



Vulnérabilité des écosystèmes du Littoral Méditerranéen Oriental à l'élévation du niveau de la mer



Menioui Mohamed
Mars 2008

Projet ACCMA*

Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Salé

BP. 511 Tabrikt SALE, MAROC

* Supporté dans le cadre du programme 'Adaptation aux Changements Climatiques en Afrique (ACCA)', financé conjointement par le Centre de Recherche et de Développement International (CRDI) du Canada et le Département du Développement International du Royaume Uni (DFID)



Liste des Figures

Figure 1: Réchauffement global simulé Projections des élévations de température en milieux terrestre et marin obtenues par simulation.

Figure 2 : Localisation géographique du LMO et des sites pilotes.

Figure 3 : Distribution de la chlorophylle dans la Méditerranée marocaine.

Figure 4 : Distribution du zooplancton le long de la côte NE marocaine.

Figure 5 : Principales concentrations du plancton le long de la côte méditerranéenne du Maroc.

Figure 6 : Distribution des oeufs/larves d'anchois le long de la côte méditerranéenne du Maroc.

Figure 7 : Débarquements des pêcheries par ports le long de la côte méditerranéenne du Maroc.

Figure 8 : Distribution des concentrations de la principale espèce démersale le long de la côte méditerranéenne et dans le secteur considéré.

Figure 9 : Répartition par port de la pêcherie de la besugue sur le littoral méditerranéen.

Figure 10 : Localisation des points chauds (pollution) sur la côte méditerranéenne du Maroc dont celle du NE orientale.

Figure 11 : Cartographie des peuplements / habitats de la lagune de Nador.

Figure 12 : production de CO₂, dans divers continents.



Acronymes

ACCMA: Adaptation aux Changements Climatiques au MAroc (ACCMA)

AEFCS: administration des Eaux et Forêts et de la Conservation du Sol.

INRH: Institut Nacional de recherche Halieutique

IPCC:

LMO: Littoral Méditerranéen Oriental

MAROST: Société Marocaine d'Aquaculture

MATEE: Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Eau et de l'Environnement.

MedPol: Programme Pollution en Méditerranée.

PAC: Plan d'Aménagement Côtier

PASBIO: Plan d'Aménagement Stratgique de la Biodiversité en Méditerranée.

SAM: Société Aquacole de la Moulouya

SEE: Escrétariat d'Etat chargé de l'Environnement

SIBE: Site d'Intérêt Biologique et Ecologique

SP: Site Pilote

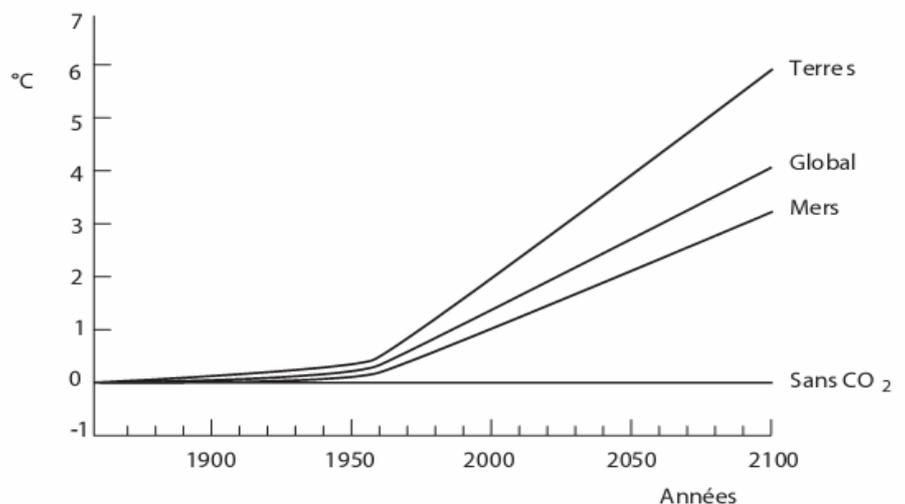


sommaire

<i>I – Introduction</i>	5
<i>II – Littoral méditerranéen du Maroc (Ressources biologiques)</i>	5
- <i>Méditerranée Marocaine et Littoral Nord Oriental</i>	5
- <i>Production biologique</i>	6
- <i>Espèces pélagiques</i>	8
- <i>Espèces démersales</i>	9
<i>III – Espèces et habitats menacés / vulnérables</i>	10
- <i>Menaces qui pèsent sur la région et les sites pilotes</i>	10
○ <i>Région nord orientale</i>	10
○ <i>Site d'Essaidia-Ras El Ma</i>	14
○ <i>Site de Nador</i>	14
○ <i>Site de Beni Chiker</i>	15
○ <i>Site de Boudinar</i>	16
- <i>Habitats menacés / Vulnérables</i>	16
○ <i>Site d'Essaidia Ras Al Ma</i>	16
○ <i>Site de Nador</i>	17
○ <i>Site de Beni Chiker</i>	17
○ <i>Site de Boudinar</i>	18
- <i>Espèces menacées / Vulnérables</i>	18
○ <i>Site d'Essaidia – Ras EL Ma</i>	18
○ <i>Site de Nador</i>	19
○ <i>Site de Beni Chiker</i>	19
○ <i>Site de Boudinar</i>	20
<i>IV – Principales activités humaines, dans le LMO et les SP, liées aux espèces et aux habitats marins et littoraux</i>	20
- <i>Aquaculture</i>	20
- <i>Pêche</i>	21
- <i>Cueillette</i>	23
- <i>Tourisme</i>	24
- <i>Transport maritime</i>	25
<i>V – Impacts potentiels des changements climatiques (Elévation du niveau de la mer) sur les espèces, les habitats et leurs potentialités</i>	26
- <i>Impacts sur les conditions du milieu</i>	26
- <i>Impacts sur les habitats / espèces</i>	27
- <i>Impacts sur les activités</i>	32
<i>VI – Les mesures d'adaptation préconisées / recommandées</i>	34
- <i>Adaptations</i>	36
- <i>Recommandations</i>	36
<i>VII – Conclusion</i>	38

I - Introduction

Comme l'illustre la figure 1 il semble évident que le phénomène du réchauffement climatique et l'élévation du niveau de la mer sont inéluctables et c'est désormais leur ampleur que nous devons nous efforcer de réduire (Cury et Morand, 2005). Cependant, si l'on peut relativement mieux observer au quotidien un certain nombre d'effets du changement climatique global sur divers écosystèmes (dégradation des forêts, assèchement de zones humides, réduction des rendements de l'agriculture, etc.), il en



est d'autres beaucoup moins faciles à voir, en particulier quand ces impacts concernent le milieu

Figure 1 Réchauffement global simulé Projections des élévations de température en milieux terrestre et marin obtenues par simulation (d'après Geophysical Fluid Dynamics Laboratory).

marin, difficile d'accès, peu commode à étudier et qui, depuis la création de l'univers, a pu jouer un rôle tampon vis-à-vis des anomalies l'ayant affecté du fait des activités humaines. Ainsi, sous la surface de la mer, les écosystèmes commencent à montrer des signes de vulnérabilité et, des eaux gelées des pôles jusqu'aux eaux chaudes des tropiques, les taux élevés de gaz carbonique dans l'atmosphère terrestre ont entraîné des transformations environnementales importantes traduites par l'élévation de la température de la mer, variation des courants, altération de la chimie de l'océan notamment qui ont des impacts sur la vie marine et, par la même occasion sur les activités humaines (Cury et Morand, 2005). De plus, le fait que les habitats marins sont plus riches sous leur forme benthique que pélagique, les impacts sont plus importants près des zones côtières qu'au large.

II - Littoral méditerranéen du Maroc - ressources biologiques

↳ Méditerranée Marocaine et Littoral Nord Oriental

Selon l'étude relative au Plan d'Aménagement Côtier (MATEE, 2005) Le littoral méditerranéen marocain, long d'environ 540 km, se situe dans sa quasi-totalité au pied de la chaîne du Rif, dont les reliefs plongent en mer souvent en pente forte. Le paysage



dominant au niveau de cette côte est celui des falaises hautes interrompues par des vallées encaissées, donnant lieu au contact de la mer à des petites plages de sable grossier ou de gravier. Toutefois, cette côte très sinueuse comporte quelques petits replats côtiers situés au niveau de baies (Tétouan-Smir, Al Hoceima, Bou Areg et Sa'idia) où des rivières ont pu donner lieu à de petites plaines alluviales, voire à quelques lagunes. Les baies de Bou Areg et de Sa'idia, situées dans le Nord-Oriental, comportent les plus grands espaces plats et les plus grandes zones humides de la côte

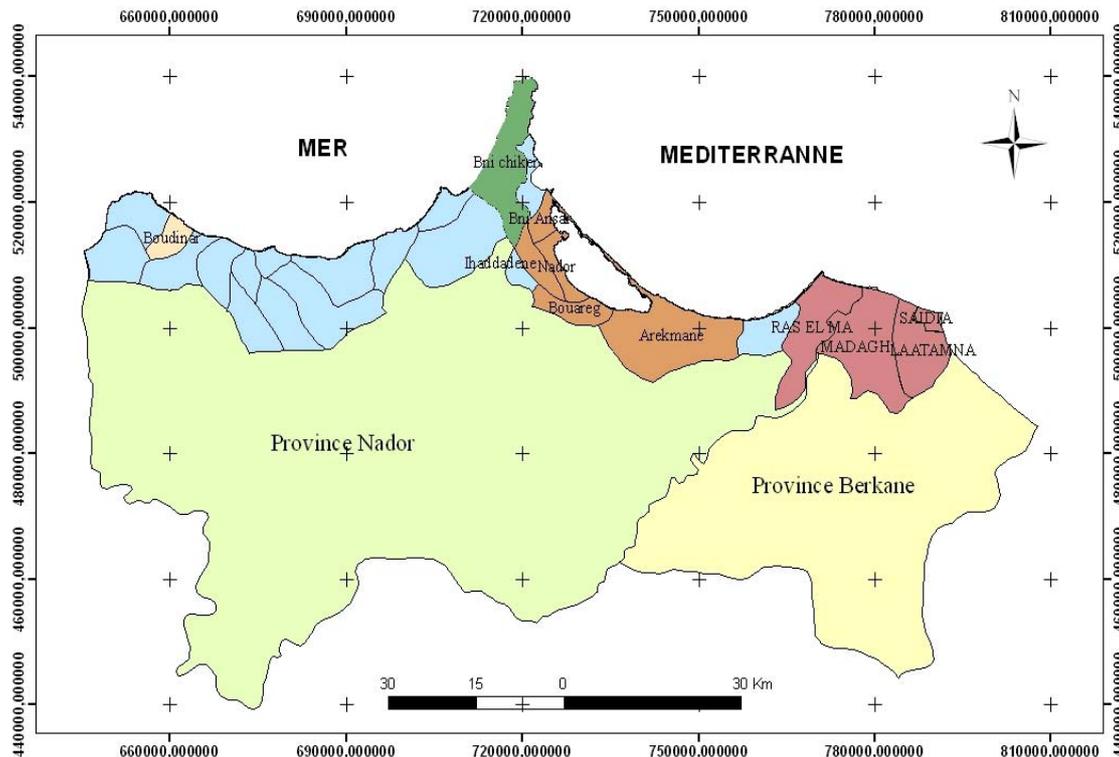


Figure 2 : Localisation géographique du LMO et des sites pilotes (Khattabi, 2007)

méditerranéenne marocaine (lagune de Nador et Embouchure de la Moulouya).

La côte méditerranéenne du Maroc peut être subdivisée en quatre secteurs plus ou moins bien différenciés : - le Rif occidental, le Rif central, le Rif oriental et le dernier, Nord-Oriental, est situé plus à l'est et qui est plutôt rattaché au domaine atlasique. Les parties de cette côte qui nous intéressent sont le Rif oriental et le nord oriental.

L'aire d'étude concerne le littoral de Nador., administrativement constituée, selon le dernier recensement (Direction de la Statistique 2004), en 3 municipalités et 22 communes rurales, dont 9 centres urbains.

Les quatre sites pilotes correspondent à la portion de la côte comprise entre Esaïdia et Ras El Ma, les communes du pourtour de la lagune de Nador, la commune rurale de Beni Chiker et la commune rurale de Boudinar (fig. 2)



↳ Production biologique

Deux types de productions peuvent être considérées, une production végétale et une production animale. En ce qui concerne la production végétale phyto-planctonique, l'accumulation des eaux superficielles au niveau du gyre anticyclonique observé dans la mer d'Alboran (fig.3) indique une grande épaisseur dans cette zone d'eau pauvre oligotrophique (INRH, 2002). Par contre, dans la zone de divergence des courants entre la Méditerranée nord orientale et nord centrale, l'avancement subsuperficiel des eaux plus fraîches et nutritives favorisent la croissance du phyto-plancton et la faible pénétration de la lumière.

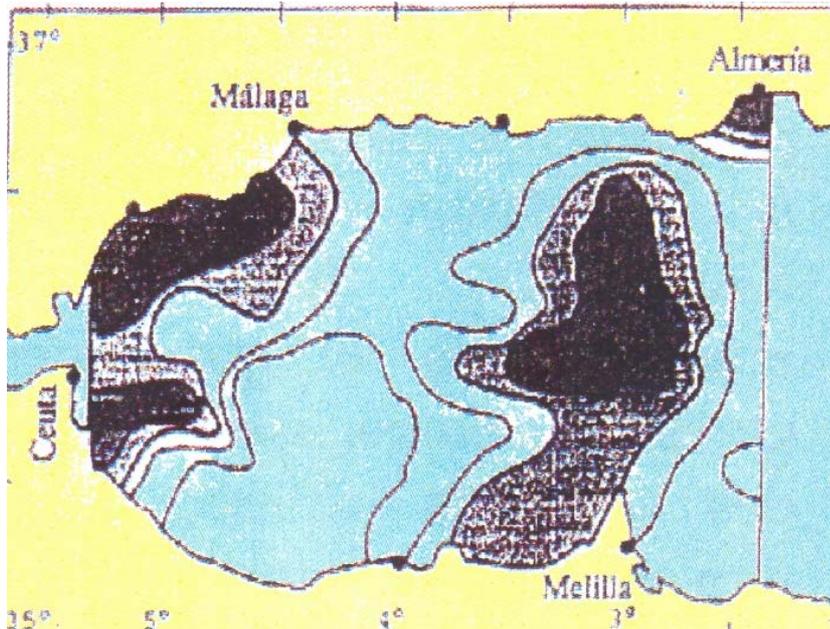


Figure 3 : Distribution de la chlorophylle dans la Méditerranée marocaine (INRH, 2002)

La mer d'Alboran à la quelle appartient la côte marocaine présente une grande richesse zooplanctonique (fig.3), ce qui semble dû à la configuration même de cette côte qui comporte un plateau continental de faible importance et sa proximité de la zone atlantique d'où la présence dans cette région à la fois d'espèces nérétiques, pélagiques et celles d'origine atlantique.

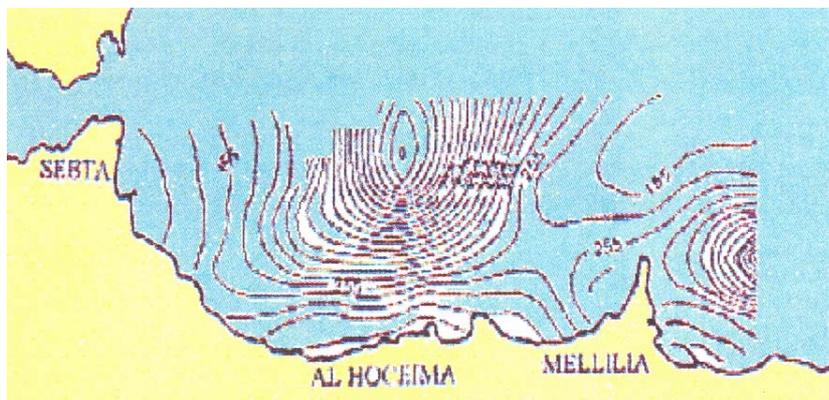


Figure 4 : Distribution du zooplancton le long de la côte NE marocaine, (INRH, 2002)

Les deux principales concentrations de plancton dans la région méditerranéenne concernent la zone située à l'Est d'Al Hoceima alors que la seconde (fig.4) est localisée dans la méditerranée nord orientale au large des sites considérés par cette étude.

Les études relatives aux œufs et larves des poissons le long des côtes marocaines semblent indiquer (fig.5) que les



Figure 5 Principales concentration du plancton le long de la côte méditerranéenne du Maroc (INRH, 2002)



concentrations des œufs et larves d'anchois sont limitées à la région du cap des trois fourches (fig.6).

La pêche méditerranéenne marocaine est essentiellement composée d'une flottille de petits métiers, opérant dans les eaux côtières, une flottille de chalutiers, de sardiniers, palangriers, des unités mixtes et de Madragues pour le thon rouge.

Une analyse des récentes statistiques des pêches (rapports annuels du département de pêche 2000-2006) montrent que les volumes débarqués dans toute la Méditerranée marocaine ventilent généralement autour de 30 000 tonnes annuellement ce qui représente entre 5 et 6 % seulement du total des prises.

Selon cette même analyse, c'est dans les ports d'Al Hoceima, de Nador et de M'diq que se fait l'essentiel des débarquements, le port de Nador est situé généralement en seconde place après Al Hoceima avec une moyenne de 30% du total des captures, contre, environ 40 % pour le port d'Al Hoceima.

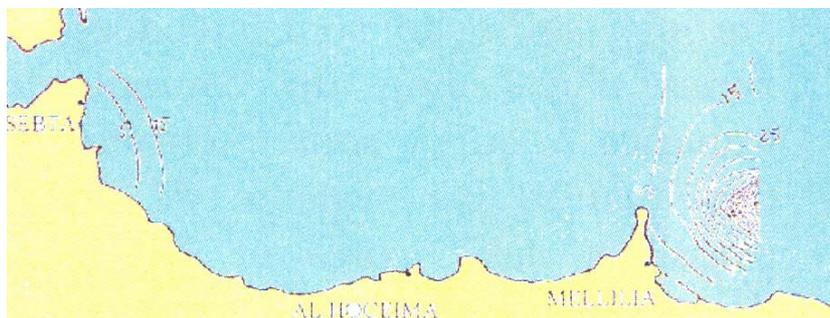


Figure 6 : Distribution des oeufs/larves d'anchois le long de la côte méditerranéenne du Maroc (INRH, 2002)

Les ressources biologiques marines visées sont constituées :

↳ d'espèces pélagiques

Le long des côtes méditerranéennes du Maroc, et selon le rapport du département de pêche (2006) les dernières statistiques, les poissons pélagiques, essentiellement dominés par la sardine, sont principalement débarqués dans un certain nombre de ports de la Méditerranée orientale dont ceux de Nador, Ras Kebdana et Cap de l'eau (fig. 7).

Composées essentiellement de petits pélagiques dont principalement la sardine et l'anchois; mais aussi de grands pélagiques comme le thon rouge, la bonite et la Melva, ces ressources constituent généralement entre 60 et 80% des Captures. L'essentiel des captures sur la côte méditerranéenne est constitué de poissons pélagiques dont le pourcentage par rapport au total des prises est relativement constant depuis 6 ans et avoisine 75%.

La sardine et l'anchois méditerranéens du Maroc sont constamment présents dans toute la zone située à l'Est d'Al Hoceima. Cependant ils sont essentiellement

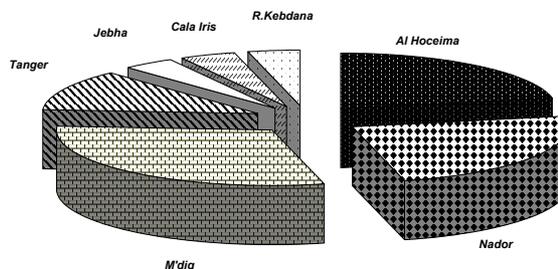


Figure 7 : Débarquements des pêcheries par ports le long de la côte méditerranéenne du Maroc (données du département des pêches, 2006)



concentrés dans les baies d'Al Hoceima et de Bettoya ainsi que dans la région de Nador (Berraho, 1998).

↳ d'espèces démersales

En Méditerranée marocaine, la pêche demersale chalutière est très ancienne. Elle y a été introduite en 1935, elle y est actuellement multispécifique et cible principalement la besugue (*Pagellus acarne*) dont ci-contre (fig. 8) les principales zones de pêche (INRH, 2002). Cette dernière est également pêchée aux petits métiers mais à des quantités moindres. Ces chalutiers opèrent entre autres à partir du port de Nador (fig. 9).

L'effectif y est d'environ 120 dont la majorité trouve attache au port de Nador en Méditerranée nord orientale. Les espèces associées à cette ressource sont le rouget, la seiche, le pageot commun, la daurade royale et la daurade grise.

Selon les statistiques évolutives des pêches, la situation du stock dépasse largement la situation optimale escomptée d'environ 30%, ce qui suggère que ce dernier est en phase d'une très nette surexploitation des ressources de cette portion de la côte marocaine.

Les prises, selon le tout dernier rapport du département des pêches maritimes, sont essentiellement constituées de sparidés qui, dans leur ensemble représentent entre 21 et 26% du total des Captures de la flotte marocaine en Méditerranée. Les espèces démersales sont les plus abondantes dans les fonds de moins de 150 mètres, mais pour certaines ressources telles que le merlu ou les crevettes, la distribution bathymétrique est bien plus large et peut aller jusqu'à 500 mètres de profondeur.

Selon les espèces visées et les moyens d'exploitation utilisés, les zones de pêche sont différentes. C'est ainsi que pour la pêche aux petits métiers utilisant généralement des barques munies de trémails, filets maillant, etc., la pêche vise des espèces côtières de haute valeur commerciale (mérrou entre autres) et y est saisonnière et migratoire.

Les chalutiers opèrent dans deux sites principaux dont l'un correspond à la zone comprise entre Cap de l'eau et les îles

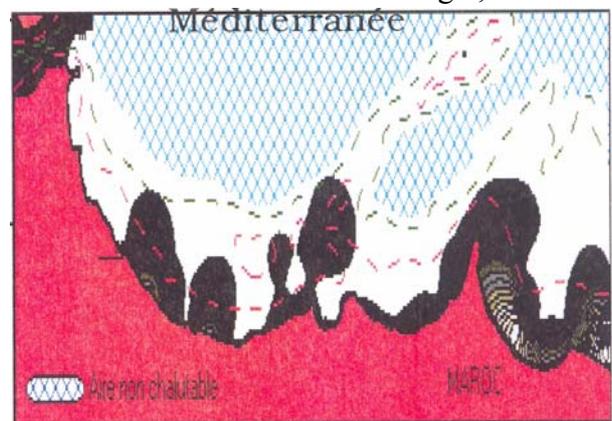


Figure 8 : Distribution des concentrations de la principale espèce démersale le long de la côte méditerranéenne et dans le secteur considéré (INRH, 2002)

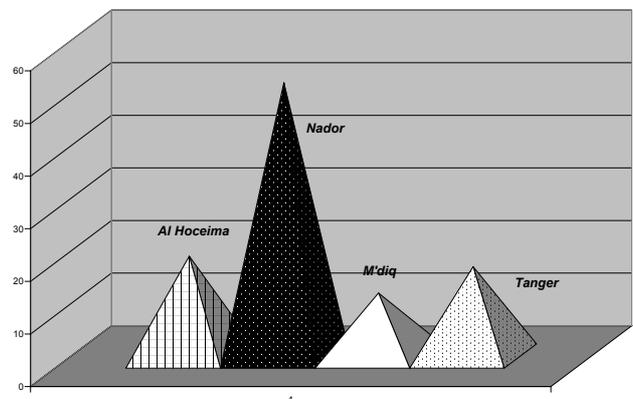


Figure 9 : Répartition par port de la pêcherie de la besugue sur le littoral méditerranéen (selon les données du département des pêches, 2006)



chaffarines, alors que les palangriers exploitent toute la zone comprise entre Saidia et Al Hoceima.

III - Espèces et habitats menacés / vulnérables

↪ *Menaces qui pèsent sur la région et les sites*

↪ **Région nord orientale:**

Selon les programmes MedPol (2001) et PASBIO (2003), les principales menaces exercées sur le milieu marin méditerranéen sont constituées par la pollution urbaine liquide et solide d'origine domestique et industrielle et la surexploitation des ressources conjuguées à une pression accrue de l'urbanisation sur le littoral. Parallèlement à ces impacts d'origine anthropique, l'absence d'une législation dissuasive et d'une sensibilisation efficace de la population empêche la mise en place d'une gestion rationnelle des ressources et de l'espace littoral.

Un certain nombre de zones cataloguées "points chauds" du littoral méditerranéen (fig.10) produisent d'importants volumes de rejets urbains et/ou industriels qui contribuent de façon significative à l'altération de l'environnement marin et côtier et à la dégradation de leur biodiversité. Ces pollutions ont un impact sur la perte d'habitats et, plus grave encore sur la santé humaine à travers la détérioration des eaux de baignade et de la qualité des ressources halieutiques exploitées.

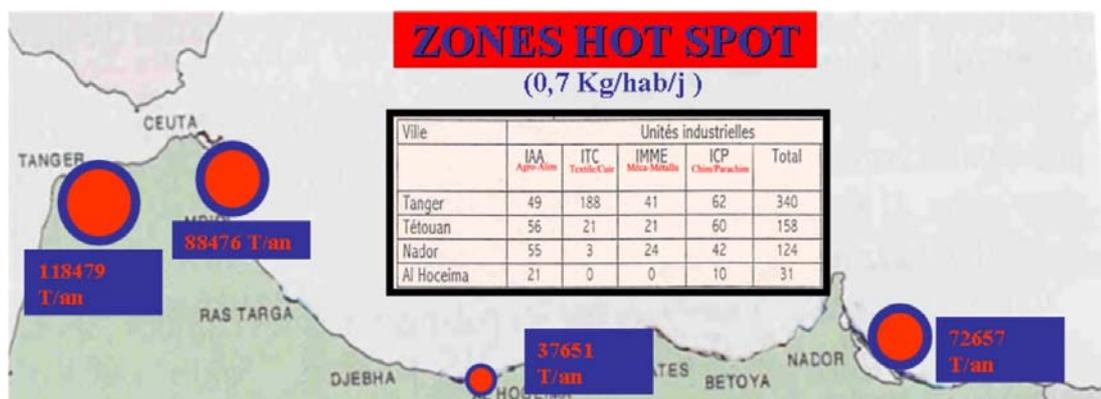


Figure 10 : Localisation des points chauds (pollution) sur la côte méditerranéenne du Maroc dont celle du NE Orientale (SEE, 2003 b)



L'un des principaux sites hot spot de la Méditerranée orientale, et de toute la Méditerranée marocaine d'ailleurs, reste la lagune de Nador où le confinement partiel est dû à l'étroitesse de la passe et aux bassins de lagunage, le développement de l'aquaculture en plus du déversement des eaux usées mal traitées (10500 m³/j). Ce sont les éléments clés de la détérioration des habitats et de l'environnement lagunaire. L'écosystème côtier subit également l'impact des activités portuaires du port de Beni Anzar et surtout le déversement d'importantes quantités de déchets solides non collectés ou mis en décharge non contrôlée puis ramenés à la lagune par le réseau hydrographique lors des crues. Le développement anarchique de l'urbanisation accentue la dégradation des habitats et des écosystèmes côtiers dans cette zone de la Méditerranée.

La région de Saidia est également et périodiquement très affectée par l'activité touristique ; un tourisme balnéaire de masse qui, lors de la période estivale, surtout en juillet - août, permet à des centaines de milliers d'estivants nationaux et étrangers d'affluer vers la région pour y passer leurs vacances.

Un autre fait important menaçant peut être la zone et qui est toujours de nature touristique est celui de la mise en place d'une importante station balnéaire et qui à la longue, si toutes les dispositions ne sont pas prises, risquera d'affecter dangereusement les ressources naturelles de la région.

L'une des menaces des changements climatiques est l'augmentation de la température de l'eau de mer, ce qui suggère une adaptation de certaines espèces des eaux tempérées à ces nouvelles conditions hydrologiques et, par conséquent, d'importantes modifications des structures des peuplements d'origines qui se voient envahis par des formes mieux adaptées aux nouvelles données. Parmi ces espèces, l'algue tueuse, *Caulerpa taxifolia*, est actuellement l'espèce la plus invasive et la plus spectaculaire du bassin méditerranéen. Partant des eaux de la principauté de Monaco, elle a pu envahir les fonds des côtes de nombreux pays méditerranéens dont certaines sont proches de celles du Maroc. Cette espèce a, en effet, été signalée dans les eaux de l'Alboran sur les côtes espagnoles, sur les côtes tunisiennes et algériennes (SEE, 1997). On pense que sa présence soit très probable dans nos eaux méditerranéennes nationales, du moins orientales; cependant, l'absence de programmes de prospection et de recherche sur cette espèce et, aussi, le manque d'intérêt des autorités compétentes font qu'il est impossible de confirmer ou d'infirmer la présence de cette espèce sur la côte marocaine.

Par contre d'autres algues, phytoplanctoniques (eaux colorées) font leur apparition plus ou moins régulièrement le long des côtes méditerranéennes du Maroc, entre autres celles de la côte orientale (Nador, Saidia, Cap de l'eau, Ras Kebdana, etc.). De plus, ce sont des espèces non seulement invasives qui apparaissent, subitement, en floraisons massives; mais elles produisent des toxines ayant entraîné, parfois, des incidents de santé parmi les habitants de la région.



Les eaux colorées ne sont que l'expression de ces floraisons massives de certaines espèces phytoplanctoniques; phénomènes qui sont plus ou moins réguliers aussi bien sur les côtes atlantiques que méditerranéennes. Plus fréquentes, ces dernières ont été observées particulièrement dans les régions d'Al Jabha, Cap de l'eau, Ras Kibdana, etc. Les espèces responsables de ces floraisons appartiennent aux genres *Dinophysis*, *Noctulica*, *Peridinium*, et *Alexandrium* ce qui, a induit parfois des mortalités massives aux niveaux des poissons, des contaminations de fruits de mer, en particulier des mollusques bivalves ainsi que des cas d'intoxications suite à la consommation de moules (Madani, 1998 ; SEE, 2003a).

Qu'il s'agisse des formes pélagiques, des démersaux ou même des espèces côtières récoltées lors des marées basses, les stocks sont pleinement exploités et, pour certains, dangereusement surexploités. Le stock pélagique est, depuis 1996 dans une situation critique, justement à cause de sa surexploitation (Berraho, 1997). Le stock démersal méditerranéen du Maroc, par exemple, se trouve depuis 1984 dans un état de surexploitation critique bien que la production reste inférieure au maximum enregistré.

Le stock de la palourde s'est presque complètement effondré, en particulier dans la lagune de Nador où existaient d'importants gisements naturels. Cette même lagune comportait également un stock consistant de crevette caramote et d'huîtres plates, disparues elles aussi.

L'une des menaces majeures qui pèsent sur la flore et la faune marines de la Méditerranée marocaine est la commercialisation illicite de certaines espèces. En effet, selon certaines statistiques relatives à la commercialisation des espèces marines et côtières de la côte méditerranéenne du Maroc (SEE, 2003 b), etc. Il s'avère que nombre de ces espèces sont surexploitées. De plus, certaines espèces menacées à l'échelle de la Méditerranée y sont également soumises à une intense pression de pêche, parfois illicite, parfois accidentelle, parfois même dans des zones censées être protégées.

Mérous : C'est l'une des espèces les plus menacées de la Méditerranée. et surexploitée partout où elle existe et qui constitue, le long des côtes méditerranéennes du Maroc, une des cibles les plus visées par les chasseurs sous marins, souvent sur-équipés de scaphandres autonomes et profitant du comportement curieux et sociable de ce poisson. Cette espèce est essentiellement pourchassée pendant la période estivale et souvent par des touristes étrangers. Les nationaux, également équipés du matériel de plongée, se sont également adonnés à cette activité très lucrative (résultats d'enquêtes rapport inédit, 2003). La chasse au mérou sur toutes les côtes méditerranéennes du Maroc s'est avérée particulièrement dévastatrice au point que tous les pêcheurs enquêtés confirment unanimement que ces pratiques illicites constituent l'une des principales causes de la diminution de la population pour cette espèce noble.



Tortues marines : Selon les rapports PASBIO et BDN, élaborés par le SEE en 2003 a & b, les tortues marines constituent également un groupe très menacé à l'échelle internationale à cause de la surexploitation de ses espèces à des fins alimentaires (œufs, chaire, etc.) ou pour leurs carapaces ou à cause de la destruction de leurs sites de nidification. Le Maroc n'abrite pas, du moins dans l'état actuel des connaissances, de sites de nidification et la chaire des tortues marines ne rentre pas dans les habitudes alimentaires des marocains. Cependant, il n'est pas rare de trouver dans des bazars des villes côtières méditerranéennes du Maroc, des coquilles de tortues marines exposées à la vente.

Il s'agit plus particulièrement de la caouanne (*Caretta caretta*), la plus commune dans les eaux marocaines. Cette espèce est souvent piégée dans les filets des pêcheurs et, remontée vivante ou asphyxiée, il n'est pas sûr que ces spécimens soient remis dans l'eau. En effet, selon ces mêmes rapports, près de 5000 tortues marines (essentiellement des caouannes) sont capturées accidentellement le long des côtes marocaines.

Corail rouge: Les gisements de corail rouge (*Corallium rubrum*) ont fait l'objet pendant de nombreuses années d'une exploitation destructive et aveugle par l'utilisation d'un engin de pêche dévastateur qu'est la 'Croix de Saint André'; ce qui a abouti à un quasi-anéantissement de ses stocks. Ceci s'est traduit par la réduction des prises qui n'ont été que de 2 tonnes en 1998. La surpêche a repris de plus belle et s'est traduite, en 2000, par le quadruplement des prises (8 tonnes). Il n'existe pas de statistiques détaillées actualisées pour se rendre compte de l'état des lieux des stocks de corail dans les gisements classiques.

Nacres: La grande nacre, *Pinna nobilis*, est aussi une espèce méditerranéenne très menacée, devenant de plus en plus rare dans toute son aire de répartition. Il n'existe pas d'études détaillées, ni de statistiques ni sur les effectifs de cette espèce ni sur sa distribution et les emplacements de ses gisements naturels le long des côtes méditerranéennes du Maroc. Cependant, l'un des principaux sites où l'espèce a été découverte, est la lagune de Nador (observations personnelles en plongée), où de nombreux pêcheurs munis ou pas de scaphandres, s'adonnent à sa pêche et à sa vente à une clientèle impressionnée par la taille de ces mollusques.

« **Coquillages** »: Par « coquillages » on sous entend principalement les cinq espèces *Ruditapes decussatus* (palourde), *Cerastoderma edule* (coques), *Solen sp.* (couteaux) et *Callista chione* (verniss), *Venus gallina* (Praises); mollusques bivalves parmi les plus prisés des fruits de mer le long des côtes méditerranéennes du Maroc et qui, à cause de leur surexploitation dans toutes leurs aires de distribution, sont devenus relativement rares ou complètement disparu de certains sites (comme la Moulouya) ou ils étaient pour certains très abondants (Zine 2003, Menioui & Mahé 2003). Les prélèvements sont considérables sur la côte marocaine et peuvent être qualifiés de dévastateurs dans la



mesure où ils ne sont même pas inventoriés sur le plan officiel, ce qui fausse complètement tout programme de gestion rationnelle de ces ressources.

↳ **Site Esaaidia-Ras Al Ma.** C'est un site d'une grande importance écologique et comporte un SIBE des plus intéressants de la côte méditerranéenne du pays, l'**Embouchure de la Moulouya**: site classé Priorité 1 d'après l'AEFCS (1996). Les dysfonctionnements et menaces actuels seraient constitués selon la synthèse des résultats des travaux de synthèse diagnostic menés dans le cadre du projet MedWetCoast, (Menioui & Mahé, 2003), par:

- la régression continue des zones humides et de leur végétation (drainage, empiètement des cultures) ;
- les problèmes de pollution (pesticides issus de l'agriculture....) et les ordures ménagères de plus en plus nombreuses sur l'arrière plage ;
- les lâchées de barrage qui détruisent les habitats dans les milieux marin, fluvial; dans les marais, les bras morts et les frayères ;
- les prélèvements d'eau qui ont un impact sur la dynamique et l'existence des espèces.

L'évolution prévisible des menaces est représentée par:

- l'accroissement inconsidéré de la pollution, et le risque de sa concentration dans le lit inférieur de l'oued; l'augmentation du déversement sauvage des ordures ménagères par accroissement des activités balnéaires; et le développement de l'urbanisation entre Cap de l'eau et la Moulouya ;
- l'accroissement des points de prélèvements d'eau ;
- le développement des infrastructures touristiques.

↳ **Site de Nador** qui comporte la lagune de Nador ou Sebkhia Bou Areg classée de priorité 2 d'après AEFCS (1996) alors que c'est l'un des sites les plus intéressants dans toute la Méditerranée. Les dysfonctionnements et menaces actuels sont constitués selon Dakki et al (2006) par:

- la transformation radicale du milieu, et la perte totale de son intérêt biologique actuel. La Société Marost, à titre d'exemple, s'en rend déjà compte: l'Ostréiculture, très florissante il y a quelques années encore, n'est plus aussi lucrative qu'autrefois, en raison de la forte pollution que subit la lagune ;
- le confinement de la bordure continentale et la perte des habitats suite à la mise en place des bassins de lagunage ;
- le déversement des eaux usées à l'état brut dans la lagune (Kariat Arekmane) ou insuffisamment traitées (Nador et Beni Ansar) ;



- la perte des habitats par urbanisation, par remblaiement dans les zones à forte diversité biologique et par la régression des schorres et de la sansouïre sous l'extension des zones cultivées ;
- les transformations d'habitats par installation des bassins de lagunage (traitement des eaux usées de Nador et Béni Ansar), par envasement de la lagune dû notamment à l'aquaculture, ou par les dépôts solides qui servent à remblayer les habitats de bordure à salicornes et à joncs ;
 - les modifications hydrologiques et/ou de la qualité du milieu suite au confinement dû à l'étroitesse de la passe, et à la présence des bassins de lagunage.

L'évolution prévisible des menaces est représentée par :

- le confinement de toute la lagune suite à une réduction du débit d'eau traversant la passe par création d'un haut fond ;
- la marinisation possible par l'ouverture éventuelle d'une deuxième passe ;
- l'intensification de la navigation des zodiacs dans les zones sensibles de la lagune (ex: Kariat Arekmane) .
- la perte progressive de la biodiversité.

↳ **Site de Beni chiker.** C'est un site important réputé pour son littoral en presqu'île avancée en mer en Cap (Cap des trois Fourches) classé en SIBE de priorité 2 d'après AEFCS (1996). Les dysfonctionnements et menaces énumérés dans le diagnostic effectué par le projet MedWetCoast (Menioui & Mahé, 2003) sont constitués par:

- la disparition de la petite population de Phoque Moine (espèce menacée d'extinction sur le plan mondial). Cette disparition trouverait alors ses causes essentielles dans un développement de la pêche et du tourisme et une augmentation des dérangements causés à cette espèce très sensible. Cependant, il semblerait qu'un spécimen roderait encore en 2006 dans la région (Rodes, comm. Pers.).
- une énorme pression de pêche, à tous les niveaux induisant une surexploitation de la ressource ; sans parler de l'utilisation d'engins prohibés.
- le rejet des déchets solides et liquide ;
- le piétinement sur les biocénoses à algues photophiles ;
- la pêche sportive qui détruit les habitats ;
- l'évolution prévisible des menaces est représentée par :
- la rocade routière qui permettra l'accessibilité dans toutes les zones du site particulièrement les petites plages ;



- le développement d'une pêche sportive non respectueuse des ressources ;
- le tourisme ;
- la surexploitation des gisements de la gorgone blanche: *Enicella singularis*.

↳ **Site de Boudinar.** C'est une région encore exempte de grandes perturbations ; cependant ce que l'on peut y craindre, c'est essentiellement :

- une détérioration du littoral suite aux projets d'aménagements touristiques qui y sont prévus ;
- des prélèvements de sables pour des besoins de construction ;
- une dégradation des deux principales plages de la zone, suite à des activités d'urbanisation et de littoralisation.

Il est important de signaler que pour le site de Boudinar, il n'existe pratiquement aucune donnée écologique et océanologique. Seules présentes certaines informations éparses provenant d'observations *in situ*.

↳ HABITATS MENACES / VULNERABLES

➤ **Site Saidia-Ras EL Ma**

La région de saidia, avec ses vastes palges, ses cordons dunaires et surtout son embouchure constitue un milieu qui pourrait être considéré comme un milieu unique en son genre sur la côte méditerranéenne du Maroc et revêt par conséquent, une valeur patrimoniale de la plus haute importance. Il est également unique par la grande diversité et l'originalité de ses habitats qui, analysés, montrent que certaines de ses composantes sont d'importance mondiale. Ce SIBE abrite également des habitats particuliers, qui selon l'étude MedWetCoast (Zine, 2003, Dakki, 2003, Haloui 2003, El Agbani et al, 2003), sont très diversifiés. Parmi ces habitats, il y a lieu de citer:

- la Juniperaie à *Juniperus lycia* avec en particulier *Anthemis mauritiana* Subsp. *Faurei* et *Reicardia tingitana*;
- la répisilve (Tamaricaie, Thyphaie, Phragmitaie et la scirpaie ect.);
- Aïn Zerga en tant qu'habitat;
- les dunes littorales ;
- la sansouire de charba;
- les escarpements (Oulad Mansour et Kemkoum El Baz);



- les marais (sur les deux rives de l'embouchure, à Aïn Chebbak et à Boudia);- Reboisements d'Acacia - *Retama monosperma*, situés le long du cordon dunaire.

➤ Site de Nador

En terme océanographique, la zone la plus importante correspond à la lagune de Nador qui est un site exceptionnel non seulement à l'échelle nationale mais à l'échelle méditerranéenne. C'est en effet l'une des plus grandes zones humides de la Méditerranée qui, avec ses 115 km² de superficie, englobe un certain nombre d'habitats de haute valeur écologique dont les plus importants ont été inventoriés dans des études bionomiques dont Menioui (1988), Zine (1996), Menioui et zine (2000) ou encore de diagnostics dont ceux effectués en 2003 dans le cadre du projet MedWetCoast sur les zones humides (Dakki, 2003), la socio-économie (Khattabi, 2003), la faune marine (Zine, 2004) . Ces habitats (fig. 11) sont:

- la sansouire de Kariet Arekmane avec ses différents micro-habitats (dunes de sable, sansouire, phragmitaie, thyphaie, juncaie, etc);
- les reboisements d'Eucalyptus et d'Acacia ;
- les herbiers de zoostères ;
- le cordon dunaire ;
- les fonds de la lagune qui comportent encore des peuplements intéressants (nacres, caulerpes, etc.) qui sont très dégradés et menacés ;
- la région de Chaala qui comporte d'importants gisements de palourdes.

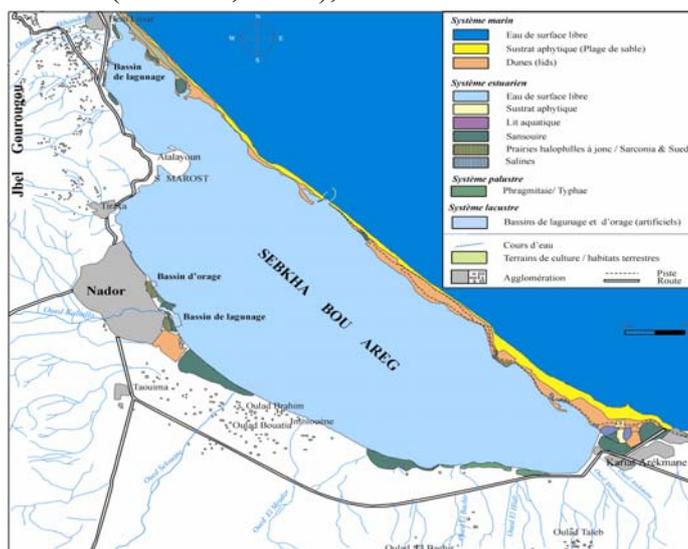


Figure 11 : Cartographie des peuplements / habitats de la lagune de Nador (Dakki et al., 2006)

➤ Site de Beni Chiker

Le formidable patrimoine naturel de ce site et, donc, du Cap des Trois Fourches, recèle selon les études de diagnostic effectuées dans le cadre du projet MedWetCoast d'importantes richesses biologiques. Ce secteur biologique côtier est à forte productivité où la diversité des habitats sous-marins à phanérogame, profite aussi bien à l'alevinage qu'aux mammifères marins de passage (dont le Grand Dauphin, le globicéphale, etc.). Parmi ceux-ci la présence exceptionnelle du Phoque moine atteste de la qualité des eaux, un individu résiderait probablement encore dans le secteur maritime à l'ouest du Cap. Les principaux habitats vulnérables et menacés, selon Haluoi (2003), Fahd (2003), Ibn Tatou (2003) et El Agbani et al (2003) sont:



- le groupement végétal côtier «*Limonio gummiferi* – *Frankenietum corymbosae* des rochers et falaises maritimes qui est particulièrement riche en plantes endémiques et rares ;
- les formations sylvatiques d'origine sur les versants des reliefs ;
- les prairies marines: zones nourricières des mammifères marins et frayères pour les poissons ;
- les grottes sous marines constituant un important abri pour les mérus;
- les escarpements rocheux marins ainsi que les principales zones reposoirs du Goéland d'Audouin.

➤ **Site de Boudinar**

Le manque d'informations précises sur ce site ne permet de dégager que de vagues données relatives aux habitats menacés de Boudiar. La partie marine de cette région comporte deux portions de côte d'importance patrimoniale qui peuvent être également menacées . Il s'agit de :

- la plage de Sidi Driss qui s'étend sur 6 km et qui constitue l'un des points forts de la commune de Boudinar. Longée de bout en bout par la rocade méditerranéenne elle sera sans nul doute l'une des plus convoitées des estivants des provinces de Nador et d'Al Hoceima.
- Autre petite merveille de la commune de Boudinar, la plage de Sidi Abderrazak. Elle longe concomitamment une partie de la commune de Boudinar et un autre de la commune Oulad Amghar sur plus de 4 Km.

Le littoral de Boudinar comporte également des habitats côtiers terrestres comportant de nombreuses espèces de mollusques d'intérêt socio-économique telles que les moules ou les algues.

↳ *ESPECES MENACEES / VULNERABLES*

➤ **Site d'Esaaïdia - Ras EL Ma**

Le littoral nord oriental comporte un grand nombre d'espèces de valeur internationale, mais celles, selon divers rapports produits dans le cadre du projet MedWetCoast (Haloui, 2003, Fahd, 2003, El Agbani et al, 2003, Zine, 2003, Sehhar, 2003) qui y sont les plus menacées sont:

- deux espèces rarissimes et vulnérables de reptiles que sont *Chalcides parallelus* et *Ch .mauritanicus*. deux sous-espèces qui s'y côtoient.



- deux autres espèces d'acanthodactyles s'y côtoient *Acanthodactylus erythrurus* et *A.boskianus*. Ce dernier, d'origine saharienne atteint dans cette région sa limite la plus septentrionale.
- des civelles d'anguilles;
- de nombreuses espèces d'oiseaux dont héron pourpré, le balbuzard pêcheur, la sarcelle marbrée, etc.
- l'espèce *Macrothorax morbillosus marginatus*
- *Scarites eurytus* et
- la loutre

➤ **Site de Nador**

Malgré son immensité et son importance écologique, la lagune de Nador reste relativement pauvre en espèces. Beaucoup d'espèces y ont en effet disparu et bien d'autres sont candidates à l'extinction. Parmi ces espèces menacées:

- les formations endémiques *Limonium aspargoides* ;
- les Nacres *Pinna nobilis*;
- les stocks de palourdes *Venerupis decussata* ;
- les stocks de la crevette caramotte *Penaeus kerathurus* ;
- les zoostères (*Zoostera* sp.).

➤ **Site Beni Chiker (Cap des trois fourches)**

Les particularités géomorphologique et géographique du site et sa relative inaccessibilité ont en fait un lieu privilégié d'épanouissement d'un patrimoine biologique important dont certaines espèces demeurent menacées. Les éléments ci-dessous sont listés par les résultats du projet MedWetCoast (Haloui, 2003, Fahd, 2003, El Agbani et al, 2003, Zine, 2003) comme étant menacés:

- des plantes *Rhodalcine senneniana*, *Limonium gummiferum*, *Limonium duriaei*, *Andryala maroccan et*, *Anthemis mauritiana. Mauritiana*,
- des reptiles *Vipera latasti*, *Caretta caretta*,
- du Goéland d'Audouin ;
- du mérrou (poisson) ;
- de certains mammifères marins en particulier le grand dauphin et le dauphin bleu et blanc qui s'aventurent très proche de la côte ;
- de l'échinide *Sphaerochinus granulosus* et de
- la gorgone blanche *Eunicella singularis*.



➤ **Site de Boudinar**

Dans le site de Boudinar, il n'y a pas d'espèces réellement menacées dans l'immédiat mais il est certain qu'avec une élévation accélérée du niveau de la mer, toutes les espèces vivant sur ces portions de la côte seraient affectées.

Un certain nombre d'autres espèces sont également considérées comme menacées/vulnérables dans toute la région considérée (les 4 sites pilotes) dans la région (Cf. annexe).

IV - Principales activités humaines liées aux espèces et aux habitats marins et littoraux dans le LMO et les SP

Les principales activités pratiquées dans la zone considérée et qui ont un lien avec la mer sont :

↳ ***L'Aquaculture***

L'aquaculture était (et ne l'est plus) une activité très développée dans la Méditerranée nord orientale. La Société MAROST, installée en plein cœur de l'enceinte lagunaire de Nador et la société SAM mise en place dans l'estuaire de la Moulouya constituaient, avec les structures aquacoles de Oualidia, les principales unités du pays à s'investir dans cette activité et les principaux pourvoyeurs de produits aquacoles à l'échelle nationale.

Les espèces concernées par cette activité aquacole étaient:

- à MAROST: la palourde et les huîtres pour les mollusques; la daurade et le loup pour les poissons, alors que l'anguille y était seulement engraisée. Pour les crustacés, la société s'intéressait à la crevette japonaise *Penaeus japonicus*.
- à SAM: le nombre d'espèces était relativement réduit et la société s'intéressait uniquement à deux espèces de poissons (daurade et loup) et à la crevette japonaise.

Actuellement, les deux unités aquacoles oeuvrant dans la Méditerranée orientale et plus particulièrement dans deux des quatre sites pilotes considérés dans cette étude ont déposé leurs bilans respectivement en 2000 et 2005 et réduit par conséquent à néant l'activité aquacole dans cette région de la Méditerranée marocaine.

Il convient de préciser également que cette région du nord orientale et plus particulièrement les deux sites de Nador et de Saidia - Ras el Ma disposent encore et



toujours d'énormes potentialités aquacoles du fait de leur accessibilité et aussi des caractéristiques physico-chimiques de leurs eaux, malgré les énormes perturbations (pollution, aménagements, etc.) auxquelles ils ont été soumis.

Toujours dans la région du LMO, un certain nombre de projets de développement socio-économique et humain sont projetés et, parmi les activités envisagées, la reprise de l'aquaculture dans la lagune de Nador, ce qui a encouragé de nombreux promoteurs à demandé des concessions auprès des autorités compétentes dans l'attente de la mise en place d'un plan d'aménagement et d'occupation de cette lagune.

↳ *la Pêche*

Au large de la région considérée par cette étude, la pêcherie est composée d'une flottille de petits métiers, opérant dans les eaux côtières, une flottille de chalutiers, de sardiniers, de palangriers, d'unités mixtes et de Madragues pour le thon rouge. Les débarquements de cette région constitueraient un bon pourcentage des prises de toute la Méditerranée marocaine qui sont en moyenne de 30 000 tonnes annuellement ce qui représente entre 5 et 6 % seulement du total des prises. C'est dans les ports d'Al Hoceima, de Nador et de M'diq que se fait l'essentiel des débarquements, le port de Nador est situé généralement en seconde place après celui d'Al Hoceima avec une moyenne de 30% du total des captures, contre, environ 40 % pour le port d'Al Hoceima (Département des pêches, 2006, rapport inédit)

Dans la région considérée, comme tout le long des côtes méditerranéennes du Maroc, et selon les dernières statistiques de pêche de 2006 (Département des pêches Rapport inédit), les poissons pélagiques, essentiellement dominés par la sardine, sont principalement débarqués dans un certain nombre de ports de la Méditerranée orientale dont ceux de Nador, Ras Kebdana et Cap de l'eau. Les prises sont composées essentiellement de petits pélagiques dont principalement la sardine et l'anchois; mais aussi de grands pélagiques comme le thon rouge, la bonite et la Melva, ces ressources constituent généralement entre 60 et 80% des Captures. L'essentiel de ces captures est constitué de poissons pélagiques dont le pourcentage par rapport au total des prises est relativement constant depuis 6 ans et avoisine 75%.

La sardine et l'anchois méditerranéens du Maroc sont constamment présents dans toute la zone située à l'Est d'Al Hoceima. Cependant ils sont essentiellement concentrés dans les baies d'Al Hoceima et de Bettoya ainsi que dans la région de Nador (Berraho, 1998). La pêche demersale chalutière s'intéresse particulièrement aux sparidés et cible principalement la besugue (*Pagellus acarne*). Cette dernière est également pêchée aux petits métiers mais à des quantités moindres. Ces chalutiers opèrent entre autres à partir du port de Nador. L'effectif y est d'environ 120 dont la majorité trouve attache au port de Nador en Méditerranée nord orientale. Les espèces associées à cette ressource sont le rouget, la seiche, le pageot commun, la daurade royale et la daurade grise.



Selon des analyses de statistiques des pêches (INRH, 2002), la situation du stock méditerranéen du Maroc, dépasse largement la situation optimale escomptée d'environ 30%, ce qui suggère que ce dernier est en phase d'une très nette surexploitation des ressources de cette portion de la côte marocaine..

Les chalutiers opèrent dans deux sites principaux dont l'un correspond à la zone comprise entre Cap de l'eau et les îles chaffarines, alors que les palangriers exploitent toute la zone comprise entre Saidia et Al Hoceima. Il importe de signaler que, selon l'étude pluridisciplinaire MedWetCoast menée en 2003, malgré que la zone est côtière, l'activité de pêche n'apparaît pas dans les statistiques comme une activité principale (Khattabi, 2003), du fait que tous les gens se considèrent agriculteurs mais exercent la pêche comme activité secondaire, sauf peut être les populations des villages situés à proximité des dunes littorales (lido de la lagune de Nador par exemple) et dont le revenu monétaire est constitué de recettes de la pêche.

Dans le site isolé des trois fourches la pêche est une activité principale pour de nombreux habitants. C'est la deuxième activité pratiquée après l'agriculture, mais elle constitue, peut être, la première activité du point de vue source de revenu pour la population locale (Khattabi, 2003). L'objectif de ce chapitre est de connaître les caractéristiques de cette pêche, comment elle contribue au revenu de la population locale, quels sont ses problèmes et les besoins des pêcheurs. Dans ce site largement ouvert vers le large, comme celui de Boudinar d'ailleurs, les principales prises sont principalement les sparidés, la seiche et le poulpe et le filet maillant dérivant cible les petits thonidés, notamment le melva et la bonite.

Pour le site de la Moulouya, hormis les activités jadis pratiquées par la société Marost et qui concernaient les prélèvements des civelles et des anguilles, il ne reste presque plus de ressources halieutiques à exploiter par les populations locales.

Auparavant, la zone de saidia et plus particulièrement celle de l'embouchure de la Moulouya, connaissant une intense activité de pêche et de ramassage du coquillage, Venus Gallina, qui était destiné à l'exportation. On comptait plus de 350 barques rien que dans l'embouchure, et plus de 1000 personnes originaires des douars relevant des deux communes rurales limitrophes au S.I.B.E., Madagh et Ras Elma vivaient de cette pratique (Zine 2003, Khattabi, 2003).

Dans les années 80, une barque peut ramener jusqu'à une tonne de coquillage. Mais cette quantité commençait à régresser graduellement pour atteindre l'ordre de 20 à 30 kilogrammes au début des années 90, et disparaître complètement et définitivement à la fin des années 90. Les raisons de la disparition et anéantissement du stock du coquillage ne sont pas connues avec certitude. Pour certains il s'agit de la surexploitation biologique de la ressource, alors que pour d'autres ce serait plutôt un empoisonnement de la ressource par des pollutions.

Selon de récentes discussions avec les responsables de l'INRH, il semble que les stocks malacologiques se sont partiellement reconstitués, seulement les autorisations pour une



éventuelle reprise des pêcheries dépendrait des résultats des analyses de salubrités que mène cet institut dans la zone.

Enfin, à Boudinar, la pêche reste artisanale et constitue cet autre créneau pour un développement harmonieux de la commune. On ne dispose pas de données sur les pêcheries dans cette zone et ce malgré certaines études analytiques menées dans la zone et plus particulièrement dans le cadre du projet Cap Nador (Khattabi et al, 2007), ce qui témoigne, comme il ressort de cette étude, que l'activité de pêche y est secondaire.

Dans une « Analyse de la situation actuelle de la zone côtière de Nador. Les aspects socioéconomiques et le cadre législatif et institutionnel » menée par Khattabi et al. (2007) résumant la situation de la pêche sur le Littoral nord Oriental du Maroc comme « l'une des principales activités de la population du littoral méditerranéen oriental, et offre de l'emploi direct et indirect. Cependant, elle demeure faiblement valorisée et se pratique principalement d'une façon artisanale. Cette activité est fort présente dans les communes de Iaazzanene, Arkemane et Beni chiker avec 313 exploitants, soit 56% du nombre total des exploitants qui est de l'ordre de 559 dans l'ensemble des communes de la zone littorale de Nador. Elle est aussi exercée, dans une moindre proportion, dans les villes de Nador et Beni Nsar et dans les communes de Bouareg, Boudinar et Amejjaou).

- la Cueillette

La cueillette (ramassage de fruits de mer) est une activité très pratiquée dans les zones situées près des côtes et qui sont relativement faciles d'accès. Les deux principales zones où se faisaient les cueillettes sont la lagune de Nador et l'embouchure de l'Oued Moulouya. Les espèces recherchées sont la palourde (*Venerupis decussata*), la coque (*Cerastoderma edule*) et les couteaux (*Solen* sp.) qui se développent dans des milieux sablo-vaseux constituant l'essentiel des fonds dans ces deux sites.

Dans les autres sites et partout où il y a des substrats rocheux, le faible marnage qui caractérise cette portion de la côte méditerranéenne du Maroc y a permis le développement d'activités de cueillettes, mais relatives à des espèces autres que celles susmentionnées. Il s'agit principalement:

- du crustacé communément appelé « pieds de biches » (*Pollicipes cornucopia*) très demandé sur le marché espagnole;
- des moules (*Mytilus galloprovincialis*) qui peuvent être transformées sur place, mais de façon traditionnelle; et
- des oursins (*Paracentrotus lividus*).

C'est une activité qui se trouve actuellement en grande crise du fait des changements auxquels sont soumis les milieux (pollution, salinisation, aménagements, etc.).



- le Tourisme

Selon l'étude d'aménagement côtier (PAC, 2005), dans la région de l'oriental, le tourisme, ne suscite pas le même intérêt chez toutes les autorités compétentes. En effet, malgré ses potentialités importantes, le tourisme demeure quasi-absent dans les projets de développement locaux. Dans la province de Nador par exemple, moins de 20 hôtels seulement sont classés, avec une capacité d'hébergement très faible (1.073 lits). Dans la province de Berkane, englobant la région d'Essaïdia, le tourisme bénéficie de grands atouts potentiels (espace balnéaire très propice, paysages naturels variés ...).

Dans le site de Nador, l'activité touristique se limiterait, selon Khattabi (2003), principalement aux visites de fins de semaines des Espagnols provenant de Melilla. Ces touristes occupent des petites résidences, type bungalows, qu'ils louent à longueur d'année au niveau de Tibouda, ou qu'ils détiennent en occupation temporaire au niveau de Dchar Rana, qui est une petite plage protégée par des falaises et roches, se situe sur la cote ouest du cap. Le nombre de ces résidences dépasse une trentaine dans les deux sites. Ces habitations constituent une source de revenu pour plusieurs familles, mais surtout pour celles qui sont déjà relativement aisées.

Les touristes espagnoles ne visitent pas uniquement pour des raisons de récréation mais pratiquent aussi une pêche très rémunératrice, en utilisant les bateaux de plaisance. Les pêcheurs locaux soupçonnent ces visiteurs d'utiliser des pratiques de pêche non-conformes à la réglementation en vigueur, et aussi de pratiquer une pêche commerciale alors qu'ils n'y sont pas autorisés. Il importe de signaler que de nombreuses demandes pour la réalisation de projets touristiques sont déposées auprès des autorités compétentes, autorisations qui seraient satisfaites après la finalisation des plans d'aménagements en cours d'élaboration.

La petite ville d'Essaïdia constitue dans la région nord orientale le principal pôle d'attraction touristique et qui est appelé à accueillir de plus en plus d'estivants, essentiellement marocains en provenance des autres régions du pays (près de 80 %) ou des Résidents Marocains à l'Étranger (environ 20%) (Khattabi, 2003)

De nos jours, le secteur du tourisme est considéré prioritaire sur le plan économique à l'échelle nationale, notamment via le produit balnéaire ; son développement rapide à l'échelle locale, s'est accompagné de la prolifération de campings sous-équipés et de 'projets' immobiliers et touristiques. En plus de l'occupation de l'espace balnéaire, ce tourisme est marqué par une saisonnalité très prononcée, avec un afflux très massif en juillet-août, provoquant un accroissement brutal des rejets liquides et solides en mer. C'est un fait très remarqué dans la région d'Essaïdia où il y a un grand afflux touristique lors de la période estivale ou encore dans la ville de Nador où on assiste à un retour massif des Résidents marocains à l'étranger.



- le Transport maritime (activités portuaires)

Selon Dakki 2006 (Rapport PAC), les infrastructures portuaires sont relativement peu développées dans la Méditerranée marocaine et plus particulièrement la Méditerranée nord orientale. En effet, c'est dans les ports d'Al Hoceima, de Nador et de M'diq que se fait l'essentiel des débarquements avec respectivement 39.5%, 31% et 19%, soit un total de près de 90% de l'ensemble des débarquements Méditerranée marocaine.

Le principal port de la région considéré est celui de Nador (Beni Nssar), mais d'autres petits ports de pêche/ plaisance y ont été mis en place tels que ceux de Ras Kebdana, Cap de l'eau, Bouyehyaten, Sidi Hsein, l'embouchure de la Moulouya et de Saidia. A côté de ces structures relativement bien organisées, il existe un grand nombre de points de débarquement de la pêche artisanale. C'est ainsi que dans la seule lagune de Nador par exemple, on dénombre près de 20 points de débarquements destinés à recevoir les petites embarcations qui oeuvrent dans le secteur et qui sont Ouled Chouaib, Ouled Massoud, Ouled Chaoui, Ouled El Bahi, Raoui Bekkali, Mohandiz, Soudani, Ichtiane, Marssa, Iznassen, Arjal, Bouareg, Chaâla, Sidi Ali, Tirkaâ, Ghassi, Ouled Zahra, Miami, Bukhana.

La région de la Méditerranée nord orientale, de par son port de Nador, est également considérée comme une zone stratégique pour le transport maritime dans le Royaume aussi bien pour le transport des marchandises que de personnes, surtout lors de la période estivale pendant laquelle, la région connaît un afflux important des Marocains résidant à l'Etranger.

V - Impacts potentiels des changements climatiques/ Elévation du niveau de la mer sur les espèces, les habitats et leurs potentialités.

Tous les scientifiques reconnaissent la réalité du changement climatique que le monde vit actuellement et selon les conclusions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007, Christian Mullon, 2006, Baleo, 2003, etc., l'atmosphère terrestre s'est réchauffée de 0,74°C depuis un siècle. Cela peut sembler minime, mais les conséquences de ce «petit» réchauffement sur les écosystèmes sont déjà importantes et laissent présager de ce qui pourrait encore advenir si la Terre se réchauffait davantage, comme le prédisent tous les scénarios scientifiques relatifs aux changements climatiques. Les conséquences sur le milieu marin se font déjà sentir: le niveau de la mer s'élève, les courants marins se modifient, les océans deviennent plus acides, les aires de répartition des espèces se déplacent, etc.

En ce qui concerne l'élévation du niveau de la mer suite à l'augmentation soutenue de la température moyenne à la surface de la Terre, le niveau moyen des océans a commencé



à s'accroître plus rapidement. Il est passé de moins de 2 millimètre (mm) par an au 20e siècle à 2,5 mm/an actuellement et pourrait atteindre 3,5 mm d'ici 2100 (Goddard Space Flight Center, 2005). Depuis la fin du XIXème siècle, les scientifiques estiment que le niveau moyen des océans a crû d'environ 12 cm.

Dans les sites considérés, les impacts éventuels sur le milieu marin et côtier pourraient être résumés en:

➤ **Impacts sur les conditions du milieu**

Dans leur rapport intitulé « Biodiversité marine et changements globaux: une dynamique d'interactions où l'humain est partie prenante », Cury et Morand (2005) énumèrent un certain nombre d'impacts sur le milieu marin dont les plus importants sont :

- **les conditions écologiques globales.** Il semble que l'un des principaux impacts sur le milieu marin est un déplacement des espèces vers des eaux dont les conditions sont plus harmonieuses avec leurs exigences écologiques. Cependant outre ces déplacements, les changements climatiques exerceraient des effets multiples sur les conditions du milieu. En effet, nourries par les apports en matière organique d'origines agricole, domestique et industrielle, les phénomènes d'eutrophisation deviennent plus importants et les eaux colorées plus fréquentes. Les impacts négatifs de ces phénomènes sont bien connus sur les organismes marins et leurs dégâts bien communs dans le domaine de l'aquaculture;

- **les variations de la salinité,** l'euryhalinité est l'une des principales caractéristiques des eaux saumâtres comme la lagune de Nador et l'embouchure de la Moulouya. Ces deux milieux sont, parfois et par endroits hypohalines, alors que dans le reste du site et, en d'autres moments, elles sont hyperhalines, en passant par des conditions de salinité intermédiaires. Ces variations de la salinité suggère une certaine diversité d'habitats et, donc, d'organismes.

Une élévation du niveau de la mer et donc une «marinisation» de ces deux milieux entraînerait une homogénéisation de la salinité des eaux et, par conséquent, la perte de ces potentialités liées aux facteurs à ce facteur abiotique;

Il faut également préciser que les aquifères côtières sont très vulnérables à l'élévation accélérée du niveau de la mer. On y a déjà enregistré dans nombreuses d'entre elles (celles de la plaine de Bouareg entre autres) une salinisation de leurs eaux due à la surexploitation ou à la succession des périodes de sécheresse, mais un avancement du front de la mer vers la zone terrestre aggraverait certainement cette situation;

- **Les variations de la température.** Comme la salinité, l'eurythermie est l'une des particularités des milieux saumâtres surtout dans des milieux très fermés et peu profonds comme la lagune de Nador, par exemple, où la communication avec la mer



éprouve de grandes difficultés. La température y joue un rôle primordial sur les cycles biologiques de différentes espèces et ses variations génèrent également une grande diversité de niches écologiques, à l'origine de la diversité et la richesse biologiques ;

- **la disponibilité en nutriments.** Il est connu que l'une des particularités des eaux saumâtres, comme la lagune de Nador et l'estuaire de la Moulouya, est leur richesse en sels nutritifs et en matière organique en suspension, éléments qui constituent, par la même occasion, une source de nourriture et un maillon capital dans la chaîne alimentaire dans ce genre de biotopes que sont les eaux saumâtres. Une élévation du niveau de la mer, entraînerait une marinisation de ces estuaires et, par conséquent une dilution de ces nutriments.

Pour la région orientale comme pour l'ensemble des quatre sites considérés, une élévation du niveau de la mer, se traduirait également par la variation d'un autre facteur physique du milieu, en l'occurrence le taux d'humectation et, donc, de profondes perturbations de l'étagement des habitats, de la flore et de la faune.

Ce que l'on peut craindre également de ces changements climatiques, c'est une perturbation des phénomènes d'upwelling, un déplacement de « l'œil » de cet upwelling vers d'autres régions et, par conséquent, la perte des richesses halieutiques générées par ces courants ascendants.

➤ **Impacts sur les habitats / espèces**

** Impacts potentiels sur les habitats*

Dans le milieu marin, il est plus difficile de pouvoir parler d'impacts de changements climatiques qu'en milieu terrestre et encore moins d'une élévation du niveau de la mer sur les habitats marins et côtiers dans la mesure où ces habitats n'ont pu être inventoriés et étudiés, mais aussi parce que très rares sont les études qui se sont consacrées aux liens entre l'évolution des facteurs du milieu et celles d'un habitat donné. Dans la lagune de Nador, les principaux habitats pouvant être affectés sont les herbiers de zoostères, les fonds à nacres et les vases littorales où se développent de nombreuses espèces de coquillages d'intérêt socio-économique.

Les fonds à zoostères constituent le poumon de cette lagune et, aussi, un abris pour de nombreuses espèces. Une élévation du niveau de la mer priverait cette formation de l'alternance de l'immersion – émergence et des autres éléments nécessaires pour son développement.



Les fonds vaseux littoraux et ceux des nacres perdraient, dans le cas d'une élévation du niveau de la mer, le calme de leur mode et les dépôts de la matière organique nécessaires pour le développement des espèces caractéristiques de ces milieux et qui sont les nacres, très menacées à l'échelle internationale et les palourdes / coques de haute valeur commerciale.

Dans l'estuaire de la Moulouya, les habitats menacés par une éventuelle élévation du niveau de la mer sont principalement la sansouire qui abrite un grand nombre d'espèces d'oiseaux qui s'y rendent pour se reproduire, se nourrir ou se reposer.

Les dunes, les sables littoraux et les sables tout le long de l'estuaire constituent également des habitats très menacés. Ce sont des milieux très fragilisés déjà par les prélèvements qui y sont effectués pour des besoins du secteur du bâtiment. Une augmentation du niveau de la mer réduirait à néant ces habitats.

Dans les autres sites franchement marins, le principal impact serait une modification profonde des habitats dans les zones littorales pouvant être envahies par l'eau de mer. En effet, l'étagement dans les zones superficielles est essentiellement fondé sur le taux d'humectation ou l'eau reçue au niveau de chacun de ces étages. Une élévation du niveau de la mer effacerait cet étagement dans un proche avenir et sa reconstitution nécessiterait de longues périodes.

Il est important de signaler que dans certaines de ces zones de nombreuses grottes littorales, jadis utilisées par les phoques moines, ont été repérées. Ce sont et demeurent des habitats potentiels pour les phoques moines pouvant être exploités dans des projets de repeuplement de ces habitats. Une élévation du niveau de la mer et la submersion de ces grottes effacerait à jamais tout espoir du retour de cette espèce dans cette région et, donc, toute réhabilitation de ces niches écologiques.

**** Impacts sur les espèces:***

Sauf pour les espèces littorales adaptées à d'importantes variations des conditions abiotiques du milieu, la majorité des espèces sont « sténo » supportant plus ou moins mal des changements trop grands des particularités hydrologiques de leurs habitats. De nombreuses espèces marines sont, en effet, très sensibles aux variations de température, mêmes faibles. Un changement prolongé de seulement 1 à 2 0C peut avoir des effets sur leurs taux de croissance, leurs schémas de reproduction, leur sensibilité aux maladies et leurs interactions avec les autres espèces. Certaines espèces profiteront d'un changement, d'autres en souffriront. Mais l'équilibre entre les prédateurs et les proies, le cycle des éléments nutritifs et les autres flux énergétiques



seront affectés, avec des répercussions sur l'ensemble de la chaîne alimentaire. Quand une espèce sensible joue un rôle primordial dans un écosystème en structurant un habitat comme le corail, ou se trouvant à la base de la productivité primaire comme le plancton, il y a un effet « en chaîne » qui touche aussi des espèces qui ne sont pas elles mêmes vulnérables au changement de température. Ci après quelques exemples d'espèces pouvant être affectées sur nos côtes par une élévation accélérée du niveau de la mer:

- le **phoque moine**: les phoques qui étaient présents dans de nombreux points de la côte méditerranéenne du Maroc (dont la majorité des quatre sites considérés) y ont complètement disparu ; le dernier a été observé dans le site pilote des trois fourches en 2003 ; depuis, il y a disparu. Cependant, dans de nombreux points de certains des sites pilotes, en particulier celui des trois fourches, des grottes ont été recensées et ces grottes, selon certaines études (Zine 2003), étaient « habitées » par les phoques.

Ce que l'on craint par une élévation du niveau de la mer, c'est la disparition de ces habitats et dans l'éventualité de la présence d'individus dans le secteur, ceux-ci ne pourraient trouver un abri pour s'y rendre et quitteraient et disparaîtraient complètement et définitivement de la zone ;

- **Corail rouge**: Il est connu que dans de nombreuses régions du monde, le corail souffre considérablement des changements globaux. Il s'agit du blanchiment des coraux correspondant à l'une des premières manifestations de l'acidification de l'eau de mer. Le **corail rouge** de nos côtes est une espèce déjà très fragilisée par la surexploitation, elle le serait davantage par des changements globaux, certainement beaucoup plus par les variations des conditions abiotiques et l'acidification des eaux que l'élévation du niveau de la mer.

- **Mollusques** Les changements globaux, se manifestent entre autres, par l'acidification des eaux marines. Cette acidification, à l'origine du blanchiment des coraux, devient plus inquiétante quand on pense que des centaines d'espèces, de mollusques testacés particulièrement, pourraient être affectées dans le développement de leurs coquilles calcaires ; une donnée dont devrait tenir compte également les aquaculteurs.

- Les peuplements végétaux des **biocénoses photophiles** (corallines, cystoseires, ulves, padines, stypocaulons, etc.) ainsi que de nombreux peuplements animaux (moulières, récifs d'hermelles, cirripèdes, etc.) souffriraient considérablement d'une élévation du niveau de la mer. Ce sont, en effet, des peuplements qui exigent une alternance de périodes d'immersion et d'émersions; une immersion trop prolongée ou permanente entraînerait la disparition de ces peuplements. Mais, la question qui se pose : est ce qu'avec l'augmentation du niveau de la mer et le déplacement vers le haut du rivage, les peuplements médiolittoraux, infralittoraux et supralittoraux disparus, auraient-ils les conditions nécessaires pour se reconstituer ?.



- Les **zoostères** sont des végétaux supérieurs adaptés aux conditions marines; leur mise en place et leur développement suggère des conditions de salinité, de température, d'ensoleillement, de matière organique, etc. particulières. Ce sont des espèces, qualifiés de poumons de la mer, fournissent oxygène, abris, nourritures, etc. à de nombreux végétaux et animaux dans les eaux superficielles. Une augmentation du niveau de la mer, entraînerait des perturbations importantes dans les conditions régnant dans ces zones superficielles (trois fourches, lagune de nador) ou ces herbiers ont pu être observés et, par conséquent, entraverait l'existence de cette espèce et de ses services écologiques.

- les **palourdes / coques, couteaux** sont des espèces visées par les ramasseurs et sont très particulières des zones humides où prédominent eurythermie, euryhalinité et des sables envasés. Ce sont des formes de vie qu'on rencontre dans la lagune de Nador et la Moulouya ; une élévation du niveau de la mer entraînerait une homogénéisation de leurs eaux, ainsi que des conditions de sédimentation. Il est évident que la disparition de ces espèces aurait des répercussions sur les populations riveraines, s'appuyant sur ces ressources pour subvenir à leurs besoins et ceux de leurs familles.

- Les **oiseaux**. C'est certainement l'un des groupes les plus vulnérables aux changements globaux et à l'élévation du niveau de la mer dans les quatre sites considérés.

Dans le site de la Moulouya, on y a recensé (El Agbani et al. 2003), entre autres, 4 espèces d'intérêt mondial, 13 espèces menacées à l'échelle du pays, 18 espèces rares au Maroc, 4 espèces remarquables à l'échelle du Paléarctique Occidental. En plus d'un certain nombre d'autres formes qui utilisent les sansouires de ce site en tant que lieu de reproduction dont les Hérons bicolore *Nycticorax nycticorax* et garde-bœufs *Bubulcus ibis*, la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*, le Talève sultane *Porphyrio porphyrio*, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* (occasionnellement) le Canard colvert *Anas platyrhynchos*, l'Echasse blanche *Himantopus himantopus*, l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* (occasionnellement), la Glaréole à collier *Glareola pratincola*, l'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*, et le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*...

Le site est également fréquenté par le Goéland leucophée *Larus cachinnans* (dont une importante colonie reproductrice est installée sur les Iles Chaffarines toutes proches), le Gorgebleue à miroir *Luscinia svecica* et, de manière sporadique, par des espèces comme le Cygne sauvage *Cygnus cygnus* ou l'Aigle impérial espagnol *Aquila heliaca*.



Dans le site de Nador Le peuplement avifaunistique renferme 2 espèces globalement menacées, 4 espèces menacées à l'échelle du pays, 14 espèces rares au Maroc et 3 espèces remarquables à l'échelle du Paléarctique Occidental (el Agbani et al. 2003).

L'Echasse blanche *Himantopus himantopus*, l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* (occasionnellement), la Glaréole à collier *Glareola pratincola*, l'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus* et le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* nidifient dans le site.

Le Goéland leucophée *Larus cachinnans* y est observé toute l'année ; tandis que le Harle huppé *Mergus serrator* est un hivernant régulier (unique site où l'hivernage de l'espèce se fait de manière régulière) et la Guifette moustac *Chlidonias hybridus* y est en double passage.

Dans les autres sites franchement marins, de nombreuses espèces menacées peuvent y être également rencontrées. On y trouvera également des espèces endémiques ou d'importance mondiale qui est le Goéland d'Audouin et des espèces d'importance nationale qui sont rares (Cigogne noire, Busard Saint-Martin, Balbuzard pêcheur, Mouette tridactyle, Sterne voyageuse, Coucou-geai, Téléphone tchagra) , Beccroisé des sapins) remarquables comme le Faucon crécerellette ou le Martinet à croupion blanc.

Ce sont toutes des espèces fortement menacées et les modifications pouvant être subies par ces milieux affecteraient considérablement le statut de ces espèces surtout que nombreuses d'entre elles nidifient à même le sol dans ces sites, s'y nourrissent ou y viennent pour hiverner.

Autres. Il est important de signaler qu'avec chaque peuplement qui disparaît il y a tout un cortège d'espèces animales et végétales qui disparaissent avec eux. Ce sont des espèces qui, chacune, à un rôle clé dans son biotope et on connaît pas encore l'effet certainement néfaste de la disparition de toutes ces espèces sur les plans écologique et socio-économique.

L'analyse ne doit pas s'arrêter à ce niveau, mais il importe de préciser que plusieurs espèces plus ou moins gravement menacées peuvent être considérées comme fonctionnellement éteinte sachant que l'extinction d'une espèce, il c'est connu, provoque de profondes modifications dans les interrelations qui régissent un peuplement, en particulier via sa chaîne alimentaire



Avec la disparition de certains maillons de la biodiversité marine, plusieurs services écologiques liés à cet écosystème pourraient être affectés: - le maintien de pêcheries viables; - la disponibilité d'habitats nurseries et ; - les capacités de filtration et dépollution. Les risques associés à ces services augmentent avec la perte de biodiversité. Dans les systèmes fermés analysés (lagunes et estuaires), la qualité de l'eau s'est dégradée (entraînant des mortalités chez nombreux groupes systématiques, les fermetures des communication avec la mer des sites littoraux et les interdictions de consommation de coquillages sont devenues plus fréquentes.

Les résultats à l'échelle du globe mettent en évidence un effondrement des ressources halieutiques (réduction des effectifs pour 65 % des espèces pêchées en 50 ans pour les zones étudiées) ainsi qu'une diminution des captures totales (13 %) en dépit d'une augmentation des efforts de pêche. Finalement, on arrive à la conclusion d'une accélération de l'érosion de la biodiversité qui pourrait se traduire par la disparition des espèces commerciales à l'horizon 2050 (WORM et al.. 2006). La disparition de populations ou d'espèces affectera les pêcheries et risque également de mettre en péril les équilibres économiques locaux.

En terme de gestion, il s'agit alors de déterminer si les pertes de ces services sont réversibles, et, le cas échéant, de proposer des actions de restauration. Les études de cas concernant certaines aires marines protégées montrent qu'il est aujourd'hui possible de mener des actions de restauration au niveaux local ou régional et que de telles actions s'accompagnent de gains de productivité et de stabilité des écosystèmes qui ont des contreparties économiques positives à travers la pêche ou le tourisme. À titre d'exemple, les revenus liés au tourisme, notamment à la plongée sous-marine, ont fortement augmenté dans le cas de 138 aires protégées des Caraïbes.

➤ Impacts sur les activités

- **accessibilité aux activités** et, donc rentabilité de ses activités: l'une des particularités des milieux lagunaires (lagune de Nador) et estuariens (la Moulouya), surtout sur le plan socio-économique, est leur accessibilité. Une plus grande facilité d'accès, suggère automatiquement des moyens d'explorations moins sophistiqués, des moyens d'exploitations moins onéreux et, donc, une plus grande incitation à l'investissement dans des secteurs en lien avec la nature de ces milieux, comme l'aquaculture, la pêche artisanale ou sportive, le tourisme balnéaire, etc.

Une élévation du niveau de la mer transformerait ces deux milieux en de simples zones côtières soumises aux mêmes conditions de marnage, de houle, de vagues, etc. que le reste du littoral méditerranéen marocain. L'accès y serait automatiquement bien limité aussi bien en termes physique que socio-économique.



Ce qui est valable pour ces deux milieux saumâtres le serait également pour la zone côtière des deux sites de Beni Chiker et de Boudinar où sont effectués des ramassages de certaines espèces (mollusques, algues) dont l'accessibilité serait également fort compromise par une plus forte immersion des lieux.

- **cueillette** : L'activité de ramassage des fruits de mer est pratiquée par des hommes et femmes à pied et elle serait certainement l'une des plus affectées par une éventuelle remontée accélérée du niveau de mer et ce pour la simple raison que les zones de ramassage seraient complètement envahies et leurs conditions hydrologiques modifiées ne permettant ainsi ni aux ressources existantes de se développer à cause du changement radical des conditions du milieu, ni la reconstitution de leurs stocks puisque les conditions écologiques seraient différentes ni encore aux « ramasseurs » d'y accéder, eux qui, pour la plupart, ne peuvent s'aventurer dans des eaux plus profondes. Ceci est particulièrement le cas de la lagune de Nador et de l'embouchure de la Moulouya disposant d'importantes richesses littorales surtout les palourdes, les coques, les civelles, etc. Dans les deux autres sites, disposant de peuplements rocheux il est à craindre la disparition, du moins en partie, de certaines espèces très recherchées par les populations locales telles que les moules, les pieds de biches ou encore les oursins, si ces espèces ne disparaissent pas avec l'immersion de leurs biotopes.

- **aquaculture** : les activités aquacoles éprouvent le long des côtes marocaines de grandes difficultés non pas par manque de potentialités, mais à cause de l'insuffisance des moyens et de l'expérience. C'est pour ainsi que des solutions de facilités ont toujours été préférées à celles nécessitant des investissements onéreux comme l'aquaculture en haute mer, par exemple. Les facilités d'accès, la richesse du milieu en matière organique (donc moins de nourriture à fournir aux espèces choisies), etc. ont été certains des principaux critères pris en considération dans le choix de site aquacoles. Les Sites pilotes de Nador et de la Moulouya sont conformes à ces critères et leurs potentialités aquacoles en termes d'accessibilité et d'hydrologie.

L'immersion de ces deux sites par une éventuelle montée accélérée du niveau de la mer aurait pour conséquence une plus grande difficulté d'accès à ces sites, leur appauvrissement en matière de nutriments, une « marinisation » des eaux et leur homogénéisation. Le rendement de l'activité et de la production aquacoles, y seraient certainement beaucoup moins importants.

Dans le cadre de la valorisation de la lagune de Nador, de nombreux projets d'aquaculture y sont prévus et ces projets devraient ainsi prévoir une éventuelle modification des conditions du milieu et donc des conditions d'élevage suite à une éventuelle élévation du niveau de la mer.



- **pêche** : L'évolution des pêcheries et du développement des techniques et technologies de pêche lors de ces cinq dernières décennies semblent avoir mis, à l'échelle internationale, un terme à une vision illimitée de l'exploitation des ressources marines. Plus des trois quarts des stocks de poissons pêchés sont aujourd'hui considérés comme pleinement exploités ou surexploités. La vitesse et l'intensité de l'exploitation à l'échelle mondiale laissent peu de chances aux adaptations aux changements climatiques si ce n'est de façon marginale et non toujours favorable à la durabilité des exploitations.

La pêche fait partie ainsi des activités économiques marines qui souffrent et qui souffriraient le plus des changements climatiques. Les écosystèmes marins, dont la pêche dépend, changent et sont susceptibles d'encore changer de manière importante avec l'évolution du climat, de l'élévation du niveau de la mer et donc d'un reconditionnement des conditions environnementales. La migration des espèces marines est, en effet, déjà une réalité et c'est justement à cette migration qu'on attribue les perturbations des pêcheries prévues avec le réchauffement climatique et l'élévation du niveau de la mer. Il est évident que ces migrations peuvent concerner les ressources elles mêmes comme, elles peuvent toucher des maillons de la chaîne alimentaire, ce qui suggère, automatiquement, une migration des niveaux supérieurs de cette chaîne qui ont le plus intérêt socio-économiques pour les pays riverains dont le Maroc.

Les pêcheries ne sont donc plus basées sur les statistiques et les modèles établis sur ces données historiques, mais sur des interactions nouvellement créées et sur les quelles les informations scientifiques sont très rares, incertaines et difficilement interprétables.

Dans la lagune de Nador et l'embouchure de la Moulouya, il ne s'agirait pas seulement de phénomènes de migration qui toucheraient certaines des ressources, mais il est à prévoir un changement radical de ces pêcheries dans la mesure où l'invasion de ces deux milieux saumâtres par les eaux marines y éliminerait certains stocks, déjà très vulnérables, comme la crevette caramotte par exemple, et se manifesterait par une substitution des ressources lagunaires et estuariennes (caramotte, anguilles et civelles, aloses, etc.) par des espèces franchement marines. Toujours dans ces mêmes zones, les pêcheries seraient affectées par les changements qui affecteraient également toute la Méditerranée marocaine, cette dernière qui alimente en partie la lagune de Nador et l'estuaire de la Moulouya en certaines espèces.

Dans les deux autres sites de Beni Chiker et Boudinar, qui sont largement ouverts vers le large et alimentés en totalité par composantes écologiques et halieutiques de la Méditerranée marocaine, les pêcheries déjà très affectées par la surexploitation des ressources méditerranéennes du pays, le seraient davantage par les modifications qu'apporteraient une éventuelle élévation du niveau de la mer comme une migration



des ressources vers des zones plus propices ou encore un déséquilibre écologique qui se répercuterait sur l'équilibre de la structure biologique du peuplement ichthyologique du littoral méditerranéen du Maroc.

- **tourisme** : Aujourd'hui, le tourisme national est principalement basé sur le balnéaire et ce dernier est essentiellement fondé sur la présence de plages sableuses étendues le long du rivage. Il semble évident que l'élévation du niveau de la mer, plus que l'augmentation de la température affecterait le secteur du tourisme balnéaire et ce à travers la réduction/disparition sous l'eau d'espaces propices à cette activité.

En guise de synthèse, il y a lieu de signaler que pour l'estuaire de la Moulouya, l'eau d'irrigation puisé dans cet estuaire, les prélèvements de civelles, d'anguilles et d'aloses dans ce même estuaire, les milliers d'estivants et de pique-niqueurs et de Résidents Marocains à l'Etrangers qui viennent trouver dans cet estuaire, et ses environs, des lieux de repos et quiétude, etc. sont certaines des facettes de l'importance de cet estuaire sur les plans économique et social.

La lagune de Nador n'est, sur le plan socio-économique, pas moins importante que la Moulouya puisque ce site est un lieu de prélèvements de nombreuses ressources comme les palourdes, les crevettes, divers poissons, etc. assurant aux populations locales des revenus et une certaine stabilité sociale.

Pour le site de Beni Chiker, ses richesses résident principalement dans ses eaux littorales et dans ses paysages, autrement dit, dans les ressources halieutiques qui peuvent en être extraites et les activités touristiques qui peuvent y être générées.

Le site de Boudinar, comme celui des trois fourches dispose de deux principales richesses marines et donc deux activités y afférentes regroupées dans les mêmes points que sont les plages. Il s'agit du tourisme balnéaire et la pêche.

Tous ces atouts naturels, on peut le comprendre, pourraient être plus ou moins gravement affectés par une élévation du niveau de la mer soit par immersion de zones exploitables, soit la migration de ressources biologiques, soit encore de profondes modifications des conditions écologiques devant entraîner des modifications tout aussi profondes dans les structures des peuplements et des populations.

VI - Mesures d'adaptation préconisées/Recommandées

Si dans la première circulaire du Maroc pour la convention sur les changements climatiques, des mesures ont été proposées pour l'atténuation des effets des changements climatiques (sécheresse) sur divers domaines, en particulier l'eau (eau potable et d'irrigation), presque absolument rien n'a été fait pour préserver le milieu marin et ses ressources de ces éventualités.

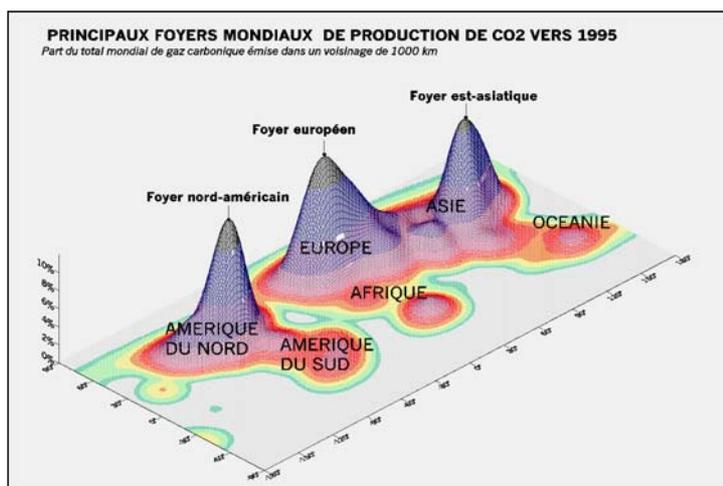


Adaptations

Il est très difficile de parler de mesures d'adaptations préconisées à l'échelle nationale pour atténuer les effets éventuels d'une élévation accélérée du niveau de la mer tant le phénomène n'est pas perceptible sur le terrain et que les autorités compétentes ne soient pas sensibilisées. Cependant l'étude réalisée sur l'évaluation de l'impact et l'adaptation des zones côtières marocaines (Snoussi et al., 2007) face aux changements climatiques préconise un certain nombre de recommandations pour faire face aux effets de ce phénomène. Ces mesures sont principalement basées sur un certain nombre de stratégies de réponses communément admises (IPCC, 1990) et dont les plus importantes sont : - le **recul** qui consiste à abandonner les zones littorales à déplacer et reloger les populations ; - l'**adaptation** qui consiste à continuer à occuper les zones vulnérables mais on y apportant des modifications en tenant compte de la possibilité d'occurrence de fortes inondations et ; - la **protection**, autrement dit, protéger les zones vulnérables en utilisant des structures de défense appropriées.

C'est parmi ces options qu'ont été choisies les mesures recommandées à l'échelle nationale pour lutter contre les effets d'une élévation accélérée du niveau de la mer et c'est principalement la **protection** (rechargement ou construction de murs protecteurs) qui a été préconisée avec, comme mesures d'accompagnement, des propositions législatives et institutionnelles.

Il semble donc claire que si la préoccupation majeure dans le



choix de ces mesures était Figure 12: production de CO2, dans divers continents (GEIC, 2005)

la protection des populations humaines et leurs biens « mobiliers » et « immobiliers », rien, au contraire, n'a été pensé en faveur du milieu marin, des ses particularités biologiques et écologique, des activités humaines liées à la frange côtière et au milieu marin.

Recommandations

La question qui se pose c'est : qu'est ce qu'il est possible de recommander pour faire face à un phénomène inéluctable dont les impacts sont prévues et calculés et dont les dégâts sont connus et quasi certains. En effet, on ne peut pas sauver des bâtiments ni adapter des habitations qui seront submergés, on ne peut pas sauver des plages de sables qui seront inondés, on ne peut pas, non plus, sauvegarder des espèces dont la physiologie serait affectée par des modifications des paramètres du milieu. Le processus de dégradation est relativement bien avancé, les impacts et dégâts sont bien visibles et de plus en plus accrus et les marges d'action sont, par conséquent, très restreintes.



Il est d'autant plus difficile de proposer des recommandations que les changements globaux et par conséquent les changements climatiques et l'élévation accélérée du niveau de la mer ne résultent pas d'activités nationales. Certes, dans le cadre d'une solidarité internationale et pour des questions de santé humaine, le Maroc pourrait et devrait apporter sa contribution et s'aligner aux décisions internationales pour atténuer l'effet de serre, mais toutes les dispositions prises par le Royaume demeureraient insignifiantes dans la résolution de ce problème mondial. La figure 12 montre, en effet, que les émissions en gaz à effet de serre de toute l'Afrique demeurent infimes face aux productions de l'Europe ou de l'Amérique du Nord.

La figure 13 montre, en effet, que par rapport à de nombreux pays industrialisés ou émergents, la production des gaz à effet de serre reste très faible. Elle est même plus faible que dans certains pays moins peuplés que le Maroc comme la Libye ou la Tunisie. Des suggestions pouvant être proposées à des niveaux différents:

En terme **d'habitats**, il est connu que:

- plus des trois quarts des stocks de poissons pêchés sont aujourd'hui très fragilisés et considérés comme pleinement exploités ou surexploités. La vitesse et l'intensité de l'exploitation à l'échelle mondiale laissent peu de chances aux adaptations si ce n'est de façon marginale et non toujours favorable à la durabilité des exploitations ;
- plus de la moitié de la population vit désormais à moins de 60 kilomètres des côtes; chiffre appelé à augmenter d'ici 2020 pour atteindre 75% ;
- le trafic maritime et les bateaux de pêche sont de grands consommateurs de carburant et, donc, de grands producteurs des gaz à effet de serre;

Revoir les quotas annuels de pêche, la valorisation des prises ; les types d'engins utilisés, etc. constitue une des approches destinées à aider l'écosystème marin et ses différents habitats à faire face aux impacts des changements climatiques et l'adaptation de ces milieux à ces changements.

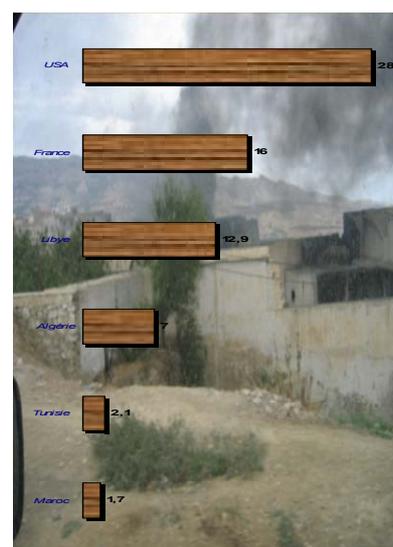


fig. 13 : Production du CO2 au Maroc et dans un échantillon d'autres pays.

En terme **d'espèces**, il importerait de:

- dresser un inventaire exhaustif des espèces pouvant être affectées par une élévation du niveau de la mer ;
- maîtriser les cycles de développement des espèces vulnérables pour pouvoir les assister à reconstituer leurs populations de manière artificielle;
- préconiser des programmes d'aquaculture pour aider ces espèces à reconstituer leurs stocks;
- mener des programmes de contrôle et de suivi pour élaborer et actualiser des listes d'espèces envahissantes à cause des changements climatiques;



En terme **d'activités**:

↳ **Aquaculture :**

- de penser à l'avenir et maîtriser des approches aquacoles de haute mer (et non littorales) car avec d'éventuelles EANM, les eaux saumâtres seraient complètement « marinisées » et il n'y aurait plus ces conditions idéales des zones humides côtières pour réussir comme il est le cas aujourd'hui des activités aquacoles littorales;

Opter pour des espèces plus euryhalines, plus eurythermes et, dans tous les cas, plus résistantes à des élévations de la température de l'eau. Il s'agit de maîtriser leurs cycles de développement, de connaître avec précision leurs exigences écologiques et les interactions entre les facteurs du milieu et leur mode de vie.

↳ **Pêche:**

- de connaître avec précision les effets des changements climatiques sur les espèces ciblées par la pêche (migration, substitutions, évolutions des populations, etc.) ; pour que les mesures préconisées en matière de pêche soient conformes aux normes d'une pêche durable ;

- prendre les mesures qui s'imposent pour alléger la pression sur des ressources très fragilisées par la pêche et grandement perturbées (écologiquement et physiologiquement, par les changements climatiques;

- conserver et préserver les zones de ponte, de fraie, d'engraissement, etc. pour donner à ces espèces ciblées par la pêche des chances pour reconstituer leurs populations et, aussi pour résister aux effets des changements climatiques.

En terme **de mesures d'accompagnement**, il importe d'insister sur la question de la sensibilisation aussi bien des populations que des décideurs à la problématique des changements globaux, des changements climatiques et, entre autres, à l'élévation du niveau de la mer.

L'autre mesure d'accompagnement concerne le volet législatif et plus particulièrement le respect de la législation nationale en vigueur et les normes internationales en matière de pêche, d'une aquaculture respectueuse de l'environnement, de pollution, d'urbanisation, de littoralisation, etc.

Les lois de ne sont pas toute respectées et aussi ne sont pas toutes parfaitement adaptées aux besoins du pays en matière de protection de l'environnement, de la nature et de ses ressources.

VII - Conclusion

Il semble évident que le phénomène du réchauffement climatique et l'élévation du niveau de la mer sont inéluctables. C'est désormais leur ampleur que nous devons nous efforcer de réduire. Au-delà de 1,5-2,5°C d'élévation de la température moyenne sur Terre, les bouleversements seraient tels qu'ils constitueraient d'évidence une



catastrophe pour la biodiversité marine (et autres) et les activités humaines en lien avec la mer (aquaculture, pêche, littoralisation et urbanisation, etc.); d'où la nécessité de limiter la hausse des températures et, par conséquent, nos émissions de gaz à effet de serre.

La côte méditerranéenne du Maroc, à l'instar de toute la Méditerranée, demeure vulnérable à cause des activités humaines et, plus particulièrement de la surexploitation des ressources halieutiques. L'évolution globale du climat ne fait qu'empirer une situation écologique déjà très précaire et un équilibre trop fragile. Ces changements climatiques et, par conséquent, l'élévation du niveau de la mer qui en découlerait, auraient des répercussions non seulement sur l'environnement abiotique de la Méditerranée marocaine, du LMO et des sites pilotes (marinisation des estuaires et des lagunes, une migration des espèces dans les deux sens vertical et transversal, la substitution de peuplements initiaux par d'autres, etc.), mais sur toutes les activités socio-économiques en lien avec le littoral (pêche, aquaculture, ramassage, exploitation des sables, etc.).

Comme sus mentionné dans l'introduction, il semble clair que le changement climatique, le réchauffement global et, donc, l'élévation du niveau de la mer, sont inéluctables et c'est une réalité avec laquelle il faudrait « composer », autrement dit, agir pour réduire les impacts de cette nouvelle situation sur l'environnement naturel et celui socio-économique. Il est ainsi recommandé, entre autres, de:

- sensibiliser les décideurs, les industriels et divers utilisateurs d'énergies fossiles sur l'importance du phénomène des Changements climatiques et ses répercussions sur la vie et l'avenir des citoyens;
- encourager l'utilisation des énergies renouvelables; sachant que la pêche, comme toutes les activités économiques qui consomment de l'énergie, elle a un impact négatif sur le climat. En entamant une réflexion sur les performances énergétiques de ses méthodes et de ses engins de pêche, on peut contribuer à réduire la consommation d'énergies fossiles, productrices de gaz à effet de serre.
- revoir les méthodes de pêches des ressources halieutiques déjà très essouffées par les prélèvements effectués à divers niveaux de la chaîne trophique;
- réfléchir au comment s'adapter aux nouvelles données relatives à des changements climatiques susceptibles d'affecter considérablement les secteurs en lien avec le littoral et la mer, en l'occurrence la pêche, l'aquaculture, le tourisme et la cueillette.



Annexe: Liste des espèces

Magnoliophytes

Zostera marine
Zostera noltii
Cymodocea nodosa

Phaeophycée

Cystoseira amentacea stricta
Laminaria ochroleuca

Porifères

Spongia agaricina
Spongia officinalis
Spongia zimoca
Geodia cydonium
Tethya aurantium
Hypospongia communis

Cnidaires

Corallium rubrum
Astroides calycularis
Errina aspera

Poissons

Cetorhinus maximus
Isurus oxyrinchus
Lamna nasus
Alosa alosa
Alosa falax
Anguilla anguilla
Hippocampus hippocampus
Hippocampus ramulosus
Prionace glauca
Squatina squatina
Raja alba
Mobula mobular
Syngnatus abaster
Umbrina cirrosa
Pomatoschistus marmoratus
Pomatoschistus microps
Pomatoschistus minutus
Thynnus thunnus
Xiphia gladius

Tortues marines

Caretta caretta
Dermochelys coriacea

Oiseaux

Calonectris diomedea
Falco eleonora
Hydrobates pelagicus
Pandion haliaetus
Phalacrocorax aristotelis
Phalacrocorax pygmaeus
Phenicoterus ruber
Sterna bengalensis
Sterna sandvisensis
Sterna albifrons ?

Mammifères

Balaenoptera acutorostrata
Balaenoptera physalus
Physeter macrocephalus
Megaptera novaeangliae
Ziphius cavirostris
Delphinus delphis
Globicephala melaena
Orcinus orca
Grampus griseus
Pseudorca crassidens
Stenella coeruleoalba
Tursiops truncatus
Phocoena phocoena
Monachus monachus

Mollusques

Lithophaga lithophaga
Patella ferruginea
Pholas dactylus

Pinna nobilis
Pinna rudis (= P. pernula)

Echinodermes

Centrostephanus longispinus
Ophidiaster ophidianus
Paracentrotus lividus



Magnoliophytes

Zostera marine

Zostera noltii

Cymodocea nodosa

Phaeophycée

Cystoseira amentacea stricta

Laminaria ochroleuca

Porifères

Spongia agaricina

Spongia officinalis

Spongia zimoca

Geodia cydonium

Tethya aurantium

Hypospongia communis

Cnidaires

Corallium rubrum

Astroides calycularis

Errina aspera

Poissons

Cetorhinus maximus

Isurus oxyrinchus

Lamna nasus

Alosa alosa

Alosa falax

Anguilla anguilla

Hippocampus hippocampus

Hippocampus ramulosus

Prionace glauca

Squatina squatina

Raja alba

Mobula mobular

Syngnatus abaster

Umbrina cirrosa

Pomatoschistus marmoratus

Pomatoschistus microps

Pomatoschistus minutus

Thynnus thunnus

Xiphia gladius

Tortues marines

Caretta caretta

Dermochelys coriacea

Oiseaux

Calonectris diomedea

Falco eleonora

Hydrobates pelagicus

Pandion haliaetus

Phalacrocorax aristotelis

Phalacrocorax pygmaeus

Phenicoterus ruber

Sterna bengalensis

Sterna sandvisensis

Sterna albifrons ?

Mammifères

Balaenoptera acutorostrata

Balaenoptera physalus

Physeter macrocephalus

Megaptera novaeangliae

Ziphius cavirostris

Delphinus delphis

Globicephala melaena

Orcinus orca

Grampus griseus

Pseudorca crassidens

Stenella coeruleoalba

Tursiops truncatus

Phocoena phocoena

Monachus monachus

Mollusques

Lithophaga lithophaga

Patella ferruginea

Pholas dactylus

Pinna nobilis

Pinna rudis (= P. pernula)

Echinodermes

Centrostephanus longispinus

Ophidiaster ophidianus

Paracentrotus lividus



Bibliographie sommaire

- AEFCS 1996 .- *Plan directeur des aires protégées. Volume 3. Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine littoral.* BCEOM/SECA, BAD, EPHE, ISR, IB. 166pp
- AFN (Ambassade de France en Norvège) 2003 - Impact des changements climatiques sur les écosystèmes. Edition de l'AFN
- BERRAHOU A., 1998 - Ressources halieutiques et potentialités aquacoles au Maroc. Expo 98. Edit. Okad. 82 p.
- CURY P. & MORAND S. (2005) - Biodiversité marine et changements globaux: une dynamique d'interactions où l'humain est partie. *in* Biodiversité et changements globaux. Chapitre III. Orstom Éditions, Paris, p. 537-548
- DAKKI M. (2003).- *Diagnostic pour l'aménagement des zones humides du Nord-Est du Maroc : vol. 1-5.* Secr. Etat Env. / Dptt Eaux & Forêts / MedWet, Projet MedWetCoast-Maroc
- DAKKI M. (2005) - Programme d'Aménagement Côtier (PAC). Etude de faisabilité. MATEE, Décembre 2005.
- DIRECTION DE LA STATISTIQUE, 2005 - Annuaire statistique du Maroc 2005. Edition SIPAMA, Rabat, Maroc.
- EL AGBANI M.A. & Coll. (2003).- *Diagnostic ornithologique : Vol. 1-5.* Rapports inédits, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc
- EL MADANI F. (1998).- *Contribution à l'étude des capacités trophiques de la lagune de Nador.* Thèse 3e Cycle, Univ. Mohamed I, Oujda. 130 pp.
- FAHD 2003 - *Diagnostic des reptiles-amphibiens : Vol. 1-5.* Rapports Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc
- GEIC, 2007,- Bilan 2005 des changements climatiques: Conséquences, adaptation et vulnérabilité. Résumé à l'intention des décideurs. - Rapport du Groupe de travail II du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
- HALOUI L. 2003 - *Diagnostic de la végétation : Vol. 1-5.* Rapports, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc
- <http://www.iisd.ca/oceans/marinebiodiv/>



- IBN TATTOU M. 2003 - *Diagnostic de la végétation : Espèces rares du Cap des trois Fourches*. Rapport inédit, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc

- INRH/MP 2002 - Ressources halieutiques: situation et niveau d'exploitation. Doc. Première session du conseil supérieur pour la sauvegarde et l'exploitation du patrimoine halieutique.

- KHATTABI A., 2003 : *Diagnostic socio-économique : Vol. 1-5*. Rapports, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc.

- KHATTABI A, 2007 : Projet ACCMA, adaptation aux changements climatiques au Maroc, et usage des nouvelles technologies. Conférence Internationale 'Changements Climatiques et Adaptation en Afrique, le Rôle des Technologies Spatiales'. L'Agence Spatiale Algérienne. Alger du 22 au 24 Octobre 2007

- KHATTABI A., LISSAR A., BENAMAR S., PEREZ C., TIOUACH A., FERNANDEZ P (2007). Analyse de la situation actuelle de la zone côtière de Nador : Les aspects socioéconomiques et le cadre législatif et institutionnel. Projet CAP Nador. Nador. Juin 2007.

- MENIOUI ET MAHE 2003 - Rapports de synthèses, *Etudes Diagnostiques: Vol. 1-5*. Rapports inédits, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc

- MENIOUI M. (1997).- *Etude Nationale sur la Biodiversité : Diversité Biologique de la faune Marine*. Min. Envir. Rabat.

- MENIOUI M. 1988 - Peuplement infralittoraux des côtes atlanto-méditerranéennes du maroc. Etudesystématique, écologique t biogéographique. Thèse d'Etat. Univ. Mohamed V, rabat 196 p.

- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT. 2001.- *Programme de Surveillance de la Pollution de la Méditerranée MEDPOL*). Rapp. Conseil Nat. Envir. (Comm. Prév. & Lut. pollution & nuisances), Rabat, 1 & 2 juin 1995.

- SNOUSSI M., M'HAMMEDI N., BOUTAYEB, KHATTABI A., BOUMEAZA T. et OUCHANI T. 2007 – Evaluation de l'impact et de l'adaptation des zones côtières marocaines face aux changements climatiques. MATEE/UNEP, 98 p

- WORM B. et al., 2006 - Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services, *Science*, vol. 314, pp.787-790, 3 Nov. 2006.



- SEE 2003 b, Bilan Diagnostic National (Maroc) – Rapport final, 94 p.
- SEE 2003- Plan d'action Stratégique pour la Conservation de la Biodiversité Marine et Côtère dans la Méditerranée "PASBIO". Rapport National. 104 pages.
- SEE 2003- Plan d'action Stratégique pour la Conservation de la Biodiversité Marine et Côtère dans la Méditerranée "PASBIO". Actions urgentes
- SEHHAR L. 2003. *Diagnostic des mammifères: Vol. 1-5*. Rapports, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc
- ZINE NE 2003. *Diagnostic de la faune marine et côtière : Vol. 1-5*. Rapports, Projet MedWetCoast, PNUE/Secr.Etat. Env./Dpt Eaux & Forêts, Maroc