

**PROGRAMME D'ACTION MONDIALE POUR LA  
PROTECTION DU MILIEU MARIN CONTRE LA  
POLLUTION DUE AUX ACTIVITES TERRESTRES :  
LE CAS DU SENEGAL**

**Pr. Alioune KANE**

Département de Géographie  
Université Cheikh Anta DIOP de Dakar  
BP-5005, Dakar-Fann

Version du 16 juin 2014

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>4</b>
<b>RESUME</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
<b>I. RECENSEMENT ET EVALUATION DES PROBLEMES</b>	<b>8</b>
<b>II. DEFINITION DES PRIORITES</b>	<b>37</b>
<b>III. OBJECTIFS DE GESTION CONCERNANT LES PROBLEMES PRIORITAIRES</b>	<b>43</b>
<b>IV. IDENTIFICATION, EVALUATION ET CHOIX DES STRATEGIES ET MESURES</b>	<b>43</b>
<b>V. CRITERES PERMETTANT DE DETERMINER L'EFFICACITE DES STRATEGIES ET DES MESURES</b>	<b>46</b>
<b>VI. ELEMENTS D'APPUI AU PROGRAMME</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>48</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>50</b>

# Liste des sigles et acronymes

<b>ADEME</b>	:	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
<b>CCLME</b>	:	Canary Current Large Marine Ecosystem
<b>CCNUCC</b>	:	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
<b>CNDD</b>	:	Commission Nationale du Développement Durable
<b>COV</b>	:	Composés Organiques Volatiles
<b>CRDI</b>	:	Centre de Recherche en Développement International
<b>CRODT</b>	:	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
<b>DPM</b>	:	Domaine Publique Maritime
<b>FAO</b>	:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<b>GES</b>	:	Gaz à effet de serre
<b>GIZC</b>	:	Gestion Intégrée Des Zones Côtières
<b>HAP</b>	:	Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques
<b>IAGU</b>	:	Institut Africain de Gestion Urbaine
<b>ICS</b>	:	Industries Chimiques Du Sénégal
<b>IRD</b>	:	Institut de Recherche pour le Développement
<b>ISRA</b>	:	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
<b>MTOA</b>	:	Manufacture des tabacs de l'Ouest Africain
<b>NSOA</b>	:	Nouvelles Savonneries de l'Ouest Africain
<b>NSQ</b>	:	Nappe des Sables du Quaternaire
<b>OCDE</b>	:	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
<b>OMS</b>	:	Organisation Mondiale de la Santé
<b>ONAS</b>	:	Office National de l'Assainissement Du Sénégal
<b>PAD</b>	:	Port Autonome de Dakar
<b>PAM</b>	:	Programme Alimentaire mondial
<b>PASDUNE</b>	:	Programme d'Actions pour la Sauvegarde et le Développement des Niayes et zones vertes de Dakar
<b>PCB</b>	:	Polychlorobiphényles
<b>PCTI</b>	:	Plan Climat territoire Intégré
<b>PNUE</b>	:	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
<b>POLMAR</b>	:	Plan National de Lutte contre la Pollution Marine
<b>POP</b>	:	Polluant Organique Persistant
<b>SAF</b>	:	Savonnerie Africaine Fakhry
<b>SAR</b>	:	Société Africaine de Raffinage
<b>SDE</b>	:	Sénégalaise Des Eaux
<b>SOBOA</b>	:	Société des brasseries de l'Ouest africain
<b>SONACOS</b>	:	Société Nationale de Commercialisation des Semences
<b>UEMOA</b>	:	Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine
<b>UICN</b>	:	International Union for Conservation of Nature
<b>UNESCO</b>	:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>VDN</b>	:	Voie de Contournement Nord

# Liste des figures

Figure 1 : Carte de situation géographique du Sénégal (ANDS, 2013) .....	7
Figure 2 : Principaux sites de provenance de la pollution d'origine terrestre sur le littoral sénégalais .....	13
Figure 3 : Pollution par rejets directs d'effluents domestiques et industriels (DEEC, communication aux journées scientifiques du littoral, UCAD, avril 2011) .....	15
Figure 4 : Schéma de dépollution de la baie de Hann (DEEC, communication aux journées scientifiques du littoral, UCAD, avril 2011).....	19
Figure 5 : Découpage régional du littoral sénégalais .....	21
Figure 6 : Vues de la décharge de Mbeubeuss.....	23

# Liste des tableaux

Tableau 1 : Situation des taux d'accès à l'eau et à l'assainissement au Sénégal en 2014 .....	14
Tableau 2 : Rejets industriels dans la presqu'île du Cap-Vert .....	25
Tableau 3 : Nombre de dépassement des normes de raccordement au réseau d'assainissement .....	26
Tableau 4 : Taux de recul du trait de côte sur le littoral sénégalais (source : Faye, 2010) .....	30

# Résumé

De nombreux pays connaissent des problèmes environnementaux parmi lesquels la pollution marine due aux activités terrestres. C'est dans ce contexte que le CCLME (Canary Current Large Marine Ecosystem) s'est engagé à réaliser un rapport dans les sept pays de sa zone de couverture, à savoir le Cap-Vert, la Gambie, la Guinée, la Guinée Bissau, le Maroc, la Mauritanie et le Sénégal. L'objectif est de recenser toutes les activités terrestres pouvant constituer des sources de pollution côtière et marine et affecter ainsi la qualité de l'eau de mer et des sédiments et procéder ainsi à une estimation des quantités rejetées.

Le littoral sénégalais, objet d'un fort enjeu économique et social, subit de multiples agressions liées à un développement croissant d'activités socio-économiques (industrie, tourisme, habitat, pêche) qui contribuent grandement à la pollution marine. La Baie de Hann est un bel exemple d'illustration, elle est le réceptacle des rejets issus des constructions navales du port de Dakar, des rejets urbains de la commune d'arrondissement de Hann-Bel-air et de nombreuses autres industries.

Le CCLME s'est engagé dans un processus d'élaboration d'un programme national de lutte contre la pollution marine liée aux activités terrestres pour apporter une réponse face à ce péril.

Le présent rapport présente une évaluation de la pollution marine liées aux activités terrestres sénégalaises. Il est construit à partir d'un inventaire des différents sites de pollution sur le littoral du Sénégal depuis l'estuaire du fleuve Sénégal au nord jusqu'à l'embouchure du fleuve Casamance à l'extrême sud du pays.

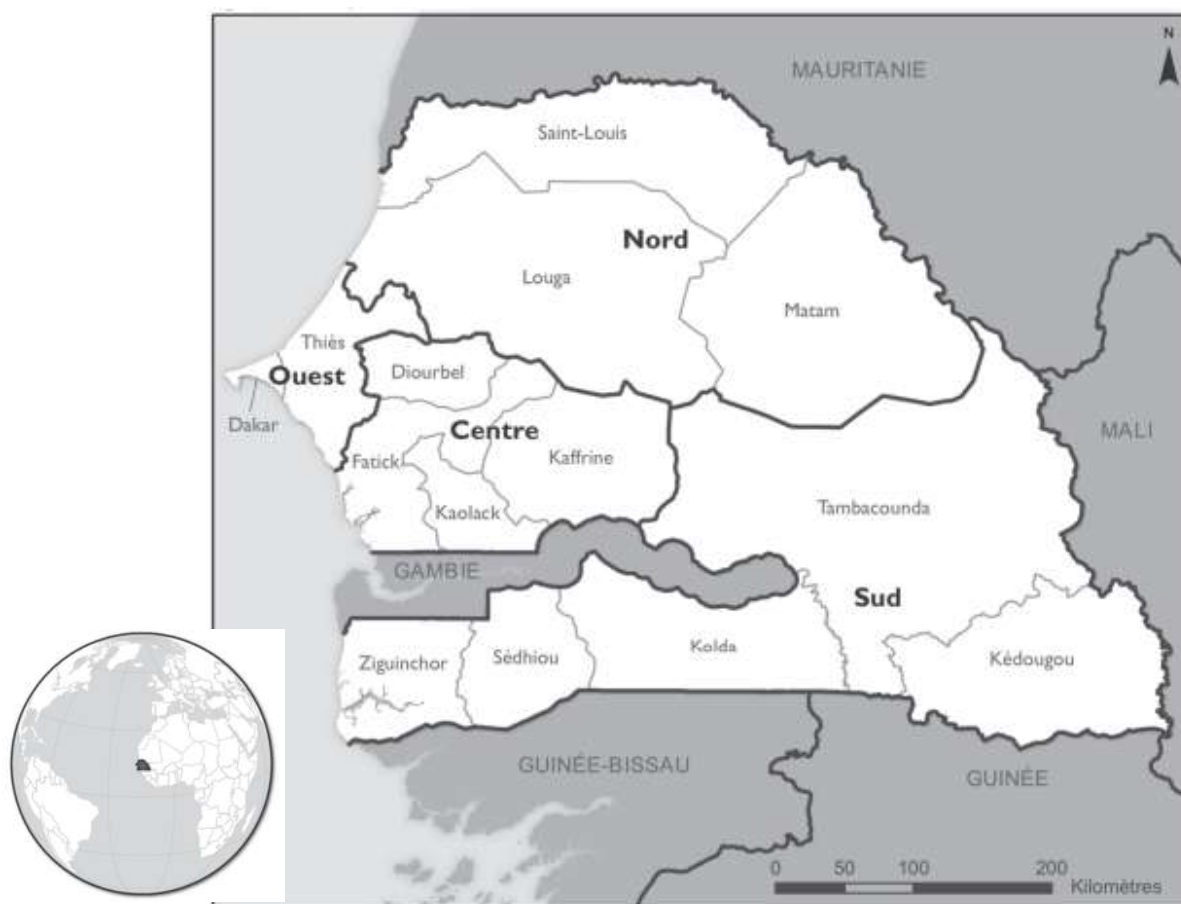
# Introduction

La pollution des eaux marines est un phénomène observable à l'échelle mondiale. Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), cité par le Service de l'Observation et des statistiques du Commissariat général au Développement Durable (France) dans son rapport paru en mai 2011, intitulé « Environnement littoral et marin », montre que plus de 80 % de la pollution marine sont d'origine terrestre. Cette pollution arrive au milieu marin via les fleuves, par les vents et/ou par rejets directs (rejets industriels et urbains). Les écosystèmes estuariens représentent les principales zones de transit des polluants. 20 % de la pollution marine sont liés aux activités humaines en mer (fuites et/ou rejet d'hydrocarbures, pertes de cargaison, immersion de déchets, etc.). En effet, les accidents pétroliers constituent une des plus importantes sources de pollution marine. Toutefois, selon l'International Tanker Owners Pollution Limited, « la moyenne annuelle d'accidents de plus de 700 tonnes de pétrole est passé de 25 dans les années 1970, 9 dans les années 1980, à 3,8 entre 2000 et 2004 » (PNUE-DEWA/GRID-Europe, 2006).

Le milieu marin et littoral sénégalais, est soumis à ces deux catégories de sources de pollution marine. Les rejets industriels et urbains polluent fortement le littoral du Sénégal : la baie de Hann en est une illustration. Les bateaux de pêche, de marchandises et/ou en transit, bien présents dans les eaux sénégalaises représentent de potentielles sources de pollution. D'ailleurs, l'échouement du bateau espagnol « Almadraba Uno » sur les rochers de l'île des Madeleines en août 2013, a suscité beaucoup d'inquiétudes quant à la pollution des eaux et ses menaces sur la biodiversité marine.

Le Sénégal est situé entre 12° et 17° de latitude nord et 11° et 18° de longitude ouest. Il est limité au nord et nord-est par la Mauritanie, à l'est et au sud-est par le Mali, au sud par la Guinée Bissau et la République de Guinée et à l'Ouest par l'océan atlantique (Figure 1).

Zone de Finistère ouest-africaine, le Sénégal dispose de 700 km de côtes avec des paysages riches et variés. Son espace maritime, qui s'étend sur 198 000 km<sup>2</sup>, est très productif en raison de l'upwelling côtier, des apports terrigènes mais également des conditions climatiques favorables, notamment de température et d'insolation (CSE, 2005).



**Figure 1 : Carte de situation géographique du Sénégal (ANDS, 2013)**

Le recensement de la population sénégalaise (2013) effectuée par l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie estime le nombre d'habitants à 12 873 601 sur une superficie de 196 712 km<sup>2</sup>. Le taux d'accroissement démographique annuel est de 2,7 %, et les 58 % de la population ont moins de 20 ans (CSE, 2005). Sur le plan économique, l'agriculture, l'élevage, l'industrie, la pêche et le tourisme, représentent les principaux secteurs du tissu socio-économique sénégalais. Le taux de croissance moyen annuel du produit intérieur brut (PIB) est de 5% pour la période 1995-2001 alors qu'il n'était que de 0,7% lors de la période 1991-1994. Le secteur agricole occupe 60% de la population sénégalaise mais ne couvre que 52% des besoins alimentaire du pays, ce qui justifie l'importance des importations (CSE, 2005). L'agriculture est très dépendante de la pluviométrie alors que cette dernière est inégalement répartie sur l'ensemble du territoire avec un fort gradient décroissant du sud au nord du pays. En 2001, la contribution des secteurs primaire et secondaire au PIB est respectivement de 18,18 et de 20,6% (CSE, 2005). Le secteur tertiaire informel joue également un rôle important dans le tissu socio-économique national.

# **I. Recensement et évaluation des problèmes**

Le recensement et l'évaluation des problèmes constituent une démarche qui comporte quatre éléments à déterminer : la nature et la gravité des problèmes, la modification du milieu physique y compris la modification et la destruction des habitats, les sources de dégradation et les zones géographiques suscitant des préoccupations (zones touchées ou vulnérables).

## ***I.1. Enjeux***

Les enjeux de la lutte contre la pollution marine d'origine terrestre sont de divers ordres : la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté, l'hygiène publique, la protection des ressources côtières et la salubrité des écosystèmes ainsi que les avantages et les utilisations économiques et, socioculturelles.

### **I.1.1. Sécurité alimentaire et lutte contre la pauvreté**

Selon le PCTI (Plan Climat Territoire Intégré)-Dakar (2013), bien que l'on associe souvent agriculture et ruralité, il existe également une agriculture urbaine dynamique dans les grandes villes d'Afrique de l'Ouest généralement localisées sur le littoral. La région de Dakar, qui fait partie de la région écologique des Niayes caractérisée par des dépressions interdunaires où affleure une nappe peu profonde, offre des conditions particulièrement favorables au développement de l'agriculture. En effet, bien que les sols y soient en général de texture sableuse, donc peu fertiles intrinsèquement, ils sont naturellement enrichis en limons au moment des hivernages. S'ils sont correctement amendés en fumure organique et bien irrigués, ils peuvent atteindre de très hauts niveaux de productivité par unité de surface. Ainsi, la région de Dakar est encore une zone de production agricole importante du pays malgré l'extension urbaine qu'a connue la presqu'île au cours des dernières décennies (96% de la population est urbaine). L'agriculture urbaine se faufile dans différentes zones de Dakar en tirant profit des espaces naturels difficilement constructibles encore disponibles sur la presqu'île. La production agricole de la région est dominée par l'horticulture (maraîchage et floriculture) et dans une moindre mesure par l'élevage. 3000 exploitations agricoles y sont recensées, représentant notamment 30% de la production maraîchère du Sénégal et une part significative de l'aviculture intensive (poulets de chair et poules pondeuses).

Des menaces pèsent également sur l'avenir de l'agriculture urbaine à Dakar. Un inquiétant appauvrissement des sols et un difficile accès à l'eau ont été soulignés dans différentes études (Ba, 2007 ; Cissé et Fall, 2001). La forte pollution et la salinisation de la nappe de la zone des Niayes de Dakar, engendrées par la surexploitation, l'usage d'intrants chimiques et



l'absence de réseau d'assainissement, ont fortement déstabilisé le fonctionnement de l'activité agricole en bouleversant les modes d'accès à l'eau. En réponse à cette situation, les exploitants ont développé deux stratégies comportant toutes deux d'importantes limites, souvent ils utilisent les eaux usées pour l'arrosage ou l'irrigation de leurs cultures. Ces dernières ont l'avantage de contenir beaucoup de matières organiques. Cependant, cela peut représenter une nuisance car la présence de matières en suspension, de germes pathogènes et de coagulants risquent de compromettre l'activité agricole par le colmatage des sols et par le développement de maladies pouvant affecter les producteurs et les consommateurs. Ainsi, le fait marquant de l'agriculture urbaine dans la région de Dakar, est la forte utilisation de pesticides et d'engrais chimiques pour augmenter les rendements et répondre à la demande du marché national. L'utilisation de ces produits a été telle que certains parasites commencent à développer des résistances. En réponse à ces mécanismes de résistance, les producteurs multiplient les doses et les fréquences d'utilisation. Ces pratiques peuvent, à moyen et long terme, entraîner une dégradation et un appauvrissement des sols ; ce qui affecterait considérablement et négativement cet important secteur de développement économique.

### **I.1.2. Hygiène publique**

La presqu'île de Dakar héberge deux nappes phréatiques qui s'étendent sur 300 km<sup>2</sup> : la nappe infra-basaltique, captive, reposant sur les formations volcaniques des Mamelles, et la nappe des Sables du Quaternaire (NSQ), nappe libre parfois affleurante, reposant sur une couche de roches marneuses définissant ainsi sa profondeur.

Selon Henry (1921), le niveau piézométrique de la nappe des sables quaternaires baisse depuis 1883. Les prélèvements pour l'eau potable n'ont donc fait qu'accentuer le phénomène. Dans les années 1930, le captage des eaux de la NSQ fournissait un débit de 3 000 m<sup>3</sup>/j qui fut porté à 24 000 m<sup>3</sup>/j en 1949 (Martin, 1970) ; ce qui provoqua une intrusion saline dans les captages proches de la mer.

On définit classiquement l'assainissement comme une démarche visant l'amélioration sanitaire globale de l'environnement urbain par la collecte et le traitement des déchets liquides, solides et des excréments avant l'évacuation des effluents traités vers le milieu naturel. Force est de constater que la réalisation de chacune de ces différentes fonctionnalités pose problème au Sénégal, particulièrement pour les déchets urbains liquides et les excréments. Sur l'ensemble de la conurbation de Dakar, seule une petite partie située dans le centre-ville est drainée par un réseau d'égouts et de collecteurs. Le reste de l'espace urbain et tout particulièrement les banlieues (départements de Pikine, Guédiawaye) n'est doté d'aucune structure collective d'assainissement et dépend donc, pour la collecte et le

traitement, des moyens existants de gestion des boues de vidanges. Mais comme le soulignait l'ONAS en introduction du colloque organisé par lui en 2009 sur cette même gestion : « Le paradigme actuel qui oppose l'assainissement autonome (par latrines et fosses septiques) à l'assainissement collectif (par réseaux d'égout) conduit à une impasse et limite considérablement le développement du secteur » (Mbégué et al, 2011). En effet, aucune de ces options technologiques ne permet de ni résoudre la question du traitement des boues de vidange, ni exclure les pollutions massives qu'elles peuvent engendrer. « Lorsque le contenu d'une fosse septique est malencontreusement déversée dans la concession, la rue, en pleine nature ou dans des champs de cultures, les risques pour la santé publique sont bien plus élevés que ceux liés aux déversements d'eaux usées urbaines. Cette forme d'assainissement ne peut être qualifiée d'assainissement autonome. Un litre de boues de vidange correspond en effet à 50 – 100 litres d'eaux usées et un camion de vidange de 5 m<sup>3</sup> déversé en pleine nature est l'équivalent d'une population de 5 000 habitants déféquant à l'air libre » (Ibid).

De nombreux rapports soulignent déjà que la gestion des déchets ménagers est un défi majeur pour les municipalités sénégalaises qui sont confrontées à une forte croissance démographique doublée d'une concentration des populations en milieu urbain. Cette croissance urbaine, qu'on estime considérable dans les décennies à venir, se complique par une évolution des modes de consommation, qui se traduit par une augmentation des volumes de déchets, et par une proportion croissante de plastiques (Valentin 2010). Cependant, aucune des étapes de la gestion des déchets -depuis le ramassage jusqu'au traitement- n'est actuellement inscrite dans aucune perspective systémique et donc durable.

### **I.1.3. Ressources côtières et marines et salubrité des écosystèmes**

Les franges côtières accueillent 90% des productions halieutiques mondiales, environ 25% de la production biologique globale et sur les 13 200 espèces connues de poissons de mer, plus de 80% sont côtières (Sain et al.2002) cité par Quensièrre (2006). La biomasse totale des poissons pélagiques côtiers ciblés (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, *trachurus trecae*, *Decaptherus Rhonchus* et *Scomber japonicus*) a été estimée à 929 000 t dont 50 % de sardinelles, principalement concentrées au sud de 14°00 N (Fall, 2013).

Les exemples de surexploitation concernent d'abord la pêche. On sait que plus de 90% de la pêche mondiale s'effectue dans les eaux côtières dont la superficie ne dépasse pas 7% de l'étendue totale des mers. On s'accorde aujourd'hui à considérer que de nombreux stocks ouest africains sont pleinement exploités voire surexploités. Des études portant sur différents stocks des communautés à Scianidés (Guinée et Sénégal) (Sidibé et al. 2003), des communautés à Sparidés (Sénégal) (Gascuel et al. 2003 ; Laurans et al 2004) et des

langoustes profondes au Cap Vert (Medina et al. 2003) constituent autant d'indices récents montrant tous une diminution très significative de l'abondance des ressources démersales ouest-africaines. Cette diminution est particulièrement forte au Sénégal où par exemple la biomasse de mérou est actuellement réduite de 90% (Gascuel et al., 2003).

Des études rétrospectives, effectuées sur la cinétique sédimentaire de la baie de Hann sur la période 1954-1997, montrent un recul du trait de côte d'environ 77cm par an, mais avec des variations dans le temps et dans l'espace. L'érosion aurait ralenti au cours des dernières décennies, entre 1978 et 1997. On constate également que l'érosion est limitée jusqu'à Mbatal puis augmente de manière importante pour atteindre des maximums à Grand Mbao, au Cap des Biches et Rufisque. Au Sénégal, les phénomènes de recul du trait de côte sont signalés sur pratiquement tout le littoral de Saint-Louis à Joal en passant par de nombreux sites de la région de Dakar avec des reculs variant entre 2 et 8 m par an. Les causes sont connues : « ce sont les prélèvements de sable et autres sédiments sur les plages par exemple à Mbao et à Mbeubeuss, [...], aux Parcelles Assainies, Golf, Guediawaye, Cap des Biches, [...], etc. Ce sont aussi les constructions de bâtiments sur les plages et d'ouvrages perpendiculaires au rivage [...] l'examen de photographies aériennes montrent au niveau des chenaux d'alimentation de l'usine ICS à Mbao et de la centrale thermique du Cap des Biches, mais aussi au niveau de l'épi de Nianning, une situation d'érosion intense ». Ces constats, effectués par l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) en 2010, lors d'une expertise sur l'état des côtes de la région ouest africaine en général et de la région de Dakar en particulier, mettaient en évidence le coût déjà exorbitant des mesures prises pour compenser le laisser faire en matière de construction, de prélèvements de sable et de coupes des forêts de filaos qui jouent le rôle de protection des dunes littorales contre l'érosion.

On sait que partout dans le monde, une importante population humaine s'installe sur la bordure maritime pour profiter de ses ressources. D'après les estimations des Nations Unies, 60% de la population mondiale du début des années 1990 vivaient à moins de cinquante kilomètres des côtes. On en prévoit 75% en 2025 soit une croissance de 1,5 par an, ce qui dépassera de près d'un milliard la population actuellement concernée (PNUE/PAM/PAP, 1999). Ainsi, certains milieux littoraux comme les récifs coralliens sont producteurs de services environnementaux essentiels à près de 500 millions d'individus (UNESCO, 2008). 90% des protéines animales consommées dans les îles du Pacifique sont d'origine marine. Plus généralement, pour un nombre important de pays du Sud, l'essentiel du mieux-être économique et social est issu de l'exploitation des richesses littorales et côtières. C'est le cas du Sénégal où les principaux secteurs d'activité économique sont désormais basés sur l'exploitation de ces richesses naturelles. Néanmoins, pour ce pays, comme pour l'ensemble

de la région ouest africaine, cette valorisation a été aussi tardive que brutale. Alors qu'à la fin des années 1980 il était encore légitime de penser et d'écrire qu'à l'instar des sociétés ouest africaines « on ne peut pas dire que les sénégalais soient un peuple tourné vers la mer » (Bâ, 1993). Force est de constater, moins de quarante ans plus tard, l'ouverture des marchés d'exportation des produits de la pêche, le développement du tourisme, l'explosion de l'immobilier littoral, l'extension considérable des espaces urbanisés côtiers. Autant d'évènements qui font que désormais les bordures maritimes sénégalaises sont le principal théâtre du développement économique et social national.

#### **I.1.4. Avantages et utilisations économiques et socioculturelles**

Le littoral du Sénégal présente une zone stratégique de développement. Les activités touristiques et de pêche occupent une place importante dans l'économie nationale. Les écosystèmes de mangrove de la lagune de la Somone, du delta du Saloum et de la Casamance entretiennent une grande richesse en biodiversité. Ils régulent la qualité des eaux côtières et offrent des conditions favorables pour la reproduction et le développement de ressources halieutiques. Toutefois, la dégradation des mangroves, liée à la sursalinisation et à l'assèchement, et leur substitution par les tannes, notamment dans le delta du Saloum, menacent la diversité biologique qui s'y développe et le bon état écologique de l'ensemble de l'écosystème. Il faut souligner également que les communautés côtières entretiennent des rapports assez particuliers avec ces écosystèmes. Certaines communautés y pratiquent des rites qui remontent d'ailleurs depuis des générations. Ainsi, cette composante socioculturelle doit être prise en compte dans les politiques d'aménagement et de gestion intégrée des zones côtières (GIZC).

### ***I.2. Nature et gravité des problèmes***

Les sources de pollution marine d'origine terrestre au Sénégal sont multiples (Figure 2). Nous pouvons retenir entre autres les industries (Baie de Hann), le port autonome de Dakar, l'utilisation des pesticides (Niayes et Estuaire du Sénégal), les égouts qui font des rejets directs en mer sans aucun traitement (Région de Dakar principalement). Les espèces marines sont particulièrement sensibles à cette pollution d'origine terrestre.



**Figure 2 : Principaux sites de provenance de la pollution d'origine terrestre sur le littoral sénégalais**

### **I.2.1. Contaminants**

Le littoral sénégalais connaît plusieurs sources de contaminants qui sont à l'origine des problèmes environnementaux.

#### ***I.2.1.1. Eaux usées***

Selon le GESAMP (2001a) cité par le PNUE (GEO 3) « à l'échelle mondiale, les rejets d'eaux usées restent la principale source de contamination, en volume de l'environnement marin et côtier ». Ces rejets le long des côtes ont considérablement augmenté au cours de ces dernières décennies en raison de la forte concentration des populations sur le littoral et de la forte demande en eau dans les agglomérations.

Des stratégies industrielles agressives, observées dans beaucoup de pays côtiers, et une urbanisation galopante, entraînent des niveaux alarmants de pollution qui menacent très sérieusement les écosystèmes marins et côtiers (Cicin Sain et al, 2002). Actuellement, aucun traitement n'est porté aux effluents urbains ouest-africains. Une situation similaire est

observée au Sénégal où les eaux usées, en particulier en milieu urbain côtier, apparaissent comme le parent pauvre des politiques et stratégies de gestion des eaux. Ainsi, des performances remarquables ont été réalisées par le Gouvernement du Sénégal pour l'accès à l'eau potable permettant d'atteindre les OMD plus d'un an avant l'échéance. Mais pour ce qui est de l'assainissement les scores restent encore très faibles en milieu urbain comme en milieu rural (Tableau 1) d'après le rapport de la 8<sup>e</sup> revue annuelle conjointe du PEPAM (2014).

**Tableau 1 : Situation des taux d'accès à l'eau et à l'assainissement au Sénégal en 2014**

Rubrique	Milieu urbain	Milieu rural	Taux global
<b>Accès à l'eau</b>	<b>98%</b>	<b>84,1%</b>	<b>90,4%</b>
<b>Accès à l'assainissement</b>	<b>61,7%</b>	<b>38,7%</b>	<b>49,1%</b>

Source : PEPAM, 2014

D'après un rapport du Groupement SGI/Cabinet Merlin/EDE (2010), le système d'assainissement des départements de Dakar, Guédiawaye et Pikine est se décompose en trois (03) grandes zones. La zone de la "Corniche Ouest" est caractérisée par un réseau d'assainissement qui rejette directement en mer les effluents collectés, soit sans aucun traitement, soit après un dégrillage. La deuxième zone est desservie par un ensemble de réseaux aboutissant à la station d'épuration de Cambérène d'une capacité de 200 000 équivalents-habitants. Cette zone s'étend de Ngor à l'Ouest jusqu'à la Grande Niaye à l'Est (commune de Pikine Nord), elle se prolonge vers le Sud avec la commune de Hann Bel Air, à l'exception de la baie de Hann. La troisième zone correspond au Département de Pikine qui n'est desservi par aucun réseau d'assainissement ; elle dispose généralement de dispositifs d'assainissement autonome ou, plus rarement, semi-collectif.

Au total, on dénombre dans la presqu'île du Cap Vert un ensemble de réseaux d'assainissement d'eaux usées représentant un linéaire de 608 km de canalisations gravitaires (diamètres de 150 à 1600 mm), 44 stations de pompage et 48 km de canalisations de refoulement. Parmi ces 44 stations de pompage d'eaux usées, 12 rejettent directement ou indirectement en mer par le biais des stations de l'Université et de Soumbédioune. A la station d'épuration de Cambérène est connectée 27 stations de pompage tandis qu'une seule est reliée à la station d'épuration des Niayes. Les stations de pompage d'eaux pluviales rejettent généralement leurs eaux sur la côte dakaroise au niveau de Thiaroye, Hann Bel Air, Guédiawaye (ONAS, 2013).



*Pollution, par des rejets directs au milieu naturel...*



*Pollution d'origine industrielle, ou urbains domestiques....*

**Figure 3 : Pollution par rejets directs d'effluents domestiques et industriels (DEEC, communication aux journées scientifiques du littoral, UCAD, avril 2011)**

Les rejets industriels (colorant, ammoniacque, métaux lourds, etc.), la charge organique importante et les fortes concentrations en coliformes et en streptocoques fécaux, comme celles observées dans la baie de Hann à Dakar (Bouvy & Arfy, 2004), constituent des sources de pollutions notables. Ces pollutions rendant les eaux côtières impropres à la baignade et à la commercialisation de produits issus de la mer.

#### ***1.2.1.2. Polluants organiques persistants et éléments radioactifs***

Les polluants organiques persistants (POPs) sont issus de nombreux secteurs de développement économique comme l'industrie et l'agriculture. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) a établi une liste de POPs suivant trois catégories :

- Production non-intentionnelle : Dioxine, furannes, hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAPs), etc ;
- Produits chimiques industriels: Polychlorobiphényles (PCBs), Hexachlorocyclohexane (HCH), Hexachlorobenzène (HCB) ;
- Pesticides : Fongicides (Hexachlorobenzène (HCB), Endrine, ect.) et insecticides (Chlordane, Chlordécone, ect.).

Ces substances toxiques ont des effets nuisibles sur l'environnement et sur la santé humaine. Leur accumulation dans les organismes vivants et dans les habitats naturels représente donc une problématique majeure pour les scientifiques et les gestionnaires de

l'environnement. Les POPs sont véhiculées par l'air, l'eau et/ou par les espèces migratrices. Du fait de leurs propriétés (bioaccumulation, persistance dans l'environnement, transportable sur de très longue distance), toute la chaîne alimentaire ainsi que les environnements sédimentaires littoraux, qui représentent des milieux récepteurs, sont donc susceptibles d'être contaminés par ces substances, même s'ils se situent au-delà des frontières de leurs lieux d'émission. Au regard de cette classification et des sources potentielles, le littoral sénégalais semble être à l'abri de ce type de pollution.

En 2002, le Sénégal a ratifié plusieurs conventions internationales relatives aux produits chimiques. Il s'est doté également de textes nationaux pour les prendre en compte dans son droit positif et renforcer son arsenal juridique en la matière. L'arrêté primatorial n°09415 du 06 novembre 2008 interdit l'importation, la production et l'utilisation des pesticides et des produits chimiques visés par la Convention de Stockholm sur les POPs (CNDD, 2009).

Toutefois, l'utilisation, souvent incontrôlée, de certains pesticides dans les activités maraîchères dans la zone des Niayes et du delta du fleuve Sénégal, peut, à moyen et long terme constituer une menace pour l'écosystème et les consommateurs. Les systèmes estuariens et deltaïques du littoral sénégalais peuvent également, du fait des propriétés particulières des POPs (persistance, bioaccumulation, transport sur de longues distances et présence au-delà de leurs lieux d'émission) sont donc susceptibles d'être des milieux récepteurs. Ces substances peuvent être transportées par les courants marins et intégrer le réseau trophique côtier et ou s'accumuler dans les sédiments silteux et argileux des systèmes estuariens et deltaïque du littoral sénégalais. Une analyse de quelques carottes sédimentaires et/ou sur des poissons permettrait de conclure sur la présence des POPs sur le littoral du Sénégal.

L'étude réalisée au Sénégal par la Direction de l'Environnement et des Etablissements classés en mars 2003, intitulée « Inventaire national des polychlorobiphenyles (PCB) » a conclu que les quantités de PCB trouvées dans les sites cibles sont très faibles. Toutefois, une attention particulière doit être accordée aux transformateurs de Hann et de la centrale C3 de la Cap des Biches car ils en contiennent et sont situés dans le secteur du littoral.

Nous pouvons souligner également que le gouvernement du Sénégal a pris des mesures réglementaires notamment dans l'article 44 du Code de l'Environnement pour contrôler les substances chimiques toxiques et radioactives. L'article stipule que « les substances chimiques nocives et dangereuses qui, en raison de leur toxicité, de leur radioactivité, de leur pouvoir de destruction dans l'environnement ou de leur concentration dans les chaînes biologiques, présentent ou sont susceptibles de présenter un danger pour l'homme, le milieu naturel ou son environnement lorsqu'elles sont produites, importées sur le territoire national



ou évacuées dans le milieu, sont soumises au contrôle et à la surveillance des services compétents ». Il existe également des documents et des plans qui présentent le diagnostic sur l'état de la pollution au Sénégal et des textes réglementaires adoptés. Nous pouvons citer le Plan national de lutte contre la pollution marine (Plan POLMAR) et le Profil National sur La Gestion Des Polluants Organiques Persistants au Sénégal (POPs).

### ***1.2.1.3. Métaux lourds***

La présence des métaux lourds dans le milieu littoral sénégalais représente une menace sur la diversité biologique et la santé humaine. Les micropolluants inorganiques comme les métaux lourds (mercure, cadmium, plomb), les micropolluants d'origine industrielle sont les agents responsables de la contamination. Ils peuvent être issus de rejets urbains et industriels et leur complexité avec les sédiments silteux et argileux, riche en matière organique, favorise leur préservation dans les environnements sédimentaires du littoral. Le littoral de la Presqu'île du Cap-vert (la baie de Hann par exemple) est le plus exposé à ce type de pollution du fait de l'importance des activités industrielles et de la présence du port de Dakar. Les travaux de Ndiaye (2007) ont mis en évidence la présence de Plomb, de Mercure, de Cadmium et d'Arsenic dans les sédiments marins du Port Autonome de Dakar.

L'incinération de métaux ou de matériels à forte teneur en métaux (en particulier plomb, mercure et cadmium) peut également conduire au rejet de métaux dans l'environnement. Les métaux s'accumulent également dans la chaîne alimentaire et sont source de danger potentiel et de risques pour la santé, notamment pour les enfants en bas âge. A titre d'illustration, un rapport de l'OMS (2008) signale une série de décès inexplicables d'enfants dans le quartier de Ngagne Diaw, à Thiaroye sur Mer. Des enquêtes réalisées par les autorités sanitaires et environnementales ont révélé une forte contamination consécutive au recyclage informel de batteries au plomb. Des analyses réalisées sur l'entourage des enfants décédés (81 personnes dont 50 enfants) ont montré que ces derniers présentaient une très forte plombémie, supérieure bien souvent à 1000 µg/l. Au total, 41 enfants présentant des risques élevés ont reçu un traitement chélateur d'urgence pour réduire leurs concentrations de plomb dans le sang. (Maherou, 2012). De même, le le Ministère en charge de l'Environnement a procédé à l'enlèvement de 300 tonnes de déchets provenant de batteries usagées et de sol contaminé.

Les déchets stockés au niveau de la décharge de Mbeubeuss, constituent également une source de pollution importante des nappes phréatiques côtières aux métaux lourds, surtout pendant la saison des pluies. Depuis 1970, l'essentiel des déchets de la région de Dakar est déversé dans cette décharge de Mbeubeuss, située à environ 30 km de Dakar: c'est un immense dépotoir d'ordures ménagères, des commerces, des entreprises et des industries

de la capitale. La quantité d'ordures déversées, par jour, dans cette fameuse décharge, à ciel ouvert, est de l'ordre de 900 tonnes chaque jour, selon l'Institut Africain pour la Gestion Urbaine (IAGU cité par Ndao, 2012).

#### ***1.2.1.4. Hydrocarbures***

La perturbation de l'équilibre des écosystèmes littoraux est souvent liée aux activités qui y sont développées comme par exemple le transport d'hydrocarbures. Le déversement, volontaire et/ou involontaire, de produits pétroliers constitue la principale source de pollution aux hydrocarbures du milieu littoral. Le benzène, le toluène et le xylène, aromatiques contenus dans le pétrole brut, sont très toxiques (Ndiaye, 2007) et sont de ce fait nuisibles à la faune marine et côtière. L'auteur a observé des nappes d'hydrocarbures au niveau du port de Dakar. Du fait de leur dispersion et leur transport par les courants marins, ces nappes représentent une menace réelle sur la qualité biologique, écologique et sur la qualité des eaux dans la baie de Hann, l'anse de Dakar, l'île de Gorée, etc.

A cause de sa position géographique favorable, le port de Dakar est une zone de trafic (transbordement, transit, conteneurs) très importante. La ville de Dakar est située sur la pointe la plus avancée de la côte ouest africaine, donnant ainsi à son port une position géographique stratégique. Le port de Dakar se trouve à l'intersection des principales lignes maritimes entre l'Europe, l'Amérique du Nord, l'Amérique Latine et le continent africain. Ceci permet aux navires venant du nord de gagner 2 à 3 jours de navigation par rapport aux autres ports de la sous-région et favorise les trafics concurrentiels de transbordement et de transit sur les pays de l'hinterland comme le Mali. Le Port Autonome de Dakar (PAD) est le troisième port de l'Afrique de l'Ouest en tonnage derrière Abidjan et Lagos. Ainsi pour conserver cette place, le PAD vient d'augmenter sa capacité d'accueil. Il a ainsi dragué le chenal extérieur de la bouée 12 à la passe d'entrée à -13,5 mètres par rapport au zéro hydrographique ([www.walf-groupe.com/actualites](http://www.walf-groupe.com/actualites)).

La contamination aux hydrocarbures peut aussi être liée au largage des eaux de vidange des bateaux, à l'antifouling<sup>1</sup> (Sossa, 2008), au transbordement de pétrole, à la présence de pipelines et la maintenance des bateaux dans la zone portuaire. Environ 100 Millions de tonnes d'hydrocarbures, celles présentes dans les soutes des navires, transitent chaque année le long des côtes sénégalaises (Gueye, 2012). Le trafic malien en hydrocarbures est passé de 51643 à 88423 tonnes entre 2009 et 2012 (PAD, 2012).

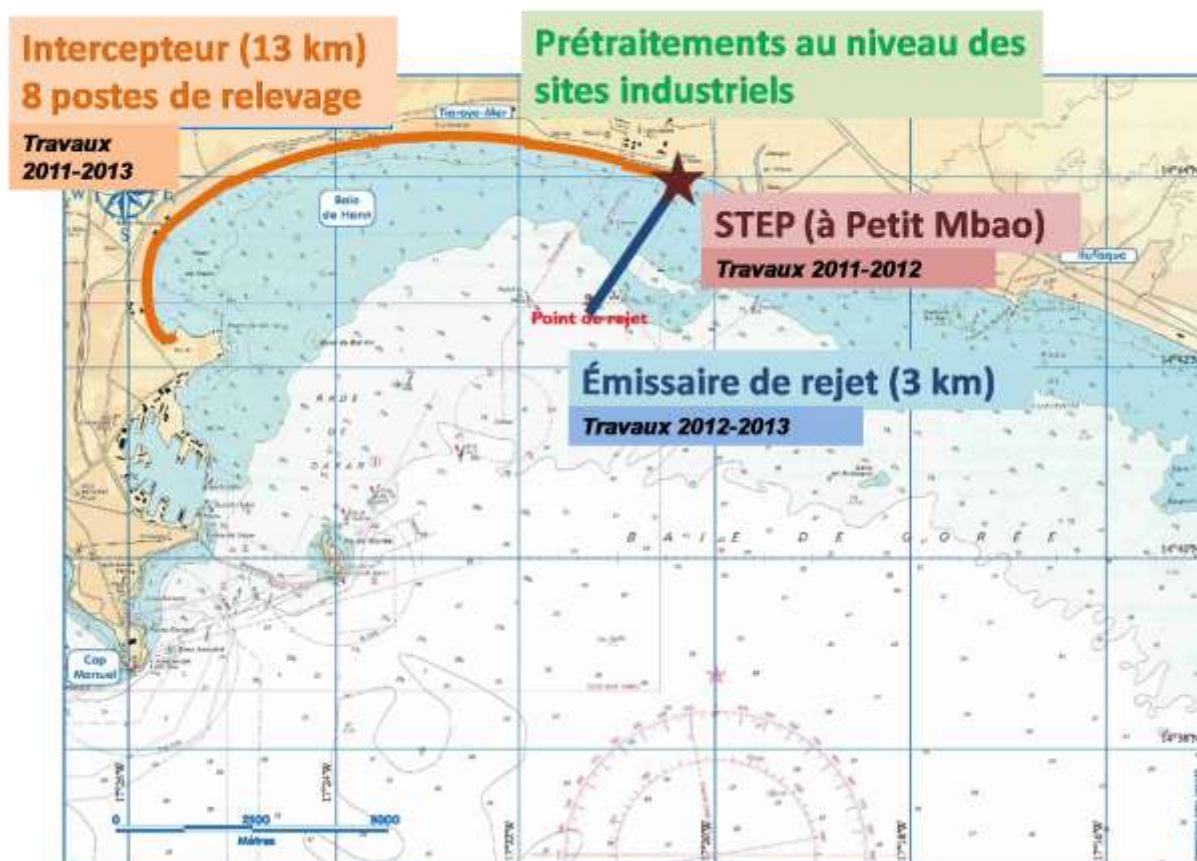
Les zones de Mbao, Hann, le Port et la Baie de Soumbédioune présente une pollution importante aux hydrocarbures qui a été révélée par l'analyse des eaux, des moules, et des

---

<sup>1</sup> Peinture antisalissure utilisée pour les coques des bateaux

sédiments prélevés dans ces zones. En effet, ces analyses indiquent une augmentation de la teneur en hydrocarbures entre 2004 et 2007. Au port de Dakar, les valeurs trouvées sont respectivement de 42,7 µg/kg et 2824,07 µg/kg. La concentration en hydrocarbures dans les zones de Mbao, Hann, du Port et Soumbédioune suit une évolution croissante.

Si la baie de Soumbédioune est le réceptacle des rejets urbains du Canal Ouest (canal 4) qui draine les eaux d'une bonne partie de la capitale, à Mbao et Hann, ce sont les industries qui sont mises en cause dans l'accumulation des hydrocarbures. Cette pollution laisse planer des risques sanitaires sur les usagers de la mer et les populations, d'autant plus que les moules consommées à grande échelle et qui ont une fonction de filtre, ont des taux de concentration en hydrocarbures supérieurs à la normale (Ndiaye, 2012<sup>2</sup>). D'ailleurs pour la baie de Hann, un schéma de dépollution (Figure 4) est prévu et à même reçu un accord de financement de partenaires au développement.



**Figure 4 : Schéma de dépollution de la baie de Hann (DEEC, communication aux journées scientifiques du littoral, UCAD, avril 2011)**

<sup>2</sup> [www.lesoleil.sn](http://www.lesoleil.sn)

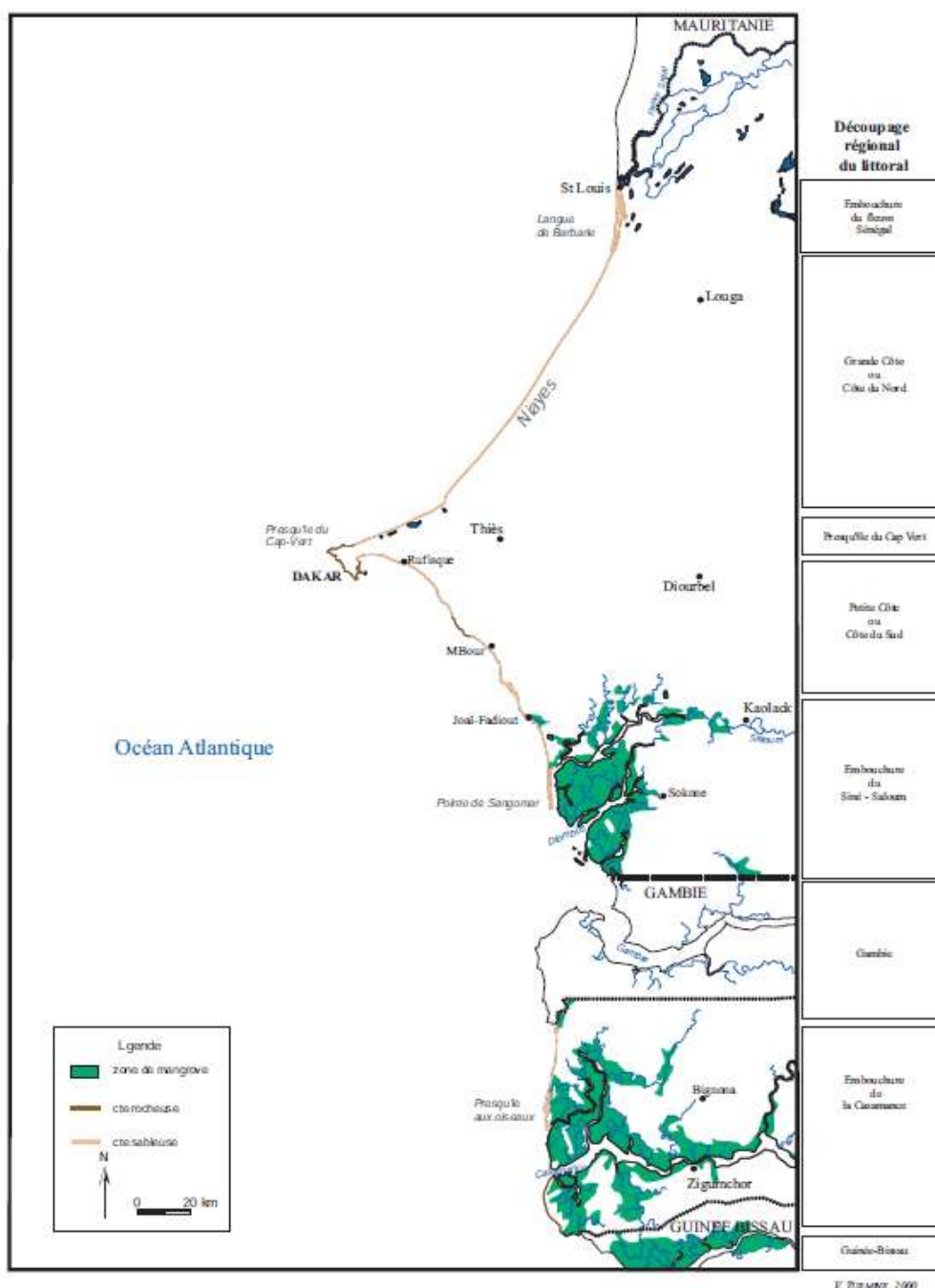
#### ***1.2.1.5.      Nutriments***

Toujours selon le PNUE (GEO 3), l'introduction de nutriments dans les eaux marines et côtières est une grande préoccupation. Le déversement de composés azotés dans les océans a considérablement augmenté. Les rejets d'eaux usées sont souvent la principale source locale de ces composés au voisinage des agglomérations. Mais les rejets agricoles et les dépôts atmosphériques y contribuent également. Dans certaines zones côtières, les apports azotés anthropogéniques proviennent surtout de l'atmosphère, c'est-à-dire principalement des émissions d'automobiles et de l'industrie. Ils devraient donc augmenter avec l'industrialisation et l'utilisation massive des transports.

#### ***1.2.1.6.      Mise en mouvement des sédiments***

Le littoral du Sénégal peut être présenté suivant deux types d'environnement sédimentaire avec des conditions différentes mais liées (Figure 5) :

- Le milieu ouvert : il est constitué par les plages, les flèches littorales et les corps sédimentaires de flot et/ou de jusant, visibles à marée basse au niveau des embouchures du fleuve Sénégal, du Saloum, de la Somone, etc. Le faciès sédimentaire y est principalement sableux. Les houles, les courants de dérive et les courants de marée sont les principaux facteurs qui gouvernent la dynamique des sédiments et leur redistribution dans le système ;
- Le milieu interne : ce milieu sédimentaire est le domaine des vasières et des mangroves. On le retrouve principalement sur le littoral de la Petite Côte et en Casamance, contrairement à la Grande Côte où ces unités morpho sédimentaires et écologiques sont en situation de relique. Le faciès sédimentaire est dominé par les silts et les argiles. Par contre, au niveau des tannes, les sédiments sont globalement sableux. Le vent et les courants de marée sont les facteurs qui entraînent la dynamique des sédiments au sein de ces systèmes (Sakho et al, 2011).



**Figure 5 : Découpage régional du littoral sénégalais**

La contamination des sédiments marins est une problématique majeure qui mérite une attention particulière. Les opérations de dragages dans le port peuvent remettre en suspension des sédiments contaminés et toxiques et donc altérer la qualité des eaux et compromettre le bon état écologique des systèmes côtiers. L'absence de données récentes sur la bathymétrie et la sédimentation côtière et maritime pose un réel problème d'analyse de cette problématique hautement importante.

### ***I.2.1.7. Détritus***

D'après les travaux de Rouyat et al (2006) le taux de collecte des déchets dans les villes du Sénégal est de 35% et se situe donc dans la moyenne des villes au sud du Sahara. Selon Rouyat, Broutin et al, (2006) « D'une manière générale, les engins mécaniques sont surtout utilisés dans les quartiers centraux des communes [...]. Ainsi, les deux tiers des habitants des communes étudiées ne bénéficieraient d'aucun service d'évacuation des déchets ». A la périphérie, les usagers développent des solutions de substitution. On y observe fréquemment les services d'opérateurs de pré-collecte qui drainent les déchets vers des dépôts intermédiaires car, ils ne peuvent être acheminés vers les véritables décharges que par la municipalité grâce aux moyens mécaniques dont elle dispose. Cette étape est souvent défectueuse : soit que les zones de dépôts intermédiaires ne soient pas identifiées, soit qu'elles ne sont pas régulièrement vidées. Rouyat, Broutin et al. (2006) ont montré que : « Face à cette situation, les usagers ont recours à l'incinération ou l'enfouissement au niveau de la concession, ou à l'évacuation dans des dépotoirs sauvages situés sur la voie publique ou sur des terrains vagues ». Dans les communes de Thiès et de Mbour, les maraîchers achètent même le contenu des camions comme intrant de compostage. Ces pratiques posent des problèmes de santé publique et de dégradation de l'environnement. Pourtant elles sont interdites par le décret réglementant l'évacuation et le dépôt des ordures ménagères.

D'une façon générale, les décharges ne sont pas conformes à la réglementation. Elles n'ont pas de fonds imperméabilisés pour éviter la contamination des sols et des nappes. Elles ne sont pas isolées, ni sécurisées. Les personnes peuvent y venir récupérer des objets et les animaux en liberté viennent y chercher de la nourriture. Elles ne sont pas recouvertes et les ordures qu'on y dépose sont emportées par le vent et dispersées dans la campagne environnante. Elles sont également une source non négligeable d'émissions de gaz à effet de serre (GES).

Le summum de la non-conformité aux règles élémentaires de prudence et de la préservation environnementale est représenté par la décharge de Mbeubeuss (Figure 6) installée en périphérie de la région de Dakar, directement dans la nappe, puisque Mbeubeuss est le nom du lac dont elle occupe désormais le fond. Ouverte depuis 1968 sans aucun aménagement préalable, la décharge de Mbeubeuss occupe aujourd'hui 75 ha et accueille chaque jour 1300 à 2000 tonnes de détritus déversés pêle-mêle sans aucun tri ni aucun traitement préalable. La hauteur totale des dépôts a atteint 25 mètres de hauteur, soit près de 20 millions de mètres cube en 40 ans. Cette décharge pose la problématique de la contamination de la nappe ou du milieu ambiant à travers les rejets atmosphériques, biologiques, bactériologiques, la dispersion de métaux lourds, d'hydrocarbures et d'autres



substances hautement toxiques liée aux activités de recyclage (Figure 6). Les résultats des analyses réalisées sont inquiétants (IAGU, 2012 ; Diawara, 2009) puisque la totalité des puits d'eau de boisson de Malika sont contaminés par les métaux lourds.



© Julien Gérard



<http://www.lequotidien.sn>



<http://www.freresdeshommes.org>

**Figure 6 : Vues de la décharge de Mbeubeuss**

### **I.2.2. Modification du milieu physique**

L'altération des écosystèmes du littoral sénégalais se présente sous des formes diverses. Sur la Petite Côte et en Casamance par exemple, les modifications du milieu physique sont observables sur l'écosystème de mangrove. La dégradation de cette forêt tropicale, est due aux effets combinés des sécheresses des années 1970-1980 et des activités anthropiques à travers les diverses formes d'usages du bois de palétuviers. Le développement des tannes (surfaces stériles et salées) au dépend de la mangrove est le signe d'un milieu en profonde mutation. La zone de Foundiougne en est un bon exemple. Une étude récente, effectuée sur les mangroves de la lagune de la Somone (Sakho *et al.*, 2011), montre que l'évolution des

vasières, précédemment occupées par des palétuviers, en tanne n'est possible que si les conditions d'immersion biquotidienne par la marée ne sont plus présentes.

L'estuaire du fleuve Sénégal est marqué, depuis la mise en place du barrage de Diama, par un fonctionnement hydrologique exclusivement sous contrôle tidal. Le principe du mélange eau douce/eau salée, qui définit le système estuarien, n'est plus considéré dans l'estuaire du fleuve Sénégal. Cette situation a entraîné des modifications importantes sur le milieu physique : salinisation des nappes côtières et dégradation des terres agricoles, notamment dans la zone du Gandiolais. L'activité agricole, jadis très développée dans la zone, est depuis totalement compromise. Toutefois, aujourd'hui, des projets sont mis place pour alimenter cette zone en eau douce à partir du fleuve Sénégal.

### **I.2.3. Sources de dégradation de l'environnement littoral**

Les sources de dégradation de l'environnement littoral sont ponctuelles ou diffuses ou alors liées à la présence de dépôts atmosphériques. La gravité de leurs impacts est généralement liée à la plus ou moins grande proximité avec la zone côtière.

#### ***I.2.3.1. Sources ponctuelles***

##### **I.2.3.1.1. Installation d'épuration des eaux usées**

On sait que le traitement des boues de vidanges pose problème puisque dans la situation la plus classique (réseau de collecteur, acheminement et traitement par une station) comme c'est le cas pour la station de Cambérène, 21,8% des eaux étaient by-passées (non traitées) et 34,9% de ces eaux ne subissaient qu'un traitement primaire en 2008 (Bassan et al., 2011). La solution qui consiste à remplacer un réseau d'égouts par des cuves individuelles régulièrement collectées par des citernes est réputée - sur un plan financier - coûté deux fois moins cher. Sur le plan environnemental, le coût est incomparablement plus élevé puisqu'il est responsable à la fois de l'impossibilité actuelle d'exploiter la nappe des sables quaternaires, impossibilité qui est à l'origine des inondations chroniques. Dans la zone des Niayes, les eaux rejetées sont utilisées directement par les maraichers voisins de la station d'épuration de Cambérène.

##### **I.2.3.1.2. Installations industrielles**

Plusieurs installations industrielles de la région de Dakar sont source de dégradation de l'environnement côtier et marin.

La cimenterie de Dakar, basée à Rufisque produit près de 6 000 tonnes de ciment par jour. Depuis 60 ans, elle dépose sur la zone des particules de dérivé de ciment qui selon les vents s'étendent sur le littoral, la ville de Rufisque ou les zones agricoles et pastorales alentour. Un



projet de traitement des émissions est actuellement en cour de réalisation (2013). Les rejets directs de déchets industriels sur le littoral de Mboro, opérés par les industries chimiques du Sénégal (ICS) représentent une menace réelle sur la biodiversité marine, la qualité du milieu physique et sur la santé de la population.

Sur le littoral de la Petite-côte, la baie de Hann est l'un des principaux réceptacles des déchets industriels généralement rejetés sans traitement approprié dans le milieu marin. Il s'agit d'une pollution chimique (colorants minéraux, arsenic, hydrocarbures, acides, etc.) et même parfois physique avec le rejet d'eaux chaudes en mer par certaines industries. D'après la DEEC, environ 66% des rejets liquides des industries sénégalaises estimés à 41 000 m<sup>3</sup> par unité industrielle, aboutissent en mer.

Les rejets de la SAR (Société Africaine de Raffinage) sise à Mbao contiennent d'importantes quantités de sels minéraux et de déversements liquides provenant de la turbine à vapeur et du nettoyage des conduites. Les ICS produisent des déchets solides, liquides mais gazeux liés à la fabrication des engrais NPK, des acides sulfuriques et phosphoriques. En effet, l'eau de mer utilisée pour récupérer l'ammoniaque, le fluor et les autres gaz est indirectement déversée en mer avec de fortes températures.

Les industries textiles quant à elles, émettent des effluents contenant de la teinture chimique favorable à la prolifération des algues tandis que les industries de pêche envoient en mer de l'eau de lavage chargée de sang et de matières solides.

Enfin les études océanographiques ont montré que beaucoup de polluants proviennent essentiellement des effluents non traités d'unités industrielles comme la SONACOS, la SAF, la NSOA, la MTOA et la SOBOA aboutissent, grâce aux courants, à la baie de Hann et à la zone portuaire (Tableau 2). Annuellement, 1 203 230 m<sup>3</sup> sont rejetés au niveau de ces deux sites.

**Tableau 2 : Rejets industriels dans la presqu'île du Cap-Vert**

<i>Site</i>	<i>Baie de Hann</i>	<i>Port de Dakar</i>	<i>Total rejet</i>
<b>Volume annuel rejeté</b>	923 352 m <sup>3</sup> .an <sup>-1</sup>	274 878 m <sup>3</sup> .an <sup>-1</sup>	1 203 230 m <sup>3</sup> .an <sup>-1</sup>

Source : Faye 2010

Entre le Port de Dakar et la Centrale du Cap des Biches, 69 industries rejetant en mer ont été répertoriées par le cabinet TECSULT tandis que la base de données du Ministère en charge de l'Industrie, donne un nombre 90 unités industrielles dont la majeure partie est située dans le domaine du PAD. La campagne d'échantillonnages et d'analyses physico-chimiques réalisée au niveau de ces 90 entreprises a mis en évidence une forte proportion de dépassement des normes de raccordement au réseau d'assainissement (Tableau 3).

**Tableau 3 : Nombre de dépassement des normes de raccordement au réseau d'assainissement**

Paramètres	Nombre d'entreprises dont le rejet dépasse la norme	Pourcentage des entreprises en dépassement des normes
PH	11 entreprises	55%
Température	13 entreprises	66%
MES	16 entreprises	80%
DCO	13 entreprises	65%
DBO5	5 entreprises	25%
Azote total	5 entreprises	25%
Phosphore total	15 entreprises	75%

Source : ONAS, 2013

#### **I.2.3.1.3. Centrales électriques**

La centrale électrique du Cap des Biches, située sur le littoral dakarois, représente une source potentielle de pollution. Elle déverse chaque jour plusieurs litres d'une huile noirâtre dans l'océan. Rendant la baie de cette plage impraticable. Cette huile qui provient des machines de la centrale énergétique contribue beaucoup à la pollution de la baie de Cap des biches très prisée par les vacanciers, surtout en cette période estivale. Une triste situation qui se répercute sur l'activité des pêcheurs, car « les poissons provenant de cette zone ont un arrière goût après la cuisson » poursuit encore cet expert en environnement. A l'instar de cet expert, des associations écologiques comptent adresser une correspondance au ministre de l'environnement afin de lui rappeler son rôle de sauvegarde et de protection de la nature<sup>3</sup>. Cette pollution représente une véritable menace à la santé publique. Des mesures préventives doivent donc être mises en place afin de faire face à toute éventualité.

#### **I.2.3.1.4. Centre de villégiature et de tourisme**

Le succès touristique de la région de la Petite Côte et du delta du Saloum résulte de la variété de ses ressources et paysages naturels. On y observe une grande diversité des biotopes littoraux : côte rocheuse au Nord ; côte sableuse au centre; vasières et mangroves au sud. Cette diversité est associée à une richesse faunistique et floristique importante, soulignée par le classement de nombreux sites (parc national du delta du Saloum, réserve spéciale de Popenguine, forêt classée de Bandia, réserve expérimentale de la station IRD de Mbour, etc.) et complétée en milieu marin par la richesse halieutique apportée par l'upwelling et la forte étendue du plateau continental.

Les effets induits par la densification de la population et le développement important du construit qui l'accompagne sont préjudiciables à l'environnement côtier. En 1997, à la suite d'un ensemble d'investigations menées sur l'ensemble du territoire sénégalais, un bilan

---

<sup>3</sup> <http://atelier.rfi.fr/profiles/blogs/senegal-cap-des-biches-la>

effectué par le Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan constatait, en matière de protection des eaux et de conservation du littoral, un nombre impressionnant de dysfonctionnements tels qu'« *une importante dispersion des connaissances et des responsabilités administratives en matière de gestion et de protection des eaux; une législation et des normes en deçà de la nécessité; des rejets industriels, urbains et agricoles qui provoquent [...] la contamination de certains puits d'eau potable et l'insalubrité des eaux de baignade sur tout le littoral [...]; des milieux naturels en danger (érosion des côtes ; dégradation des zones humides et des lacs côtiers; fragilisation des estuaires, des lagunes et des mangroves)* » (Ministre sénégalais des Finances et du Plan).

#### **I.2.3.1.5. Constructions**

Le port de Dakar assure 90% des échanges du Sénégal avec l'extérieur et le trafic correspond à plus de 70% des recettes douanières du pays.

La superficie du port de 46 ha à sa création, aux 326 ha actuels avec 142 ha d'espaces administratifs et industriels et 184 ha de zone douanière.

Le développement du trafic de conteneurs à partir de 2000 participe aux besoins d'expansion, tout comme l'intensification progressive du taux d'occupation des sols qui avoisinaient la saturation (90%) en 2009. L'intensité du trafic mais aussi « la lenteur des procédures douanières qui influent sur le temps de transit des marchandises à l'intérieur de la barrière douanière » (Ba et al 2013) y ont également contribué.

Une réunion récente, organisée autour du thème « Port de Dakar : aspects environnementaux, contraintes et perspectives de développement à moyen terme » a été l'occasion de montrer que les difficultés douanières étaient loin d'être les seules auxquelles les autorités portuaires devaient faire face. Les différents intervenants ont cité les problèmes d'ensablement, la difficulté d'agrandir le port désormais enserré par la ville, la nécessité de renouveler une flotte qualifiée de « vieillissante » (Le Quotidien, 21 mai 2013).

#### **I.2.3.1.6. Extractions de sable et de graviers**

En Afrique de l'Ouest, où le taux de croissance urbaine est le plus élevé au monde (5% d'après les Nations Unies, 1995), l'extension du bâti est aujourd'hui l'une des principales sources d'altération des écosystèmes littoraux. Cette extension ne concerne pas seulement les capitales, les ports et les grandes villes côtières mais aussi l'habitat touristique et de loisir dont l'extension est, aujourd'hui, très rapide dans certaines régions littorales comme la Petite Côte sénégalaise (Diagne & Yamamura 2000, Baldé 2003, Ackerman et al. 2003). En milieu littoral le développement immobilier ne provoque pas seulement une artificialisation des terres mais occasionne fréquemment une accentuation de l'érosion côtière soit, par des

constructions et aménagements inadaptés soit, par la multiplication des prélèvements de sable destinés à la construction (Ouegnimaoua 2002, Cesaraccio et al.; 2004; Sakho, 2011). La conjonction de ces deux phénomènes peut conduire à des phénomènes catastrophiques comme on le craint actuellement sur la Langue de barbarie, à Saint-Louis.

La première cause de recul du trait de côte au Sénégal est attribuée aux pillages de sable et de sédiment sur les plages de l'ensemble de la côte, de St-Louis à Joal en passant par la presqu'île du Cap-Vert. L'expansion urbaine accélérée dans la capitale impose une pression sur la ressource. Le site de Mbeubeuss est un exemple typique facilement observable par vue aérienne.

#### **I.2.3.1.7.      Modification de l'habitat**

L'altération des écosystèmes prend des formes variées. La déforestation de la forêt de mangrove liée à l'extension de zones agricoles alors que les changements climatiques ne permettent plus une régénération normale des palétuviers (Andrieu, 2004) est une problématique majeure. Selon FAO (2001), l'Afrique de l'Ouest connaît ainsi le plus fort taux de déforestation avec une perte annuelle de plus de 1,5% du couvert forestier soit deux fois plus que l'Afrique orientale ou australe et quatre fois plus que l'Afrique centrale).

#### **I.2.3.1.8.      Introduction d'espèces prolifiques**

Ces espèces sont principalement présentes dans le delta et la vallée du fleuve Sénégal. Aujourd'hui, le typha constitue une problématique environnementale et sociale qui inquiète l'ensemble des acteurs du delta. Cette plante envahit les plans d'eau, surtout dans le parc de Djoudj, et constitue de ce fait, une menace pour les oiseaux et l'ensemble de la faune aquatique dans la réserve. Les différentes luttes, chimique, mécanique et biologique administrées n'ont pas encore permises d'éradiquer complètement ces plantes prolifiques.

### ***I.2.3.2.      Sources diffuses***

#### **I.2.3.2.1.      Eaux de ruissellement urbain**

Le niveau piézométrique de la nappe de Thiaroye a connu des rabattements importants et les prélèvements de la SDE n'ont donc fait qu'accentuer le phénomène. En 1992, la dynamique négative du niveau des nappes se poursuivait car une pluviométrie annuelle d'environ 700 mm -générant une recharge moyenne en lame d'eau de 200 mm environ- était alors nécessaire pour assurer un solde positif de l'évolution annuelle du niveau statique des nappes phréatiques. Le rôle de la pluviosité dans l'évolution du niveau statique des nappes est corroboré par les résultats du bilan hydrique de la nappe des sables quaternaires établi par Béture-Sétame (1988). Il indique que les apports pluviométriques sont le seul facteur de recharge de la nappe phréatique. Cependant, il existe des secteurs qui échappent à cette

dynamique de baisse : les zones sous influence des pompages de la SDE sont marquées par une remontée à partir de 1985 suite à une baisse des volumes d'eau pompés et le littoral sud est une zone à dynamique stable à cause de la présence du coin salé (DASYLVA, COSANDEY, SAMBOU, 1992). Déjà en 1989, par une cartographie élémentaire, Collins et Salem (1989) ont montré une corrélation entre la densité de population, le défaut d'assainissement et la détérioration de la qualité des eaux souterraines dans les zones de Thiaroye, Yeumbeul et Malika.

#### **I.2.3.2.2. Eaux de ruissellement agricole et horticole**

La nappe des sables quaternaires présentent une teneur excessives en nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) allant jusqu'à 400 mg/l, compromettant ainsi les ressources en eau potable de la presqu'île. D'après l'OMS, une eau n'est plus potable à partir de 50 mg de nitrate par litre d'eau (Collins et Salem, 1989). Le risque de contamination est particulièrement pesant sur la nappe de Thiaroye en raison du développement accru de l'habitat informel (en dehors d'un réseau d'assainissement) dans la zone périurbaine.

La distribution géographique des teneurs en nitrates montre que les valeurs sont assez variables ; elles s'établissent dans les moyennes de 50 mg/l au niveau de la tête de la presqu'île, 200 à 400 mg/l au niveau du col et 20 mg/l vers l'Est dans le corps. Sur des profils verticaux, l'évolution des teneurs en nitrates dans l'eau des sols, depuis la surface jusqu'à la nappe, montre d'importantes variations. 90% des ménages évacuent leurs ordures ménagères par l'intermédiaire des sociétés de nettoyage, 5% par l'enfouissement et 5% par incinération ou par dépôt sur le sol. Les eaux usées domestiques sont versées directement sur le sol pour 95% de la population ou éliminées dans un trou creusé dans le sol (Tandia *et al.*, 1997). A l'inverse des études plus anciennes réalisées en 1979 (Harris *et al.*, 1979) présentaient des concentrations faibles en nitrates. Ceci laisse à penser que la contamination de la nappe est un phénomène assez récent. La contamination de la nappe de la zone périurbaine entraîne celle de la nappe infrabasaltique à cause de la continuité hydraulique existant entre ces deux zones.

L'étude hydrochimique de la nappe de sable du quaternaire dans la zone de Dakar menée par Farba Omar Sy (Institut Supérieur des techniques de l'Eau) a évalué la teneur en nitrate sur une soixantaine de points de la nappe de Thiaroye, 20 d'entre eux dépassent les normes admissibles de nitrates (50 mg/l), de Nitrites (0,1 mg/l) et d'Ammoniaque (0,1 mg/l). Les teneurs extrêmes sont observées dans les sites proches soit, d'une décharge d'ordure ménagère soit, d'une zone de maraîchage. Les teneurs en nitrates dans le champ de captage de la zone de Thiaroye, où les rejets directs dans la nappe sont importants et de ce fait où la pollution est grande, varient entre 100 et 450 mg de  $\text{NO}_3^-$  / l  $\text{H}_2\text{O}$ , (Urbaplan 2006).

Dans ces conditions, comment alimenter les populations de Thiaroye en eau potable ? La solution actuellement en vigueur consiste à diluer les eaux polluées avec de eaux importées du lac de Guiers afin d'atteindre les seuils de potabilité (Urbamonde, 2009).

#### **I.2.3.2.3. Décharges et sites de dépôt de déchets dangereux**

Différents travaux, effectués par l'Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU) et le CRDI ou dans le cadre d'études universitaires, ont montré les lourds impacts environnementaux de la décharge de Mbeubeus : rejets atmosphériques, biologiques, bactériologiques, dispersion de métaux lourds, d'hydrocarbures et d'autres substances hautement toxiques. Les résultats sont inquiétants (IAGU, 2012 ; Diawara, 2009) puisque la totalité des puits d'eau de boisson de Malika sont contaminés aux métaux lourds. Près de 77% des sols utilisés pour l'agriculture ne respectent pas les normes bactériologiques admises, 34% des femmes de plus de 15 ans présentent des problèmes gynécologiques et obstétricaux entraînant ainsi 73% d'avortements et 23% de mort nés pour les enfants arrivant à terme.

#### **I.2.3.2.4. Erosion résultant de la modification physique du profil de la côte**

Le recul du trait de côté existe au Sénégal sur l'ensemble du littoral, de l'estuaire du Fleuve Sénégal au delta du Saloum en passant par la presqu'île de Dakar. Il varie de 2 à 8 m en moyenne et par année selon les secteurs (Tableau 4). Selon l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) les principales causes sont le prélèvement de sédiments sur les plages. L'exemple de Mbeubeuss est un cas flagrant de pillage de la dune et les conséquences sont observables sur l'ensemble du littoral, depuis Malika jusqu'aux Mamelles. La seconde cause est imputable aux constructions de bâtiments sur les plages face au rivage bloquant ainsi la dune et son interaction avec les marées.

**Tableau 4 : Taux de recul du trait de côte sur le littoral sénégalais  
(source : Faye, 2010)**

Site	Taux d'évolution moyen	Auteurs
Saint-Louis	-1,03 m/an	Sall, 1982
Fann	-0,38 m	Sall, 1971
Cambérène	-1,8 m/an	Niang-Diop, 1995
Yoff	-1 m/an	Fall, 2004
Rufisque	-1,20 m/an	Niang-Diop, 1995
Mbour	-0,45 m/an	Dabo, 2006
Saly	-0,9 m/an	CSE, 2004
Joal	-0,09 m/an	Sy, 2007
Pointe Sarène	-2 m/an	Ibe et Quelenec, 1989

Source : Faye, 2010

### ***I.2.3.3. Dépôts atmosphériques***

Les dépôts atmosphériques proviennent essentiellement des moyens de transport (voitures et des installations industrielles).

#### **I.2.3.3.1. Moyens de transport**

D'après les observations du PNUE, en Afrique, la pollution atmosphérique est imputable, à 90%, aux véhicules automobiles (PNUE, 2011). Les principaux polluants sont le monoxyde et le dioxyde de carbone (CO, CO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le monoxyde et le dioxyde d'azote (NO, NO<sub>2</sub>), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organiques volatils (COV). Les pollutions secondaires, comme l'ozone (O<sub>3</sub>) et les particules très fines qui pénètrent profondément dans les bronches ont également des effets néfastes sur la santé. A Dakar, des dosages effectués récemment montrent que 96% des particules produites par le trafic urbain sont inférieures à 2,5 µm. A partir de travaux effectués en 2002, l'OMS considère qu'un quart des décès prématurés en Afrique sont imputables à la mauvaise qualité de l'air.

L'importance du trafic dakarois est liée à un ensemble de facteurs désormais connus et étudiés. Parmi ceux-ci, il convient de faire une mention particulière à la vétusté du parc automobile et aux réseaux de transport. Le gigantisme de la conurbation dakaroise est associé à une dissociation complète des lieux de résidence et de travail. Ainsi, les villes de Pikine, de Guediawaye et de Rufisque-Bargny hébergent plus de 60% de la population et moins de 15% des industries. Cependant, l'essentiel des services et des emplois se trouvent à Dakar qui regroupe sur les 7 hectares du plateau la présidence, la Primature, les différents ministères, l'Assemblée Nationale, le Palais de Justice, l'état major des forces armées, les ambassades, les sièges des plus grandes sociétés nationales, la chambre de commerce et d'industrie, les sièges des principales banques, les principaux hôpitaux, etc. Il en résulte de très importants mouvements journaliers de populations.

Le transport de marchandises a été recentré depuis les années 1960-1970 vers le « tout routier » aux dépens des transports ferroviaires ou fluviaux déjà existants ; un choix qui s'est avéré lourd de conséquences néfastes. Ainsi, peu de dispositions ont été prises pour permettre aux camions gros porteurs de sillonner une capitale aux voies étroites et dépourvue de lieux de stationnement fixes. Les camions viennent donc se mêler à un trafic urbain déjà surchargé et fortement désorganisé par les 60% de transporteurs privés et les 15% de transporteurs clandestins. La position du port en plein centre ville ne favorise, ni la fluidité du trafic, ni la mobilité urbaine, ni l'amélioration des conditions de sécurité et de santé publique.

#### **I.2.3.3.2. Installations industrielles**

La cimenterie de Dakar, basée à Rufisque produit près de 6 000 tonnes de ciment par jour. Depuis 60 ans, elle dépose sur la zone des particules de dérivé de ciment qui, selon les vents s'étendent sur le littoral, la ville de Rufisque ou les zones agricoles et pastorales alentour. Un projet de traitement des émissions est actuellement en cour de réalisation (2013). Les rejets dans l'atmosphère, liés aux activités des centrales électriques et des incinérateurs, représentent également une source importante de pollution.

#### **I.2.4. Zones géographiques préoccupantes**

##### ***I.2.4.1. Habitats fragiles***

Les habitats fragiles regroupent généralement les récifs de corail, les zones humides, les verdrières, les lagunes et les mangroves. Au Sénégal (Figure 2), on retrouve essentiellement des zones humides (Niayes), des lagunes (Mbodène, Somone, Joal) et des marais à mangrove (Delta du Saloum et Casamance).

L'altération des écosystèmes prend des formes variées. La déforestation de la forêt de mangrove liée à l'extension de zones agricoles alors que les changements climatiques ne permettent plus une régénération normale des palétuviers (Andrieu, 2004) est une problématique majeure. Selon FAO (2001), l'Afrique de l'Ouest connaît ainsi le plus fort taux de déforestation avec une perte annuelle de plus de 1,5% du couvert forestier soit deux fois plus que l'Afrique Orientale ou Australe et quatre fois plus que l'Afrique Centrale.

Dans la région de Dakar, la disparition des richesses naturelles est également accentuée par le remplacement de massifs forestiers résiduels par des voies de circulation automobile. Destinées à redonner une certaine fluidité de circulation, le mode extensif de développement du bâti compromet leur efficacité. Ainsi, dans la région de Dakar où, en dehors de l'arboretum de Hann, il ne reste plus que deux petits massifs forestiers. Ceux-ci sont désormais fortement menacés. La bordure protectrice de filaos longeant la mer vient d'être amputée d'une large bande pour la construction de la voie de contournement nord (VDN). La petite forêt de Mbao, classée depuis les années 1940, est désormais coupée en deux par la large saignée que constitue l'autoroute Dakar-Diamniadio. Aucune création de massif forestier n'est envisagée pour compenser ces pertes.

La présence de massifs forestiers, voire de coulées vertes, ne relève pas seulement de l'esthétisme d'une ville. Elle crée aussi une respiration indispensable à l'équilibre urbain, par des couloirs d'aération et de rafraîchissement qui, compte tenu du changement climatique, sont et seront dans l'avenir de plus en plus indispensables. L'accumulation en ville d'édifices en béton, toujours plus nombreux dans un espace confiné, contribue pendant la journée au stockage d'une quantité d'énergie thermique considérable (îlot de chaleur) que rien ne vient



dissiper, d'autant que l'orientation des bâtiments n'est aucunement pensée pour favoriser les courants d'air rafraichissants. De même, la concentration dans la banlieue de petites constructions les unes contre les autres, le plus souvent avec des terrasses en béton, contrarie la ventilation des maisons, leur fait perdre de l'habitabilité et favorise le recours à la climatisation, donc à une consommation d'énergie accrue pour compenser chaleur et manque d'aération.

#### ***1.2.4.2. Habitats d'espèces menacées***

Le littoral nord du Sénégal se distingue par la richesse et la variété de ses ressources naturelles. Il est caractérisé par la présence d'un écosystème particulier, les Niayes. Il s'agit d'une topographie naturelle produite par l'effet combiné de la houle marine poussée par les alizés qui crée la dune vive littorale et du vent de terre qui en forme une autre, en retrait, semi-fixées par un couvert végétal herbacé et arbustif. Une dune fossile complète le système encore en retrait. Entre les trois dunes se creusent des dépressions inter-dunaires où affleure la nappe phréatique des sables du quaternaire, ménageant ainsi des zones propices à la colonisation par une flore et une faune très spécifique, car les conditions bio-géo-climatiques y sont très différentes et beaucoup plus favorables que dans les zones alentours. Depuis la période coloniale, cette région soulève des enjeux socio-économiques et stratégiques certains. La région des Niayes s'étend sur plus de 180 km de longueur et 30 à 35 km de largeur, ce qui représente une superficie d'environ 2 300 km<sup>2</sup> (Dryade, 1990). La proximité de l'océan favorise une température moyenne annuelle relativement basse (ex., 24°C à Saint-Louis) par rapport à la moyenne du Sénégal (28°C). Le régime pluviométrique est caractérisé par une saison pluvieuse qui s'étend entre les mois de mai-juin jusqu'au mois d'octobre avec des cumuls annuels d'environ 300 mm au Nord et 500 mm au Sud. Les conditions bioclimatiques et hydriques sont particulièrement favorables à la culture maraîchère qui approvisionne en partie la capitale en plus des villes de l'intérieur (Thiès, Louga, Diourbel) voire certains pays limitrophes comme la Mauritanie. L'intérêt socio-économique que représente cette zone est également lié au fait que plus de 100 000 personnes tirent l'essentiel de leur revenu de l'activité maraîchère qui y est pratiquée (Aguilar, 2002). Du point de vue démographique, 53 % de la population du Sénégal vit dans la zone côtière. Cette concentration de la population dans les grandes villes du littoral (Dakar, Thiès, Louga et Saint-Louis) est le résultat d'un exode rural permanent et d'un taux de croissance démographique élevé atteignant 3.8 % dans les zones urbaines alors que celui-ci est de 2.7 % pour l'ensemble du pays. La densité moyenne de la population de la région des Niayes était de 62,5 habitants au km<sup>2</sup> en 2000. Les plus fortes densités sont observées dans les secteurs sud et nord de la région (71 habitants au km<sup>2</sup>) (DPS, 1997).

L'écosystème des Niayes est caractérisé par une très riche biodiversité. Une végétation de type humide y est présente, les Niayes constituent un important réservoir floristique du Sénégal. Selon Ndiaye (1998), 20% de la flore sénégalaise (près de 419 espèces végétales) s'y trouvent localisés, et parmi les 31 espèces endémiques du pays, 13 sont spécifiques à cet écosystème. Un rapport de l'UICN (2002) indique que dans la grande Niaye de Pikine, 113 espèces d'oiseaux ont été dénombrées parmi lesquelles 40 sont endémiques.

Cette région a connu, au cours des dernières décennies, de profondes mutations que lui ont imposées de fortes contraintes naturelles et anthropiques qui, combinée à la vulnérabilité écologique et climatique, se traduit aujourd'hui par une précarité qui risque à long terme de réduire très significativement le potentiel de sécurité alimentaire de la région. Parmi ces facteurs de vulnérabilités, on peut citer la sécheresse qui, en provoquant l'abaissement du niveau de la nappe, a mis en péril les ressources environnementales vitales pour les populations locales. La grande sécheresse des années 1970 qui a frappé l'ensemble des pays du Sahel, est également responsable d'un afflux de population rurale venu chercher dans les Niayes des conditions de vie meilleures. Cette migration massive a considérablement augmenté la pression foncière et engendré un surcroît d'urbanisation « spontanée », notamment autour des grandes agglomérations (exemple de Pikine). Le changement d'occupation des sols résultant est la cause d'une diminution durable des surfaces agricoles (Diop, 2006). Un autre exemple de vulnérabilité est illustré par plusieurs études qui montrent que l'utilisation incontrôlée des pesticides dans la zone de Niayes menace fortement la biodiversité de la région (Niang, 2001 ; Gueye, 2010). Plusieurs espèces seraient déjà menacées de disparition.

Les Niayes, aujourd'hui exposées à de multiples menaces, sont le domaine par excellence des transactions foncières irrégulières. Ces zones focalisent ainsi un nombre important de problèmes environnementaux et socio-économiques, qui nécessitent des mesures particulières tant au niveau de l'aménagement du territoire qu'au niveau de la préservation de la biodiversité et de la qualité environnementale au sens le plus large du terme. Une gestion concertée des Niayes, qui associerait tous les acteurs, s'impose, afin d'œuvrer dans un esprit de développement durable.

#### ***1.2.4.3.      Eléments d'écosystèmes***

Les écosystèmes de mangrove représentent l'une des plus importantes zones de frayère et de nourricerie du littoral du Sénégal. Ils jouent, de ce fait, un rôle important dans le réseau trophique côtier et sur la diversité biologique du domaine marin sénégalais. Conscients des enjeux liés aux écosystèmes de mangrove, d'importants efforts ont été déployés ces dernières années pour leur restauration et leur sauvegarde, notamment par Wetlands

International. Des campagnes de reboisement de la mangrove sont réalisées chaque année en Casamance et dans le delta du Saloum.

Une attention particulière doit donc être accordée à ces écosystèmes fragiles, aujourd'hui fortement menacés.

La création des Aires Marines Protégées (AMP) procède bien d'une volonté de sauvegarde des écosystèmes côtiers et marins du Sénégal. Depuis 2002, le Gouvernement du Sénégal, inquiet de la situation de ses ressources marines et côtières a mis en place cinq successivement (5) AMP que sont celles de Saint-Louis, de Kayar, de Bamboung, d'Abéné et de Joal-Fadiouth (Figure 7).

#### ***1.2.4.4. Littoral***

Si la concentration des populations humaines dans les régions littorales est un phénomène mondial, il constitue désormais, de par son ampleur, un sujet de préoccupation en Afrique.

Au Sénégal, la moitié de la population est côtière avec des densités cinq fois plus importante qu'à l'intérieur du pays. 60 % de la population africaine vit à moins de 10 km des côtes (UNESCO, 2004). La richesse et la diversité des ressources naturelles jouent un rôle essentiel dans la concentration des populations humaines sur les franges côtières.

En Afrique de l'Ouest, des activités économiques de première importance comme la pêche et le tourisme se partagent l'usage des richesses naturelles littorales et côtières avec un nombre croissant d'activités telles que l'agriculture, les transports, l'élevage, la foresterie, l'industrie, les loisirs, la plaisance, différentes formes d'aquaculture, les salines, les mines, etc.

Voici à peine une vingtaine d'années, il était encore légitime d'écrire qu'à l'instar de la majorité des sociétés ouest-africaines, « on ne peut pas dire que les sénégalais soient un peuple tourné vers la mer » (Ba, 1993). Depuis l'ouverture des marchés d'exportation de la pêche, le développement du tourisme, l'explosion de l'immobilier littoral, l'extension considérable des espaces urbanisés côtiers font que les zones littorales sont désormais le théâtre d'une forte dynamique économique et sociale.

Cette extension, aussi forte que rapide, des activités humaines sur cette frange étroite et fragile n'est pas sans poser de nombreux problèmes de durabilité.

#### ***1.2.4.5. Bassins versants côtiers***

L'extrême vulnérabilité des systèmes côtiers ouest africains aux aléas climatiques a été identifiée par le PNUE (2006) qui considère que plus de 30% des aménagements humains sur la côte sénégalaise et la vie de plusieurs milliers d'espèces sont menacés de disparition à court terme. Ces prévisions, établies par les spécialistes de la CCNUCC, constituent un

sujet d'inquiétude tant pour la poursuite du développement économique et social de la région que pour la préservation de ses richesses écosystémiques.

La forte densification des populations humaines sur les bordures maritimes (Cour and Snrech 1998 ; OCDE, 2006 ; UNEP, 2007) a entraîné une fragilisation importante des écosystèmes par la dégradation des sols (PNUE, 2006), par une urbanisation massive (UNEP, 2007), par la surexploitation des espèces et des écosystèmes marins (UNEP, 2007), des massifs forestiers, des ressources pédologiques et en eau (FAO, 2003). Enfin, les pollutions et empoisonnements des milieux tels que la salinisation des sols et des nappes phréatiques contribuent également à déstabiliser les systèmes naturels et à raréfier les ressources.

La fragilisation des zones littorales et côtières les rendent plus sensibles aux aléas climatiques avec pour conséquences d'accroître une vulnérabilité des populations déjà aggravée par l'augmentation des inégalités dans l'accès aux ressources et aux services écologiques. La concentration des activités consommatrices de ressources et de services naturels sur la frange côtière ne demande pas une gestion sectorielle des interactions entre systèmes sociaux et systèmes naturels. Elle oblige à considérer le système socioécologique dans son ensemble et sa complexité, de façon à en atténuer la fragilité sans trop perdre de ses performances. En cela la préservation des systèmes côtiers constitue tout à la fois une nécessité urgente et un terrain privilégié de réflexion et d'expérimentation sur le développement durable.

L'exemple de la Petite Côte sénégalaise illustre bien cette situation. Cette région se caractérise tout à la fois par sa diversité (de paysages, de faune, de flore, d'organisations sociales, de productions économiques), par un dynamisme économique remarquable depuis une vingtaine d'années et par l'accumulation concomitante de graves problèmes environnementaux. Principale zone économique après Dakar, elle héberge, sur 150 km, un large panel d'activités : industrielles (Mbao, Rufisque, Bargny, Nianing, Missirah...), de transports (terrestre et maritime) et de services, mais aussi des activités agricoles, pastorales, forestières. Elle connaît une urbanisation galopante. Ses deux domaines d'activité dominants sont la pêche et le tourisme, les deux secteurs les plus importants de l'économie sénégalaise auxquels elle contribue de façon importante.

La Petite Côte possède des eaux fertiles en toute saison. Elle fournit les plus forts tonnages et possède les principaux ports de pêche piroguière du pays : Joal, Mbour, Hann... Avec Saly-Portudal, le plus grand centre touristique d'Afrique de l'Ouest, la Petite Côte est la première zone de tourisme balnéaire et récréatif du Sénégal avec 21 % du chiffre d'affaires national.

La conséquence la plus importante de la littoralisation de la population résulte du changement de logique évolutive de la bordure maritime. Alors que précédemment une population peu abondante exerçait une faible pression sur les ressources qui conservaient une dynamique naturelle marquée par les alternances de saisons sèches et de saisons humides, la colonisation massive des bordures littorales a favorisé l'émergence de systèmes socio-écologiques régis par de fortes interactions entre les différents secteurs d'activité en présence. La complexité des dynamiques qui en résulte interdit désormais les approches sectorielles et oblige à des modes d'analyse et de gestion beaucoup plus délicates à mettre en œuvre.

#### ***1.2.4.6. Estuaires et bassins de réception***

L'estuaire du fleuve Sénégal est un écosystème à forte valeur écologique et socio-économique. On y retrouve une diversité d'habitats naturels, souvent érigés en réserve : le parc national de la langue de Barbarie, la réserve de Gueumbeul, etc. La salinisation des terres et des nappes côtières, suite à la mise en place en place du barrage de Diama et de la nouvelle embouchure (la brèche), représente l'une des problématiques majeures du système estuarien.

#### ***1.2.4.7. Zones marines et côtières spécialement protégées***

Les zones marines protégées, mises en place dans le delta du Saloum, sont des exemples d'espaces protégés pour la conservation et la protection de la biodiversité marine et côtière. Ce modèle de gestion des habitats marin-côtières peut être encouragé afin de mettre fin à une exploitation intensive et abusée des ressources. Les sociétés littorales, souvent traditionnelles, dépendent principalement des services de ces écosystèmes, très riches en biodiversité.

#### ***1.2.4.8. Petites îles***

Les petites îles sont situées dans le delta du Saloum. Elles sont particulièrement touchées par les phénomènes d'érosion côtière et de salinisation des nappes phréatiques. Ainsi, dans un contexte de réchauffement climatique et d'augmentation du niveau marin, ces îles sont particulièrement vulnérables et les communautés qui y vivent présentent de faibles capacités de résilience. Des plans d'adaptation face aux effets du changement climatique pourraient donc permettre à ces populations de mieux organiser leur territoire et leurs activités et surtout comprendre les enjeux liés à ces problématiques contemporaines.

## **II. Définition des priorités**

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

## ***II.1. 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***

### **II.1.1. Catégories de sources**

Il existe des secteurs prioritaires où la pollution d'origine industrielle, agricole, humaine et saline, constitue une réelle menace sur la qualité des milieux physique, biologique et sur la santé des populations littorales. Parmi ceux-ci on peut citer la baie de Hann, le littoral de Mboro avec les ICS, la zone du Gandiolais au débouché du fleuve Sénégal, le delta du Saloum, etc.

La pollution saline des nappes côtières constitue un frein au développement de l'agriculture maraîchère et la zone du Gandiolais est particulièrement touchée par ce phénomène ; en particulier depuis 2003 avec l'ouverture de cette fameuse brèche sur la flèche littorale de la Langue de Barbarie. Cette brèche, en plus de raccourcir le temps de trajet des eaux fluviales vers la mer a également augmenté la pénétration des eaux marines dans le bief estuarien. Aujourd'hui l'activité maraîchère de toute cette région est en péril, sans compter les problèmes d'alimentation en eau potable des populations locales.

### **II.1.2. Zones touchées**

#### ***II.1.2.1. Sécurité du littoral***

Pour lutter contre les effets catastrophiques du recul du trait de côte, les populations de Yoff et de Diamalaye s'activent avec les moyens du bord, notamment dans les quartiers Ndénath et Tonghor, où des ordures ménagères et des gravats sont compactés et disposés sur les zones où le recul est le plus important. A Rufisque, un important projet de construction de digues a été initié dans le cadre d'une stratégie de protection côtière face au changement climatique mise en œuvre par la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (coût 3 milliards de francs CFA). A Mbao, un travail similaire a été effectué. Au total, 26 projets supplémentaires d'aménagement et de préservation ont été inventoriés pour un budget total estimé de plus de 30 milliards de francs CFA (Ibid, année). Une telle dépense aurait pu être évitée pour l'essentiel si la législation développée par le Sénégal avait été

appliquée : loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau ; loi n°2008-43 du 20 août 2008 portant code de l'urbanisme ; loi n°98-03 du 8 janvier 1998 portant Code Forestier ; loi n°98-05 du 8 janvier 1998 portant Code Pétrolier ; loi n° 98-32 du 14 avril 1998 portant code des Pêches ; l'article 69 de la loi n° 201-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement et rappelant l'imprescriptibilité du DPM ; loi portant Code Minier interdisant les prélèvements sauvages de sédiments marins.

Les questions de dégradation des paysages côtiers ne sont pas uniquement liées au laisser-faire des services de l'Etat et des collectivités territoriales, mais aussi à des initiatives hâtives ou mal informées comme la coupure de la langue de Barbarie vigoureusement dénoncée par certains scientifiques sénégalais (Niang, 2011). D'autres exemples existent sur des aménagements successifs, effectués sans études préalables approfondies, dans la région de Mbao-Rufisque-Bargny. Même dans les aménagements récents, aucune des études prospectives ou évaluations - qui sont pourtant nécessaires – n'a été réalisée pour prendre en compte l'évolution marine dans les prochaines années.

Le littoral de la région de Dakar est sans doute la partie la plus vulnérable et celle qui soulève encore plus d'interrogations sur l'application des règles juridiques en vigueur. Le projet de loi sur le littoral est toujours à l'étude mais il se trouve confronté aux nombreux enjeux politiques et financiers qui conditionnent les acteurs du littoral. Pendant ce temps :

- Les règles de classement et de déclassement sur le domaine public maritime restent toujours régies par les articles 19 et suivants de la loi de 1976 portant Code du domaine de l'Etat ;
  - Malgré l'intervention de la Commission de contrôle des opérations domaniales (CCOD), des villas et hôtels continuent de surgir en bordure de mer ;
- L'érosion côtière est accentuée par les effets des changements climatiques et des activités humaines.

#### ***II.1.2.2. Sécurité sur les ressources halieutiques***

Le secteur de la pêche et des aires marines protégées peut être considéré comme celui qui soulève le plus de problèmes institutionnels en raison des nombreux conflits de compétences et de délimitation des attributions administratives. Les problèmes institutionnels se ramènent à la délimitation des compétences des administrations côtières dont :

- La pêche maritime avec ses attributions aux termes de la loi portant code de la pêche de 1998;
- Les parcs nationaux avec les compétences de gestion des aires protégées ;

### ***II.1.2.3. Sécurité des terres agricoles***

Le développement et la persistance de l'agriculture sur la presqu'île peut être expliqués par la présence de plusieurs facteurs favorables. La proximité entre les consommateurs et les producteurs est, à ce titre, l'atout clé de l'agriculture urbaine (Donadieu et Fleury, 1997). Cette proximité raccourci les circuits de distribution (moins d'intermédiaires et des coûts de transports faibles), contribuant ainsi à améliorer la compétitivité-prix de ces produits sur les marchés de Dakar. Cette caractéristique devrait d'ailleurs se renforcer au cours des prochaines années étant donnée la probable hausse des coûts de transport, liée à l'enchérissement des combustibles fossiles. Le modèle de localisation agricole de Von Thunen (1826), selon lequel les produits agricoles à forte valeur ajoutée et rapidement périssables se localisent dans des zones de production proches des centres de consommation, semble s'appliquer dans la région de Dakar où les principaux produits sont les légumes, les fruits et la viande. Si la technologie permet de transporter et de conserver des produits périssables sur de longues distances, le coût en énergie de la chaîne de froid est très élevé et s'enchérira encore dans les prochaines décennies. Le développement de cette agriculture urbaine est très important pour l'équilibre de la ville. Toutefois, elle doit respecter encore plus qu'ailleurs de strictes mesures écologiques pour assurer aux consommateurs des produits de bonne qualité sanitaire à un prix abordable tout en évitant la pollution des eaux côtières et du milieu physique littoral.

### ***II.1.2.4. Santé et Sécurité alimentaire***

D'autres menaces pèsent également sur l'avenir de l'agriculture urbaine de Dakar. Un inquiétant appauvrissement des sols et un difficile accès à l'eau ont été soulignés dans différentes études (Ba, 2007 ; Cissé et Fall, 2001). Tout d'abord, la forte pollution et la salinisation de la nappe de la zone des Niayes de Dakar, engendrée par la combinaison de trois phénomènes (surexploitation, pollutions chimiques d'origine agricole et absence d'assainissement) qui a conduit à stopper le pompage de celle-ci, a fortement déstabilisé le fonctionnement de l'activité agricole en bouleversant les modes d'accès à l'eau. En réponse à cette situation, les exploitants ont développé deux stratégies d'adaptation non exclusives. Soit les exploitants s'approvisionnent en eau auprès de la SDE et cela engendre une forte augmentation des coûts de production. Soit les exploitants utilisent les eaux usées pour alimenter en eau les cultures, ce qui présente des réductions de coût de production puisqu'elle est gratuite et riche en matières organiques, nitrates et phosphates, mais fait aussi peser des risques sur les exploitations, par sédimentation de mares et aussi sanitaires sur les produits (présence de germes pathogènes et de coagulants). Enfin, la production agricole de la région de Dakar se caractérise par une forte utilisation de pesticides et des engrais chimiques dans le but d'augmenter les rendements. Le manque de restitution de



matière organique aux sols cultivés et l'accumulation de molécules toxiques rémanentes constituent un problème majeur et une source de pollution éventuelle. L'utilisation de ces produits chimiques a été telle que certaines espèces « nuisibles » aux cultures ont développé des souches résistantes. En réponse, les producteurs augmentent les doses et la fréquence d'application des traitements phytosanitaires accentuant ainsi le processus de pollution des nappes et des eaux côtières.

#### ***II.1.2.5. Assainissement et santé***

Les impacts environnementaux de la décharge de Mbeubeuss sont considérables. Les eaux souterraines et superficielles sont contaminées par les métaux lourds (particulièrement le plomb) et les organismes microbiologiques (salmonelle). Le niveau inquiétant de ses taux met en danger la santé des écosystèmes et des riverains. Sur le littoral nord du Sénégal, près de 77% des sols utilisés pour l'agriculture ne respecteraient pas les normes microbiologiques admises pour la culture de légumes consommés crus. Selon les résultats de la composante Ecosanté en charge de l'évaluation de l'impact de la décharge sur la santé des populations riveraines et des récupérateurs, 34% des femmes âgées de plus de 15 ans présentent des problèmes gynécologiques et obstétricaux dont les plus fréquents sont les avortements (73%) et les mort-nés (22,52%).

#### ***II.1.2.6. Sécurité***

Les risques industriels sont encore plus inquiétants. En 1992, l'accident de la SONACOS à Bel Air a soulevé au plan juridique la question de la responsabilité pénale et/ou civile des Industries Chimiques du Sénégal (ICS) et de la SONACOS pour non application ou défaut d'application des normes de sécurité en matière de transport des produits dangereux (en particulier l'ammoniac). Les industries, présentes sur le littoral du Sénégal, comme les ICS, représentent une source de pollution réelle du milieu marin-côtier. Des actions visant à encadrer et surveiller les rejets industriels doivent être menées pour protéger la ressource biologique et la santé des populations.

### ***II.2. Les coûts, avantages et mesures possibles***

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 :

- 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;

- 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 côtiers ;
- 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;
- Recourir aux études d'impact sur l'environnement littoral pour évaluer les solutions possibles ;
- Tenir compte du fait qu'il faut considérer ces programmes comme partie intégrante des programmes globaux concernant l'environnement marin-côtier, existants ou futurs ;
- 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;
- Intégrer les mesures prises à l'échelon national aux plans, programmes et stratégies de portée régionale et mondiale pertinents;
- Mettre en place des centres de coordination pour faciliter la coopération régionale et internationale;
- 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.

### **III. Objectifs de gestion concernant les problèmes 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, propre 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.

### **IV. Identification, évaluation et choix des stratégies et mesures**

Les stratégies et programmes devant permettre d'atteindre les objectifs fixés en matière de gestion devraient être constitués d'un ensemble de mesures spécifiques, de conditions et d'incitations.

#### ***IV.1. Mesures spécifiques***

##### **IV.1.1. Mesures visant à favoriser l'exploitation durable des ressources côtières et marines et à prévenir/réduire la dégradation du milieu marin**

Elles sont de plusieurs ordres, dont :

- L'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 ;
- L'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.
- L'emploi des meilleures méthodes de gestion ;
- Le recours à des techniques appropriées écologiquement rationnelles et efficaces ainsi qu'à des produits de substitution adaptés.

Ainsi, les mesures doivent permettre de protéger le littoral et garantir l'accès à la mer comme par exemple déconstruire et relocaliser dans des zones sûres les lotissements illégaux établis dans les zones sensibles en zone littorale *sensu lato*. Il faut également

penser à anticiper l'élévation du niveau de la mer en remontant les infrastructures d'accès à la mer d'au moins deux mètres, tout particulièrement les établissements dédiés à la pêche côtière.

#### **IV.1.2. Mesures visant à remédier à la pollution ou à d'autres formes de dégradation**

Les politiques suivies pour lutter contre la pollution consistaient par exemple à interdire la production et l'utilisation de certaines substances, à réglementer les effluents et à interdire le rejet en mer de détritiques, mais aussi un effort scientifique important pour améliorer les connaissances sur ces polluants.

Les principes de ces politiques étaient consignés dans plusieurs accords internationaux, notamment, la convention de Londres de 1972 sur l'immersion des déchets et son protocole de 1996, la Convention de Bâle de 1989 sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, et le Programme d'action mondial pour la protection de l'environnement marin contre la pollution due à des activités terrestres. La pollution marine est également l'un des thèmes importants des programmes du PNUE pour les mers régionales, institués dans beaucoup de régions du monde. Les pollutions liées aux déchets peuvent être réduites voire totalement contenues en procédant notamment :

- à la récupération des déchets;
- au recyclage, y compris la réutilisation des effluents;
- au traitement des déchets;

Il serait également important d'**économiser l'eau et réduire les contaminations** dont elle est l'objet, ce qui suppose de lutter contre les gaspillages et les fuites de réseau, de développer le système de traitement des eaux usées, de réguler le niveau de la nappe et de renforcer le réseau d'évacuation des eaux excédentaires et pluviales de façon systémique et systématique.

#### **IV.1.3. Mesures visant à prévenir, à réduire ou à atténuer la dégradation des zones touchées**

- Définition de critères permettant de déterminer la qualité du milieu et notamment des critères biologiques, physiques et/ou chimiques en vue de déterminer les progrès réalisés ;
- Prescriptions en matière de planification et d'utilisation des terres, y compris critères concernant l'emplacement des grands ouvrages ;
- Remise en état des habitats dégradés.

Pour **Dakar**, il est **préconisé d'empêcher la ville de s'étendre en surface** en établissant et sanctuarisant un réseau cohérent d'espaces verts organisés en couloirs écologiques. Il

faut préserver et encourager le développement de bandes boisées et des zones forestières littorales.

## ***IV.2. Conditions requises et incitations***

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

- Instruments et incitations économiques, compte tenu du principe "pollueur-payeur" et de l'internalisation des coûts écologiques;
- Mesures de réglementation;
- Assistance/coopération technique, y compris la formation de personnel;
- Education et sensibilisation du public.

En milieu urbain et périurbain, ces mesures peuvent être accompagnées par un ensemble de politiques visant à réduire les sources de pollution du milieu marin-côtier, comme :

- ✓ **Sanctuariser et développer une ceinture agricole périurbaine** dédiée à l'alimentation vivrière de la ville de Dakar en améliorant la fertilité des sols par les produits du recyclage des déchets organiques urbains et en renforçant l'approvisionnement en eau par recyclage des eaux usées ménagères et pluviales, une fois décontaminées.
- ✓ **Organiser la gestion des déchets** : le tri et la collecte des déchets peuvent être organisés à grande échelle avec un traitement adapté, ce qui limiterait considérablement les rejets sur le milieu littoral.
- ✓ **Intégrer le concept d'économie circulaire** dans les procédures de contrôle notamment pour les importations de produits manufacturés, afin de réduire les déchets générés par ces importations massives de matériaux et de biens d'équipement. Il faut également encourager les mesures alternatives comme la production et l'utilisation de plastiques biodégradables d'origine organique. La présence des sachets plastiques sur les côtes sénégalaises représente une source de pollution importante du domaine littoral et menace même la biodiversité marine.
- ✓ **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 ;

- ✓ **Changer le mode de construction du bâti**, basé actuellement sur le béton, afin d'arrêter les prélèvements de sable marin et de réduire la dépendance au sable, au fer et au ciment. Aller vers un système à moindre empreinte écologique.
- ✓ Au niveau du port de Dakar, il serait important de déplacer les zones de stockage de matières dangereuses à l'extérieur de la zone urbanisée et industrielle. Des fuites de substances toxiques pourraient être nuisibles à la faune marine et porter atteinte à toute utilisation normale des eaux (baignade, etc.).
- ✓ Mise au point d'un système de surveillance et d'un mécanisme permettant d'établir des rapports sur la qualité de l'environnement littoral, aux fins du suivi et, le cas échéant, de l'adaptation des stratégies et des programmes;

## **V. Critères permettant de déterminer l'efficacité des stratégies et des mesures**

Le succès des stratégies et programmes dépend 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 l'efficacité des stratégies et programmes. 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 :

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

## **VI. Éléments d'appui au programme**

L'objectif à long terme des programmes d'action nationaux devrait servir à 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 de :

- Structures organiques favorisant la coordination entre secteurs et organismes sectoriels ;
- Mécanismes juridiques et de mécanismes d'exécution (nécessité d'adopter une nouvelle législation par exemple) ;
- Mécanismes financiers (y compris les approches novatrices permettant d'assurer un financement continu et prévisible du programme) ;
- 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 ;
- Planification des interventions d'urgence ;
- Mise en valeur des ressources humaines et d'éducation ;
- Participation sensibilisation du public (fondées, par exemple, sur les principes de la gestion intégrée des zones côtières).

# Bibliographie

CNDD 2009 : Rapport national sur le développement durable : contribution du Sénégal aux 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> sessions de la commission du développement durable des nations unies (cdd-18/19), 62 p

Fall M. 2014 : Rapport annuel d'activités de 2013. ISRA, CRODT, 15 p

Faye I. Nd., 2010 : Dynamique du trait de côte sur les littoraux sableux de la Mauritanie à la Guinée-Bissau (Afrique de l'Ouest) : approche régionale et locale par photo-interprétation, traitement d'image et analyse de cartes anciennes. IUEM, Brest, 393 p. + annexes.

Faye G. 2010 : Les impacts des activités économiques sur la dynamique du littoral de la Petite côte, de la baie de Hann à Joal au Sénégal. RGLL, n°08, p 119-130

Gueye S. 2012 : Discours d'ouverture de la Conférence sous-régionale GI WACAF sur le régime international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures.

Maherou J. 2012 : Risques sanitaires et environnementaux au Sénégal. <http://www.asef-asso.fr/ma-planete/nos-syntheses/1511-les-risques-sanitaires-au-senegal>

Ndiaye, C.O. 2007. Pollution du littoral par les activités du port autonome de Dakar. Mémoire de Maîtrise, Section de Géographie, Université Gaston Berger de Saint-Louis, 105 p+annexes

Ndao M. 2012 : Dynamiques et gestion environnementales de 1970 à 2010 des zones humides au Sénégal : étude de l'occupation du sol par télédétection des Niayes avec Djiddah Thiaroye Kao (à Dakar), Mboro (à Thiès) et Saint-Louis. Thèse de doctorat, en cotutelle Université Toulouse 2 le Mirail/Université Gaston Berger de Saint-Louis, 370 p

PCTI-DAKAR. 2013 : Vulnérabilité de la région de Dakar au changement climatique. Rapport IRD, 113 p.

PNUE-DEWA/GRID-Europe, 2006. « Dégazages illégaux dans les mers d'Europe ». *Bulletin d'alerte environnemental*, N°7, 4 p.

PNUE/Gouvernement du Sénégal, 2003. Inventaire national des polychlorobiphenyles. Rapport Direction de l'Environnement et des Etablissements classés, 37 p.

ONAS 2013 : Etude complémentaire du projet de dépollution de la baie de Hann. Mission A. Note d'analyse des études antérieures et calcul des débits et charges polluantes phase 1 : intercepteur, 59 p



Sakho, I., Mesnage, V., Deloffre, J., Niang, I., Faye, G., Lafite, R. 2011. The influence of natural and anthropogenic factors on mangrove dynamics over 60 years : the Somone Estuary, Senegal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 94, 93-101.

Sakho, I. 2011. Evolution et Fonctionnement hydrosédimentaire de la lagune de la Somone, Petite Côte, Sénégal. Thèse de doctorat en cotutelle, Université de Rouen & Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 255 p.

Sossa A. 2008 : Les plages de Dakar, endroits ludiques ou fosses sceptiques. <http://www.au-senegal.com>

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>4</b>
<b>RESUME</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
<b>I. RECENSEMENT ET EVALUATION DES PROBLEMES</b>	<b>8</b>
I.1. Enjeux	8
I.1.1. Sécurité alimentaire et lutte contre la pauvreté	8
I.1.2. Hygiène publique	9
I.1.3. Ressources côtières et marines et salubrité des écosystèmes	10
I.1.4. Avantages et utilisations économiques et socioculturelles	12
I.2. Nature et gravité des problèmes	12
I.2.1. Contaminants	13
I.2.1.1. Eaux usées	13
I.2.1.2. Polluants organiques persistants et éléments radioactifs	15
I.2.1.3. Métaux lourds	17
I.2.1.4. Hydrocarbures	18
I.2.1.5. Nutriments	20
I.2.1.6. Mise en mouvement des sédiments	20
I.2.1.7. Détritrus	22
I.2.2. Modification du milieu physique	23
I.2.3. Sources de dégradation de l'environnement littoral	24
I.2.3.1. Sources ponctuelles	24
I.2.3.1.1. 1. Installation d'épuration des eaux usées	24
I.2.3.1.2. Installations industrielles	24
I.2.3.1.3. 3. Centrales électriques	26
I.2.3.1.4. 4. Centre de villégiature et de tourisme	26
I.2.3.1.5. 5. Constructions	27
I.2.3.1.6. 6. Extractions de sable et de graviers	27
I.2.3.1.7. 7. Modification de l'habitat	28
I.2.3.1.8. 8. Introduction d'espèces prolifiques	28
I.2.3.2. Sources diffuses	28
I.2.3.2.1. 1. Eaux de ruissellement urbain	28
I.2.3.2.2. 2. Eaux de ruissellement agricole et horticole	29
I.2.3.2.3. Décharges et sites de dépôt de déchets dangereux	30
I.2.3.2.4. 4. Erosion résultant de la modification physique du profil de la côte	30
I.2.3.3. Dépôts atmosphériques	31
I.2.3.3.1. Moyens de transport	31
I.2.3.3.2. Installations industrielles	32

I.2.4.	Zones géographiques préoccupantes	32
I.2.4.1.	Habitats fragiles	32
I.2.4.2.	Habitats d'espèces menacées	33
I.2.4.3.	Éléments d'écosystèmes	34
I.2.4.4.	Littoral	35
I.2.4.5.	Bassins versants côtiers	35
I.2.4.6.	Estuaires et bassins de réception	37
I.2.4.7.	Zones marines et côtières spécialement protégées	37
I.2.4.8.	Petites îles	37
<b>II.</b>	<b>DEFINITION DES PRIORITES</b>	<b>37</b>
II.1.	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	38
II.1.1.	Catégories de sources	38
II.1.2.	Zones touchées	38
II.1.2.1.	Sécurité du littoral	38
II.1.2.2.	Sécurité sur les ressources halieutiques	39
II.1.2.3.	Sécurité des terres agricoles	40
II.1.2.4.	Santé et Sécurité alimentaire	40
II.1.2.5.	Assainissement et santé	41
II.1.2.6.	Sécurité	41
II.2.	Les coûts, avantages et mesures possibles	41
<b>III.</b>	<b>OBJECTIFS DE GESTION CONCERNANT LES PROBLEMES PRIORITAIRES</b>	<b>43</b>
<b>IV.</b>	<b>IDENTIFICATION, EVALUATION ET CHOIX DES STRATEGIES ET MESURES</b>	<b>43</b>
IV.1.	Mesures spécifiques	43
IV.1.1.	Mesures visant à favoriser l'exploitation durable des ressources côtières et marines et à prévenir/réduire la dégradation du milieu marin	43
IV.1.2.	Mesures visant à remédier à la pollution ou à d'autres formes de dégradation	44
IV.1.3.	Mesures visant à prévenir, à réduire ou à atténuer la dégradation des zones touchées	44
IV.2.	Conditions requises et incitations	45
<b>V.</b>	<b>CRITERES PERMETTANT DE DETERMINER L'EFFICACITE DES STRATEGIES ET DES MESURES</b>	<b>46</b>
<b>VI.</b>	<b>ELEMENTS D'APPUI AU PROGRAMME</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>		<b>48</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>		<b>50</b>