



Republique Islamique de Mauritanie  
Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime  
Institut Mauritanien de Recherches  
Océanographiques et des Pêches

Laboratoire d'Ecologie et Biologie des  
Organismes Aquatiques



## **SOURCES ET ACTIVITES TERRESTRES SUSCEPTIBLES DE RISQUES DE POLLUTION EN MILIEUX COTIER ET MARIN**

Préparé par

Kidé Saïkou Oumar, Chargé de Recherches au LEBOA

Juin2014

## Liste des sigles et acronymes

ASP	AmnesicShellfishPoisoning
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CET	Centre d'Enfouissement Technique
CHN	Centre Hospitalier National
CIL	Carbone dans lixiviat
CILSS	Comité Inter Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
COPACE	Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est
CSAO	Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest
EPBR	Etablissement Portuaire de la Baie de Repos
FAO	Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture
IMROP	Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches
MDEDD	Ministère Délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Environnement et du Développement Durable
MEDAD	Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie.
MPEM	Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime
N2	Route Nationale N2 (Nouakchott-Nouadhibou)
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
PAN	Port Autonome de Nouadhibou
PANPA	Port Autonome de Nouakchott, dit Port de l'Amitié
PASP	Projet d'Appui au Secteur de la Pêche
PCB	Polychlorobiphényle
PNBA	Parc National du Banc d'Arguin
PND	Parc national du Diawling
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies sur l'Environnement
POP	Polluants Organiques Persistants
PSP	ParalyticShellfishPoisoning
RBTF	Réserve de Biosphère Transfrontalière du delta du Fleuve Sénégal
SAFA	Société Arabe du Fer et de l'Acier
SNIM	Société Nationale Industrielle et Minière
SOMELEC	Société Mauritanienne d'Electricité
STEP	Station de Traitement des Eaux Polluées
UE	Union Européenne
ZEEM	Zone Economique Exclusive Mauritanienne

# Sommaire

<b>Liste des sigles et acronymes.....</b>	<b>I</b>
<b>RESUME EXECUTIF.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>METHODOLOGIE .....</b>	<b>3</b>
<b>Etat de lieu et aperçu des problèmes.....</b>	<b>4</b>
<b>1. La nature et la gravité des problèmes .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Les contaminants .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Les perturbations anthropiques et la destruction des habitats sensibles.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Les sources de dégradation : .....</b>	<b>18</b>
<b>5. Les zones sensibles et vulnérables .....</b>	<b>27</b>
<b>6. Conclusions .....</b>	<b>30</b>
<b>Annexe I. ....</b>	<b>1</b>
<b>Annexe 2.....</b>	<b>1</b>

## RESUME EXECUTIF

La superficie du territoire mauritanien s'étale sur 1030700 km<sup>2</sup> et couvrant un large plateau continental long de près de 750 km. Les côtes mauritaniennes situées sur la façade Atlantique au nord-ouest du continent africain, s'étendent du 16°05N au 20°36N, la superficie du plateau continental est de 36000 km<sup>2</sup> et la zone économique exclusive mauritanienne (ZEEM) est près de 230000 km<sup>2</sup>, voir figure 1. La partie maritime s'étend du Cap Blanc à la frontière avec le Sénégal, et couvre les zones humides du Golf d'Arguin, les sebkhas de l'Aftout Es-sahéli et du bas delta du fleuve. Dans sa partie terrestre, quatre aires protégées d'importance internationale témoignent d'un patrimoine écologique remarquable de la Baie de l'Etoile au nord (Nouadhibou), de la Réserve satellite du Cap Blanc (RSCB) (210ha), du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) (1200000ha et Parc National de Diawling (PND) (16000ha) au sud.

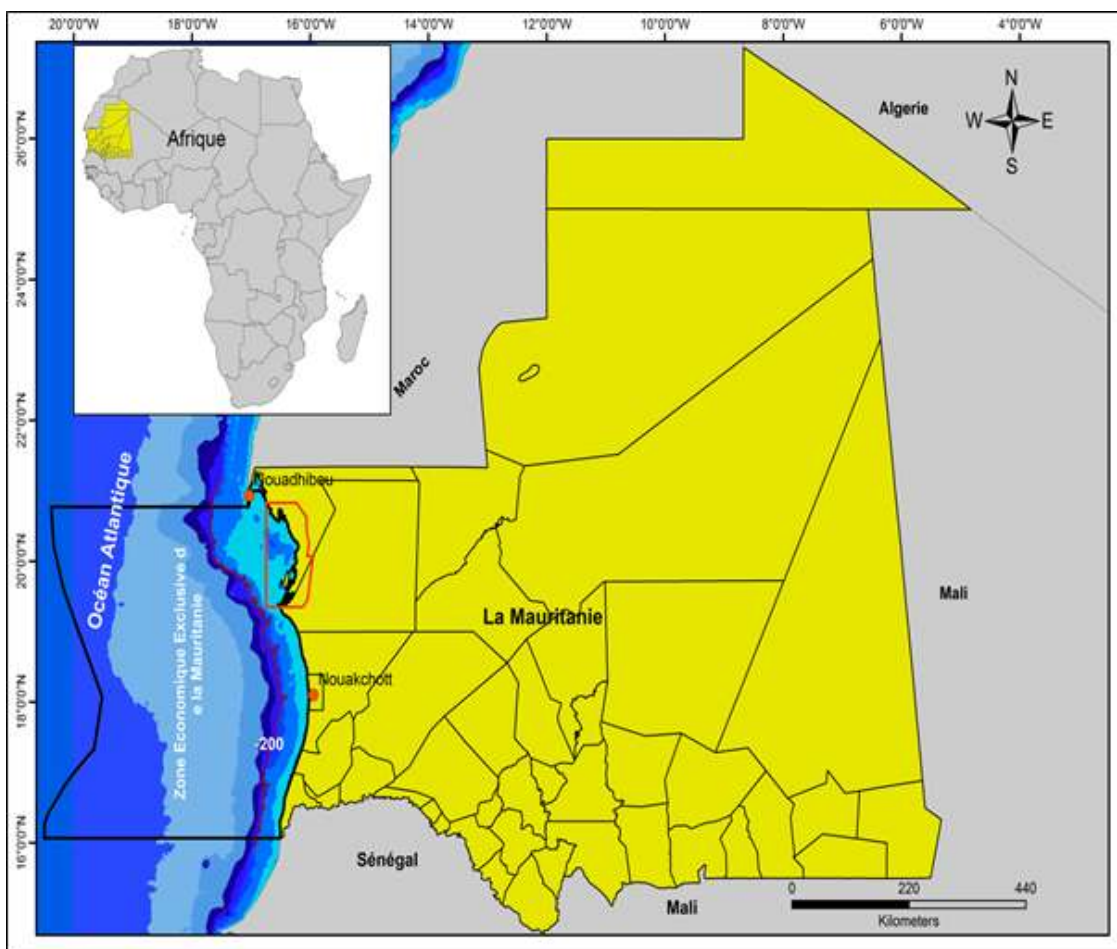


Figure 1 : Carte géographique et de la façade Atlantique de la ZEE mauritanienne

L'hydrographie de la ZEEM est principalement caractérisée par l'influence de deux courants, le courant des Canaries dans la zone du Cap Blanc au nord et le contre-courant tropical (Courant de Guinée). Ces courants et le profil du plateau continental sont à l'origine du phénomène d'*upwelling* présent dans la zone et jouent des rôles importants dans le transport des masses d'eau. L'*upwelling*, phénomène de remontées des eaux profondes et froides riches en sels nutritifs vers les eaux superficielles présent dans la zone lui confère une forte productivité biologique. Ces eaux sont chargées de phosphates, provoquant la prolifération du phytoplancton, l'*upwelling* dure 12 mois dans la région du Cap Blanc et seulement de 9 mois dans la région située en face de Nouakchott (Dubrovinet *al*, 1991).

La population mauritanienne est estimée à 3437610 habitants, avec un taux de croissance de 6,9% (en 2012) et d'une densité de 3,3 habitants /km<sup>2</sup> (données de base du recensement de la population et de l'habitat en 2013, <http://www.statistiques-mondiales.com/mauritanie.htm>). La densité de la population mauritanienne est très variable selon la localisation dans le territoire. Les plus fortes concentrations de la population se situent dans les villes en bordure de l'océan atlantique, plus particulièrement les villes de Nouakchott et de Nouadhibou et long du fleuve Sénégal, cette population urbaine est estimée à l'heure actuelle à 42 %.

Cette forte concentration dans les centres urbains en bordure du littoral, fait subir de pressions grandissantes associées au développement socio-économique de ces populations. Ces pressions anthropiques accroissent les risques pour la santé des populations en générale et de celle des habitats et de la qualité des eaux en particulier ; à travers les déchets solides et liquides issues en grande partie de l'industrialisation et de l'urbanisation non contrôlée.

## INTRODUCTION

Les épisodes de sécheresses des années soixante-dix et quatre-vingt ont été à l'origine d'un exode des populations rurales et nomades, suite à la décimation à une vaste échelle des animaux et à la détérioration de la capacité financière d'une grande partie de ces populations vers les centres urbains, CSAO-CILSS, 2008. Cette urbanisation s'est accompagnée par l'accroissement d'activités humaines en zone côtière dans les domaines de la pêche, de l'agriculture (delta du fleuve Sénégal), de l'énergie (pétrole, électricité), de l'eau (approvisionnement) et du transport (infrastructures portuaires).

Toutes les activités humaines littorales et en mer (activités maritimes) sont susceptibles de générer des pollutions, chroniques ou accidentelles ; en mer, les navires, mais aussi les plates-formes de recherche ou d'exploitation pétrolière.

Jusqu'à encore récemment, les enjeux environnementaux en milieu aquatique ont largement été négligés, engendrant parfois des conséquences dramatiques au niveau des écosystèmes. Nous assistons depuis une dizaine d'années à une volonté politique visant à évaluer et suivre les impacts environnementaux liés aux activités humaines et industrielles, partout dans le monde.

En Mauritanie, l'environnement marin et côtier est composé d'un ensemble d'éléments physiques, chimiques, sédimentologiques et biologiques, qui agissent les uns sur les autres à l'intérieur des masses d'eau, dans l'espace aérien sur-jacent ainsi que sur les fonds marins et leurs sous-sols. Ces facteurs fournissent des habitats à la faune et à la flore présente à ces différents niveaux mais peuvent être modifiés par des perturbations naturelles ou d'origine humaine, comme la pollution (PNUE 2002 et MEDAD 2008).

Sur l'ensemble des infrastructures de développements socio-économiques implantés le long du littoral mauritanien, les risques de pollution sur le milieu marin et côtier peuvent se résumer aux points suivants : (1) les rejets domestiques et industriels, (2) les rejets de navires et accidents occasionnels (3) les activités de la pêche et (4) d'une moindre ampleur les efflorescences algales.

Le présent rapport vise à identifier les principales sources et les activités terrestres qui peuvent générer directement ou indirectement de pollutions en milieux côtier et marin.

## METHODOLOGIE

Dans le présent travail, nous avons identifié les résultats des travaux liés à la problématique : des activités terrestres et leurs potentielles sources de pollutions en milieux côtier et marin en Mauritanie. Les documents et les informations (données existantes) relatifs à cette thématique ont été résumés, mis en forme et référencés. Nous avons fait appel à un ensemble de sources d'informations, les recherches nous ont mené à consulter les publications centralisées à la bibliothèque de l'institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (IMROP), les rapports de stage, des thèses, des articles et les archives des ministères de pêche et de l'économie maritime (MPEM) et ceux du ministère délégué auprès du premier ministre chargé de l'environnement et du développement durable (MDEDD) et des sites internet.

Nous n'avons retenus que les contenus des documents que nous avons jugés nécessaires pour la réalisation de ce document en suivant un canevas de travail en annexe 2.

## **Etat de lieu et aperçu des problèmes**

### **1. La nature et la gravité des problèmes**

#### **1.1. La sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté**

Les épisodes de sécheresses qui se sont succédés durant les années soixante-dix et quatre-vingt ont été à l'origine d'un exode des populations rurales et nomades vers les centres urbains (Nouakchott et Nouadhibou). Cet exode a contribué à une urbanisation sauvage et une croissance importante des quartiers périphériques au niveau des centres urbains.

#### **1.2. L'hygiène publique**

Les épidémies récurrentes de choléra qui sévissent périodiquement illustrent bien que la Mauritanie accuse un grand retard dans le développement de l'hygiène. Les taux de couverture dans tous les volets de l'assainissement sont très bas aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. Ce retard se justifie par l'absence d'un organe spécialisé d'initiation des politiques et de leur mise en œuvre en matière d'hygiène publique.

Le cadre institutionnel et juridique est déficient en matière d'hygiène et d'assainissement. Le code national de l'hygiène n'a connu que très peu d'application. Il faut noter que l'absence de stratégies nationales dans les domaines (i) des ordures ménagères, (ii) d'hygiène hospitalière, (iii) des déchets biomédicaux ou de déchets spéciaux, et (iv) de mécanismes de contrôle de la qualité des aliments pose de grands problèmes de santé publique.

#### **1.3. Les ressources côtières et marines et la salubrité des écosystèmes**

La Mauritanie possède des zones maritimes parmi les plus riches du monde, ce qui rend la ressource halieutique vitale pour l'économie. L'ichtyofaune de la ZEE est extrêmement abondante et diversifiée, sur les milliers d'espèces qu'elle renferme, plus de 300 sont régulièrement dénombrées dans les captures. Plus de 72 espèces de valeur économique sont capturées, les principaux groupes d'espèces sont constitués de céphalopodes, de crustacés, de poissons démersaux, des espèces de petites pélagiques, de thons, d'huîtres et des praires.

Aujourd'hui, ce capital est en diminution constante, du fait de la surexploitation des principales espèces recherchées et des mauvaises pratiques de traitement et de commercialisation du poisson, voir figure 2.

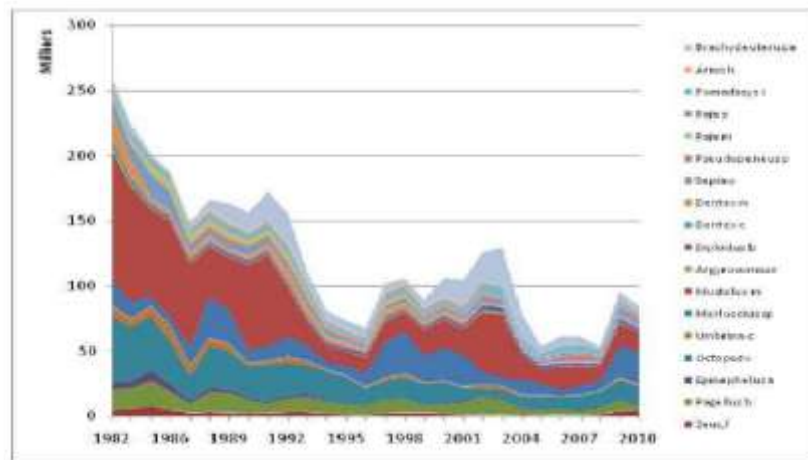


Figure 2 : Résultat des chalutages expérimentaux effectués depuis 1982 par l'IMROP, montre une diminution par un facteur de trois de la biomasse des espèces démersales: IMROP (2010).

Les pressions multiples à l'origine de la dégradation d'une partie des écosystèmes marins et côtiers, des incursions illégales des flottilles dans des zones interdites, l'utilisation des engins de pêche prohibés ou insuffisamment sélectifs, l'intensification de la concurrence entre la pêche artisanale et la pêche industrielle risquent de porter un préjudice irréparable à nos écosystèmes marins et côtiers et à notre richesse halieutique (CDB, 1999 et 2001), figure 3.

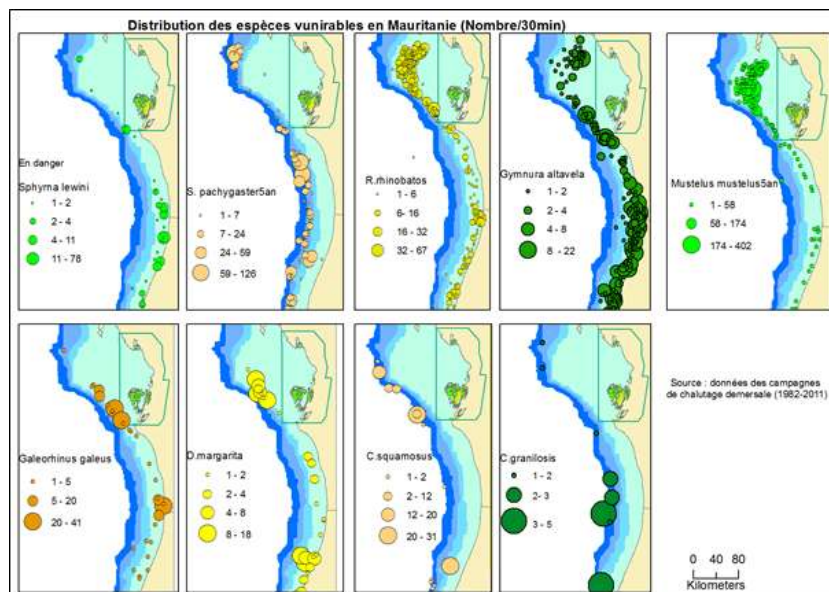


Figure 3 : Distribution et abondance de quelques espèces vulnérables du plateau continental mauritanien (Source IMROP, 2013).



Le potentiel halieutique se situe autour de 1,6 millions de tonnes par an, deux types de ressources sont exploités et il s'agit des ressources démersale et pélagique. Les petits pélagiques représentent 90 % du volume de captures de la flotte mauritanienne, mais seulement un peu plus de 40 % de la valeur des débarquements. Les captures d'espèces démersales représentent un peu plus de 20 % de la valeur, les céphalopodes environ 30 % tandis que les crustacés n'atteignent que 10 %.

Les derniers résultats de l'IMROP montrent que les ressources à plus forte valeur commerciale, notamment les ressources démersales, sont pleinement exploitées à surexploitées. La situation est particulièrement critique pour le poulpe qui constitue une ressource stratégique pour l'économie du pays. Globalement, l'évaluation menée en 2006 confirme un diagnostic de surexploitation sensible du stock de poulpe en Mauritanie. Comparativement aux évaluations de 1998 et 2002, l'état du stock semble s'être dégradé avec des niveaux de biomasse très faibles depuis 2001. On atteint ainsi des niveaux de biomasse qui dans les hypothèses les plus pessimistes sont proche de 10 % de la biomasse à l'état vierge. A terme, ceci peut faire craindre l'apparition de phénomène d'effondrement du recrutement et de plus grande sensibilité du stock aux conditions environnementales. Dans une approche de précaution, cette situation impose de réduire l'effort de pêche pour accroître les biomasses et assurer la durabilité du stock et de l'exploitation, (Chassot et al., 2006). En ce qui concerne les espèces de surface (espèces pélagiques), les évaluations conduites par le Groupe de Travail IMROP 2006 montrent que globalement, pour les deux sardinelles une tendance à la baisse est observée au niveau régional, depuis 1999. La tendance globale des chinchards est à la hausse ; ceci est dû à la relative abondance du chinchard noir. Les travaux conduits par le présent groupe de travail confirment globalement les résultats obtenus dans le cadre du COPACE, en ce qui concerne les chinchards (proches de la pleine exploitation) et les maquereaux (en situation de sensible sous-exploitation). En revanche, les résultats semblent plus incertains concernant les Sardinelles, le COPACE diagnostiquant une forte surexploitation, alors que les résultats obtenus ici indiqueraient une situation plus proche de la pleine exploitation, (Samb et al., 2006).

Les stocks de mollusques bivalves, notamment de praires (environ 300000 tonnes par an), sont encore inexploités, principalement pour des raisons sanitaires liées aux exigences des marchés à l'exportation. Le groupe de travail de 2006, pour la biotoxines les résultats obtenus en PSP (« Paralyticshellfishpoisoning ») et ASP (Amnesicshellfishpoisoning »), montrent que

les mollusques bivalves pêchés dans la zone de distribution des praires ne présentent aucun risque sanitaire lié aux biotoxines. Cependant, la technique des dragues – notamment projetée pour l'exploitation des praires a incontestablement un impact sur le milieu, car elle a un effet destructeur connu sur les habitats marins. Cette technique détruit les fonds, fragmente les habitats, diminue la biodiversité et augmente fortement la turbidité de l'eau. Ces facteurs parmi d'autres ont un effet négatif sur la microfaune, la macrofaune et les herbiers (benthos, larves et juvéniles) qui constituent la base de la chaîne alimentaire aquatique.

Le niveau global de la pollution en mer n'est pas encore qualifié de critique, mais les risques sont bien présents. De nouvelles activités apparaissent (exploitation pétrolière, démantèlement des épaves) et d'autres s'intensifient (transport), ce qui crée de nouvelles menaces pour l'environnement marin. La démolition de ces navires a un effet direct sur l'environnement. Les déchets peuvent contaminer les fonds marins. Les métaux lourds et les autres substances toxiques se répandent dans le milieu et se transmettent dans la chaîne alimentaire marine (Berthes et al., 2006).

La stratégie de développement du secteur des pêches et de l'économie met l'accent sur l'état des ressources halieutiques et de leurs systèmes d'exploitation. Elle a conduit à l'établissement d'objectifs stratégiques clairs alliant d'une part l'optimisation de la contribution du secteur à l'économie nationale et d'autre part à une gestion durable des ressources et à une préservation de l'environnement marin et du littoral. Le cadre législatif du secteur a également évolué de manière à prendre en compte les impératifs de gestion durable des ressources halieutiques et la préservation du milieu marin. La loi n° 2000-025 portant sur le code des pêches (et son décret d'application de 2002) prévoit l'élaboration de plans d'aménagement et de gestion des pêcheries visant à promouvoir une exploitation durable à même de préserver l'équilibre des écosystèmes et l'habitat aquatique. La loi identifie les espèces protégées dont la pêche est interdite. Le projet de code de l'environnement marin élaboré en 2006 est axé sur la prévention et la lutte contre les différents types de pollutions marines et prend en compte les risques de pollution marine accidentelle.

#### **1.4. Les avantages et utilisations économiques et sociaux**

La Mauritanie dispose d'un potentiel économique qui repose principalement sur le secteur minier, la pêche, l'élevage et, dans une moindre mesure, d'agriculture.

Le secteur de la pêche connaît deux filières : la flotte de pêche artisanale et la flotte de pêche industrielle (nationale, étrangère et sociétés mixtes). Le littoral mauritanien doit sa réputation de « côte parmi les plus poissonneuses du monde » à l'abondance des stocks (1,6 million de tonnes de potentiel de prélèvement par an), à la diversité (plus de 300 espèces et plus de 70 espèces commercialisables) et à la richesse en terme de valeur commerciale des principales espèces (céphalopodes, crustacés, démersaux nobles, thonidés, etc.), Nations Unies 2004.

La pêche constitue un potentiel économique considérable, puisque les revenus issus de ce secteur ont une contribution aux exportations et au budget de l'Etat à hauteur respectivement de 13,3% et 15,8% (chiffres 2010). Les recettes budgétaires de l'Etat proviennent de la pêche à hauteur de 29 %. Ce sont les céphalopodes (46 %), les crustacés (30 %) et les petits pélagiques (15 %) qui contribuent principalement au budget mauritanien. Les autres produits de la pêche, comme le merlu (7 %), les démersaux et les thonidés (2 %) sont moins importants.

La pêche crée en outre environ 45000 emplois direct et indirect. Cela représente 36 % de l'emploi de ce que l'on appelle les «secteurs modernes». On estime que la pêche artisanale crée 31 % des emplois, contre 12% pour la pêche industrielle. La majorité des emplois du secteur industriel sont créés par les flottes étrangères, 54 % correspondent à des emplois à terre et 3 % à d'autres activités secondaires. Le secteur public bénéficie directement des pêches locales et étrangères en percevant des redevances pour l'octroi de licences, des droits d'accès et des taxes. Par ailleurs, il reçoit aussi une aide financière au développement de la part des pays avec lesquels il a conclu des accords de pêche.

Depuis quelques années, en plus des revenus provenant de l'activité de la SNIM, le secteur des mines contribue au budget de l'Etat à travers le versement de redevances. En 2011, Kinross a généré une valeur économique de 308,9 millions de dollars en Mauritanie. Cette valeur économique a été distribuée à d'autres entreprises (117,3 millions de dollars en coûts d'exploitation), aux employés (43,7 millions de dollars en salaires et en avantages sociaux) et aux gouvernements (20,4 millions de dollars en paiements aux gouvernements pour les taxes, les redevances et les paiements pour l'utilisation du sol). Les investissements dans les communautés se sont élevés à 1,1 million de dollars (Mohamed 2011).

## **2. Les contaminants**

### **2.1. Les Eaux usées**

L'assainissement collectif n'existe qu'à Nouakchott et ne concerne que 3% de la zone urbanisée de la ville. Uniquement 6% des eaux usées des habitations privées et des industries sont reliées au réseau de récupération des eaux usées (capacité théorique de 2000 m<sup>3</sup> jour). Le reste est évacué dans les fosses septiques, les puits perdus ou alors s'infiltrer par absorption sans contrôle (Ballet et Amar 2008). Des puits perdus (au nombre de 14 à Nouakchott) existent depuis 1995 pour la collecte des eaux pluviales, ce qui évite les inondations prolongées de la voirie en cas de fortes averses, mais empêche toute récupération et valorisation de ces volumes importants d'eau de pluie. D'autre part, 96% des habitants de Nouakchott possèdent un dispositif d'assainissement individuel, comme dans le reste du pays. Nouadhibou et Rosso villes en bordure de mer bénéficiant d'une adduction d'eau, étant dépourvues de tout réseau d'assainissement collectif. Les dispositifs d'assainissement individuel utilisés en Mauritanie ne sont pas contrôlés du point de vue technique et sanitaire. En zone rurale, les eaux usées de ces dispositifs mal construits, peuvent entraîner une pollution de la proche nappe phréatique exploitable, causant ainsi des problèmes sanitaires. Dans les collectivités rurales et dans les quartiers précaires des grandes villes, beaucoup d'enfants souffrent des maladies diarrhéiques et autres maladies liées à l'hygiène et au mauvais état d'assainissement.

Dans les centres urbains, les activités humaines et industrielles de plus en plus importantes, affectent l'eau, l'atmosphère et l'environnement en général. Les pressions sur l'environnement engendrées par les activités industrielles sont liées à leur consommation importante en eau (environ 7 millions m<sup>3</sup>/an dont 3 millions pour l'embouteillage d'eau et 4 millions pour les industries diverses hors mines) ainsi que la mauvaise gestion des déchets et des eaux usées. Il n'y a aucun prétraitement ni tri des déchets industriels ou dangereux qui sont généralement déchargés dans la nature ou dans la mer. Les rejets en mer d'eaux usées et de déchets organiques provenant des usines de traitement du poisson représentent, rien qu'à Nouadhibou, 30 tonnes par jour environ pour un volume de 60m<sup>3</sup> (Pinganaud et al., 2010), voir tableau I en annexe 1.

## **2.2. Les polluants organiques persistants (POPs)**

La Mauritanie connaît souvent de grandes périodes de sécheresse, qui favorisent la progression alarmante du désert et les invasions du criquet pèlerin sont fréquentes. Non seulement ces invasions engendrent des atteintes graves et une détérioration massive pour le couvert végétal et les cultures, mais en plus la lutte contre ce fléau dangereux nécessite

chaque année l'utilisation d'énormes quantités de pesticides (dieldrine) et proviennent généralement de dons des pays amis et des institutions internationales.

Ceux-ci sont appliqués par des méthodes multiples : épandage aérien, pulvérisation terrestre motorisée, applicateurs manuels etc. Cette situation complexe fait peser une grave menace sur les pâturages qui souffrent ainsi doublement. Les POPs sont aussi introduits dans la chaîne alimentaire par les animaux qui broutent les herbes dans ces régions et c'est également le cas des ouvriers qui manipulent les appareillages électriques contenant des polychlorobiphényles (PCB). La Société Mauritanienne d'Électricité (SOMELEC) possède d'anciens transformateurs et autres équipements électriques qui contiennent des PCB, PNUD 2013.

En milieu maritime, plus spécifiquement dans la baie de Cansado repose 109 épaves de bateaux, elles sont à l'origine d'une baisse du trafic depuis quelques années, qui s'est surtout fait ressentir au niveau des navires industriels de pêche, avec des conséquences économiques et sociales négatives. La convention signée entre l'Union Européenne (UE) et le gouvernement prévoit que l'Etat Mauritanien finance l'enlèvement de 35 épaves et l'UE prend en charge les 74 épaves restantes. Les travaux de démantèlement de ces épaves (109) ont débuté le 01er avril 2011 et pour finir en fin 2012. Lors des opérations de découpe, une importante quantité de produits polluants peuvent se retrouver en milieu marin et contaminer la chaîne trophique.

Une étude réalisée dans le cadre du plan d'action pour la mise en œuvre de la convention de Stockholm, a estimé la présence dans ces épaves d'environ 194 appareils contenant soit un condensateur et un transformateur datant tous d'avant 1970. Ces estimations montrent que les 194 appareils contiennent chacun 1,4 kg de PCBs, soit un total de 271,6 kg de PCBs, voir tableau II en annexe 1.

### **2.3. Les métaux lourds**

Les travaux sur le suivi des indicateurs de pollution par les métaux lourds (cuivre, zinc, plomb et cadmium) ont signalé la présence dans le sédiment, le zooplancton et dans les espèces d'invertébrés épi benthiques des taux trace en métaux lourds. La Mauritanie disposant d'importantes et diverses ressources halieutiques, les concentrations en métaux lourds dans ces organismes sont dans le même ordre d'importance en comparaison aux espèces correspondantes des autres latitudes géographiques. Cependant, les concentrations en métaux

traces des praires (*Venusverrucosa*) des côtes mauritaniennes, étaient très élevées en cadmium.

Des études réalisées dans la zone de Nouadhibou (Baie de Lévrier), ont montré que les concentrations en métaux lourds (fer, mercure, plomb, cuivre, zinc et cadmium) dans les organismes filtreurs, diffèrent selon les zones et les saisons (Sidoumou 1991 ; Sidoumou et al., 1992 ; Dartige, 1999 ; Dartige et al., (sous presse) ; Ould Cheikh et al., (commu. 2010)). les résultats des analyses concluent que la zone littorale jouxant la ville de Nouadhibou (Cansado e port pétrolier) présente un taux élevé de pollution, c'est une conséquence des déversements directs des déchets urbains en mer.

Le suivi des indicateurs de pollution (concentrations en métaux) a permis de subdiviser la zone en quatre : 1) Zone maritime rosalina (*Venusrosalina*) ; 2) Zone littorale (*Pernaperna*) ; 3) Zone Baie de l'Etoile (*Crassostraagigas*, *Pernaperna* et *Tapesdecussatus*) et 4) Zone Baie d'Archimède (*Crassostraagigas*, *Pernaperna* et *Tapesdecussatus*). Sur le plan sanitaire, les résultats des analyses ont permis de classer les zones 3 et 4 (Baie de l'Etoile, Baie d'Archimède) en catégorie A. En effet, les teneurs en métaux lourds et la faible charge bactérienne observées dans ces zones sont relativement faibles. Par contre deux zones sont classées en catégories D. La zone littorale polluée en raison de l'activité anthropique urbaine et la zone maritime vue la teneur très élevée du cadmium dans les organismes.

#### **2.4. Les hydrocarbures**

Le trafic maritime sur les côtes mauritaniennes est intense, elles sont sillonnées par une multitude de navires de divers usages (pêche, transport de marchandises et de minerai de fer), l'exploration et l'exploitation pétrolière offshore depuis 2006. La pollution en mer par les navires par dégazage, déballastage et les rejets domestiques à bord des navires.

Dans les centres urbains (Nouakchott et à Nouadhibou) les diverses activités portuaires, les navires échoués, s'ajoute à cela les rejets domestiques des navires en activités qui jonchent les plages. La présence des ports de pêche artisanale et industrielle à Nouadhibou entraîne quant à elle une pollution par les huiles, les carburants et les peintures antifouling. La direction générale de la houle est nord-sud l'ampleur de ces rejets domestiques en mer constituent une menace grandissante de jour en jour pour le littoral en général et en particulier pour des zones sensibles (parc national du banc d'Arguin et la Baie de l'Etoile), voir photo 1.



Photo 1: (A) Exploitation pétrolière offshore du puits de Chinguetti, (B) Le port commercial de Nouadhibou, (C) Epaves de navires échoués, (D) Embarcations artisanales en quai, (E) Nappe d'hydrocarbure déversée en mer et (F) Echouage de poissons sur la plage.

Le site pétrolier *offshore* de Chinguetti, actuellement en exploitation situé à 80 km de la côte produirait environ 53 millions de barils probables. Depuis sa mise en exploitation en 2006, la production est passée de 75000 barils par jour à 7700 barils par jour en 2011 (376000 tonnes par an), (BM, 2011).

## 2.5. Mise en mouvement des sédiments

Le fleuve Sénégal était le seul cours d'eau qui est connecté avec le plateau continental, avant la mise en service du barrage de Diama. Lors des crues d'hivernage (juillet à octobre), il apportait à la mer des matériaux fins, soit arrachés aux berges, soit provenant du ruissellement provoqué par les pluies (Domain et Richer de Forges 1985). Il alimentait ainsi la grande vaseuse

que l'on trouve au large de la côte nord du Sénégal et qui se prolonge jusque vers 16°30'N en Mauritanie. Le barrage, sur le fleuve Sénégal, a entraîné un arrêt des apports matériaux en mer, d'où arrêt de la sédimentation et des déficits des matières en suspension dans la circulation générale Nord-sud de la région (Ba 1981, OMVS 2006). Cela pourrait entraîner également une modification des communautés benthiques au large de l'embouchure avec risque de la disparition de certaines pêcheries (crevettes). C'est à dire que ses écosystèmes deviendront encore plus fragiles donc plus sensibles à la pollution.



Photo 2 : Aménagement d'un barrage de retenue d'eau au PND, IMROP 2010

Cependant, les apports de particules sédimentaires de la terre vers la mer sont assurés par deux types de vent. L'alizé maritime, vent frais de secteur nord à nord-est qui a pour origine la zone de hautes pressions de l'anticyclone des Açores. Il souffle sur le littoral toute l'année mais ses effets sont plus sensibles au nord du cap Timiris. Ce régime de vent contribue à modifier les cordons dunaires côtiers dont une partie des matériaux sera reprise par la dérive littorale. L'alizé continental ou harmattan, régime chaud et sec de secteur est à nord-est qui provient de la zone de hautes pressions qui règnent sur le Maghreb en hiver ou sur la Méditerranée en été. Ce vent peut relayer l'alizé maritime, surtout au sud du cap Timiris. Il peut prendre un caractère très violent et entraîner alors loin en mer des sables et des poussières arrachés au désert saharien (Domain 1985).

## **2.6. Les détritits**

Les déchets urbains sont des détritits de toute nature (liquide, solide ou gazeuse) en provenance des maisons d'habitation et structures assimilés, notamment des immeubles



administratifs, des salles de spectacles, de restauration et de tout autre établissement recevant du public.

Le taux élevé d'urbanisation, les changements sociaux et économiques ont entraîné une augmentation de la production de déchets par personne. La problématique se pose en termes d'insuffisances de la planification urbaine et de l'occupation anarchique de l'espace urbain (présence de nombreux garages, ateliers et commerce le long des voies urbaines). L'une de ses conséquences les plus inquiétantes, réside d'ailleurs dans les problèmes de gestion des déchets solides, liquides et toxiques.

La collecte des déchets solides est de 5 % en zone rurale et de 30 % en zone urbaine (SWEEPNET, 2010). Les estimations réalisées par Fall (2002), sur la production journalière d'ordures de la ville de Nouakchott tourne autour de 600 à 800 tonnes et dont 500 tonnes sont ramassées. Les résultats des travaux Aloueimine (2006), évaluent la production totale des ordures ménagères à Nouakchott (Matières Organiques valorisées non incluses) à 53910,5 tonnes par an, soit 81,6 kg par habitant et par an. D'après SWEEPNET 2010, la génération totale des déchets municipaux solides est estimée à 450000 tonnes en 2009. Une étude réalisée en 2003 estime la production journalière de déchets solides biomédicaux à Nouakchott à 3304 kg, y compris les déchets assimilables aux ordures ménagères (SWEEPNET, 2010).

La production moyenne par habitant est estimée à 0,38 kg par jour et par habitant (0,5 en milieu urbain et 0,3 en milieu rural). La croissance de la production des déchets solides est de 6 % et la génération de déchets liés aux soins s'élève à 1206 tonnes. D'après l'étude réalisée en 2009 par N'Diaye et al., 2011, les prélèvements effectués au niveau de la Station de Traitement des Eaux Polluées (STEP) des eaux usées brutes drainées par certains quartiers de la ville de Nouakchott et de quelques unités industrielles. L'unité de traitement a un débit journalier de 458 m<sup>3</sup> par jour.

Sur le total collecté, au niveau de la gestion des déchets solides, 45% de ces ordures ménagères sont traitées, 37% sont mis en décharge et 8% sont recyclés. Dans le cas des villes, ce sont donc sans doute plus de 85% des ordures ménagères qui sont déversées dans le milieu naturel. A Nouadhibou, la production est estimée par le maire à 34000 tonnes par an dont 25 % seulement mise en décharge, voir tableau II en annexe 1. Il n'existe que 2 centres d'enfouissement technique (CET) à Nouadhibou et Nouakchott et le pays ne connaît pas de centre de traitement physico-chimique des déchets industriels présentant des garanties satisfaisantes.

### 3. Les perturbations anthropiques et la destruction des habitats sensibles

A Nouadhibou, le démantèlement des bidonvilles à proximité des bâtis autour de la ville a été compensé par la création d'un nouvel quartier. Cette extension de la ville suivant un axe nord-sud en direction de la Baie de l'Etoile, constitue une menace pour cette baie. Les conséquences se manifestent déjà par la multiplication anarchique des résidences secondaires sur son pourtour - ainsi que par la pollution marine pouvant provenir de nombreux foyers industriels y existant, particulièrement la rivière à spartines qui jouxte le nouveau quartier dénommé Wafa (Sidi Yahya 2012).

Les deux centrales électriques au niveau de Nouadhibou utilisent l'eau de mer pour le refroidissement des moteurs. Cette eau se retrouve par la suite dans la mer sans traitement préalable. La centrale électrique de la SOMELEC rejette une quantité estimée à 250m<sup>3</sup> par heure et celle d'huile usée à 50 m<sup>3</sup> par semaine. La température de l'eau à la sortie de l'usine varie entre 24 et 28°C. Ces usines entretiendraient sur la côte un microcosme à température relativement élevée par rapport aux environs les plus immédiats. Les modifications de température affectent surtout les espèces sténothermes, qui migrent quand elles ne peuvent pas s'adapter. Dans les zones ayant subi une telle pollution, il y a un changement des peuplements par la substitution d'espèces plus tolérantes, voir photo 3.



Photo 3 : Déversement des eaux de refroidissement et huiles usagées en mer, IMROP 2010

Les ports (minéralier, de pêche et commercial) implantés à Nouadhibou génèrent une importante activité économique impliquant des effets négatifs sur le milieu marin. L'extension du quai de pêche du PAN au sud de celui-ci en une surface de 121000 m<sup>2</sup> avec une longueur de quai de palplanches de 660 m, un tirant d'eau de -8,00. Dans sa partie nord il est de -6,00 et un périmètre de 607 m de motte de clôture dans les côtés sud et ouest.

Un volume de 493975 m<sup>3</sup> sera dragué constitué, soient 48320 m<sup>3</sup> de roche et 445655 m<sup>3</sup> de sables. La surface de dragage est de 315434 m<sup>2</sup> dont 8753 m<sup>2</sup> étant dragués dans le tronçon au nord (-6,00) et les 306680 m<sup>2</sup> dans celui situé au sud (-8,00), INECO(2010). Les activités du terrassement et les extractions des rochers ont modifiés le paysage et détruits les points références caractéristiques de la zone qui ont des valeurs géologiques, édaphiques et scientifiques. Les boues de dragage utilisées dans le remblaiement peuvent avoir un impact sur la faune et la flore marine ainsi que sur la qualité de l'eau.

Le site minier de la société Tasiast Mauritanie Limited se situe à 250 km au sud-est de Nouadhibou et 65 km à l'est de la limite du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA), il est situé à environ 60 km à l'est de la route nationale reliant Nouakchott à Nouadhibou (N2), via un couloir d'environ 1 km de large sur 80 km de long, il couvre une superficie d'environ 12300 ha, il est entouré par une clôture. Une conduite d'eau de mer longue de 140 km relie le site de la mine à la station captage située dans la baie de Lévrier.

Toutes les opérations d'excavation et de traitement, ainsi que les installations auxiliaires, sont situées dans ce périmètre. La roche métallifère est extraite d'une série d'excavations à ciel ouvert. Le minerai à forte teneur est concassé et broyé puis traité dans une usine de type Carbone dans lixiviat (CIL), elle opère avec un taux de broyage nominal de 9000 tonnes par jour et une autre installation supplémentaire du même genre d'une capacité nominale de 60000 tonnes par jour. Les résidus provenant de l'usine sont éliminés dans des sites d'entreposage de résidus miniers. Le minerai à faible teneur est traité dans deux installations de lixiviation de remblai. Lors des raclages de la conduite d'eau de mer, chaque opération génère environ 60000 m<sup>3</sup> d'eau de mer chargée en sédiments solides. La conduite d'eau de mer traverse huit oueds, des déversements peuvent avoir lieu lors des orages à partir des flux d'eau de surface et des inondations éphémères.

D'après une étude réalisée en 2011 par le BRGM, estimerait la consommation d'eau à 36,5 millions de m<sup>3</sup> par an (eau saumâtre) à partir de 2014. Ce volume d'eau, chargé d'éléments cyanurés, doit être traité de manière optimale afin d'éviter tout risque de pollution du PNBA par l'intermédiaire du réseau hydrographique.

Les impacts potentiels les plus importants résulteraient d'un dégagement à grande échelle ou de l'accumulation progressive à long terme près des oueds de produits présentant une toxicité environnementale élevée et/ou résistants à la dégradation, comme le diesel.

Des collisions avec les lignes électriques existantes sur le site minier, peuvent avoir lieu avec certaines espèces d'oiseaux généralement de tailles moyenne à grande. Les lignes électriques aériennes sont d'une hauteur d'environ de 10 à 15 m, elles longent la côte, la route nationale N2 et jusqu'au site minier.

Au sud de Nouakchott et jusqu'à l'embouchure du fleuve Sénégal (environ 230 Km), la côte, légèrement concave est formée de plages sableuses que relayent vers l'intérieur un système dunaire à plusieurs crêtes successives.

L'ensemble plages-systèmes dunaire est limité du côté interne par une longue dépression qui s'étend du fleuve Sénégal à Nouakchott. Au niveau de Nouakchott, la côte a subi de nombreuses modifications morphologiques en relation avec le développement des infrastructures immobilières, portuaires, hôtelières et industrielles (OuldElMoustapha 2000, OuldAboye et al., 2003).

L'extraction des sables depuis le cordon dunaire pour les matériaux de construction, a fragilisé considérablement cette protection naturelle. Environ 300 m<sup>3</sup> de sable est prélevé quotidiennement sur une zone localisée entre la plage des pêcheurs et le port Wharf. Après l'achèvement de la construction du port autonome de Nouakchott dit port de l'amitié (PANPA), l'eau de mer a submergé la sebkha, dont l'altitude est inférieure à 0 mètre. Une digue de protection, puis un épi, furent mis en place l'année suivante afin d'éviter de nouvelles incursions. Ces aménagements ont entraîné une dynamique érosive au sud de l'infrastructure et un ensablement au nord (Thénot 2007).

L'aménagement du barrage de Diama et l'endiguement des deux rives sur plus de 100 km dans le bas delta a eu pour effet d'assécher certaines zones humides naturelles, de conduire à une dégradation du couvert végétal par endroits (établissement de réseaux d'irrigation) mais également à des modifications de la salinisation des eaux (adoucissement des eaux sur le PND ou la salinisation des terres rendant impropre l'eau à la consommation animale). Ces différents facteurs influent directement sur les zones d'habitat de la faune terrestre et de ce fait conduisent à une modification de la biodiversité. Le barrage de Diama a été à l'origine de la modification d'une partie de la végétation on peut citer le cas du développement exceptionnel des typha, *Typhadomingensis*, qui est une espèce très colonisatrice et qui gênent les migrations de certaines espèces de poissons, MEDD 2010.

## **4. Les sources de dégradation :**

### **4.1. Sources ponctuelles (côtières et fluviales)**

Les systèmes d'assainissement collectif ne sont pas développés dans le pays où la plus grande partie de la population recourt à l'assainissement individuel. Seules les villes de Nouakchott et Nouadhibou possèdent des systèmes d'assainissement collectif embryonnaires et généralement non fonctionnels. L'assainissement autonome individuel (latrines, fosses septiques) reste, là où il existe, le seul mode d'assainissement utilisé.

La station d'épuration de Nouakchott, de type 'boues activées', a un rendement épuratoire modeste (bon rendement parasitologique, léger abattement chimique et rendement bactériologique médiocre), MEDD 2004. La présence des eaux usées hospitalières du centre hospitalier national (CHN) déversées sans prétraitement dans le réseau collectif d'assainissement, outre qu'elles entravent le processus même de traitement par les boues activées, fait craindre des risques sanitaires dans la réutilisation actuelle des eaux « traitées ». Les boues et les eaux usées sont réutilisées sur les périmètres maraîchers de la ville (10% de la production maraîchère nationale selon la FAO), qui utilisent également des eaux usées non traitées avec tous les risques sanitaires associés. Les centres de santé de la ville observent que certaines pathologies liées à l'assainissement (diarrhées, dysenterie, les parasitoses et les affections cutanées) sont assez fréquentes.

Pour la zone littorale, on estime que plus de 80% des volumes de résidus issus des fosses septiques de la ville sont déversés en mer. Ces rejets présentent des risques élevés de contamination des nappes proches, notamment dans les zones basses de la sebkha. Aucun des trois sites d'activité du littoral (port des pêcheurs, port industriel et port de l' Amitié) ne dispose d'installations de collecte et de prétraitement des eaux.

La ville de Nouadhibou, dispose de systèmes d'évacuation des rejets urbains et industriels en particulier celui des habitations de la SNIM(Cansado) et celles localisées dans la ville (Cités SNIM). Une seule station d'épuration existe le port autonome de Nouadhibou (PAN), elle se limite à la collecte des eaux usées et leur décantation avant d'être déversées en mer sans traitement. Le canal de déversement des eaux de refroidissement et souillées de la centrale électrique de la SOMELEC. Les entreprises halieutiques au niveau de l'EPBR sont aussi responsables de rejets (organiques et des eaux usées) en mer occasionnant par endroits à de modifications de la couleur de l'eau, des odeurs nauséabondes et notamment dans le chenal d'entrée de la baie du Repos.

Les grandes villes de la Mauritanie (Nouakchott, Nouadhibou) et les petits villages le long du littoral dans les zones nord et sud se trouvent à proximité des côtes maritimes, figure 4. Les activités des populations résidentes sont en majorité liées à la pêche et les usages sur la bande côtière.



Figure 4 : Carte du littoral mauritanien les deux principaux centres urbains et les villages de pêcheurs.

Les installations de la SNIM se trouvent à côté du Port minéralier et comprennent des usines de traitement du minerai, des chantiers pour la réparation et la maintenance des wagons du train, des garages pour la réparation des bus des voitures et des machines de toutes sortes. Le

port minéralier et des installations de traitement, administratives et domestiques ont été créés à 10 kilomètres au sud (Cansado) pour l'exportation du minerai de fer de la SNIM.

Le caractère très poissonneux de ce secteur océanique a donné à la ville de Nouadhibou l'une de ses principales activités, le traitement du poisson, des installations industrielles importantes permettent la préparation des produits halieutiques (poisson séché et salé, de produits congelés, de farine de poisson et le stockage). Plusieurs sociétés de pêche sont implantées dans l'établissement portuaire de la baie du repos de Nouadhibou (EPBR). Elles rejettent d'importantes quantités d'eaux usées utilisées dans le nettoyage des poissons et le refroidissement des usines de fabriques. Actuellement dix-sept usines produisent de la farine de poisson et de nombreux projets d'implantation de nouvelles usines existent (Sadegh et al., 2013c). Il existe aussi une unité de congélation des petits pélagiques. Le développement mal contrôlé de ces usines de farine peut constituer un facteur de surexploitation des ressources pélagiques et les possibilités de traitement des déchets de ces unités ne sont pas suffisamment développées. La part des déchets dans l'approvisionnement des usines de farine représente 8 % des matières premières à Nouadhibou et 3 % à Nouakchott (Sadegh et al., 2013c). Globalement, pour les douze usines, il faut 4678 kg de poissons pour avoir (1) un kilogramme (kg) de farine et 0,271 litre d'huile de poissons, mais ces taux de conversion sont très variables d'une unité à l'autre (Sadegh et al., 2013a.).

Il faut noter aussi la présence de la Mashref chantier navale pour la réparation et la maintenance des navires, voir photo 4. Toutes ces installations se trouvent sur les bords de la Baie du Lévrier dans la ville de Nouadhibou. Au nord dans la ville de Nouadhibou, à côté des ports minéralier et de pêche se trouve la centrale électrique de la SOMELEC avec ces groupes qui nécessitent des vidanges et l'utilisation des quantités d'eaux de mer pour leur refroidissement.



Photo 4 : (A) Déversement d'hydrocarbure en mer, (B) Fumée des cheminées d'une usine de farine et huile de poissons, (C) Rejet de poissons au port artisanal (EPBR) et (D) Déversement des eaux de traitement des unités de transformations des produits halieutiques

La station de captage d'eau de mer et les autres installations connexes de la société Tasiast situées dans la zone de Nouadhibou sur la côte orientale de la Baie du Lévrier et à 5 km de la limite du PNBA. Cette station occupe une superficie d'environ 14000 km<sup>2</sup>. L'installation de captage direct d'eau de mer a une capacité de captage journalière pouvant atteindre environ 110000 m<sup>3</sup> et dotée d'une centrale électrique de 10 MW au fioul lourd. Le prélèvement de l'eau de mer se fera au moyen d'un chenal à ciel ouvert avec des digues et jetées incurvées formant un bassin de décantation. Un biocide oxydant est rajouté dans le système de captage d'eau de mer, l'hypochlorite de sodium (NaOCl) soit par électrolyse ou bien par ajout de granulés.

La construction de la station de captage d'eau de mer nécessitera l'extraction d'environ 4000 m<sup>3</sup> de sable de dragage, qui devra être éliminés. Cependant, les opérations de dragage d'entretien pendant la phase d'exploitation devraient générer environ 4000 à 10000 m<sup>3</sup> de sédiments dragués chaque année. Les sédiments dragués seront éliminés à terre dans une aire de stockage située à proximité de la chambre de captage, sur une zone d'environ 1 km<sup>2</sup> situé à au moins 200 mètres du littoral. Les impacts potentiels sur les écosystèmes marins, les récepteurs écologiques et de biodiversité peuvent être dus à : 1) changements localisés des



processus côtiers, (jetée de 235 m) blocage du transit sédimentaire, avec une érosion du trait de côte importante en aval ; 2) les perturbations sur la qualité de l'eau et sur les organismes marins dues à la génération de matières en suspension et de biocides (~750 m<sup>3</sup> par jour) ; 3) La mise en place du bassin de décantation va aspirer des quantités importantes de micro-organismes, notamment des larves et des œufs de poisson.

Le campement de Chami à 235 km de Nouakchott, se situe dans la zone du PNBA, il abrite un puits d'eau qui alimente les populations aux alentours et le bétail. Chami constitue aussi un point d'accès aux villages nord du parc (Arkeiss, en Alloul et Iwik) à partir de la route nationale N2. Pour acheminer leurs produits de pêches, des pick-up des mareyeurs et Imraguen quittent les villages du PNBA (Arkeiss, TenAlloul et Iwik) pour rallier la route nationale N2 via le point d'accès de Chami. Les touristes qui visitent le parc passent aussi par ce point d'accès, les usagers de la route nationale N2 s'arrêtent le plus souvent à la station gare du nord pour profiter des services présents dans la localité (station-service, restaurant et épicerie). Le nouveau Centre d'interprétations environnementales de l'observatoire du PNBA et la nouvelle ville de Chami constituent des atouts pour le tourisme aussi bien que pour l'éducation environnementale.

En effet, tous ces facteurs d'usages combinés font de Chami (point d'accès au PNBA) une zone de fortes pressions humaines. Ces différents flux local, national et international de la route nationale N2, augmentent les pressions sur le PNBA, en diminuant son isolement qui était un meilleur facteur de protection.

Ces différents facteurs de développement peuvent générer un ensemble d'impacts environnementaux tels que : 1) la gestion des déchets solides et liquides des populations résidentes et les allochtones ; 2) l'approvisionnement en eau potable ; 3) l'installation d'éventuelles industries polluantes (filiale de la SAFA) ; 4) perturbation de la zone par des poteaux électriques pour l'éclairage nocturne (oiseaux) et 5) accentuer le tourisme dans le parc.

Dans le cadre du Projet d'Appui au Secteur de la Pêche (PASP), parmi ses objectifs l'implantation d'un « Pôle de développement de la pêche artisanale et côtière à Tanit ». La création d'un nouveau port pour la pêche artisanale va débiter à Tanit, situé entre la baie de Tanit et les Mottes d'Angel, à 60 km environ au Nord de Nouakchott. Ce site est abrité partiellement par les hauts fonds du banc d'Angel le long d'une ligne de rivage sableuse orientée au N337 environ. Le site se trouve presque au centre géographique de l'ensemble des villages et campements de pêcheurs qui seront désormais desservis par le future port. Il

cherche à pallier l'absence d'infrastructures portuaires pour la pêche artisanale et côtière dans toute la partie méridionale de la Mauritanie. Il pourrait accueillir au minimum 500 pirogues, 60 unités de pêche côtière et 60 chalutiers glaciers. Il y aurait également une halle de marché et divers services. A terme, une seconde phase du projet visera à construire une véritable ville avec toutes les fonctions urbaines essentielles. Le port de Tanit bénéficiera de la route nationale N2.

Les ouvrages prévues pour la construction de ce nouveau port nécessiteront entre autres : 1) une digue à talus, dont la protection nécessitera des blocs artificiels en béton du type cubes rainurés de 2,5 m<sup>3</sup> et d'une épaisseur de 3m ; 2) les ouvrages de liaison au futur port de pêche sont supposés soumis à une circulation de véhicules de 15 tonnes ; 3) un système de chariot roulant avec tracteur est prévu pour le transport terrestre des embarcations.

Des dragages sont prévus et concernent le chenal d'accès au futur port de pêche à travers les hauts fonds des récifs du banc d'Angel, avec les caractéristiques suivantes : 1) Profondeur : - 5,0 hydro ; 2) Largeur : 60 m et 3) Longueur : 600 m. Il est estimé que 10 % environ des matériaux à draguer sont des calcaires gréseux à dérocher.

La gestion des eaux comprend l'alimentation en eau potable, l'alimentation en eau de mer ainsi que le rejet des eaux usées. Une quantité importante d'eau de mer est requise pour alimenter les équipements de froid ainsi que pour les réseaux d'eaux de lavage à la halle marchande et de protection-incendie sur le site. Six secteurs de nettoyage de poissons seront aménagés, qui nécessiteront un débit de 3000 litres par jour. La surface de la halle étant de 1065 m<sup>2</sup>, un débit additionnel de 2130 litres par jour sera donc nécessaire. Les besoins en eau de mer aux installations terrestres du port se résument à l'alimentation des équipements de froid de la halle à l'eau de lavage de la halle et à la protection incendie des bâtiments. La production d'eau potable sera assurée grâce à une usine de dessalement de l'eau de mer. Elle s'appuiera sur la technologie de l'osmose inverse pour transformer l'eau de mer puisée dans des puits d'alimentation qui seront situés aux abords de l'usine de dessalement. Les besoins en eau potable s'élèveront à 1250 m<sup>3</sup> par jour. Cette valeur comprend les besoins pour la consommation domestique les besoins divers du port et les besoins pour la fabrication de la glace. Le dessalement de l'eau de mer par osmose inverse nécessite l'utilisation d'une eau avec une faible concentration en sable. La mise en place de puits d'alimentation forés dans le sable à proximité de l'usine de dessalement assurera la qualité de l'eau non seulement au niveau de sa concentration en sable mais également au niveau microbiologique de par la capacité filtrante naturelle du sable.

Les installations de collecte et de traitement des eaux usées se limitent aux bâtiments prévus: 1) bâtiment administratif ; 2) bloc-toilettes ; 3) bureau d'exploitation / opération (capitainerie) ; 4) halle de marché et 5) équipements de froid à la halle de marché. Les eaux de refroidissement des équipements de froid, aucun traitement n'est requis pour l'évacuation de ces eaux et elles seront directement évacuées à la mer, sous l'estacade sur pieux, par une conduite gravitaire d'une longueur d'environ 300 m. La disposition des eaux usées se fera grâce à un traitement composé d'une fosse septique suivi d'un ou plusieurs puits absorbants. Elle permettra de retenir la majorité des solides présents dans ces eaux, quant aux puits absorbants ils permettront l'infiltration des eaux usées dans le sol. Pour bien assurer une bonne infiltration des eaux dans le sol, le puits doit être ceinturé de gravier ou de pierres.

À long terme, la zone de Tanit sera alimentée par une ligne électrique aérienne de tension nominale 90 kV provenant de Nouakchott. Pour les besoins énergétiques durant la réalisation du projet, une centrale électrique de 3 MW sera construite à Tanit et sera utilisée comme centrale de secours après la mise en service de la ligne de transport électrique.

A termes, l'implantation de ce nouveau port de pêche constituera un obstacle sur la côte et aura comme impacts environnementaux : 1) perturbation du trait de côte de la zone sous l'action combinée des houles (direction Nord-ouest) et aux vents locaux engendraient une dérive sédimentaire Nord-sud ; 2) les polluants associés aux installations portuaires et urbaines (les gestions des ordures domestiques) ; 3) pertes et perturbations des habitats, etc.

L'érosion marine affecte 70% des côtes basses, constituées de matériaux meubles sable ou galets. Elle peut résulter de l'action des agents hydrodynamiques ou d'un déficit d'apport sédimentaire. Le barrage de Diama, dans l'embouchure, pour réguler la salinité et permettre une agriculture à grande échelle (riziculture) juste en amont du barrage.

Cependant, la construction de ce dernier a considérablement modifié le système hydrologique du bas delta du fleuve Sénégal.

Dans le cas de Nouakchott, l'érosion observée au Sud du port de l'amitié est importante, la conséquence du blocage du transit sédimentaire par la digue du Port.

Au sud du port, il apparaît à un déficit sédimentaire important de l'ordre de 100000 m<sup>3</sup> par an. Le déficit sédimentaire au Sud du port se traduit par une migration du trait de côte vers les terres de l'Aftout Es-Saheli menaçant, à terme la ville de Nouakchott. Par contre, il est observé un « engraissement » sédimentaire au Nord du port qui, lui, aussi menace d'ensablement certaines installations du PANPA. L'érosion observée au Sud du port de Nouakchott est particulièrement intense, détruisant en partie le cordon dunaire les risques de

passage des eaux marines à travers la digue de retenue sont importants à court et moyen terme (OuldAboye et al., 2003).

L'expansion urbaine rapide des villes de Nouakchott et Nouadhibou entraîne des problèmes de pollution qui sont d'abord dus aux déchets et rejets domestiques.

En milieu urbain, principalement la ville de Nouakchott les principaux problèmes environnementaux sont liés au prélèvement du sable côtier. Le cordon dunaire est fragilisé par des multiples endroits par les extractions de sable pour les besoins des constructions (sans étude) de nombreuses infrastructures touristiques (hôtels, campements, etc.) de la ville. En effet, ces infrastructures perturbent le fonctionnement naturel de la plage, en constituant des obstacles naturels aux échanges dynamiques entre la dune et la plage.

#### **4.2. Sources non ponctuelles (diffuses, côtières et fluviales)**

Nouakchott, les conséquences des eaux de ruissellement sont observées durant la saison d'hivernage, associées à une réduction de la mobilité et de risques de santé pour les populations. Les eaux stagnantes sont pompées par les camions de vidanges, elles sont soit cantonnées à proximités de zones périurbaines et/ou directement déversées en mer.

La contribution des activités agricoles à l'eutrophisation du fleuve Sénégal ou autres eaux de surface n'est pas connue en Mauritanie.

Le centre d'enfouissement technique (CET) prévu à l'Est de Nouakchott, à l'écart de l'urbanisation, bénéficie de conditions favorables sur le plan de l'occupation des sols, de la géologie et de l'hydrogéologie. Il occupe une superficie de 70 hectares et opérationnel depuis 2005, il compte vingt-quatre dépôts de transit et quatre décharges périphériques.

Le principe de l'organisation générale de la filière repose sur un circuit de collecte et de transport depuis les centres de transit vers le centre d'enfouissement technique.

Depuis le fleuve Sénégal jusqu'à Nouakchott, le littoral de l'Aftout-es-saheli s'étire sur près de 200 km. Isolée de la mer par un cordon dunaire, la plaine s'étend sur 5 à 10 kilomètres de largeur, dont certaines zones sont en dessous du niveau de la mer. Des zones de fragilité du cordon dunaire y ont été recensées.

Le littoral de Nouakchott, d'une trentaine de km de long, comprend des plages relativement larges adossées à un cordon dunaire fragile, étroit, et faiblement végétalisé :

Au Nord du Port des Pêcheurs, le cordon est bas et relativement végétalisé, les dunes sont vives, et faiblement fixées près du rivage. On note quelques altérations du cordon dues à des extractions de sables.

La construction du PANPA s'est traduite par un blocage de la dérive littorale par la jetée, et une interruption du transit sédimentaire du Nord vers le Sud. Un fort recul du trait de côte est observé en aval au Sud du Port, avec une quasi disparition ou un aplanissement du cordon dunaire sur environ 8 km. La digue de protection construite au Sud du Port (digue en terre protégé par des enrochements côté mer) est franchie régulièrement lors de surcotes modérées liées à une mer agitée et des marées de vives eaux.

### **4.3. Dépôts telluriques**

La combustion des produits pétroliers dans le parc automobile, les navires, les centrales électriques et autres appareils est une source majeure de polluants atmosphériques.

Les principaux polluants associés à cette combustion sont les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, les particules, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, et les composés organiques volatils qui sont rejetés dans l'air. Une fois dans l'air, ces composantes réagissent pour produire des polluants secondaires comme l'ozone. Le niveau de pollution causée par la combustion des carburants est souvent plus élevé dans les villes.

La croissance du parc automobile et de l'utilisation de l'énergie en Mauritanie font en sorte qu'il y a une détérioration de la qualité de l'air. En effet, dans les grands centres urbains (Nouakchott et Nouadhibou), la qualité de l'air est dégradée par la présence de quantités de plus en plus importantes de gaz d'échappement automobiles d'autant plus polluants que les véhicules sont en majorité dans un état vétuste et utilisent des carburants de mauvaise qualité. Les usines de traitement de poissons émettent des odeurs, des composés organiques et des particules. Elles posent aussi des risques de maladies respiratoires chez les travailleurs. Les unités de réfrigération peuvent rejeter des réfrigérants qui sont des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

Le rejet des particules dans l'air est l'impact principal des activités minières sur la qualité de l'air. Les sautages, le concassage, le chargement et le transport par véhicules motorisés et par convoyeurs sont parmi les activités qui rejettent des particules dans l'air.

En Mauritanie, il n'existe que six incinérateurs uniquement pour les déchets biomédicaux. La grande majorité des déchets biomédicaux est aussi rejetée dans les bacs et décharges publiques ou sauvages. Dans les décharges non contrôlées, le plus souvent les déchets sont brûlés à ciel ouvert, plusieurs polluants sont rejetés dans l'air. Ces décharges peuvent provoquer un grand nombre de maladies.

## 5. Les zones sensibles et vulnérables

La côte mauritanienne est caractérisée par la présence de deux principaux systèmes de grands courants océaniques et déterminent le régime des courants locaux. L'alternance entre ces deux courants est l'un des facteurs essentiels qui a permis le développement d'une biodiversité et d'écosystèmes de type tropicaux et tempérés. Cette biodiversité et ces écosystèmes se concentrent sur la côte, le plateau continental et autour du talus continental, figure 5.

Les écosystèmes et habitats littoraux de la ZEEM sont constitués de baies, de cap et d'aires protégées. Le Golf d'Arguin au nord abrite la baie de l'Etoile, le Cap Blanc et le parc national du banc d'Arguin. Dans la partie sud du Cap Timiris et jusqu'à N'Diago, on rencontre de zones rocheuses, de cordons dunaires et la réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (Kidé 2012 et BGP, 2013).

A l'extrémité Nord on rencontre la « presqu'île du Cap Blanc » qui est caractérisée par des côtes sableuses, des baies, des affleurements rocheux de grés et de calcaire variés (réserve du Cap Blanc). La baie de l'Etoile, les habitats benthiques des parties intertidales sont dominés par les marais salés à *Spartinamaritima* (72 ha) et les herbiers à *Zosteranoltii* (133 ha) et à *Cymodoceanodosa* (113 ha) et de bancs de sables situés dans sa partie orientale (Ly 2009). Le Cap Blanc abrite la réserve satellitaire servant de lieu de protection de la dernière colonie de phoques moines.

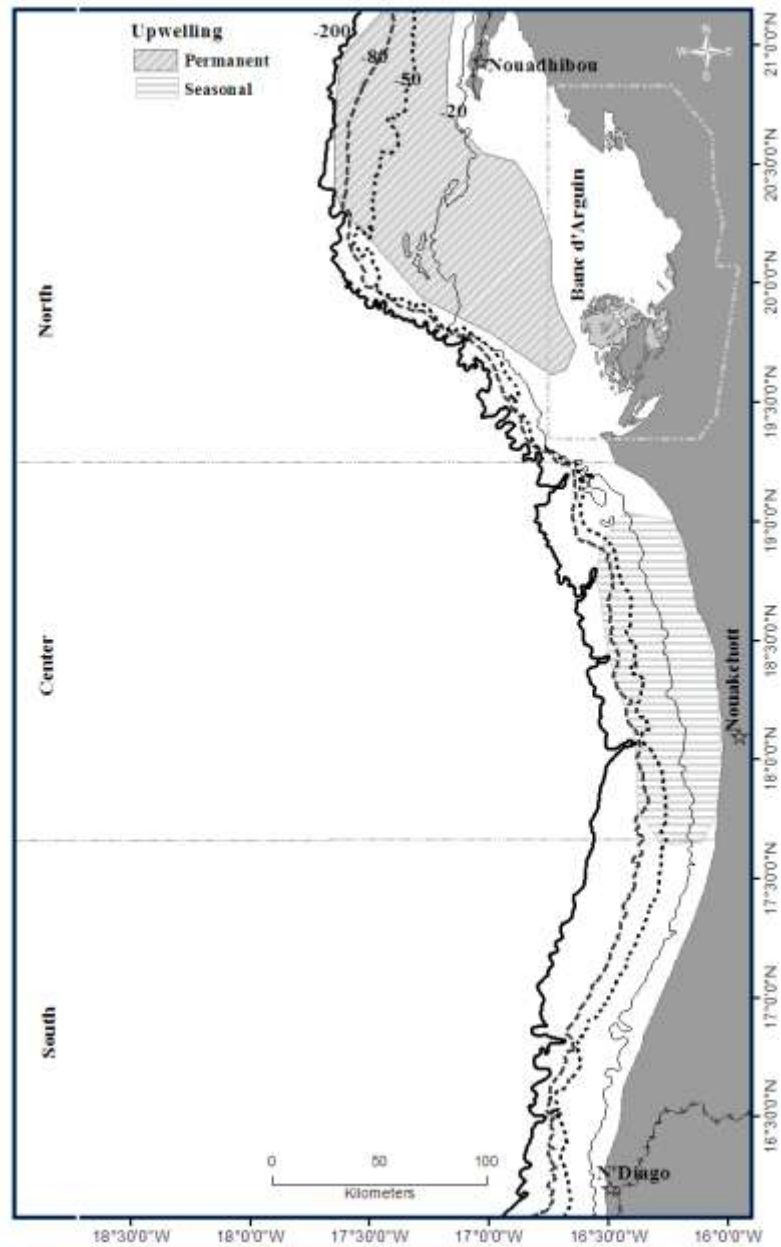


Figure 5. Variabilité de l'upwelling le long de la côte mauritanienne

Dans la zone on y rencontre aussi un important gisement de praires (*Venusverrucosa*), une aire d'abondance des céphalopodes et particulièrement du poulpe (*Octopus vulgaris*), ainsi que des eaux riches en phytoplancton lieu d'un upwelling intense et permanent. On note la présence de dépôts coquilliers carbonatés éparpillés à différents endroits du Golf d'Arguin. Le PNBA s'étend de la pointe de Minou au nord jusqu'au village de Mamghar au sud. Il couvre une superficie de 12000 km<sup>2</sup> partagée entre une partie terrestre et une partie marine qui couvre 6000 km<sup>2</sup>. La mangrove la plus septentrionale de la zone Atlantique y est signalée occupant une aire totale de 300 ha. Une zone, près de 491 km<sup>2</sup> de vasières intertidales occupée en

grande partie par d'immenses herbiers de *Zosteranoltii*, de *Cymodoceanodosa* et de *Halodulewrightii* (Diagne 2010), voir figure 6.

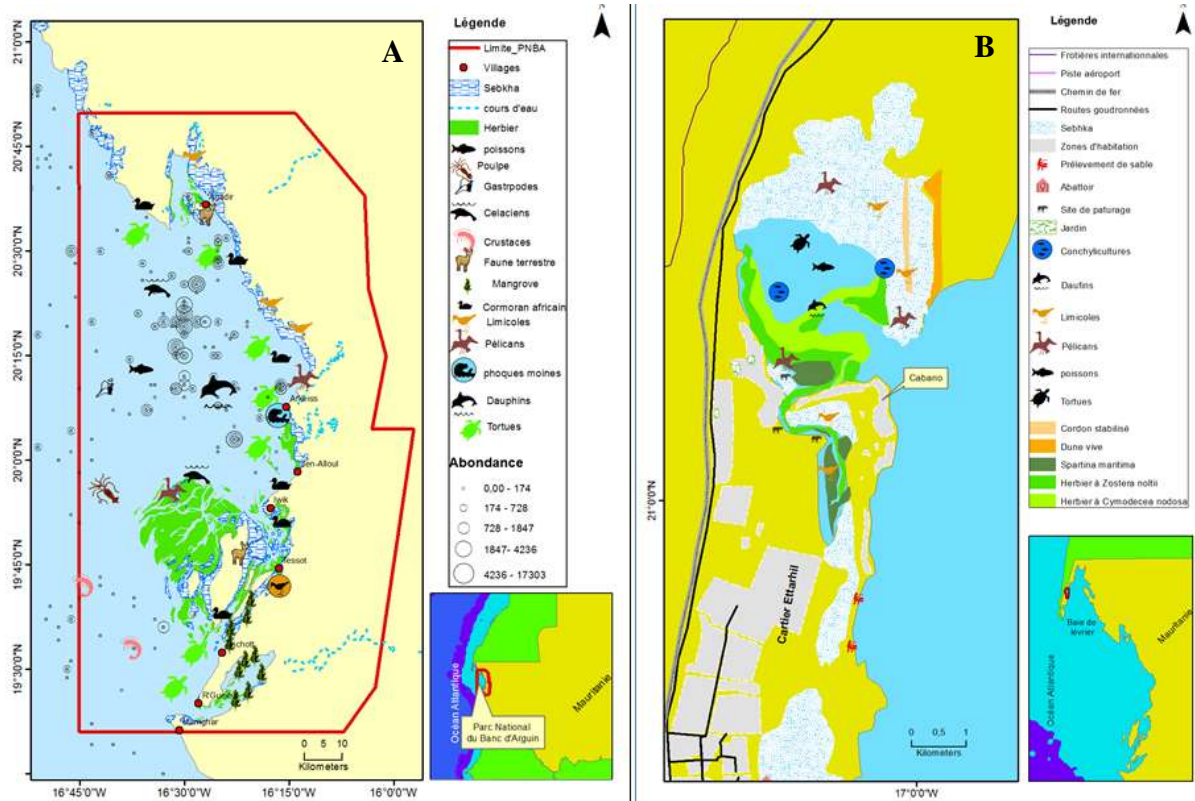


Figure 6 Ecosystèmes du Golfe d'Arguin, (A) le Parc National du Banc d'Arguin et (B) la Baie de l'Etoile (Sources IMROP 2013).

Dans la partie sud du Cap Timiris et jusqu'à N'Diago, on rencontre une discontinuité de zones rocheuse en zones côtières et des cordons dunaires qui longent le littoral. Le Parc National du Diawling est situé dans l'embouchure du fleuve Sénégal, il est inclus dans la réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (RBTFS). On y rencontre deux espèces de mangroves *Avicenniagerminans* et *Rhizophoraracemosa*(MEDD 2010), figure 7.



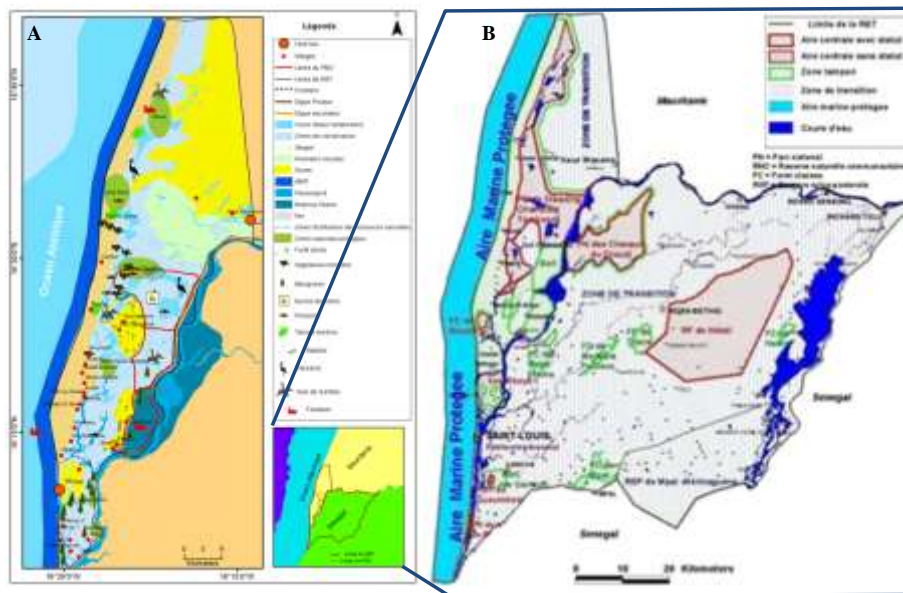


Figure 7 : Le bas delta du fleuve Sénégal, (A) Ecosystèmes du Parc National du Diawling et (B) La réserve de biosphère transfrontalière (Sources, IMROP 2013).

La zone bathyale, ou talus, se situe entre 100 et 1500 m de profondeur et sa largeur est de 50 à 250 km et la zone abyssale au-delà des 1500 m de fond. Elles abritent les zones d'upwelling moteur de l'écosystème marin en Mauritanie. Cet upwelling est variable selon les saisons, en saison froide (janvier à juin) les Alizés poussent les eaux côtières vers le large et entraînent la remontée d'eaux froides venant des profondeurs, riches en nutriments.

En saison chaude (juillet-octobre), lorsque le vent change de direction et que la mer est alimentée par les eaux de surface chaudes venant du Sud une grande partie de l'upwelling s'arrête, conséquence du déplacement du front thermique.

Les récifs coralliens d'eaux froides situés à la frontière avec le Sénégal et jusqu'au Cap Timiris, ils couvrent une large étendue linéaire d'au moins 190 km et ils sont rencontrés dans des profondeurs de 450-550 m sur le talus continental. La hauteur des structures carbonatées s'élève de 100 m sur une largeur de 500 m à la base, constituant des monts sous-marins.

Une série de petits canyons entaille en particulier le sud du Golfe d'Arguin qui fusionnent ensuite formant ainsi le canyon de Timiris. Ils constituent des lieux privilégiés pour la remontée des eaux de l'upwelling.

## 6. Conclusions

Le littoral mauritanien subit une pression croissante essentiellement à partir de la terre, l'urbanisation à travers les infrastructures de développement, le secteur de la pêche, les

installations portuaires, l'exploration et l'exploitation pétrolière, les extractions minières, etc. Ces activités sur le littoral se développent rapidement et menacent non seulement la qualité du milieu mais ses capacités productives, car les aménagements divers détruisent les milieux de manière irréversible et ils s'y rajoutent les effets du changement climatique.

Malgré son étendu, il est un milieu complexe, il en résulte des capacités de productivités halieutiques exceptionnelles. Des habitats diversifiés, des écosystèmes particuliers (PNBA, Baie de Lévrier, PND et RBTFS), les caractéristiques hydrologiques et la situation géographique en font une zone de transition des espèces d'affinités tropicales et tempérées. Les écosystèmes littoraux et marins spécifiques possèdent une forte connectivité entre eux. Sur le littoral, la Baie de l'étoile, le Cap Blanc, le PNBA, le PND, l'Aftout-es Saheli et le Chott Boul constituent de zones vulnérables, plus particulièrement les estuaires, les mangroves et les herbiers marins qu'ils abritent.

## **Bibliographie**

Aloueimine S., Matejka G., Zurbrugg C., Sidi Mohamed M.E., 2006. Caractérisation des Ordures ménagères à Nouakchott : Partie II : Résultats en Saison Sèche et en Saison Humide. Déchets-Revue Francophone d'Ecologie Industrielle No. 44. 15pages.

Ba M., 1981. Pollution et écosystèmes marins en Mauritanie. Dans 8<sup>ème</sup> stage FAO/SIDA sur la pollution aquatique en rapport avec la protection des ressources biologiques, Yaoundé, Cameroun, p37-39.

Ballet J., Amar A., 2008. Evaluation des coûts de la dégradation ou de la mauvaise utilisation des ressources naturelles en Mauritanie. 82p.

BGP 2013. Atlas maritime, des zones vulnérables en Mauritanie. Un appui à la gestion écosystémique et équitable. MEDD, 156p.

Brethes et al., 2006. Évolutions majeures de l'environnement marin et incidences éventuelles sur les ressources exploitées et les écosystèmes. In Rapport du sixième groupe de travail « Evaluations des ressources et aménagement des pêcheries de la ZEE Mauritanienne ». IMROP, Nouadhibou, 11-16 Décembre 2006, (10p).

BRGM 2011. Audit environnemental et social de l'exploitation minière en Mauritanie.

CDB., 1999. Premier rapport national de Mauritanie pour la convention sur la biodiversité biologique. Rapport définitif, 25p.

CDB., 2001. Deuxième rapport national biodiversité de Mauritanie. Version final, 81p.

Chassot E., Balguerias E., Guitton J., Jouffre D., Tfeil B. et Gascuel D., 2006. Diagnostic de l'état du stock de poulpe (*Octopus Vulgaris*) mauritanien: synthèse et nouvelles évaluations par approche globale. In Rapport du sixième groupe de travail « Evaluations des ressources et aménagement des pêcheries de la ZEE Mauritanienne ». IMROP, Nouadhibou, 11-16 Décembre 2006, (22p).

Dartige A. Y., 1999. Etude des polluants chimiques (Cu, Fe, Zn, Cd et Hg) dans les moules (*Perna perna*) prélevées au niveau de la baie du Lévrier. Diplôme du 3<sup>ème</sup> cycle, Faculté des Sciences, Université de Nice-Sophia Antipolis, 50p.

Dartige A.Y., C.R. Joiris, H. Tounkara, M. Roméo (sous presse). Seasonal variations of total mercury concentration in the mussel *Perna perna* from the Lévrier bay, Mauritania. J. mar. Syst.

Diagne A., 2010. Etude de la production primaire benthique en zone intertidale. Rapp. Activ. LEBOA-IMROP, Nouadhibou.

Domain F., 1985. Etude par chalutage des ressources démersales du plateau continental mauritanien. In rapport du Groupe de Travail CNROP/FAO/ORSTOM sur les ressources halieutiques de la ZEE mauritanienne, Nouadhibou, Mauritanie, 16-27 septembre 1985, Annexe M.

Domain F., and B. Richer de Forges. 1985. Carte sédimentologique du plateau continental mauritanien (entre le cap Blanc et 17°N) à 1 : 200 000 : feuilles Nouadhibou et Nouakchott. Paris: ORSTOM, (105), 14 p. (Notice Explicative ; 105). ISBN 2-7099-0777-1).

Dubrovin B., Mahfoud M., Dedah S., 1991. La ZEE mauritanienne et son environnement géographique géomorphologique et hydroclimatique. Bull. Cent. Nat. Rech. Océanog. Pêches, Nouadhibou, 23:6-27.

EIE., 2010. Etablissement de la situation de référence du milieu marin au quai minéralier de Nouadhibou pour la Société Nationale Industrielle et Minière (SNIM). Nouadhibou(MR).Rapport d'études, 51p.

ElKhaless B., et Gaétan M., 2005. Pêche et environnement en Mauritanie. Document de sensibilisation, 66p. Peut être téléchargé à partir du site : Groupe Collegia: <http://www.collegia.qc.ca/international/documents.html>

Environnement - Africa Business Market, janvier 2014. [www.africabusinessmarket.com/pays/Environnement-17-mauritanie.html](http://www.africabusinessmarket.com/pays/Environnement-17-mauritanie.html).

Fall F.Z., 2002. Pour une meilleure qualité de l'environnement de la ville de Nouakchott (Mauritanie) par une bonne gestion des déchets domestiques, Mémoire de CIEH, Université de Bordeaux I, 83 pages.

IMAO., 2007. Evaluation cartographique sur l'étendue, les valeurs écologiques, économiques et socioculturelles des mangroves des pays du PRCM (Mauritanie - Sénégal – Gambie – Guinée Bissau – Guinée – Sierra Léone). Rapport de synthèse, 109p.

INECO., 2010. Projet: "extension du port de pêche de Nouadhibou - Mauritanie". Etude d'Impact Environnemental. 142p.

KIDÉ Saïkou Oumar. 2012. Rapport National « Biodiversité Habitat et Qualité de l'Eau » Première réunion du CCLME, Nouakchott du 11 et 12 avril 2012, 43p.

LY A., 2009. Fonctionnement écologique et évolution du contexte socio-économique de la baie de l'Etoile. Thèse Doct., MNHN, Paris Fr. 328pp.

MEDAD., 2008. Catastrophes environnementales : préparer l'évaluation de leurs effets et le retour d'expérience. 56p. [www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Catastrophes](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Catastrophes).

MEDD., 2004. Plan d'Action National pour l'Environnement. Cellule Nationale 21-MDRE, 22p.

MEDD., 2010. Évaluation intégrée des écosystèmes (EIE) du Parc National du Diawling. Dans Projet Articulation Pauvreté et Environnement en Mauritanie, 228p.

Nations Unies, 2004. Guide de l'investissement en Mauritanie : opportunités et conditions. 78p.

OMVS, 2006. Etude des impacts environnementaux du projet d'aménagement de Félou. Rapport EIE, 159p.

OuldAboye M. L. et al., 2003. Technology needs assessment report. Rapport d'activités. 117p.

Ould Cheikh M. L., Tounkara H., Ahmed C., OuldNeine A., Ould Mohamed M. S., Bâ M. L., Dartige A. Y., 2010. Suivi de la qualité du milieu marin et identification des sources de pollution des côtes mauritaniennes (Baie du Lévrier et le Sud du Cap Blanc). V<sup>ème</sup> congrès international QPE-TV 2010 Qualité des Produits et de l'Environnement : Traitement et Valorisation des Rejets (9 – 11 Avril). Sousse, Tunisie.

OuldElMoustapha A., 2000. Influence d'un ouvrage portuaire sur l'équilibre d'un littoral soumis à un fort transit sédimentaire l'exemple du port de Nouakchott (Mauritanie). Doctorat de l'Université de Caen, 163p.

Ould Sidi M. M. M., 2010. rapport pays sur la gestion des déchets solides en Mauritanie. 27p.

Pinganaud A., B. S. Ba, D. O Merzoug et Jules C., 2010. Revue institutionnelle du secteur de l'environnement en Mauritanie. MEDD, 102p.

PNUD, 2013. Étude environnementale et sanitaire de la gestion des produits chimiques en Mauritanie. 84p.

PNUE, 2002. Vulnérabilité humaine aux changements environnementaux. Dans L'avenir de l'environnement en Afrique: Le Passé, le Présent et les Perspectives d'Avenir. 422p.

Sadegh S. A., M. El Houssein et M. Abderrahmane, 2013a. Suivi de débarquements de la pêche artisanale et côtière pélagique à Nouadhibou et à Nouakchott. Rapport du premier trimestre de 2013, 11 p.

Sadegh S. A., M. El Houssein et M. Abderrahmane, 2013c. Suivi de débarquements de la pêche artisanale et côtière pélagique à Nouadhibou et à Nouakchott. Rapport du troisième trimestre de 2013, 11 p.

Samb B., Deddah S. et Pavel G., 2006. Évaluation des ressources pélagiques. In Rapport du sixième groupe de travail « Evaluations des ressources et aménagement des pêcheries de la ZEE Mauritanienne ». IMROP, Nouadhibou, 11-16 Décembre 2006, (10p).

Sidi Yahya Lemrabott, 2012. Diagnostic écologique, usages et analyse des perceptions des acteurs : vers une gestion intégrée de la baie du Lévrier. Master Professionnel, Agrocampus Ouest, 64p.

Sidoumou Z., 1991. Qualité des eaux du littoral mauritanien : étude des métaux traces chez deux mollusques bivalves *Venus verrucosa* et *Donax rugosus*. Thèse de doctorat, Sciences biologiques et fondamentales appliquées. Psychologie : Nice, 184 p.

Sidoumou Z., Roméo M., Gnassia-Barelli M., Nguyen Ph., et Caruba R., 1992. Assessment of water quality on the mauritanian coasts by measurement of trace metals in *Donax rugosus* and *Venus verrucosa* molluscs. Hydroécol. Appl. , 4 (2):33-41.

Statistiques mondiales, 2013. <http://www.statistiques-mondiales.com/mauritanie.htm>.

SWEEPNET (2010) : Rapport pays sur la gestion des déchets solides en Mauritanie.

Thénot A., 2007. Modèles de données pour l'appréhension et la gestion des risques à Nouakchott (Mauritanie) Une capitale contre vents et marées. Docteur de l'Université de Paris I, 538p.

## Annexe I.

Tableau I : quantification des types de déchets, principalement des centres urbains ( Nouakchott et Nouadhibou)

	Population en nombre d'habitants	Types de pollution		
		Eaux usées	Déchets solides	Déchets Biomédicaux
Nouakchott	800000	-STEP, débit moyen de 458 m <sup>3</sup> /jour (N'Diaye et al., 2011)  -MES 33,84 mg/L	-450 000 t/an (SWEEPNET, 2010)  --~700 t/j et 500 t/j ramassées (Fall 2004)  -35 kg/habitant/j (Aloueimine, 2006)	-1206 t/an (SWEEPNET, 2010)
Nouadhibou	100000	-30 à 45 t/j (Pinganaud et al., 2010; Lemrabott, 2012)	-34000 t/an et 25% en décharge	



Tableau II : la quantification des pollutions issues des sources identifiées au niveau de la zone nord (Nouadhibou et station et site minier de Tasiast).

Sources de pollution	Types de pollution			
	Chimique	Thermique	Eaux usées	Solides
Le Quai minéralier de la SNIM	-Poussière de chargement de minerai de fer : 11100 kt en 2010  -Métaux (cf. tableau des valeurs EIE, 2010)  -Composés organiques (cf. tableau des valeurs EIE, 2010)	-Rejet d'eau de refroidissement : 300 m <sup>3</sup> /h (26-35°C)  -Rejet total d'eau chaude : 194 400 m <sup>3</sup> /an	-Rejet d'eau usée d'origine eau douce : 194400 m <sup>3</sup> /an  -Rejet d'eau usée d'origine eau de forage : 300m <sup>3</sup> /h  -Rejet d'eau huileuse : 765 m <sup>3</sup> /an	-Matière en suspension : 39-63 mg/l
Le Port Autonome de Nouadhibou(PAN)	-Rejet d'hydrocarbures -Huile de vidange -Produits chimiques		-Rejets de station d'épuration : 715 m <sup>3</sup> /j	-Dragage (roche et sable): 493975 m <sup>3</sup>  -Remblayage : 617670 m <sup>3</sup>

Suite, Tableau II : la quantification des pollutions issues des sources identifiées au niveau de la zone nord (Nouadhibou et station et site minier de Tasiast).

Sources de pollution	Types de pollution			
	Chimique	Thermique	Eaux usées	Solides
Le Port pétrolier (MEPP)	-Rejet dus aux pertes par fuite de gasoil -Rejet de vidange		-Rejet d'eau usée de fosse septique : 800m <sup>3</sup> /mois	
Le Port Artisanal	-Rejets d'hydrocarbures - produits chimiques		-Rejet d'origine origine eau douce : 2- 3 m <sup>3</sup> /j -Rejet d'origine eau de mer : 1,3 m <sup>3</sup> /h	-Rejet de déchets solides
La centrale électrique		-Rejet d'eau chaude : 250m <sup>3</sup> /j à (24-28°C)	-Rejet de liquide huileux : 8 m <sup>3</sup> / semaine	
La SMGI	-Chaux		-Rejet d'eaux résiduaires (sanitaires et eau de chaux) : 4-4,5 m <sup>3</sup> /mois	

Suite, Tableau II : la quantification des pollutions issues des sources identifiées au niveau de la zone nord (Nouadhibou et station et site minier de Tasiast).

Sources de pollution	Types de pollution			
	Chimique	Thermique	Eaux usées	Solides
Les entreprises industrielles de pêche (traitement, congélation et farine)	-Rejet de vidange	-Exemple de rejet d'eau chaude : 45 m <sup>3</sup> /h/usine de farine avec une température > 35°C (cf. tableau des valeurs, Birane, 2010)	-Rejet d'eau usée (d'origine d'eau douce et d'eau de mer) : cf. tableau des valeurs, Birane, 2010)	-Rejet de solides : (cf. tableau des valeurs, Birane, 2010)
Epaves dans la baie de Cansado	-149 appareils (condensateurs et transformateurs)  -271,6 kg PCBs			
L'Abattoir			-Rejet d'eau usée avec le sang de bétails	-Rejet de déchets solides
Les rejets urbains de la ville de Nouadhibou			- Rejet d'eau usée (eau de mer ou forage et eau douce, ville de Nouadhibou et Cansado) :  -2342732 m <sup>3</sup> /mois  -Rejet d'eau huileuse : 104m <sup>3</sup> /mois	-Rejets urbains : 1 553 t/mois  -Rejet de solides au niveau du centre d'enfouissement technique :  54 t/j

Suite, Tableau II : la quantification des pollutions issues des sources identifiées au niveau de la zone nord (Nouadhibou et station et site minier de Tasiast).

Sources de pollution	Types de pollution			
	Chimique	Thermique	Eaux usées	Solides
Société Tasiast Mauritanie Limited <b>Site minier</b>			-36,5 millions de m <sup>3</sup> / an (eau saumâtre, 2014)  -60000 m <sup>3</sup> d'eau de mer chargée de sédiments solides	-Broyage 9000 t/j et  -60000 t/j de roches
Extension de la Société Tasiast Mauritanie Limited <b>station de captage</b>	-Biocides (NaOCl)		-110000 m <sup>3</sup> /j	-4000 m <sup>3</sup> de sable de dragage  - 4000 à 10000 m <sup>3</sup> /an de sédiments (entretien d'exploitation)  - ~750 m <sup>3</sup> /j MES et biocides

## Annexe 2.

### **A. RECENSEMENT ET EVALUATION DES PROBLEMES**

*Le recensement et l'évaluation des problèmes constituent une démarche comportant cinq éléments qui consistent à déterminer :*

*a) La nature et la gravité des problèmes en ce qui concerne :*

*i) La sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté;*

*ii) L'hygiène publique;*

*iii) Les ressources côtières et marines et la salubrité des écosystèmes (y compris la diversité biologique) ;*

*iv) Les avantages et utilisations économiques et sociaux, y compris les valeurs culturelles;*

*b) Les contaminants :*

*i) Eaux usées;*

*ii) Polluants organiques persistants;*

*iii) Radioactivité;*

*iv) Métaux lourds;*

*v) Hydrocarbures;*

*vi) Nutriments;*

*vii) Mise en mouvement des sédiments;*

*viii) Détritus;*

*c) La modification du milieu physique, y compris la modification et la destruction des habitats dans les domaines critiques;*

*d) Les sources de dégradation :*

*i) Sources ponctuelles (côtières et fluviales), telles que :*

*a. Installations d'épuration des eaux usées;*

*b. Installations industrielles;*

*c. Centrales électriques;*

- d. Installations militaires;*
  - e. Centres de villégiature et de tourisme;*
  - f. Constructions {barrages, structures côtières, installations portuaires et extension des agglomérations urbaines} ;*
  - g. Extraction {de sable et de graviers, etc.} ;*
  - h. Centres de recherche;*
  - i. Aquiculture;*
  - j. Modification de l'habitat {dragage, remblayage des terres humides ou défrichage des mangroves} ;*
  - k. Introduction d'espèces prolifiques;*
- ii) Sources non ponctuelles (diffuses, côtières et fluviales), telles que :*
- a. Eaux de ruissellement urbaines;*
  - b. Eaux de ruissellement agricoles et horticoles ;*
  - c. Eaux de ruissellement forestières;*
  - d. Eaux de ruissellement minières;*
  - e. Eaux de ruissellement de travaux de construction;*
  - f. Décharges et sites de dépôt de déchets dangereux;*
  - g. Erosion résultant de la modification physique du profil de la côte;*
- iii) Dépôts atmosphériques provenant :*
- a. Des moyens de transport (gaz d'échappement des véhicules) ;*
  - b. Des centrales électriques et installations industrielles;*
  - c. Des incinérateurs;*
  - d. Des activités agricoles.*
- e) Les zones géographiques suscitant des préoccupations (zones touchées ou vulnérables)*
- i) Habitats fragiles, notamment récifs de corail, zones humides, verdières, lagunes et mangroves;*
  - ii) Habitats d'espèces menacées.*
  - iii) Eléments d'écosystèmes, notamment les zones de frai, d'alevinage, d'alimentation et de peuplements d'adultes;*
  - iv) Littoral;*

- v) Bassins versants côtiers;
- vi) Estuaires et leurs bassins de réception;
- vii) Zones marines et côtières spécialement protégées; viii) Petites îles;

## **B. DEFINITION DES PRIORITES**

*Les mesures prioritaires devraient être déterminées après l'évaluation des cinq éléments indiqués plus haut et devraient refléter très précisément :*

*a) L'importance relative des incidences sur la sécurité alimentaire, la santé publique, la santé des ressources marines et côtières et des écosystèmes ainsi que les avantages socio-économiques, y compris les valeurs culturelles, compte tenu :*

- i) Des catégories de sources (contaminants, modifications physiques et autres formes de dégradation, et sources ou pratiques qui en sont à l'origine) ;*
- ii) Des zones touchées (y compris l'utilisation qui en est faite et l'importance de leurs caractéristiques écologiques) ;*

*b) Les coûts, avantages et mesures possibles, y compris le coût à long terme de l'inaction. Pour fixer les mesures prioritaires et à tous les stades de l'élaboration et de la mise en œuvre des programmes d'action, les Etats devraient :*

- i) Appliquer des méthodes de gestion intégrée des zones côtières, en prévoyant notamment la participation des intéressés, en particulier des représentants des pouvoirs locaux, des collectivités locales et des secteurs socio-économiques pertinents, y compris les organisations non gouvernementales, les femmes, les populations autochtones et les principaux groupes;*
- ii) Etre conscients des liens fondamentaux entre les eaux douces et le milieu marin et recourir, entre autres, à des méthodes de gestion intégrée des bassins versants;*
- iii) Etre conscients des liens fondamentaux entre la gestion durable des ressources côtières et marines, la lutte contre la pauvreté et la protection du milieu marin;*
- iv) Recourir aux études d'impact sur l'environnement pour évaluer les solutions possibles;*
- v) Tenir compte du fait qu'il faut considérer ces programmes comme partie intégrante des programmes globaux concernant l'environnement, existants ou futurs;*

- vi) *Adopter des mesures pour-protéger. i) les habitats fragiles, pour lesquels on fera appel à la participation des communautés concernées, ces mesures devant être conformes aux méthodes actuelles de conservation et d'utilisation de la diversité biologique compatibles avec un développement durable; et ii) les espèces en danger;*
- vii) *Intégrer les mesures prises à l'échelon national aux plans, programmes et stratégies de portée régionale et mondiale pertinents;*
- viii) *Mettre en place des centres de coordination pour faciliter la coopération régionale et internationale;*
- ix) *Appliquer le principe de précaution et le principe de l'équité entre générations.*

*Le principe de précaution devrait être appliqué par le biais de mesures préventives et correctives fondées sur les connaissances, les études d'impact et les capacités actuelles au niveau national, et fondées sur une information et des analyses pertinentes aux niveaux sous-régional, régional et mondial.*

*S'il existe un risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas être invoquée pour justifier des retards dans l'adoption de mesures rentables pour empêcher la dégradation du milieu marin.*

### **C. OBJECTIFS DE GESTION CONCERNANT LES PROBLEMES PRIORITAIRES**

*A partir des priorités retenues, les Etats devraient se fixer des objectifs précis en matière de gestion, tant en ce qui concerne les catégories de sources que les zones touchées. Ces objectifs devraient indiquer le but recherché, les objectifs à atteindre et leur calendrier d'exécution, ainsi que les objectifs précis et le calendrier d'exécution propres aux zones touchées et aux secteurs industriel, agricole, urbain et autres. Dans la mesure du possible, les Etats devraient prendre immédiatement des mesures préventives et correctives en se fondant sur les connaissances, ressources, plans et procédures existants.*

### **D. IDENTIFICATION, EVALUATION ET CHOIX DES STRATEGIES ET MESURES**

*Les stratégies et programmes devant permettre d'atteindre les objectifs fixés en matière de gestion devraient être constitués de l'ensemble des mesures suivantes :*



*a) Mesures spécifiques, y compris, le cas échéant :*

*i) Des mesures visant à favoriser l'exploitation durable des ressources côtières et marines et à prévenir/réduire la dégradation du milieu marin, par exemple :*

*a. Utilisation des meilleures techniques disponibles\* et des meilleures pratiques possibles d'un point de vue écologique, y compris le remplacement de substances et de procédés ayant d'importantes incidences néfastes;*

*b. Adoption de procédés de production non polluants, y compris utilisation efficace de l'énergie et de l'eau dans tous les secteurs économiques et sociaux;*

*c. Emploi des meilleures méthodes de gestion;*

*d. Recours à des techniques appropriées écologiquement rationnelles, et efficaces;*

*e. Recours à des produits de remplacement;*

*ii) Des mesures visant à remédier à la pollution ou à d'autres formes de dégradation, telles que :*

*a. La récupération des déchets;*

*b. Le recyclage, y compris la réutilisation des effluents;*

*c. Le traitement des déchets;*

\* Aux fins du présent Programme l'expression "meilleures techniques disponibles" s'applique également aux facteurs socio-économiques.

*iii) Des mesures visant à prévenir, à réduire ou à atténuer la dégradation des zones touchées, notamment :*

*a. Critères permettant de déterminer la qualité du milieu et notamment des critères biologiques, physiques et/ou chimiques en vue de déterminer les progrès réalisés;*

*b. Prescriptions en matière de planification et d'utilisation des terres, y compris critères concernant l'emplacement des grands ouvrages;*

*c. Remise en état des habitats dégradés;*

*b) Conditions requises et incitations afin que les activités soient en accord avec les mesures telles que :*

*i) Instruments et incitations économiques, compte tenu du principe "pollueur-payeur" et de l'internalisation des coûts écologiques;*

*ii) Mesures de réglementation;*

*iii) Assistance/coopération technique, y compris la formation de personnel;*

*iv) Education et sensibilisation du public.*

*c) Identification/désignation du mécanisme institutionnel habilité ayant les ressources pour s'acquitter des tâches de gestion découlant des stratégies et des programmes, y compris application des dispositions concernant le respect des mesures;*

*d) Détermination des besoins à court et à long termes en matière de collecte des données et de recherche;*

*e) Mise au point d'un système de surveillance et d'un mécanisme permettant d'établir des rapports sur la qualité de l'environnement, aux fins du suivi et, le cas échéant, de l'adaptation des stratégies et des programmes;*

*f) Recensement des sources de financement et des mécanismes en mesure de financer les dépenses afférentes à l'administration et à la gestion des stratégies et des programmes.*

## ***E. CRITERES PERMETTANT DE DETERMINER L'EFFICACITE DES STRATEGIES ET DES MESURES***

*Le succès des stratégies et programmes dépend au premier chef du développement des moyens permettant de déterminer à tout moment si lesdits programmes et stratégies sont bien conformes aux objectifs fixés du point de vue de leur gestion. Les Etats devraient mettre au point des critères spécifiques pour évaluer de l'efficacité des stratégies et programmes. Bien que ces critères doivent être adaptés à un ensemble particulier d'éléments retenus (tels qu'indiqués à la section C plus haut) pour chaque stratégie ou programme, il conviendrait néanmoins que lesdits critères aient trait :*

- a) A l'efficacité écologique;*
- b) Aux coûts et avantages économiques;*
- c) A l'équité (les coûts et les avantages de la stratégie ou du programme sont répartis équitablement) ;*
- d) A la souplesse en matière d'administration (la stratégie ou le programme peuvent être adaptés aux circonstances) ;*
- e) A l'efficacité de l'administration (la gestion de la stratégie ou du programme est rentable et transparente) ;*
- f) A la durée (calendrier nécessaire pour mettre en place la stratégie ou le programme et obtenir des résultats) ;*
- g) Aux incidences sur d'autres milieux (la réalisation des objectifs de la stratégie ou du programme se traduit par un bénéfice écologique net).*

#### **F. ELEMENTS D'APPUI AU PROGRAMME**

*L'objectif à long terme des programmes d'action nationaux devrait être l'élaboration de stratégies et de programmes intégrés permettant d'appliquer toutes les mesures prioritaires nécessaires pour remédier aux incidences des activités terrestres sur le milieu marin. En outre, les programmes d'action doivent eux-mêmes être intégrés à l'ensemble des objectifs nationaux et des autres programmes pertinents en matière de développement durable. En conséquence, en matière d'administration et de gestion, les Etats devraient s'assurer qu'ils disposent bien des moyens nécessaires pour appuyer les programmes d'action nationaux. Il s'agira, le cas échéant :*

- a) De structures organiques favorisant la coordination entre secteurs et organismes sectoriels;*
- b) De mécanismes juridiques et de mécanismes d'exécution (nécessité d'adopter une nouvelle législation par exemple) ;*
- c) De mécanismes financiers (y compris les approches novatrices permettant d'assurer un financement continu et prévisible du programme) ;*
- d) De moyens permettant de déterminer et de poursuivre les recherches nécessaires et de moyens permettant de déterminer les besoins en matière de surveillance aux fins du programme;*

*e) D'une planification des interventions d'urgence;*

*f) De mise en valeur des ressources humaines et d'éducation;*

*g) De la participation et de la sensibilisation du public (fondées, par exemple, sur les principes de la gestion intégrée des zones côtières).*