FTDES

FORUM TUNISIEN POUR LES DROITS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

Forum Tunisien pour les Droits Economiques et Sociaux

La composante bleue du développement durable en Tunisie:

État des lieux et perspectives

Décembre 2020

Forum Tunisien pour les Droits Economiques et Sociaux

La composante bleue du développement durable en Tunisie :
État des lieux et perspectives

Par : Professeur Rafika FEHRI - BEDOUI

Décembre 2020

Table des matières

Introduction---------- **06**

I- Données de base sur le milieu marin---------- **09**

I.1- Le domaine marin et spécificité de l'exploitation de ses ressources---------- 09

I.2- Le littoral tunisien et occupation de ses espaces---------- 12

II- Les contraintes qui pèsent sur le littoral tunisien---------- **14**

II.1-Les milieux côtiers---------- 14

II .2- Impact de l'activité aquacole sur le littoral tunisien---------- 18

II.3- Contraintes liées à l'activité halieutique---------- 21

II.3.1- Etat actuel de la production---------- 21

II.3.2- Principe du code de conduite de la pêche---------- 23

II.4- Les eaux de Ballast---------- 25

II.5- Introduction accidentelle d'espèces invasives---------- 30

II.6- Biodiversité marine et littoral tunisien dans le contexte des changements globaux- 31

III- Lutte contre les agressions du milieu marin---------- **37**

III.1- Cadre législatif du milieu marin---------- 37

III.1.1- A l'échelle internationale---------- 37

III.1.2- Contexte méditerranéen---------- 39

III.1.3- Contexte Tunisien---------- 45

III.2- Actions entreprises---------- 48

III. 2.1- Au niveau international---------- 48

III.2.1.1- Lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementaire et les rejets en mer---------- 48

III.2.1.2- Lutte contre l'eutrophisation---------- 52

III.2.1.3- Lutte contre la pollution marine---------- 54

III.2.1.4-Traitement des eaux de ballast---------- 58

III.2.1.5- Face au réchauffement climatique---------- 61

III.2.1.6- Gestion intégrée des zones côtières (GIZC)---------- 63

III.2.2- Dans le contexte méditerranéen---------- 68

III.2.2.1- Lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementaire et les rejets en mer---------- 68

III.2.2.2- Lutte contre l'eutrophisation et la pollution lagunaire---------- 70

III.2.2.3- Lutte contre la pollution marine---------- 72

III.2.2.4- Gestion des eaux de ballast---------- 73

III.2.2.5- Gestion intégrée des zones côtières---------- 75

III.2.3- Dans le contexte tunisien---------- 78

III.2.3.1- Lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementaire et les rejets en mer---------- 78

III.2.3.2- Lutte contre l'eutrophisation---------- 79
III.2.3.3- Lutte contre la pollution marine---------- 81
III.2.3.4- Gestion des eaux de ballast---------- 83
III.2.3.5- Gestion intégrée des zones côtières---------- 84
IV- Actions menées par Les ONGs---------- 86
IV.1- Actions des ONGs menées au niveau international---------- 86
IV.2- Actions des ONGs en Tunisie---------- 88
V- Propositions pour le développement durable du domaine marin et côtier tunisien ---------- 90
A- Pour une exploitation rationnelle et préservation des ressources marines---------- 92
B- Pour préserver le littoral et la santé du domaine marin et côtier---------- 94
C- Pour atténuer les effets du changement climatiques---------- 95
D- Adoption d'une économie solidaire et sociale---------- 96
E- Sensibilisation des jeunes aux problèmes environnementaux---------- 96
F- Construction de port en eaux profondes---------- 96
Références bibliographiques---------- 97
Acronymes---------- 103

Tableau et liste des figures

Tableau 1- Le nombre d'embarcations (chalutiers et barques côtières) de 4 gouvernorats---------- 13
Figure 1- Différentes interactions en milieu marin---------- 09
Figure 2- Zones maritimes reconnues par le droit de la mer---------- 10
Figure 3- Zones des Pêches internationales---------- 10
Figure 4- Zones de pêche en Méditerranée---------- 11
Figure 5- Zones de pêche en Tunisie---------- 11
Figure 6- Les golfes et les principales lagunes de Tunisie---------- 13
Figure 7- Devenir de l'aliment distribué aux poissons élevés en cages---------- 20
Figure 8- Le trafic maritime en Méditerranée et Atlantique Est---------- 26
Figure 9- Schéma théorique de la dynamique des espèces conduisant à des invasions biologiques---------- 31
Figure 10- Pompe à carbone biologique (A) et Mécanisme simplifié de l'acidification des océans (B) ---------- 33
Figure 11- Conséquences de l'augmentation du CO_2 sur les écosystèmes marins------- 33
Figure 12- Circulation des courants océaniques---------- 34
Figure 13- Liens entre ODD, AME internationaux, AME méditerranéens et SMDD 2016-202---------- 44
Figure 14- Sélection naturelle par la pêche---------- 50
Figure 15- Représentation graphique de la périodisation de la lutte contre l'eutrophisation et réponses théoriques d'un écosystème---------- 53
Figure 16- Eaux de ballast des navires---------- 59
Figure 17 - Système de traitement des eaux de ballast (A) et représentation schématique (B) du traitement des eaux de ballast par électrolyse---------- 61

Figure 18- Représentation conceptuelle des échanges de matière au sein d'une lagune 70
Figure 19- Modélisation intégrée et l'analyse des zones côtières---------- 76
Figure 20- Le lac de Tunis---------- 80

Résumé en arabe

INTRODUCTION

L'état environnemental alarmant de la planète ne cesse de s'aggraver depuis les années 70 jusqu'à nos jours ; disparition des forêts, avancée du désert, érosion du sol, détérioration des pâturages, disparition des espèces, augmentation du taux de CO_2, chute des nappes phréatiques, hausse de la température, assèchement des fleuves, diminution de la couche d'ozone stratosphérique, tempête de plus en plus désastreuses, fonte des glaciers, hausse du niveau de la mer, pollution de la mer, disparition des récifs coralliens. Ce qui se traduit inéluctablement par le déclin de la biodiversité réduisant ainsi la biocapacité (surface bioproductive) sous l'effet de l'empreinte écologique (pression de l'homme sur les ressources naturelles). A titre d'exemples, la productivité des lacs d'Afrique en poissons baissera de 20 à 30% d'ici à 2100 ; en Asie, les stocks de poissons seront totalement épuisés d'ici 2048 ; En Asie Pacifique, 90% des coraux seront sévèrement dégradés d'ici 2050 (IPBES ; Global Footprint Network, 2017). Cet état des lieux a interpellé la conscience de Auréleo Pecei et Alenxander King, qui depuis 1968, ont fait appel à de personnalités d'influence pour fonder le Club de Rome. Tout en étant convaincus de la dépendance du système économique vis-à-vis de la croissance qu'ils considèrent aberrante dans un monde naturel dont les capacités sont limitées, les membres de ce club ont commandité une étude prospective faisant appel à l'analyse systémique et qui a été réalisée par les experts du Massachusetts Institute of Technology. Les résultats de cette étude, présentés dans un rapport intitulé *"Halte à la croissance"*, ont démontré que "*les sociétés humaines ne pouvaient nullement réaliser leur objectif de croissance démographique, économique et industrielle sans, tôt ou tard atteindre l'une des nombreuses limites critiques inhérentes à notre écosystème*" (Maedows *et al.*, 1972). Ces prévisions alarmantes ont départagé, hormis les scientifiques, les opinions entre plaideurs et dépréciateurs déclenchant ainsi un débat sans précédent qui a débouché sur une prise de conscience des instances politiques internationales. A cet effet, a été organisée la première Conférence de Stockholm (1972) lors de laquelle l'économiste Barbara Ward et le biologiste René Dubos ont présenté leur rapport préparatoire intitulé "*Nous n'avons qu'une terre*" et où le concept de **développement durable** a été introduit pour la première fois. Depuis, les

gouvernements ont opté pour une stratégie d'élaboration d'un nombre important de traités et conventions internationaux relatifs à la protection de l'environnement. Parmi les décisions prises : la convention de Washington sur le commerce international (1993); les sommets de la terre sur l'environnement et le développement durable (1972-2012) ; le sommet de Rio (1992) qui a débouché sur l'adoption de l'Agenda 21 ; le sommet de Johannesburg (2002) sur le développement durable tout en renforçant un partenariat entre le nord et le sud ; le protocole de Montréal (1985) sur la diminution des émissions des composés qui détruisent la couche d'ozone ; le protocole de Kyoto (2005) sur la limitation des émissions de gaz à effet de serre, protocole signé par 172 pays avec le refus des Etats-Unis. Tous les pays signataires de ces protocoles et conventions s'entendent sur la nécessité d'assurer un **développement durable**. Tel qu'il a été défini dans le rapport de l'économiste Brundtland (1987), *Notre avenir à tous*, le développement durable est: "*Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs*", trois composantes interdépendantes, environnementale, sociale et économique sont à considérer dans toute analyse et prise de décisions et qui sont largement "adoptées par de nombreux experts (Brown, 2001 ; Tietenberg et Lewis, 2013 ; Laurent et Le Cacheu, 2012). Néanmoins, lors de la 64ème Assemblée générale des Nations Unies (2009) dont l'ordre du jour portait sur deux thèmes : "l'économie verte dans le contexte du développement durable et de l'éradication de la pauvreté" et le cadre institutionnel du développement durable", les négociations entre les différents acteurs décisionnaires ont été impactées de divergences insurmontables. Ce qui a conduit à l'établissement d'Objectifs de développement durable (ODD). C'est ainsi, qu'à l'issue du Sommet Rio+20 (2012), les représentants de 193 pays ont adopté la déclaration finale sur le développement durable intitulée "*L'avenir que nous voulons*". Cette déclaration, signée avec la participation des collectivités territoriales, les entreprises et les associations, préconise la réalisation d'une **économie verte dans un contexte de développement durable** et de l'élimination de la pauvreté tout en insistant sur le caractère spécificique de chaque pays afin d'opter pour l'approche la plus adaptée à ses plans de développement. Parmi les 17 objectifs du DD, l'objectif 14, "*Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable*", se réfère à l'état présent de la biodiversité marine, à l'exploitation actuelle de ses ressources et à la santé du milieu marin. Depuis

et à la suite d'une conscience collective, différentes structures gouvernementales et non gouvernementales, régionales et internationales ont opté pour l'élaboration d'études prospectives, Plans d'Actions, basées sur une approche appropriée au milieu marin "économie bleue" qui visent à exploiter le potentiel des océans, des mers, des lacs et des rivières. Cette approche globale devrait intégrer un plus large éventail de paramètres environnementaux, économiques et sociaux tout en insistant sur les effets interactifs qu'ils génèrent. Particulièrement en 1975, les Etats méditerranéens et la communauté européenne, soucieux de préserver une Méditerranée commune, ont approuvé le plan d'action pour la Méditerranée (PAM). Parmi les Centres d'activités régionales du PAM, le Plan bleu (PB), agence d'exécution dont l'objectif est de sensibiliser les acteurs et les décideurs méditerranéens aux problématiques liées à l'environnement et au développement durable de la région en leur fournissant des scénarios pour l'avenir de manière à éclairer la prise de décision.

C'est dans ce cadre institutionnel mondial que la Tunisie a signé plusieurs conventions, protocoles et accords internationaux sur le développement durable du milieu marin et des zones côtières. En effet, la Tunisie, pays méditerranéen, partage avec tous les autres pays riverains de la Méditerranée les mêmes préoccupations quant aux agressions du milieu marin et des zones côtières notamment la pollution, la baisse de la biodiversité, l'introduction d'espèces exotiques. De même, la Méditerranée, mer intercontinentale, est en relation avec l'océan mondial qui joue un rôle essentiel dans la régulation du climat et en conséquence assure l'équilibre social, économique et environnemental de tous les pays du monde.

Pour ces différentes raisons, nous nous proposons dans un pemier temps de présenter l'état des lieux de l'environnement marin et des zones côtières de la Tunisie.

Dans un deuxième temps, nous présentons les actions qui se basent sur les principes d'une économie bleue pour lutter contre les agressions marines à l'échelle internationale méditerranéenne et tunisienne.

A la lumière des réalisations des actions en matière de développement durable, nous concluons avec nos propres perspectives.

I. Données de base sur le milieu marin

I.1. Le domaine marin et spécificité de l'exploitation de ses ressources

L'hydrosphère, englobant l'ensemble des océans, des mers, des lacs, des étangs, des rivières et des cours d'eau couvre environ 70% de la surface de la Terre. Particulièrement, dans le domaine marin, une importante diversité floristique et faunistique peuple cet espace de la côte au large et de la surface aux abysses soit 1 370 millions de km3. De ce fait, la biodiversité constitue l'ensemble des interactions établies entre les êtres vivants, ainsi qu'avec leur environnement (Fig.1). Il en découle que la maîtrise de tout phénomène marin ayant trait aux écosystèmes et à l'océanographie ; à l'environnement du littoral (observation et surveillance des pollutions chimiques et microbiologique) ; à la gestion des ressources halieutiques (pêche et écosystèmes halieutiques) ; au trafic maritime, exigerait la collaboration et la concertation des pays riverains. Rappelons que du point de vue juridique les zones maritimes sont soumises à des droits selon la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUDM, 1982) (Fig. 2) et que l'exploitation mondiale des ressources vivantes marines est soumise à une règlementation territoriale. Pour l'élaboration des données statistiques marines mondiales relatives à l'activité de la pêche et l'aquaculture, la FAO a découpé les océans en zones de pêche (Fig. 3).

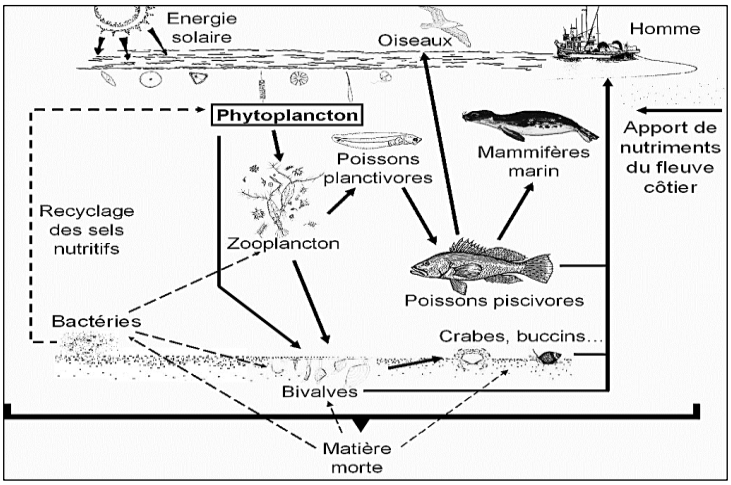

Figure 1- Différentes interactions en milieu marin

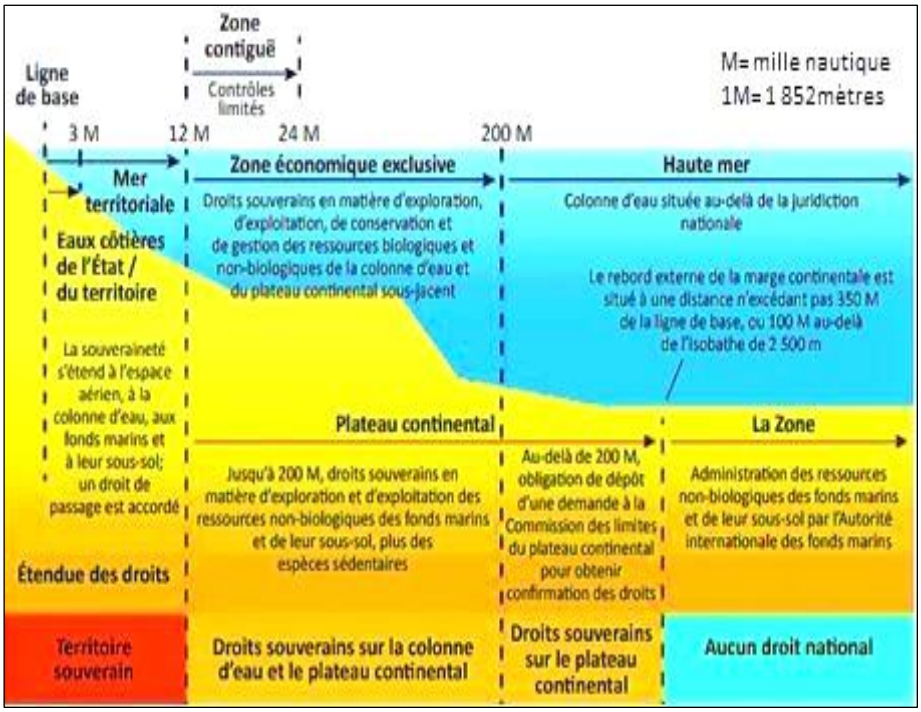

Figure 2- Zones maritimes reconnues par le droit international de la mer

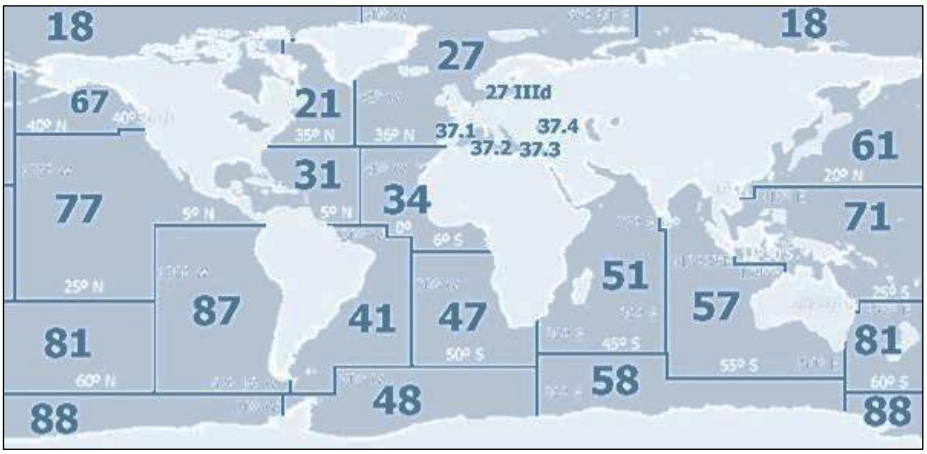

Figure 3- Zones des pêches internationales (FAO)

La Méditerranée et la mer Noire, correspondent à la zone de pêche 37 qui est partagée par 23 pays. Ces différentes zones partagent certaines espèces de poissons y compris les espèces migratrices. Les ressources de la zone méditerranéennes sont ainsi gérées par différentes instances. Parmi celles-ci,

les organes de la FAO : CGPM ; COPEMED ; MEDsudMED ; CIHEAM ; ADRIAMED ; …, qui assurent la coordination pour la gestion de la pêche et l'aquaculture entre les pays méditerranéens tout en apportant le soutien à toute initiative de diagnostic et de prise de décisions pour résoudre les problèmes environnementaux en vue d'assurer la pérennité des écosystèmes marins et l'exploitation rationnelle des ressources marines. Les grandes espèces pélagiques migratoires sont attribuées à l'ensemble de la Méditerranée.

La position géographique de la Tunisie entre la Méditerranée orientale et occidentale la classe dans les 2 sous-zones de pêche méditerranéennes 37.1.3 et 37.2.2 (Fig. 4). Pour des raisons de commodités administratives, les zones tunisiennes de la pêche sont réparties géographiquement selon 3 subdivisions : Une région septentrionale qui s'étend de la frontière tuniso-algérienne à la pointe du Cap Bon (à laquelle on a adjoint le port de Kélibia) ; Une zone Est qui s'étend jusqu'à Ras Kapoudia (35° de latitude Nord) et qui comprend le golfe de Hammamet ; Une région sud qui se compose essentiellement du golfe de Gabès et qui s'étend jusqu'à la frontière tuniso-libyenne. Ces zones présentent des caractéristiques marines différentes tant au niveau géophysique et écologique qu'au niveau de l'exploitation des ressources vivantes (Fig. 5).

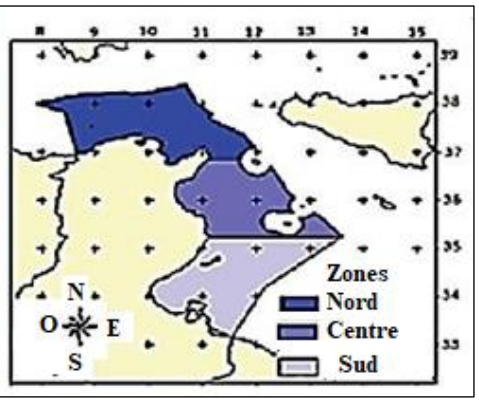

Figure 4- Zones de pêche de la Méditerranée **Figure 5- Zones de pêche de la Tunisie**

Du point de vue juridique, les zones maritimes de pêche couvrent (i) Les eaux territoriales qui s'étendent de la côte (de la laisse de basse mer) jusqu'à 12 miles au large (1mile =1,852km), à l'instar de plusieurs états méditerranéens (Albanie, Algérie, Croatie, Chypre, Egypte, France, Italie, Malte, Maroc, Espagne, Tunisie et Yougoslavie) ; (ii) Les eaux intérieures et

les zones réservées de pêche, s'étendant au-delà de 12 miles (en vertu du décret beylical du 26 juillet 1951, confirmé par la loi de 1963 n°63- 49, la loi de 1973 n°7349 et la loi du 31 juillet 1994) ; (iii) La zone internationale qui englobe la ZEE (Zone Economique Exclusive) établie par la Convention sur le droit de la mer comme zone pouvant être déclarée sous juridiction nationale de l'Etat côtier concerné.

Néanmoins, les espèces migratrices, spécifiquement le thon, qui se déplacent entre l'Atlantique et la Méditerranée c'est l'ICCAT (organisation de pêche inter-gouvernementale responsable de la conservation des thonidés et des espèces apparentées de l'océan Atlantique et de ses mers adjacentes) qui depuis 1969, fait appel à son comité de scientifiques pour négocier les accords contraignants avec les pays signataires. L'application des mesures de gestion relève de l'autorité des Etats. A titre d'exemple, en 2017, le quota accordé à la Tunisie pour la pêche du thon rouge s'était élevé à 1791 tonnes contre 1057 tonnes pour l'année 2014.

Parmi les 16 zones statistiques principales, c'est en Méditerranée et mer Noire, Pacifique SudEst, Atlantique Sud-Ouest que la plus forte proportion des stocks, évalués exploités à un niveau biologiquement non durable, a été observée en 2015. De même, 43% des principales espèces commerciales de thon ont été exploités à un niveau non durable.

I.2. Le littoral tunisien et occupation de ses espaces

Le littoral tunisien est occupé par trois golfes qui sont du nord au sud, le golfe de Tunis, le golfe de Hammamet et le golfe de Gabès. Il est également caractérisé par la présence de neuf types de zones humides qui couvrent 197 386 ha dont les lagunes (43%), les sebkhas (27%), les lacs (6%) et l'ensemble des schorres, des barrages, des oasis, des embouchures et des estuaires qui totalisent 8% de la superficie (APAL, 2015). La figure 6 représente les golfes et les principales lagunes de Tunisie. Avec une façade orientée vers la Méditerranée occidentale et une façade Est orientée vers la Méditerranée orientale offre à la Tunisie une situation économique stratégique tant au niveau national par l'exploitation de ses espaces humides qu'au niveau du commerce international par un trafic maritime intense.

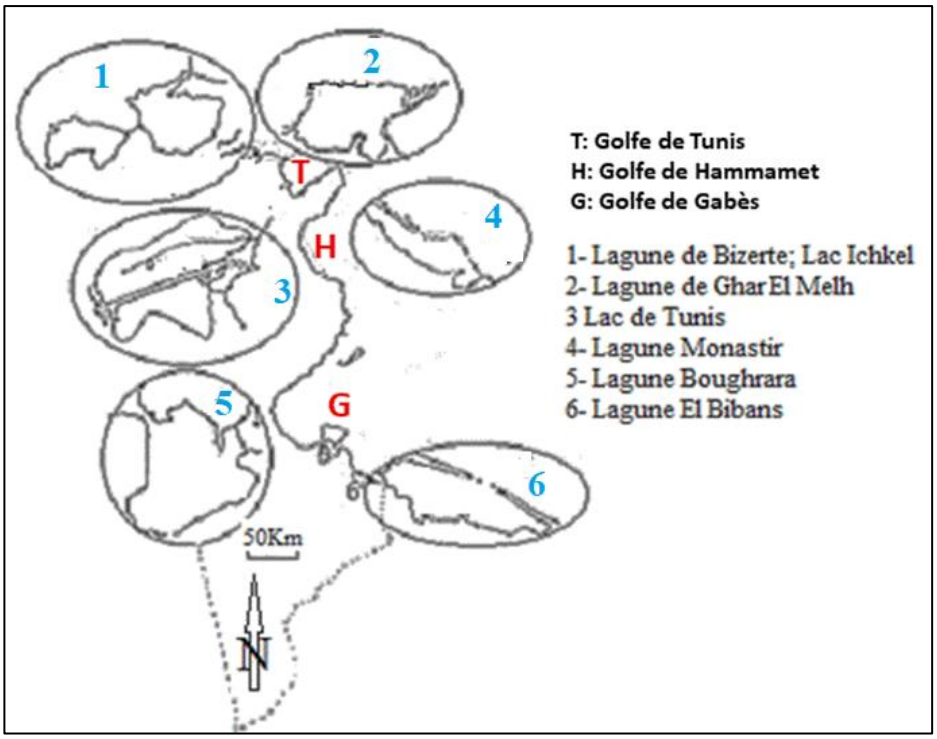

Figure 6- Les golfes et les principales lagunes de Tunisie

Sur 1300km de côte, l'APIP gère 41 ports (10 ports hauturiers ; 22 ports côtiers ; 9 digues-abris ou sites de débarquement) d'une capacité d'accueil de 140 000 tonnes de produits de la mer par an. Développer les ports de pêche et maintenir la conformité aux normes européennes dans le cadre du programme de mise à niveau pour promouvoir l'exportation des produits de la mer comptent parmi les stratégies de développement adoptées par cette agence. La flottille de pêche nationale s'élève à 13702 unités dont 813 sont non opérationnelles. Les gouvernorats de Bizerte, Monastir, Mahdia, Sfax et Médnine, totalisent 11044 unités opérationnelles et 694 unités non opérationnelles. Ces unités sont répertoriées selon le type de pêche (Tab. 1)

Tableau 1- Le nombre d'embarcations (chalutiers et barques côtières) de 4 gouvernorats

Type embarcation / Gouvernorat	Pêche Côtière (E.Mot)		Pêche Côtière (E.N.Mot)		Pêche au Chalut		Pêche Poissons bleus		Pêche au Thon		Projets Aquacoles		Pêches dans les barrages		Total	
	Op	Nop	Op	Nop	Op	Nop	Op	Nop	Op	Nop	Op	Nop	Op	Nop	Op	Nop
Bizerte	500	21	799	4	23	3	37	8	0	0	0	0	9	0	1368	36
Monastir	654	28	283	3	11	0	85	6	1	0	35	0	0	0	1069	37
Mahdia	553	0	823	0	84	0	82	0	5	0	13	0	0	0	1560	0
Sfax	1831	87	1895	184	35	8	19	5	21	3	0	0	0	0	4001	287
Médnine	756	83	2251	251	3	0	31	0	1	0	4	0	0	0	3046	334
Total	4294	239	6051	442	56	11	254	19	27	3	52	0	9	0	11044	694

L'infrastructure portuaire compte 56 ports dont 7 ports de commerce (Bizerte, La Goulette, Radès, Sousse, Sfax, Gabès et Zarzis), 30 ports de pêche, 4 ports de plaisance (marina), 2 ports de plaisance/ports de pêche, 3 ports de commerce/ports de pêche, 1 port de pêche/abri de pêche, 2 sites abris et 7 sites abris de pêche (Statistiques APAL).

Depuis 1963 jusqu'à nos jours, 12 fermes conchylicoles (culture de la moule et de l'huître) ont été implantées dans le nord dont 9 sises dans le lac de Bizerte. Parmi les 16 projets piscicoles de loup et daurade 11 sont localisés le long de la côte du Sahel en plus des 5 fermes d'engraissement de thon. De même depuis 1960 et en tant que milieux d'eau douce, les lacs collinaires et retenues d'eau de barrages du nord de la Tunisie ont fait l'objet de diverses opérations d'empoissonnement à partir d'alevins du milieu naturel lorsqu'il s'agit de poissons marins et d'alevins obtenus en écloseries pour les poissons d'eau douce.

II. Les contraintes qui pèsent sur le littoral tunisien

II.1. Milieux côtiers

Les milieux côtiers tunisiens représentent des écosystèmes particulièrement sensibles à l'eutrophisation. Leurs conditions hydrobiologiques sont sous l'influence directe de la quantité et de la qualité des effluents qui s'y déversent. Les proliférations récurrentes de microalgues nuisibles indiquent une dégradation biologique de ces écosystèmes côtiers. Ces proliférations ont été signalées aussi bien dans les lagunes tunisiennes que celles d'autres pays méditerranéens cas de *Alexandrium taylori* en Espagne. En Tunisie, les eaux colorées associées à des proliférations d'algues nuisibles en milieux lagunaires (*Dinophysis spp. ; Prorocentrum lima*) ont été observées depuis les années 90 (Ben Rajeb-Jenhani et Romdhane, 2002 ; Daly Yahia *et al*., 2005 ; Daly Yahia-Kefi et Daly Yahia, 1997 ; Turki et El Abed, 1999).

- Lagune de Bizerte

La population des villes riveraines à la lagune de Bizerte dépasse les 52% de celle de tout le gouvernorat de Bizerte (INS, 2004 et 2014). Cette explosion démographique est à l'origine des rejets en eaux usées. Cette lagune est cernée par la présence d'un pôle industriel dont la Cimenterie de Bizerte (créée en 1950), la Société Tunisienne des Industries de Raffineries (STIR, 1960), la (Société de Construction Mécanique et Navale (SOCOMENA, 1965), l'Usine de Sidérurgie de Menzel Bourguiba (El Fouledh, 1965) et la Société Nationale des Pneumatiques (SONAP, 1967) à activités polluantes. Cette lagune constitue un réceptacle qui draine toute l'eau du bassin versant en amont recevant ainsi les déversements des rejets industriels. Selon l'ANPE (2014), des centaines d'unités industrielles de différents secteurs à impact polluant ont été implantées autour de la lagune de Bizerte. Notons la présence de métaux lourds dans les produits textiles ; la pollution atmosphérique qui atteint les eaux de surface par précipitation des particules minérales issues des cheminées des usines ; les huiles usagées contenant du PCB (polychlorobiphényles "Pyralène" produit par la fabrication et la réparation des transformateurs électriques) ; le raffinage du pétrole ; la pollution organique telle que les hydrocarbures et huiles, les organoétains (libérés dans le milieu suite aux opérations de dragage, et de la réparation navale).

Cas 1- Une étude réalisée en 2007 a montré que les paramètres hydrologiques dans la lagune de Bizerte sont influencés par les variations climatiques saisonnières. Particulièrement, la teneur en oxygène dissous est apparue déterminante pour la distribution spatiale et saisonnière des bactéries originaires du littoral proche et/ou des tables de culture à moules rejetant les microfèces (Essid *et al.*, 2007). Cette étude a montré que ces bactéries hautement productives affectent localement la qualité des eaux et en particulier celle des sédiments par l'accumulation de matière organique biodégradable

Cas 2- Le diagnostic de l'état de santé de la lagune de Bizerte par une approche multi-marqueurs (chimique, biochimique et morphométrique) et multi-compartiments (sédiment et biote) a été établi pour estimer les niveaux de contamination de la lagune de Bizerte par les polluants organiques

persistants (POPs) ainsi que leurs effets sur 2 espèces les plus répandues dans la lagune et même en Méditerranée ; la moule (*Mytilus galloprovincialis*) et le poisson gobie (*Zosterisessor ophiocephalus*). Les principaux résultats des analyses chimiques révèlent une contamination générale des sédiments et organismes étudiés par les POPs. Les niveaux de cette contamination dépendante de l'espèce analysée et présentant une variabilité spatiale demeurent en deçà de ceux trouvés dans d'autres écosystèmes méditerranéens. Alors que l'estimation de la toxicité des sédiments au niveau du canal de Bizerte représente un danger accru pour les organismes aquatiques (Barhoumi, 2014).

- Lagune de Ghar El Melh

La lagune de Ghar El Melh, classée depuis 2007 comme zone humide d'importance internationale (convention de Ramsar), subit un phénomène d'ensablement qui entrave l'activité des pêcheurs, enregistre une dégradation de la qualité des eaux et sédiments qui affecte la biodiversité et déclenche des mortalités massive de poissons.

- Le golfe de Tunis

Il est soumis à un fort impact d'urbanisation et des activités industrielles ce qui a engendré la disparition de certaines plages des banlieues nord (Goulette Salammbô, Amilcar) et sud (Hammam-Lif, Ezzahra). De même une eutrophisation de la partie Sud du lac.

- Le Littoral Hammamet-Sousse et la baie de Monastir

Au niveau de ce littoral, la capacité d'accueil touristique représente près de la moitié de celle du pays. Il est soumis à des atteintes graves de son environnement et montre des signes d'équilibre précaire du trait de côte (processus d'érosion des plages et de recul des falaises). La baie de Monastir appelée par les riverains "le triangle de la mort" a été depuis plus de 2 décennies le siège de pollutions d'origine organique et chimique liés aux rejets urbains, au lavage de la laine, aux rejets de l'Office national de l'assainissement (ONAS) de Lamta et Sayada et aux rejets industriels. Etat aggravé par la dynamique des eaux soumise aux contraintes de la digue du

port de Ksibet El Médiouni qui forme avec la côte un angle mort, emprisonnant ainsi tout type de déchet en provenance de la baie.

- Le golfe de Gabès

Le golfe de Gabès est connu par ses fortes marées semi-diurne dont l'amplitude peut atteindre 2m au niveau de Gabès. Il est caractérisé par ses vastes prairies de Posidonies (*Posidonia oceanica*) qui s'étalaient jusqu'à -40m de profondeur, véritables nurseries pour plusieurs espèces de vertébrés et invertébrés. La zone de marnage (=estran=zone interditale : partie du littoral située entre les limites externes des plus hautes et des plus basses marées) constitue un biotope recherché par les populations malacologiques fouisseuses et filtreuses qui sont les mollusques à coquille. La production annuelle de coquillage dans ce golfe atteint 60% de la production nationale. En revanche, et particulièrement, cette faune malacologique est soumise tant à la qualité environnementale du milieu qu'aux facteurs biotiques. En effet, ces espèces souvent utilisées comme indicateurs environnementaux permettent de détecter la présence de perturbateurs endocriniens. De même, elles sont fréquemment affectées par la présence de différentes espèces phytoplanctoniques de nature toxique. Ces contraintes écologiques se sont déclarées à la suite de la création le long du littoral Sfax et Gabès durant les années 90 d'unités de transformation du phosphate de la région de Gafsa (production d'acide phosphorique et d'engrais). Les effluents de ces unités, chargés en agents polluants, sont directement rejetés en mer. Leur impact destructeur sur le milieu marin est fortement ressenti au niveau de l'herbier de posidonies dont la régression est déterminante dans l'appauvrissement des ressources. Les limites inférieures de ce couvert végétal ont régressé notablement de -30 et à -15 m voire même -9 m.

- Lagune Boughrara

L'action anthropique autour de cette lagune est liée aux activités portuaires, aquacoles et industrielles. L'analyse des différents paramètres environnementaux dans 3 zones des eaux de la lagune ont révélé que celle-ci a atteint le seuil d'eutrophisation.

II. 2. Impact de l'activité aquacole sur le littoral tunisien

Historique de l'aquaculture en Tunisie : En Méditerranée, il y a 3 types d'aquaculture ; conchyliculture, pisciculture en eau douce ou saumâtre et pisciculture marine. En Tunisie l'élevage d'organismes aquatiques a commencé par la conchyliculture (culture de la moule= mytiliculture) dans la lagune de Bizerte en 1960 ; la carpiculture (élevage de la carpe) à Ain Sallem, l'élevage du Tilapia dans les oasis du Sud en 1970 ; le mulet dans les forages artésiens d'El Akkarit en 1973. L'aquaculture marine a commencé en 1973 avec l'élevage du loup, de la daurade, de la sole et de la crevette à Ghar El Melh. Bien plus tard, en 1985, un centre national d'aquaculture (CNA) fut créé à Monastir dont l'objectif principal la maîtrise de la reproduction artificielle et l'élevage des poissons marins, loup et daurade afin de promouvoir le secteur privé de l'aquaculture. A partir de 1990, la Tunisie a opté pour une insertion dans une dynamique méditerranéenne par l'exécution des projets MEDRAP I et MEDRAP II pilotés par la FAO. Ces initiatives ont été couronnées par la création de 3 fermes industrielles aquacoles privées : AST en 1985 ; AT en 1988 ; PJ en 1989. Ce n'est qu'à la suite de l'élaboration d'un plan directeur de l'aquaculture (1992-97) que de nouveaux projets aquacoles ont été avalisés jusqu'à ce jour. Actuellement, la côte tunisienne compte 36 sites d'élevage en cages dont principalement 34 de loup et daurade et 4 de grossisssement du thon et 15 stations de culture de coquillages (moule, huitre et palourde)

En général, les installations piscicoles ont de fortes répercussions sur le milieu environnant, notamment par les modifications physico-chimiques induites par les effluents riches en matières en suspension, ce qui favorise la turbidité de l'eau. Si elle est élevée, elle limite la photosynthèse par le

phytoplancton et les plantes aquatiques et peut provoquer des mortalités dans les élevages.

Cet impact demeure tributaire des caractéristiques de l'installation aquacole (taille et type d'exploitation, de la biomasse totale et taille des poissons élevés, nourriture utilisée), de la capacité d'accueil du milieu aquatique dans lequel de nombreux facteurs entrent en jeu : la courantologie (facteur primordial), la profondeur, la qualité de l'eau, le type du sédiment, la densité et diversité du benthos.

Les rejets organiques contiennent surtout du carbone organique, de l'ammoniaque et des phosphates éléments qui augmentent la production primaire. Celle-ci influence la composition du phytoplancton et par conséquent favorise l'apparition des blooms d'algues souvent toxiques, comme les diatomées qui créent des irritations branchiales chez les poissons. Ces rejets modifient aussi le sédiment en élevant sa teneur en composés chimiques : carbone organique, azotes organique et inorganique. Ils sont en plus à l'origine d'un changement dans la répartition des bactéries. Ainsi dans les élevages en cages, les bactéries anaérobies se développent et leur activité dans les dépôts organiques produit des gaz : méthane, dioxyde de carbone et hydrogène sulfuré toxique. Par ailleurs, l'augmentation de la décomposition par les bactéries accroît la consommation d'oxygène du sédiment ; comme simultanément, les organismes cultivés prélèvent sur le milieu de l'oxygène dissous, une désoxygénation de l'eau s'opère, aux dangereuses conséquences pouvant entraîner des mortalités dans les élevages et dans les populations naturelles.

Les fermes aquacoles rejettent également des désinfectants, des pesticides, des fertilisants ainsi que des antibiotiques, des hormones, des vitamines et des anesthésiants contenus dans les aliments distribués. Comme ces aliments ne sont pas consommés en totalité notamment dans les élevages en cages, la partie non soluble se dépose sur le fond de la mer. Sur la portion avalée par le poisson, une partie de ces substances est excrétées sans transformation ; elles se concentrent aussi dans le sédiment où elles restent fixées pendant des années et génèrent des souches résistantes (Fig. 7).

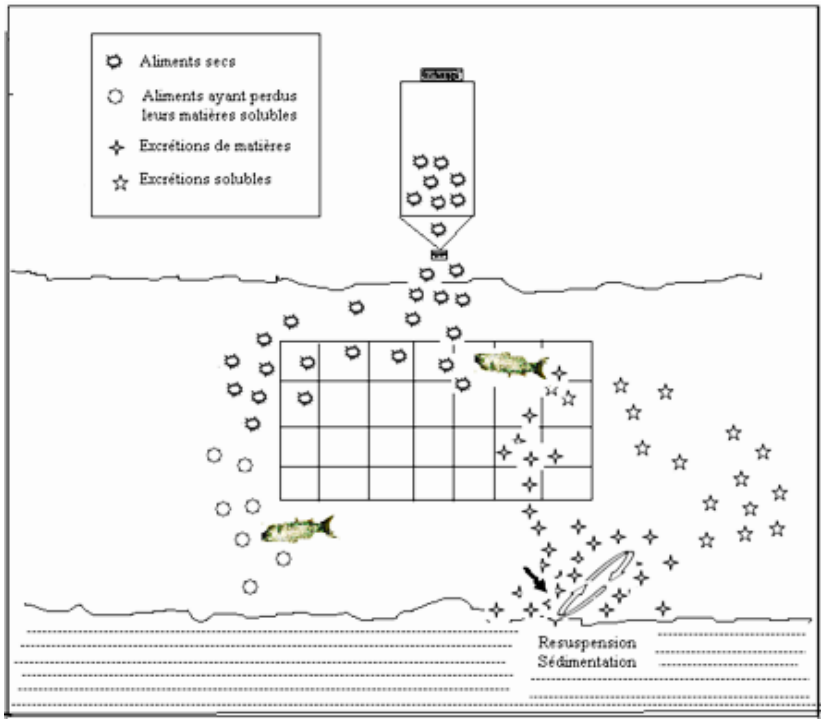

Figure 7- Devenir de l'aliment distribué aux poissons élevés en cages

L'ensemble de ces effets chimiques conjugué à l'augmentation des taux des éléments, entraine l'eutrophisation du milieu. Ce phénomène a été observé dans la zone de Beni Khiar (golfe de Hammamet) où sont implantées 4 fermes aquacoles (Ennouri et Mili, 2017). De leur côté, les produits antiparasitaires ont un effet biocide, de même que les produits algicides employés pour éviter le colmatage des structures par les algues provoque des effets néfastes sur la faune benthique, sur les communautés planctoniques et sur l'écosystème dans son ensemble (Heggberget *et al*., 1993). Les rejets des élevages intensifs (fèces, nourriture, urine) peuvent entraîner localement l'installation de nouvelles espèces.

Il n'est pas rare d'observer aussi des fuites d'animaux d'élevage dans le milieu naturel. Ce qui se traduit dans la plupart des cas par un impact négatif sur la biodiversité. C'est le cas de la présence du crustacé *Artemia franciscana* observée dans la lagune de Halk El Menjel, Hergla). Cette espèce étant introduite comme aliment pour les stades larvaires du loup et de la daurade produits en écloserie (Ben Naceur *et al*., 2011),

Il est à signaler que ces milieux côtiers, reconnus comme les plus productifs du domaine marin, demeurent sous l'effet des contraintes du milieu, notamment la pollution qui affecte aussi bien le biotope (eutrophisation, présence de métaux lourds et solvants) que les ressources vivantes.

En conséquence, elle est à l'origine des mortalités massives de poissons par asphyxie (colmatage des branchies qui limite la circulation du sang dans le corps) ; par anoxie (diminution de la quantité d'oxygène distribuée aux tissus par le sang) ; changement de sexe ; obturation des ouïes (par la présence de matière en suspension).

II.3. Contraintes liées à l'activité halieutique

II.3.1. Etat actuel de la production

D'après les statistiques de la DGPA et durant la période allant de 2008 à 2011, la production annuelle nationale des produits de la pêche et l'aquaculture a atteint 102 064T. De 2012 à 2017, cette production a accusé une légère augmentation pour atteindre 125 809T qui se répartissent selon le mode d'exploitation comme suit : 45% proviennent de la pêche côtière et au chalut benthique ; 41% de la pêche au feu ; 11% de l'aquaculture et 3% proviennent d'autres types de pêche. Cette amélioration provient en fait de la production aquacole (14 196T), de la pêche côtière et de la pêche au feu (56 815T). Cependant l'augmentation de la production n'est pas aussi prometteuse pour assurer la pérennité des ressources et leur exploitation durable notamment lorsqu'elle recourt à la pratique de la pêche dans les zones côtières peu profondes à la recherche d'un produit à haute valeur commerciale. En valeur, la production de capture et de l'aquaculture a atteint 1015MTD en 2017 contre 828MTD en 2016 soit une augmentation de 23%. Cette augmentation a concerné le poisson bleu à raison de 61MTD ; l'aquaculture (+51MDT) ; pêche côtière (+50MDT), au thon (+17MDT) et au chalut benthique (+8MDT).

En ce qui concerne l'état des stocks halieutiques, nous rappelons qu'à l'échelle de la Méditerranée, trois organismes internationaux ont reçu le mandat d'évaluer les stocks méditerranéens : la CGPM (Commission Générale pour la pêche en Méditerranée), le CSTEP (Comité Scientifique, Technique et Economique des Pêches) et l'ICCAT (Commission Internationale pour la

Conservation des Thonidés de l'Atlantique). L'étude a concerné, 300 évaluations portant sur 130 stocks couvrant 27 espèces. Les résultats ont montré que la plupart des stocks analysés sont surexploités et que des actions décisives pour redresser cette tendance sont indispensables pour assurer une pêche durable, respectueuse du milieu naturel, efficace économiquement et socialement (Lleonart, 2015).

Dans le cadre du Programme National Mobilisateur (PNM) sur les évaluations des Ressources Vivantes benthiques, une étude portant sur la production artisanale (côtière) de 12 espèces (daurade, merlu, denté, rouget rouge, rouget blanc, sparaillon, pageot, marbré, sole sénégalaise, poulpe, seiche et chevrette) dans la région Nord de la Tunisie a révélé que ce mode d'exploitation utilisant des techniques traditionnelles épargne la capture des juvéniles et assure la préservation du milieu naturel (Ezzeddine *et al*., 2001). Cependant, sa contribution dans la production nationale de la pêche n'est que de 27%. Ce mode de pêche se caractérise plutôt par son importance particulière sur le plan social, puisqu'il emploie les deux tiers des marins en Tunisie et représente 90% de la flotte. Elle cible généralement des espèces à haute valeur commerciale : sa contribution dans la valeur totale de la production nationale de la pêche est en moyenne de 40%. En revanche, la captures au chalut de ces mêmes espèces a montré que ces dernières présentent un profil d'exploitation optimal (rouget blanc ; chevrette) et un état de surexploitation du pagre et de la daurade.

Particulièrement dans le golfe de Gabès, les études se rapportant à l'état des stocks de plusieurs espèces benthiques à haute valeur commerciale ont montré que 74% d'entre-elles présentent un profil d'exploitation optimal, cas de la daurade (*Sparus aurata*) et la crevette (*Penaeus kerathurus*), (Haj Taieb *et al*., 2012 ; Ben Meriem et Jawadi, 2007), ou même un état de surexploitation cas du marbré (*Lithognathus momyrus*), du pagre (*Pagrus pagrus*) et du pageot commun, *Pagellus erythrinus*, (Gharbi et Ben Meriem, 1996 ; Ghorbel *et al*., 1997) avec un effort de pêche qui dépasse de 20% son niveau optimal. Les captures au chalut comportant une fraction de rejets, minime soit-elle, est composée aussi bien d'espèces commercialisables que d'un éventail important d'espèces benthiques animales Les premiers sont rejetés pour des raisons réglementaires ou commerciales, il s'agit d'individus immatures dont la taille est en deçà de la taille minimale de débarquement.

Les seconds sont constitués de différents groupes écologiques non destinés à la commercialisation. Ayant des conséquences économiques néfastes et un impact écologique désastreux, ce phénomène de rejets, a fait l'objet d'une étude réalisée par l'INSTM et financée par le projet régional FAO/COPEMED (Jarboui *et al.*, 2005). Cette étude s'est limitée à l'analyse qualitative et quantitative des espèces les plus représentées dans les déchets benthiques des opérations de chalutage dans différentes zones de pêche des côtes tunisiennes tout en insistant sur les causes de ce phénomène et donner des solutions qui demeurent d'ordre technique. L'analyse qualitative des rejets a permis d'identifier 122 espèces animales et végétales : 38 espèces de poissons osseux, 4 espèces poissons cartilagineux, 9 espèces de céphalopodes, 14 espèces de coquillages (gastéropodes et bivalves, 6 espèces de crustacés, 23 espèces d'échinodermes (oursins, étoiles de mer, holothuries, ophiures), 1 espèce de polychète, 1 espèce d'hydrozoaire, 11 espèces d'Anthozoaires, 2 espèces de porifères, 3 espèces d'ascidies, 1 phanérogame (*Posidonia oceanica*) et 9 espèces d'algues.

II.3.2- Principe du code de conduite de la pêche

Dans un but de préservation des ressources, l'activité de la pêche est soumise à un code de conduite soumettant les exploitants à une règlementation stricte. Rappelons que les ressources halieutiques sont exploitées par différents modes de pêche utilisant différents types d'engins :

- La pêche côtière ou artisanale : autorisée du littoral jusqu'aux profondeurs de 50 mètres dans les régions sud et de la côte jusqu'à 3 miles dans les régions Est et Nord. Ce type de pêche utilise des techniques "passives" telles que les filets maillants et trémails, les palangres, les gargoulettes pour la capture des poulpes, les madragues pour les thons etc. Il s'agit d'une pêche sélective qui permet la préservation des ressources.

- La pêche en profondeur utilisant le chalut et cible les ressources de fond à des profondeurs de plus de 50 mètres dans la région sud et celles situées au-delà de 3 miles pour les régions Est et Nord (poissons benthiques, crustacés, céphalopodes). Les gréements des arts trainants utilisés, tout en raclant les fonds, portent préjudice à la faune et la flore benthiques.

- La pêche au feu : utilise la lumière pour attirer les petits poissons pélagiques ou poissons bleus de petite taille très sensible à la lumière afin de les capturer par encerclement. Cette activité est autorisée à des profondeurs de 35 mètres.

- La pêche des grands pélagiques comme les thonidés est pratiquée par prospection acoustique des poissons puis leur encerclement. Cette technique est interdite dans des profondeurs inférieures à 20 mètres.

- La pêche à pied, une pêche ancestrale qui permet, grâce à des moyens rudimentaires de collecter les coquillages ;

- La pêche lagunaire : en plus des bordigues adaptées aux faibles profondeurs, ce mode de pêche utilise les mêmes engins que ceux utilisés pour la pêche côtière.

- Autres types de pêche : la pêche à la plongée au corail et aux éponges, les pêcheries fixes comme les charfias….

La règlementation de la pêche interdit : (i) l'utilisation d'un certain nombre d'engins tels que le kiss filet traînant benthique ou semi pélagique, la senne de plage « Hlig » et « Tilla », les armes à feu, les explosifs, les produits chimiques, pêche au feu sauf les poissons migrateurs ; (ii) de troubler par certains moyens ou d'effrayer les espèces aquatiques pour les attirer dans les filets ; (iii) recourir aux barrages à l'entrée ou à la sortie des oueds ; (iv) l'utilisation de la gangave et la croix de Saint André pour la pêche au corail. De même, et afin d'assurer une exploitation rationnelle des ressources marines, l'activité de la pêche est soumise à une réglementation stricte qui définit une période de l'année pour des campagnes de pêche de certaines espèces telles que la palourde, le poulpe, le serre, le thon rouge, la langouste, des éponges par plongée et une campagne de pêche dans les barrages.

Face à cette règlementation, les pêcheurs se trouvent soumis, lors de leurs activités, aux contraintes de la délimitation de l'aire exploitée ainsi que sa profondeur, aux engins de pêche (autorisés et prohibés, maillage) et sont aussi appelés à se conformer et respecter les périodes de repos biologique de certaines espèces hautement recherchées par le consommateur. Ces contraintes conjuguées à la raréfaction des ressources (notamment le calmar,

le rouget rouge, le pagre) incitent les pêcheurs à enfreindre tout type de clauses du règlement et optent pour (i) une pêche illicite (= non-respect des règles applicables en matière de gestion et de conservation des ressources par le dépassement des quotas de capture, non-respect des maillages règlementés des filets, non-respect des tailles minimales de capture, captures réalisées dans des zones interdites ou pendant des périodes interdites..) ; (ii) une pêche non déclarée (= capture non déclarées ou déclarées de manière fallacieuse aux autorités publiques) ; (iii) pêche non règlementée c'est le cas des activités de pêche menées dans des zones de haute mer par des navires de pêche sans pavillon ou battant pavillon d'Etats qui ne font pas partie à l'organisation régionale de gestion des pêches concernée ou dans des zones qui ne sont soumises à aucune mesure de conservation et de gestion.

Malgré les mesures législatives (Loi nº 94-13 du 31/01/1994 et l'Arrêté du 28/09/1995) relatif à l'exercice de la pêche notamment celles interdisant la pêche aux arts traînants à des fonds inférieures à 30 m notamment lors des campagnes de pêche de la crevette, Hattour et Ben Mustapha (2015) observent des impacts de chalutiers jusqu'à -9 mètres (marques des panneaux) associés à l'effet dévastateur de l'utilisation du "kiss". Observations qui dévoilent aussi bien la pratique de la pêche illicite à des profondeurs interdites au chalutage que l'utilisation du "kiss" à ces profondeurs. Il est à noter que les incursions des chalutiers dans les zones côtières (réservées à la pêche artisanale) sont assez fréquentes. De même des incursions illicites assez fréquentes de chalutiers de nationalités égyptiennes et italiennes ont été interceptées dans les eaux marines tunisiennes entre 2016 et 2017. Aussi des chalutiers tunisiens recourent souvent à ce type d'infraction dans les eaux libyennes.

II.4- Les eaux de ballast

A la suite de la mondialisation de l'économie, le commerce international s'est fortement intensifié. Certes, cette croissance présente des incidences bénéfiques pour le monde entier, mais il n'en est point pour l'environnement notamment le transport maritime qui constitue une part importante du commerce international voire un moyen inévitable pour certaines marchandises. Toutefois, à une étape de leur navigation, les navires à fort tonnage sillonnant les mers sont impérativement soumis à des opérations de rejets d'eau en mer (= déballastage).

Un ballast est un réservoir d'eau de grande contenance équipant certains navires. Il est destiné à être rempli ou vidangé d'eau de mer afin d'optimiser la navigation. L'opération de vidange, ou déballastage, effectuée dans de mauvaises conditions peut poser des problèmes écologiques.

La théorie de transfert de phytoplanctons toxiques par les eaux de ballast a été mise pour la première fois en 1980 par des chercheurs australiens dans des régions à forte production aquacole. Des efflorescences de dinoflagellés *Gymnodinium catenatum*, *Alexandrium catenella* et *Alexandrium minutum*, jusqu'alors inconnue en Australie produisant une toxine PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) a nécessité la fermeture des fermes aquacoles.

La Méditerranée se trouve au centre du grand courant de circulation maritime Est-Ouest de marchandises entre les pays de la Triade : Amérique du Nord, Europe, Asie orientale (Fig.8). Cette mer fermée, s'ouvre sur le reste du monde par des passages stratégiques : canal de Suez, détroit de Gibraltar et dans une moindre mesure détroit du Bosphore. Avec seulement 1% de la surface des mers, la Méditerranée concentre à elle seule 2% de la pêche mondiale, 25% du trafic maritime mondial et 30% du trafic pétrolier.

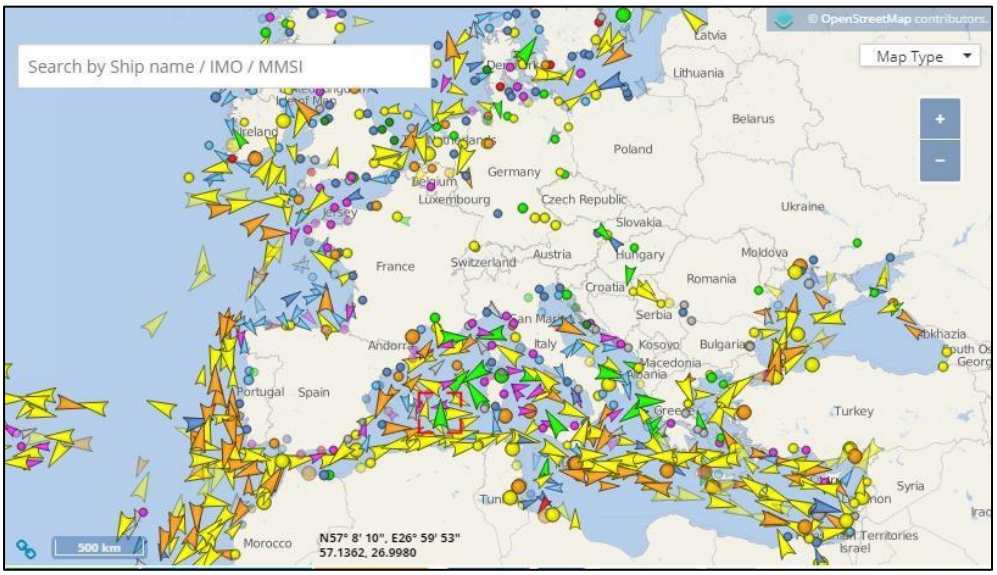

Figure 8- Le trafic maritime en Méditerranée et Atlantique Est

Annuellement, en plus des 2000 navires des ferries, des bateaux de croisière et des bateaux de pêche, la Méditerranée est traversée par 250 000 navires marchands de plus de 100tonnes, soit 25 % du volume mondial de transport maritime commercial, et 30 % du trafic mondial de transport pétrolier maritime. Le transit le plus important s'effectue du canal de Suez à Gibraltar, passe entre la Sicile et Malte et longe les côtes de la Tunisie, l'Algérie et le Maroc ce qui implique le transit de 370 millions de tonnes d'hydrocarbures par an, avec, en moyenne, 300 passages de pétroliers par jour. Le volume des eaux de ballast des navires circulant chaque année en Méditerranée a été estimé à 10 milliards de mètres cube d'eau de mer dont 22 millions sont déchargés le long des seules côtes de France métropolitaine (Goulletquer, 2017). L'analyse spécifiques de eaux de ballast des navires à la cargaison a permis d'identifier diverses espèces marines y compris les bactéries, les champignons, les microalgues, les dinoflagellés toxiques, des petits invertébrés, des œufs de diverses espèces marines, des spores, des graines, des kystes d'espèces végétales, des larves d'espèces animales (Mc Carthy and Khambaty, 1994 ; Drake *et al*., 2007 ; Hallegraeff et Bolch, 1991 ; Raaymakers, 2002). Aussi, les sédiments qui stagnent au fond des cuves contiennent des espèces dotées d'une grande capacité de résistance, des kystes, ou encore des organismes benthiques au stade adulte. Au moins 7000 à plus de 10 000 différentes espèces marines (microbes, plantes, animaux) peuvent être transportées dans les eaux de ballast par jour (Raaymakers, 2002). En conséquence, les eaux de ballastage constituent un vecteur de transfert transocéanique et interocéanique notamment, lorsque ces espèces marines, non indigènes, réussissent à survivre et à se reproduire dans le milieu de déballastage (milieu récepteur). On connait 400 espèces invasives le long du Pacifique et de l'Atlantique des côtes américaines et des centaines d'espèces aquatiques nouvellement introduites sont signalés dans d'autres régions du monde (Ruiz *et al*., 1997).

En France, "On estime que 10 milliards de mètres cube d'eau de mer transitent par ce biais chaque année, dont 22 millions déchargés le long des seules côtes de France métropolitaine. Ces eaux sont évidemment chargées d'une grande variété d'organismes marins qui voyagent ainsi avec les navires" ; "A l'échelle mondiale, l'expansion du trafic maritime fait planer un risque d'homogénéisation des écosystèmes, avec quelques espèces opportunistes qui pourraient proliférer au détriment des spécificités des écosystèmes régionaux.

La ratification de la Convention internationale sur les eaux de ballast constitue donc une avancée majeure" (Goulletquer, 2017). Nouvellement introduites, les espèces aquatiques marines ou dulcicoles qu'elles soient toxiques ou non, compétitives ou non, elles partageront la même niche écologique que les espèces endémiques et intégreront la chaine trophique existante tout en modifiant la structure et le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, la carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*) réduit la végétation aquatique naturelle, et la carpe commune (*Cyprinus carpio*) réduit la qualité de l'eau en augmentant la turbidité (Pimentel *et al*., 2000). Ces changements ont entraîné l'extinction de certaines espèces de poissons indigènes (Taylor *et al*., 1984). Quarante-quatre espèces de poissons originaires des États-Unis sont menacées ou en voie d'extinction par des espèces de poissons non indigènes (Wilcove et Bean, 1994).

Ces invasions biologiques sont reconnues comme une véritable menace pour la biodiversité et l'économie régionale et mondiale (Ruiz *et al.*, 1997 ; Pimentel *et al.*, 2000). Il s'agit en fait d'un phénomène généralement irréversible à l'échelle humaine particulièrement en milieu marin (Clout, 1998), Les effets néfastes n'intéressent pas seulement le pays récepteur des eaux de déballastage, mais aussi les pays côtiers voisins et l'impact sur l'environnement de la plupart des espèces invasives demeure inconnu et la prédiction de leurs effets directs et indirects demeure aussi incertaine.

A l'échelle de la Méditerranée, voie empruntée par la plupart de la flotte mondiale du commerce maritime, le nombre d'espèces introduites est le plus élevé du monde. Depuis la fin du 19ème siècle, le nombre d'espèces introduites en Méditerranée double tous les 20 ans, ce phénomène est toujours en phase d'accélération (Ribera et Boudouresque,1995).

Aussi le golfe de Gabès avec ses 4 ports de commerce (Sfax, Skhira, Gabès et Zarzis), siège d'un important trafic maritime méditerranéen et transocéanique, n'est pas à l'abri des conséquences désastreuses des opérations de déballastage et même du fouling des coques des navires commerciaux.

Fouling ou salissure : Fixation et développement de végétaux et d'animaux aquatiques sur les parties immergées et non protégées d'une plate-forme pétrolière ou d'une coque de navire.

Plus de 2,53 millions de tonnes d'eau de ballast sont déversées annuellement dans le golfe de Gabès en plus de 61 à 65 tonnes de sédiments susceptibles d'être transvasés à travers les eaux de ballast (Anonyme, 2012b). En effet, on attribue la présence d'organismes marins, végétaux et animaux, d'origine lesepsiennes dans le golfe de Gabès aux eaux de déballastage des navires en provenance de l'océan Indo-pacifique et mer Rouge. Le plancton des eaux du large des 4 ports de commerce du golfe de Gabès a révélé la présence de 152 espèces phytoplanctoniques réparties sur 9 classes : Dinoflagellés, Diatomées, Euglénophycées, Cyanobactéries, Dictyochophycées, Cryptophycées, Chrysophycées, Prasinophycées et Chlorophycées. Huit espèces sont potentiellement toxiques dont 3 Diatomées et 5 Dinophycées. Ces derniers sont responsables de l'apparition des phénomènes d'eaux colorées, d'intoxications via différents types de toxines, transmises à l'homme à travers la chaîne alimentaire ou des mortalités de poissons ou d'autres animaux marins (Hattour et Ben Mustapha, 2015). Parmi ces espèces toxiques, *Alexandrium margalefi, A. fundyense A. insuetum, A. ostenfeldii, Gymnodinium catenaum, Karenia papilionacea* (Dammak-Zouari *et al*., 2006). Faut-il rappeler que l'invasion du golfe de Gabès par l'espèce de bivalve l'huître perlière (*Pinctata radiata*) a été confirmée depuis les années 80.

Cette espèce se fixe sur les rhizomes de la Posidonie, couvert végétal dont l'intégrité est indispensable pour l'équilibre fonctionnel de l'écosystème marin, colmate les mailles de filets des cages d'élevage et se fixe sur toute structure immergée en mer y compris les récifs artificiels. De même, l'invasion du crabe *Libinia dubia* relevé durant les années 90 pris dans les mailles des filets constitue actuellement un véritable supplice pour les pêcheurs. Un autre crabe de signalement plus récent, le crabe bleu (*Portinus segnis*), a été signalé dans le golfe de Gabès dans lequel il a proliféré (Rifi *et al*., 2014). Des incursions de cette espèce dans le golfe de Hammamet demeurent discrètes (Bdioui, 2016). De prime abord, l'invasion du crabe bleu

qui a été jugée démesurée et inquiétante a fini par être appréhendée par les exploitants de la mer ; il constitue actuellement un apport important dans les captures de pêche. Goulletquer (2017) rapporte que 60 % des espèces introduites dans le monde transitent via les eaux de ballast des navires. Seule une espèce pour mille introduites deviendrait "invasive" ou "proliférante".

II. 5- Introduction accidentelle d'espèces invasives

Alors que l'algue invasive *Caulerpa Taxifolia* est présente en Méditerranée depuis 1984, ce n'est que 6 ans après qu'elle est signalée en Tunisie dans la rade de Sousse puis dans celles de Monastir et Sidi Daoud. Ce qui suggère son introduction à travers l'ancrage des bateaux. En France, cette algue surnommée l'algue tueuse, la peste verte, l'Alien des mers, en trois décennies elle a envahi 15 000 hectares, soit la majeure partie des côtes entre Menton et Six-Fours-Les Plages, dans le Var en plus des rivages italiens, croates, espagnols et tunisiens. Une deuxième espèce invasive *Caulerpa racemosa*, signalée en Tunisie depuis les années 70 au niveau des côtes Sud et Est du pays jusqu'à 70m de profondeur. Caractérisée par une adaptation à de grandes variations thermiques et une résistance à des températures de froid hivernal (3 mois de survie à 10°C), elle est arrivée à progresser vers les côtes Nord. Ces deux espèces d'algues perturbent les biocénoses côtières marins et modifient les habitats marins. La régression de l'invasion de *Caulerpa taxifolia* et l'atténuation de ses effets prévus dévastateurs sur les espèces endémiques et toute la faune qu'elles abritent, ont défié toutes les prévisions et les attentes quant à sa présence en Méditerranée.

Faut-il rappeler que toute espèce introduite doit franchir plusieurs filtres qui constituent des barrières successives, géographique, environnementale, reproductive et de dispersion, pour pouvoir conquérir le territoire et devenir "invasive". Williamson (1996) et Richardson *et al.* (2000) ont estimé que 10 % des espèces transportées parviennent à s'installer localement, 10 % de celles-ci s'établissent durablement, et seulement 10 % des installées posent un problème en raison de leur développement (Fig. 9). Ainsi, seule une espèce pour mille introduites deviendrait "invasive" ou "proliférante". Le transport d'espèces peut être très fréquent, mais seule une proportion s'adapte aux conditions environnementales qui leur permettent

d'assurer toutes les étapes de leur cycle de vie (croissance, reproduction, prolifération) pour qu'elles soient repérables et identifiables.

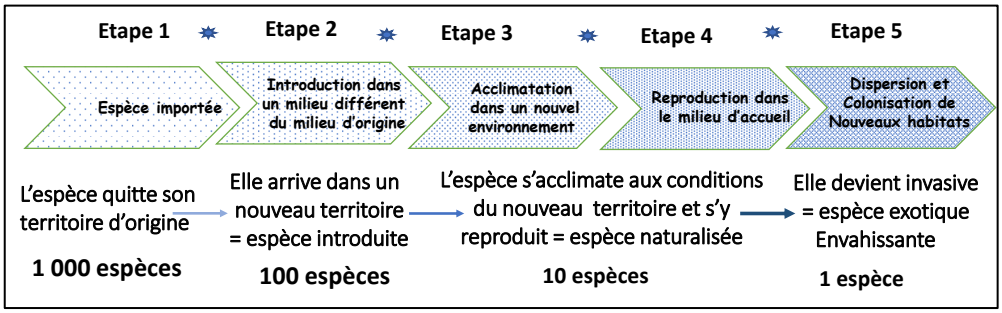

Figure 9- Schéma théorique de la dynamique des espèces conduisant à des invasions biologiques (d'après Richardson *et al.*, 2000 et Williamson 1996)

II.6. Biodiversité marine et littoral tunisien dans le contexte des changements globaux

Avec ses deux façades maritimes Nord et Est, la Tunisie s'ouvre respectivement sur le bassin occidental et le bassin oriental de la Méditerranée. Les deux secteurs marins se distinguent par leurs différences géomorphologiques et hydrodynamiques. Le premier secteur s'étend de la frontière algéro-tunisienne à la pointe du Cap Bon caractérisé par un climat méditerranéen. Son profil sous-marin est irrégulier avec un plateau continental et prolongé par un talus à forte pente. La communication de la Méditerranée avec l'océan atlantique permet l'installation d'une thermocline[1] contrôlée par la différence de densité des masses d'eaux Atlantique et méditerranéenne. Ainsi, une branche atlantique de cette circulation longe la côte nord de la Tunisie. Cette veine de surface est caractérisée par une faible salinité (37ppt) et une température de l'ordre de 16°C. Le deuxième secteur, s'étendant du Cap Bon à la frontière tuniso-libyenne, se distingue du premier par un plateau continental étendu qui s'élargit dans le golfe de Gabès où l'amplitude de marée est de 2m. Dans cette zone, à climat de type tempéré chaud à influence subtropicale saharienne, l'influence du courant atlantique est peu sensible. De plus, les faibles précipitations, l'absence d'apports d'eau douce ainsi que les

[1] La thermocline est la zone de transition thermique entre les eaux superficielles de l'océan (généralement plus chaudes et oxygénés) et les eaux profondes (généralement froide et anoxiques et parfois salées).

fortes insolations contribuent à élever la température et la salinité des eaux superficielles, dont les valeurs moyennes sont respectivement de 19,4°C et de 38ppt. Le littoral tunisien, point de rencontre ou d'affrontement d'influences diverses, se distingue par la particularité de réunir, outre des espèces à large répartition écologique, des espèces marines (animales et végétales) assez diversifiées, d'origine atlantique ou indopacifique, transitant respectivement par le détroit de Gibraltar et par le canal de Suez, depuis l'ouverture de ce dernier en 1869 (Fehri-Bedoui et Ben Hassine, 2010).

A l'heure actuelle, où l'action anthropique (urbanisation, transport maritime, littoralisation, pollutions) s'intensifie et où l'on assite à des changements globaux : augmentation de la température, fonte des glaciers, élévation du niveau moyen des mers, raz de marée et les cyclones qui ne sont pas sans incidences, on peut s'interroger sur leur impact en ce qui concerne la diversité de la faune et la flore marines des côtes tunisiennes ? En effet, différents rapports de la FAO et du GIEC (Groupe d'Experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) mentionnent les fortes hausses de température depuis les années 80 dans la région méditerranéenne et qui dépasseront les 5°C durant les années futures accompagnées d'une élévation du niveau de la mer qui atteindrait 35 cm associées à la réduction de la pluviométrie et l'augmentation de la concentration en dioxyde de carbone de l'atmosphère. Les augmentations des températures devraient engendrer un nouvel ordre de répartition des poissons, des espèces d'eaux chaudes se déplaçant vers les pôles, ce qui entrainerait des modifications de leur taille et des perturbations de leur cycle biologique saisonnier, notamment en ce qui concerne la reproduction. D'un autre côté, l'introduction de certaines pathologies entrainerait la réduction des stocks des espèces endémiques. L'élévation du niveau de la mer aurait également un impact sur les habitats des poissons, notamment au niveau des zones côtières et, par conséquent affecterait leur comportement migratoire. La diminution des précipitations augmenterait la salinité de l'eau de mer qui contrôle la distribution des nutriments dans la colonne d'eau. Ces derniers, remontent en surface, entraineraient un bouleversement du comportement trophique des poissons. L'augmentation de la concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère entraine, par brassage quotidien avec l'eau de mer, une réaction d'acidification en chaine qui limite la synthèse du carbonate de calcium, constituant essentiel du squelette externe des organismes marins (Fig. 10).

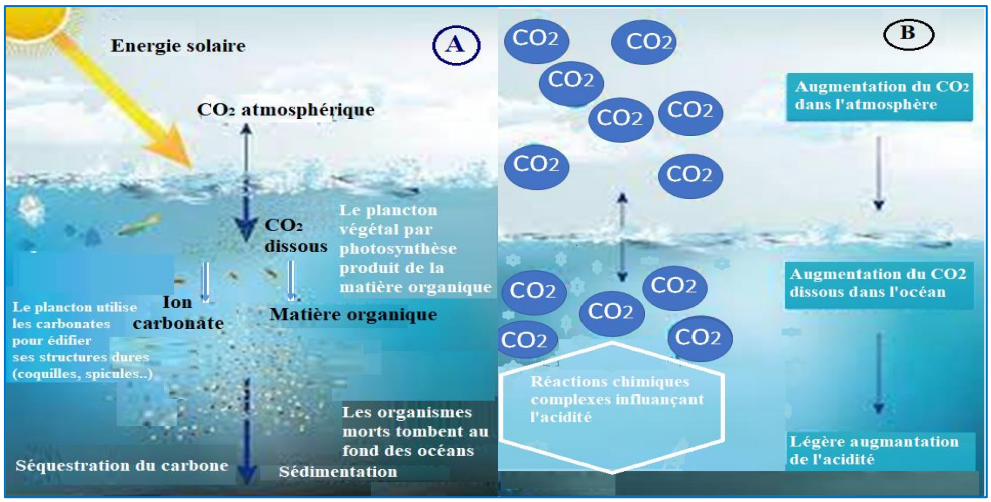

Figure 10- Pompe à carbone biologique : (A) et Mécanisme simplifié de l'acidification des océans ; (B) [D'après Ocean-climate.org]

Certains de ces organismes forme des habitats préférés des poissons comme les coraux, d'autres, comme les mollusques, constituent un chainon principal de la chaîne trophique de plusieurs espèces de poissons. La dissolution du carbonate de calcium de leur squelette compromettrait leur croissance et leur reproduction. Ces organismes fragilisés, réduiraient les biotopes offerts aux poissons ainsi que la biomasse (proies de poissons) disponible dans le milieu (Fig. 10).

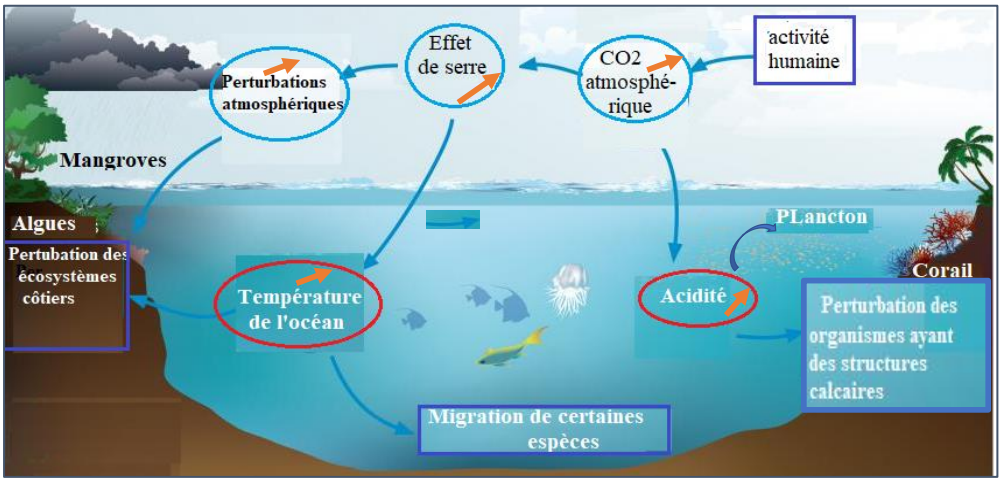

Figure 11- Conséquences de l'augmentation du CO2 sur les écosystèmes marins
[D'après Ocean-climate.org]

Les effets de l'acidification sur certains groupes taxonomiques tels que résumés par Kroeker *et al.*, 2013, sont exprimés par le pourcentage moyen d'augmentation ou de réduction selon une réponse donnée, ou une absence globale de réponse négative ou positive. Ces constats alarmants pour l'évolution des écosystèmes marins et la pérennité des stocks de poissons se traduisent par des baisses progressives de production de la pêche et même celle des élevages en mer.

Sans oublier le rôle de la circulation des courants océaniques de l'Atlantique par lequel il contribue à la régulation du climat mondial. En effet, cette circulation soumise en partie à l'effet du changement climatique se trouve à son plus faible niveau en 1600 ans. Cet état fait suite à la fonte de la banquise des glaciers et de la plateforme glaciaire qui libère l'eau douce moins dense que l'eau salée dans l'Atlantique Nord. La circulation permanente des eaux marines consiste en une remontée de l'eau chaude des zones tropicales vers l'Atlantique Nord grâce au golfe Stream réchauffant au passage l'Europe de l'Ouest. Ces eaux remontent vers l'Atlantique Nord deviennent plus douces, elles coulent sous les eaux plus chaudes en direction du Sud (Fig.12).

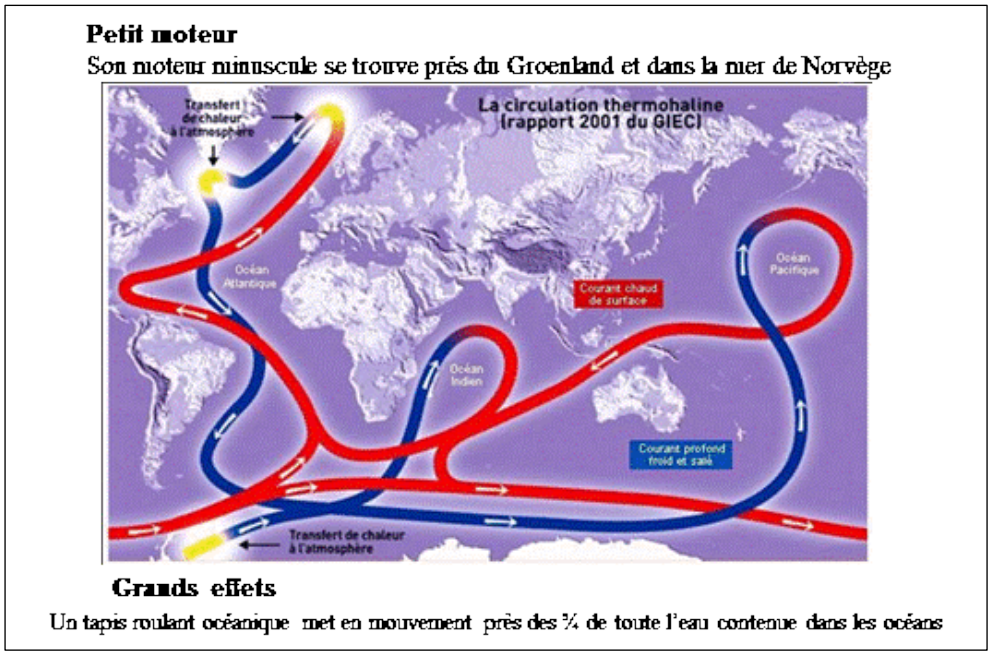

Figure 12- Circulation des courants océaniques

Ces courants sont chargées en nutriments, oxygène et larves. Ils contribuent aussi à absorber et stocker le dioxyde de carbone (CO_2). L'affaiblissement de ces courants entraine le stockage du CO_2 dans l'atmosphère, gaz à effet de serre, il constitue le principal responsable du réchauffement climatique. **En somme, diminution des précipitations, acidification du milieu marin, affaiblissement des courants marins et réchauffement climatique impactent profondément les écosystèmes marins et dont l'indicateur biologique irréfutable s'observe au niveau des migrations des espèces marines.**

A ce titre et à la suite de la conférence de l'ONU sur le développement durable tenue à Rio de Janeiro en 1992, plus de 178 pays définissent et déclarent le développement durable. Dans cette déclaration, est mentionnée la convention sur le climat qui soutient l'urgence de réduire les émissions de gaz à effet de serre et minimise l'impact humain sur le changement climatique. Depuis la signature de cette déclaration, des réunions annuelles sont tenues par les "parties" CoP (Conferences of the Parties ou CdP: Conférences des Parties). Annuellement, ces conférences sont tenues dans des pays différents avec la participation d'acteurs non gouvernementaux (ONG, entreprises, villes, citoyens etc.) afin de représenter au mieux la société qui doit lutter contre le changement climatique. Effectivement, lors de la tenue de la CoP22 (Marrakech, 2016). La société civile s'est exprimée pour contester les accords de la CoP 21 (Paris, 2015) qui se contente de limiter la hausse des températures de la planète à 2°C par rapport à l'ère préindustrielle, ce qui est certes en deçà des +3,5°C prévue comme réchauffement climatique en 2100. Néanmoins, cet objectif est jugé peu ambitieux par la société civile qui déclare : "Nous, mouvements sociaux, marocains, maghrébins, africains et internationaux rassemblés à Marrakech réaffirmons notre détermination à défendre la justice climatique et à agir pour maintenir le réchauffement climatique sous la barre de 1,5°C. zéro fossile, 100% renouvelable, c'est notre lutte, c'est notre horizon".

Dans ce contexte et pour l'ensemble de la Méditerranée, les immigrants lessepsiens[1] observés de 1869 à 2010 comptent environ 81 espèces de poissons osseux sur 609 natifs, 150 mollusques sur 2000 natifs, 70 crustacés décapodes sur 350 natifs, 25 cnidaires sur 82 natifs, 89 algues

[1] Migration de la Mer Rouge vers la Méditerranée

indopacifique ou atlantiques sur 1200 natives et 1phanérogame sur 4 natives. Durant cette même période, la migration herculéenne[1] a concerné 63 poissons osseux sur 574 natifs, une vingtaine de mollusques sur 2000 natifs, 18 crustacés décapodes sur 350 natifs, une vingtaine d'algues sur 1200 natives (Quignard, 2011).

Le recensement de l'ichtyofaune effectué en 2004 le long des côtes tunisiennes mentionne 327 espèces de poissons marins, dont 58 ont été observées pour la première fois durant la période 1970-2004. Elles se répartissent selon les zones de pêche comme suit : 270 au Nord, 170 à l'Est et 247 au Sud, alors que le nombre d'espèces communes aux trois régions n'est que de 135 (Bradai *et al*., 2004). Depuis, et jusqu'en mars 2015, 136 espèces exotiques originaires de l'océan Indo-pacifique ont été recensées dont 26 poissons, 34 crustacés, 31 mollusques, 18 annélides et 27 autres espèces. Parmi ces différents taxons, 60 se sont établis dans la zone Nord et 76 établis à l'Est et au Sud dont la moitié est signalée dans le golfe de Gabès (Ounifi Ben Amor *et al*., 2016). L'incursion de ces espèces dans les eaux tunisiennes demeure quasiment cantonnée à la région Sud, ou la valeur moyenne de la température des eaux de surface est de 25°C et la salinité atteint un maximum de 39ppt se rapprochent plus de celles de la mer Rouge (25°C et 37ppt). Ces conditions abiotiques seraient déterminantes dans la colonisation, du milieu par ces espèces tropicales. A ce sujet, on a relevé, en Méditerranée, une dépendance entre la latitude du milieu receveur des espèces lessepsiennes et leur succès d'invasion.

En résumé, impacts sans précédents des actions anthropiques sur le littoral : croissance démographique démesurée des régions côtières ; présence d'infrastructures portuaires, touristique et aquacole sur le littoral ; surpêche accompagnée de rejets en mer ; eutrophisation des lagunes avec présence de polluants chimiques ; trafic maritime commercial dense ; invasions de notre mer par des espèces exotiques dont certaines sont toxiques (phytoplancton et algues) ; tropicalisation de notre environnement côtier et marin, se traduisent par la vulnérabilité du littoral au risque de submersion marine de certaines zones à la suite de l'élévation du niveau de la mer.

[1] Migration de l'Atlantique vers la Méditerranée

Dans le cadre du programme d'appui à l'accord d'association Tunisie-Union Européenne et au plan d'action 2013-2017, l'OTEDD, faisant référence aux indicateurs de développement durable, définit les zones tunisiennes potentiellement submersibles comme celles situées à une côte inférieure à plus de 1m et dont la superficie approche les 116 130 hectares (OTEDD, 2014). Il s'agit de zone les plus exposées à l'érosion telles que les lagunes, les marais littoraux, les sebkhas, les embouchures d'oueds et estuaires et les diverses zones basses et dépression côtières.

Les sebkhas et les nombreux sites à marais, dans le golfe de Gabès, représentent à eux seuls 73% de l'ensemble des superficies submersibles. En second lieu, les autres terres basses, plaines alluviales et espaces jouxtant les lagunes littorales représentent 26% de la superficie totale. Les embouchures des oueds ne représentent qu'une part de1%. Cette même étude souligne l'opposition du littoral méridional de la Tunisie à celui de la zone septentrionale dont la vulnérabilité est de loin la moins alarmante, vu que les sebkhas au niveau de cette zone ne représentent que 13% de celles de l'ensemble du pays et sont cantonnées au lac de Bizerte et au golfe de Tunis. Les terres les plus vulnérables sont localisées au niveau du delta de la Medjerda.

III. Lutte contre les agressions du milieu marin

III.1. Cadre législatif du milieu marin

III.1.1. A l'échelle internationale

La notion de protection de la mer est apparue suite à une prise de conscience des rejets volontaires d'hydrocarbures dans ce milieu. Une première tentative de lutte contre les déversements en mer d'hydrocarbures y compris toutes matières dangereuses (inflammables, explosives, radioactives…) a été proposée par une conférence tenue à Washington en 1926. Ce projet n'ayant pas abouti faute de pays signataires. Un deuxième projet, élaboré dans un cadre analogue en 1935 par la Société des Nations, a connu le même sort. Ce n'est qu'après plusieurs amendements de la première convention internationale pour la protection de l'environnement marin ou

convention de Londres 1954 que celle-ci a été planifiée à Stockholm lors de la Conférence des Nations unies sur l'environnement humain (Juin 1972). Le texte a été adopté en novembre 1972 par la Conférence intergouvernementale sur la Convention relative à l'immersion de déchets en mer. La signature du traité a commencé le 29 décembre 1972. La Convention ratifiée par 15 pays est entrée en vigueur le 30 août 1975. Cette convention a été complétée par le protocole de Londres (2006) qui élargit l'éventail des amendements pour la préservation des ressources en assurant entre autres la coopération et la coordination interrégionales au niveau de la recherche scientifique et technique, l'information, le transfert technologique…En mai 2006, 81 États étaient Parties contractantes.

Différentes Conventions internationales de protection de l'environnement insistent sur la protection du milieu marin telles que la Convention de Genève sur la haute mer de 1958 qui appelle tout État à décréter des règles pour prévenir la pollution des mers par les hydrocarbures et par l'immersion des déchets radioactifs ; la Convention de Ramsar sur les zones humides de 1971, les Conventions de Rio de 1992 sur les changements climatiques et sur la biodiversité ; L'Agenda 21 qui prévoit dans un chapitre la protection du milieu océanique contre les dégradations, ainsi que le rôle de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), les politiques des États..; la Convention de New-York de 1997 sur l'utilisation des cours d'eau internationaux.

Parallèlement aux engagements des Etats et des organisations internationales, les organisations non gouvernementales assimilables à des institutions s'engagent scientifiquement et politiquement pour protéger l'environnement marin. Chronologiquement et en rapport avec leurs engagements, nous citons les associations d'avant 1968 à caractère scientifique dominant comme l'lUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) la plus influente politiquement et qui a créé le WWF (Wold Wildlife Fund) à dominante médiatique axée sur la sensibilisation aux problèmes écologiques, à la défense des aires protégées, à la biodiversité de la faune et la flore. Les organisations activistes et militantes qui recourent à des actions démonstratives ont émergé entre 1968 et 1980 comme Greenpeace, Sea Sheppard, Friends of the Earth. Depuis 1980, on assiste à la multiplication des organisations focalisées sur "environnement

global" et des groupes d'experts associés à des activistes dans le cadre de think tank.

Une étude réalisée en 1999 aux Etats Unis sur les groupes environnementaux sans but lucratif a montré que moins de 0,5% de leurs ressources sont affectées à la protection des océans et qu'aucune organisation ne travaille exclusivement sur la protection et la restauration des océans à l'échelle mondiale, que la fondation Oceana a été créée par 5 groupes de fondations (The Pew Charitable Trusts, Oak Foundation, Marisla Foundation (anciennement Homeland Foundation), Sandler Foundation et le Rockefeller Brothers Fund). Cette organisation internationale, axée uniquement sur les océans, se propose d'assurer la protection et la restauration des océans du monde à l'échelle mondiale tout en menant des campagnes politiques spécifiques fondées sur la science avec des échéances fixes et des objectifs articulés.

III.1.2- Contexte méditerranéen

A la suite de la décision du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) de coordonner les activités destinées à la protection de l'environnement marin grâce à une approche régionale, qu'un plan d'action pour la Méditerranée (PAM) a été mis en place en 1975 pour répondre aux préoccupations des représentants de 16 États méditerranéens et de la Communauté européenne, sur l'état dégradé du milieu marin méditerranéen. Ainsi, le PAM sollicite les gouvernements à élaborer et adopter une série d'accords juridiquement contraignants sur les questions spécifiques à la protection de l'environnement marin méditerranéen.

Ces accords se résument comme suit :

• En février 1976, la Convention pour la protection de la mer Méditerranée a été ouverte à signature des États représentés à Barcelone. Elle est entrée en vigueur en 1978. Cette convention cadre a été renforcée par l'adoption de deux protocoles le Protocole "Immersions" et le Protocole

"Situations critiques" ;

• Dès 1980 de nouveaux protocoles sont apparus, tels que le Protocole "Tellurique" et le Protocole "ASP" relatif aux aires spécialement protégées :

• En 1995, le PAM a été remplacé par le "plan d'action pour la protection du milieu marin et le développement durable des zones côtières de la Méditerranée (PAM Phase II). De nouveaux protocoles ont été adoptés, soit pour remplacer ceux qui n'avaient pas été modifiés, soit pour ouvrir de nouveaux domaines de coopération.

Ainsi, le dispositif du système juridique de Barcelone comporte les instruments relatifs à la Méditerranée :

• La Convention pour la Protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée, telle que modifiée en 1995 ;

• Le Protocole "Immersions" relatif à la prévention et à l'élimination de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ou d'incinération en mer, modifié à Barcelone en 1995 ;

• Le Protocole "Prévention et situations critiques" relatif à la coopération en matière de prévention de la pollution par les navires et en cas de situations critiques, de lutte contre la pollution de la mer Méditerranée, signé à La Valette en 2002 ;

• Le Protocole "Tellurique" relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et d'activités situées à terre, modifié à Syracuse en 1996 ;

• Le Protocole "ASP et biodiversité" relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée, modifié à Barcelone en 1995 ;

• Le Protocole "Offshore" relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental, du fonds de la mer et de son sous-sol, signé à Madrid en 1994 ;

• Le Protocole "Déchets dangereux" relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination, adopté à Izmir en 1996.

Le PAM s'est doté de différentes institutions qui assument son fonctionnement selon l'objectif fixé :

• La Commission méditerranéenne du développement durable (CMDD) créée en 1996. C'est l'organe de réflexion, consultatif du PAM composé de 36 membres, les représentants de chaque partie contractante à la Convention de Barcelone et 15 représentants de collectivités locales, d'acteurs socio-économiques et d'ONG œuvrant en matière d'environnement et de développement durable ;

• Les Centres d'activités régionales (CAR) sont des institutions créées au sein du PAM. Leur rôle est déterminant dans la mise en œuvre de diverses composantes aux niveaux régional, national et local. Six centres sont assignés à mettre en œuvre des plans d'action d'urgence ou prévisionnels tels que :

• Le Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC), créé à Malte en 1976 sous le nom de Centre régional de lutte contre les hydrocarbures en Méditerranée, pour assister les États côtiers dans la mise en œuvre du Protocole "Situations critiques" ;

• Le Centre d'activités régionales du Plan bleu (CAR/PB) situé à Sophia Antipolis (France), étudie les activités humaines (urbanisation, industrie, agriculture, etc.) qui affectent les ressources naturelles du littoral et de la mer ;

• Le Centre d'activités régionales du programme d'actions prioritaires (CAR/PAP) est basé à Split (Croatie). Il a pour tâche la gestion intégrée des zones côtières à travers des actions prioritaires menées dans divers domaines en vue d'introduire des pratiques de gestion écologiquement rationnelle. Il fournit une assistance technique et coordonne des projets qui impliquent le plus souvent la participation de nombreux organismes au niveau local.

• Le Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP) situé à Tunis, axe ses actions sur la protection des espèces méditerranéennes, leurs habitats et écosystèmes. Il est chargé d'aider les pays dans l'application du Protocole "ASP et Biodiversité" et s'occupe à cet effet de l'élaboration d'une législation, de la création et de la gestion d'aires protégées

ainsi que de la mise en œuvre de plans d'action pour la conservation d'espèces menacées telles que le phoque moine, les tortues et la végétation marines ;

• Le Centre d'activités régionales pour la télédétection en matière d'environnement (CAR/TDE) situé à Palerme. Il coopère avec les pays pour appuyer des processus de prise de décision visant au développement durable de zones marines et côtières grâce à l'application de données obtenues par télédétection ;

• Le Centre d'activités régionales pour une production propre (CAR/PP) basé à Barcelone. Il a pour tâches la diffusion au sein des entreprises du concept de production propre et de prévention de la pollution avec mise en évidence de leurs avantages.

Le PNUE/PAM coopère avec les institutions des Nations Unies et d'autres organisations intergouvernementales actives dans le domaine de la protection de l'environnement méditerranéen. Aussi, il soutient les initiatives des ONGs méditerranéennes et encourage leur participation aux activités du PAM renforçant ainsi les capacités et l'assistance technique pour le développement de mesures et l'application de la Convention de Barcelone et ses Protocoles. De nombreuses institutions jouent déjà un rôle dans la Méditerranée et sont des acteurs importants qui contribueront à la mise en œuvre de la Stratégie à Moyen Terme de 2016-2021. Parmi les institutions internationales : l'Union Européenne en particulier la Commission Européenne et l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) et le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), l'Union pour la Méditerranée (UpM), l'Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer noire, de la Méditerranée et de la Zone Atlantique Adjacente (ACCOBAMS), la Commission sur la protection de la mer noire contre la pollution (BSC-PS) et la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM).

Parmi les organisations internationales et régionales : l'Agence européenne de sécurité maritime (EMSA), FAO, la CNUCED, le PNUE / DTIE, UNESCO, ONUDI, OMT, OIT, RAMOGE, CIESM, CEDARE, GWP Med, Birdlife, WWFMed, l'Observatoire méditerranéen de l'Energie (OME).

Parmi les agents financiers internationaux le FFEM, la BERD, la BEI, la SFI et la Banque mondiale (BM).

Dans le cadre du partenariat entre le Plan Bleu et l'Agence Française de Développement (AFD) pour la période 2014-2016, un rapport de synthèse sur les Accords Multilatéraux sur l'environnement (AME) et les référentiels d'action au Sud et à l'Est de la Méditerranée (PSEM) a été élaboré (Vernin *et al.*, 2016). Cette étude devrait mettre en œuvre les engagements environnementaux souscris par les PSEM tout en assurant une responsabilité sociale et environnementale (RSE) lors de la réalisation de projets d'investissement en Algérie, en Egypte, en Jordanie, au Liban, en Lybie, au Maroc, en Palestine, en Syrie, en Tunisie et en Turquie.

Dans une perspective d'élaborer une Stratégie méditerranéenne pour le développement durable (SMDD 2016- 2025), ce rapport souligne l'interdépendance entre l'ODD, les AME internationaux et méditerranéens et le SMDD 2016-2025 (Fig. 13).

L'Agenda MED 21 créé en 1994 à Tunis, constitue une adaptation au contexte méditerranéen de l'Agenda 21 de Rio. Il représente l'engagement des États méditerranéens envers la cause du développement durable. Parmi ses programmes, ceux relatifs à l'environnement marin :

- Le Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution en Méditerranée (MEDPOL). D'un outil de recherche pour mener des projets pilotes d'évaluation de la pollution marine, il a évolué en un organe chargé d'aider les pays à renforcer leurs capacités dans le domaine de la surveillance et de la lutte contre la pollution marine, notamment celle ayant son origine à terre. Il est chargé du suivi de la mise en œuvre des Protocoles "Tellurique", "Immersions" et "Déchets dangereux".
- Le Programme d'assistance technique pour l'environnement méditerranéen (METAP) créé en 1989 par la Banque mondiale comme instrument opérationnel du Programme pour l'environnement méditerranéen (PEM), le PNUD et la Communauté européenne. Il a développé une stratégie spécifique en matière de développement durable en faveur de quatorze pays de la région et dispose d'un cadre méditerranéen favorisant les échanges d'expériences et d'expertises entre les acteurs concernés par les problèmes communs tels que

les communautés locales, nationales, régionales ; les entités publiques et privées ; la société civile et les organisations gouvernementales et non gouvernementales.

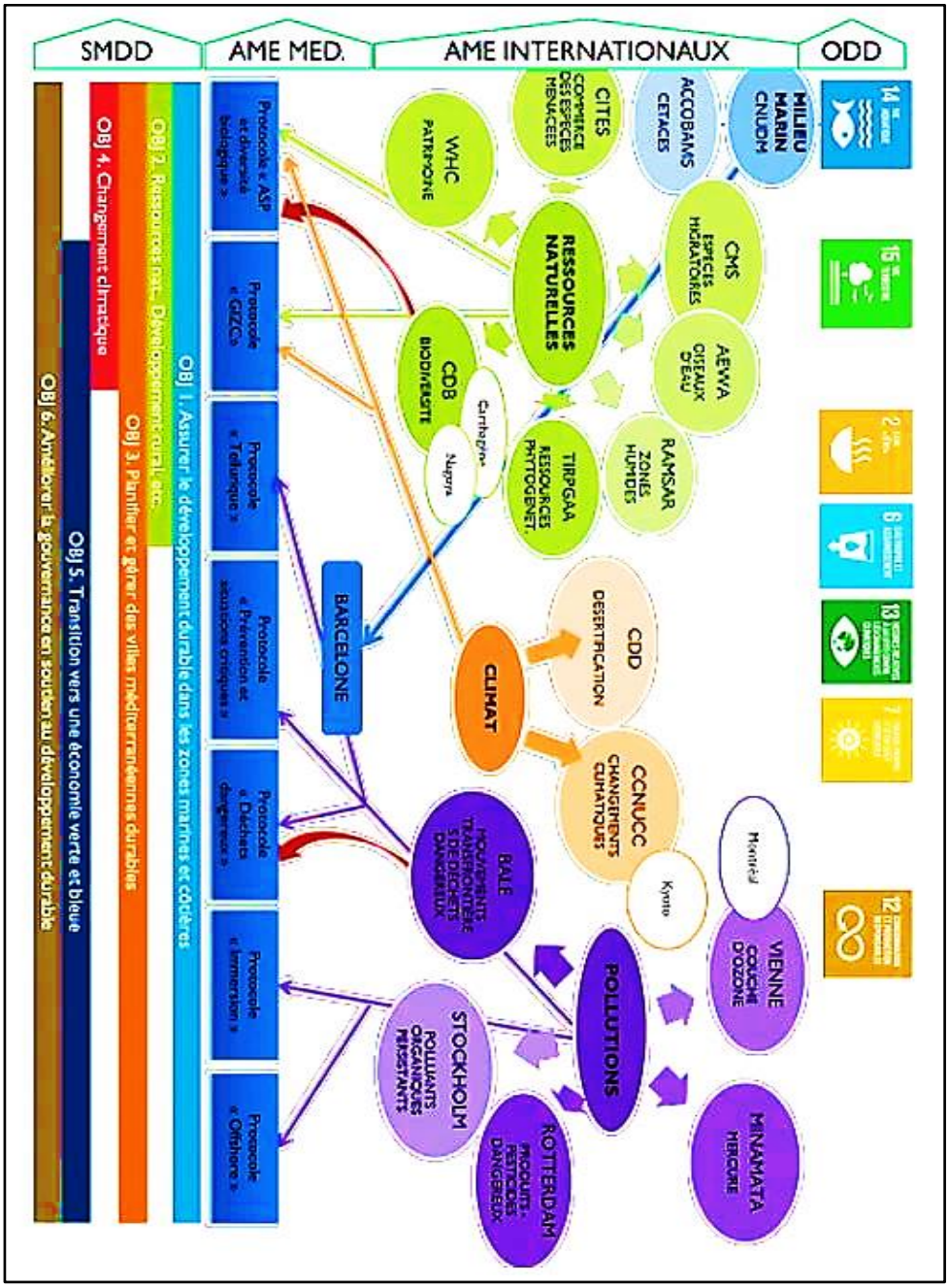

Figure 13- Liens entre ODD, AME internationaux, AME méditerranéens et SMDD 2016-2025 (Vernin *et al.*, 2016)

III.1.3. Contexte Tunisien

Les problèmes posés par l'environnement et l'exploitation des ressources n'ont cessé de susciter la conscience du citoyen tunisien et les exploitants des ressources vivantes et interpeller les politiques tant au niveau de la protection des écosystèmes productifs qu'au niveau de leurs ressources. Ainsi, pour une meilleure gestion des écosystèmes et des ressources naturelles, un certain nombre de textes juridiques ont été institués. Parmi lesquels, nous citons le code forestier (1966, 1994), le code des eaux (1975) et le code de l'urbanisation (1979, 1994). Particulièrement, pour l'environnement marin différents établissements publics ont été créés : l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE, 1988) ; l'ONAS : l'office National d'assainissement (ONAS, 1991) ; l'Agence de protection et Aménagement du littoral (APAL, 1991). Le Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis (CITET) créé en 1996, constitue un acteur principal de l'Eco-innovation, de la promotion et de transfert des technologies innovatrices de l'environnement.

Concernant les ressources vivantes aquatiques, c'est le ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche qui assure la mise en œuvre de la politique de l'Etat dans le domaine de la pêche et de l'aquaculture.

Il est à signaler que le cadre législatif et règlementaire lié à l'environnement marin et à la pêche est souvent soutenu par des textes qui tiennent compte des dispositions des conventions internationales ratifiées par la Tunisie. Parmi ces dernières :

- La Convention bilatérale :

- Accord entre la Tunisie et l'Italie relatif à la délimitation continentale entre les deux pays (ratifié par la loi n°72-16 du 10 mars 1972) ;
- Convention entre la Tunisie et la Libye se rapportant au plateau continental (ratifiée par la loi n°89-10 du 1er février 1985) ;
- Accord entre la Tunisie, l'Algérie et le Maroc concernant un plan d'urgence sous régional pour la préparation et la lutte contre la pollution marine accidentelle dans la région sud-ouest de la Méditerranée (ratifié par le décret n°2006-555 du 23 février 2006).

- Les conventions multilatérales :

- Le Traité interdisant la mise au point d'armes nucléaires et autres armes de génocide de masse dans le fond des mers et des océans, ainsi que dans le sous-sol, adopté à Washington, Londres et Moscou en juillet 1971 (ratifié par la Tunisie en juillet 1971) ;

- La Convention internationale sur la responsabilité civile pour les dommages causés par la pollution et les hydrocarbures adoptée Bruxelles en 1969 (adhésion par la loi n°76-13 du 21 janvier 1976) ;

- La Convention internationale relative à l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entrainer une pollution par les hydrocarbures, adoptée à Bruxelles en 1969 (adhésion par la loi n°76-14, du 21 janvier 1976) ;

- La Convention internationale relative à la prévention de la pollution par les navires adoptée à Londres en 1973 (adhésion par la loi 76-15 du 21 janvier 1976) ;

- La Convention internationale sur la création d'un fonds international d'indemnisation pour les dommages causés par la pollution des hydrocarbures, adoptée à Bruxelles en décembre 1971 (adhésion par la loi n° 76-16 du 21 janvier 1976) ;

- La Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion des déchets, adoptée à Londres, Moscou, et Washington en décembre 1972 (adhésion par la loi n° 76-17 du 21 janvier 1976) ;

- La Convention de Barcelone pour la protection de mer Méditerranée contre la pollution adoptée à Barcelone en février 1976 (ratifiée par la loi n° 77-29 du 25 mai 1977 et amendée par la loi n° 98-15 du 23 février 1998) ;

- Le Protocole sur la coopération dans la lutte contre la pollution de la Méditerranée par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas d'urgence (ratifié en janvier 2002) ;

- Le Protocole sur la protection de la mer Méditerranée contre les sources de pollution d'origine tellurique (ratifié en février1998) ;

- Le Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la biodiversité biologique en Méditerranée (protocole ASP/DB, adopté à Monaco 1995 et ratifié par la Tunisie en février 1998 ;

- Le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental et des fonds marins et de leur sous-sol (ratifié en février 1998) ;

- Le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution causée par les mouvements transfrontaliers des déchets dangereux adopté à Izmir (ratifié en octobre 1996) ;

- Le Protocole sur la gestion intégrée des zones côtières en Méditerranée (ratifié en janvier 2008) ;

- Protocole relatif à la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (ratifié en août 1980) ;

- La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (ratifiée en février 1985) ;

- La Convention internationale pour la préparation, la lutte et la coopération dans le domaine de la pollution par les hydrocarbures (ratifiée en juin 1995) ;

- Le Protocole de l'année 1992 modifiant la convention internationale sur la responsabilité civile pour les dommages causés par la pollution de carburant (ratifié en novembre 1996) ;

- Le Protocole de 1992 modifiant la convention internationale sur la création d'un fonds international destiné à réparer les dommages causés par la pollution pétrolière (ratifié en novembre 1996) ;

- L'Accord sur la Conservation des Cétacés de la mer Noire et la mer Méditerranée et la zone Atlantique adjacente (ratifié en juillet 2001) ;

- Le Protocole de l'année1997 modifiant la convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (ratifié en juin 2011) ;

- La Convention internationale sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures de soute 2001 (ratifiée en juin 2011) ;

- La Convention internationale sur le contrôle des systèmes résistants des navires aux impuretés d'adhérence et avec les effets néfastes (ratifiée en juin 2011) ;

- La convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (convention BWM) adoptée en février 2004 et entrée en vigueur en septembre 2017 (ratification par la Tunisie est en cours).

III.2- Actions entreprises

III.2.1. Au niveau international

III.2.1.1- Lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementaire et les rejets en mer

La pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INDNR) appauvrit les stocks de poissons et détruit les habitats marins. Généralement, la pratique de ce type de pêches favorise les grands armateurs au détriment des pêcheurs côtiers, notamment dans les pays en développement. Elle est évaluée à environ 20% des captures mondiales, soit entre 11 et 26 millions de tonnes et représente une perte de 10 à 23 milliards de dollars chaque année au niveau mondial (Source : FAO 2015). A ce sujet en 2012, une pétition a été lancée par le WWF et regroupant 150.000 signatures appelle le Parlement européen à se battre pour réformer la Politique commune des pêches (PCP) en profondeur. D'après une étude commandée par cette ONG, les prises de poissons baisseraient de 30% d'ici dix ans dans l'Union européenne si aucune réforme radicale n'est mise en œuvre. Ce déclin entraînerait la suppression de 50.000 emplois.

Pour lutter contre la pêche INDNR, l'Union Européenne a mis à excécution un règlement visant à prévenir, à décourager et à éradiquer ce type d'infraction le 1er janvier 2010 :

• Seuls les produits de la pêche validés comme étant légaux par l'État du pavillon ou le pays exportateur concerné peuvent être importés dans l'UE ou exportés à partir de l'UE;

- Une liste des navires INDNR est régulièrement publiée, sur la base des navires INDNR recensés par les organisations régionales de gestion des pêches;
- Le règlement INDNR permet de prendre des mesures contre les pays qui feignent d'ignorer les activités de pêche illégale: la Commission adresse un avertissement aux pays concernés, puis peut les inscrire sur une liste noire de pays ne luttant pas contre la pêche INDNR ;
- Les opérateurs européens qui pratiquent la pêche illégale, partout dans le monde et sous quelque pavillon que ce soit, risquent des amendes considérables proportionnelles à la valeur économique de leurs captures, les privant ainsi de tout profit.

Particulièrement, La pêche d'espèces d'eau profonde est réglementée par l'Union depuis 2003. Ce règlement concerne les totaux admissibles des captures (TAC) par espèce et par zone et, d'autre part, la capacité de pêche maximale pouvant être déployée dans l'Atlantique du Nord-Est. Pour 2017 et 2018, les totaux admissibles des captures de certaines espèces d'eau profonde sont établis par le règlement (UE) 2016/2285 du Conseil de même pour les possibilités de pêche ouvertes aux navires de pêche de l'Union pour certains stocks de poissons d'eau profonde.

La surpêche entraine la diminution excessive de la biomasse des grands individus, les plus féconds, ayant pour conséquence la réduction du potentiel reproducteur de la population ciblée par la pêche. Phénomène qui caractérise particulièrement les populations à taux de croissance faible et dont l'âge à la première maturité est élevé. Le stock sera ainsi constitué par les classes de taille de plus en plus petites ayant pour conséquence l'augmentation de la vulnérabilité de l'espèces vis à vis des aléas climatiques (Jennings *et al.*, 2001). La figure 14 représente l'évolution des taux de mortalité naturelle (ligne continue) et par pêche (ligne pointillée) en fonction de la taille des individus. La mortalité naturelle décroît généralement avec la taille des individus. La surpêche augmente fortement la mortalité des gros poissons. Les flèches représentent la direction de la sélection de la taille des poissons en l'absence (flèche continue) ou en présence de pêche (pêche (pointillée).

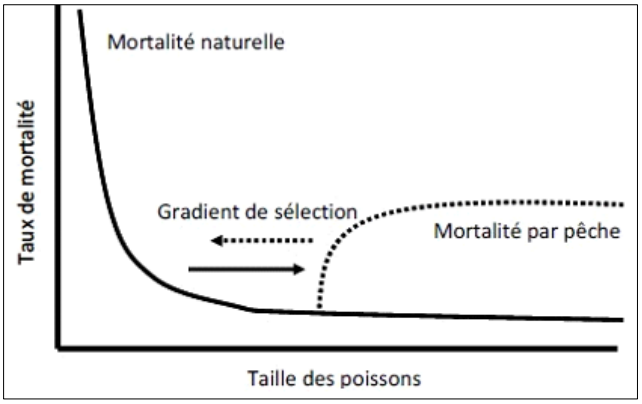

Figure 14- Sélection naturelle par la pêche (d'après Conover, 2007)

Pour dépasser le problème des rejets de poisson dont la taille est en deçà de la taille minimale de débarquement légal et qui est justifié par la faible valeur commerciale ou bien par la restriction imposée par les quotas de capture, différents projets pilotes à bord de chalutiers à caractère commercial, opérant dans les eaux ibériques et dont les rejets atteignaient 70% des captures, ont été entrepris durant une période de 10 ans. Ces projets, exécutés par l'Institut océanographique Espagnol, ont eu pour mission de tester la sélectivité du chalut ; taille de la maille du filet, changement de sa taille et de sa forme ainsi que celle du chalut.

Au terme de ce test, seule la réglementation légale sur le maillage minimal a été modifié car les pêcheurs refusent d'utiliser de nouveaux filets qui sont susceptibles de changer leur mode de pêche. Parallèlement, pour limiter les rejets plusieurs fermetures spatio-temporelles ou permanentes dans les eaux ibériques ont été décidées.

En janvier 2014, une nouvelle Politique Commune des Pêches (PCP) adoptée par le Conseil de l'UE et le Parlement européen, est entrée en vigueur. Elle vise à ramener les stocks de poissons à des niveaux permettant une exploitation maximale durable (RMD), à mettre fin aux pratiques de pêche génératrices de gaspillage et à créer de nouvelles possibilités de croissance et d'emploi dans les régions côtières. La réforme de la PCP comporte 5 axes :

- Interdire les rejets en mer ;

- Etablir des Totaux Admissibles de Captures (TAC) en accord avec l'approche du Rendement Maximum Durable (RMD), rendement qui

correspond à la quantité maximum d'un stock de poisson que l'on peut prélever de manière durable ;

• Mettre en place des Quotas Individuels Transférables (QIT) ; quota qui peut être transféré, échangé, vendu ou loué à d'autres entreprises de pêche ;

• Décentraliser la politique d'application de la Politique Commune des Pêches ;

• Réforme r l'outil financier d'accompagnement et de mise en œuvre de la nouvelle Politique Commune des Pêches, le FEAMP (Fonds Européen des Affaires Maritimes et de la Pêche). "*Dans le cadre de cette obligation, toutes les captures doivent être conservées à bord, débarquées et imputées sur les quotas. Les poissons n'ayant pas la taille requise ne pourront pas être commercialisés aux fins de la consommation humaine. Ils seront transformés en farine et huile de poissons pour nourrir les élevages, en aliments pour animaux domestiques, en fertilisants… L'obligation de débarquement est appliquée pêcherie par pêcherie. Les modalités de mise en œuvre figurent dans des plans pluriannuels ou, à défaut, dans des plans de rejets spécifiques. Une tolérance de 5 à 7 % est accordée pour les espèces soumises à quotas où à des tailles minimales et des exceptions existent pour les espèces qui ont un taux de survie élevé lorsqu'elles sont rejetées (telles que la langoustine)".* Les gouvernements et les professionnels ont souligné les difficultés techniques et les coûts engendrés par une telle obligation. Les réactions ont été vives. *"Les États membres doivent s'assurer que leurs flottes respectent cette interdiction sous peine de sanction. Par ailleurs, l'obligation de débarquement pour l'amélioration des ressources fait débat car sans changement des pratiques de pêche, débarquer des poissons morts au lieu de les rejeter n'améliore en rien l'état des ressources".*

Cette mesure devrait inciter les professionnels à améliorer la sélectivité des engins de pêche. De plus, et jusqu'à 2020, cette obligation impose que les stocks halieutiques européens soient exploités au RMD et qu'ils s'y maintiennent par la suite. En 2017, sur 76 stocks représentant 90% des captures et évalués scientifiquement, 53 sont exploités durablement. L'état des 125 autres stocks des eaux européennes (qui représentent 10 % des captures), demeure inconnu.

Distribution de droits de pêche transférables : la PCP a décidé de confier aux États membres de définir les objectifs et les modalités d'une gestion à base de droits privés de pêche par crainte d'une concentration et une industrialisation de la pêche par un système de droits individuels transférables monétarisés favorisant la spéculation et la concentration excessive des quotas.

La PCP a permis de régionaliser des plans pluriannuels, des plans de rejets, l'établissement de zones de reconstitution des stocks de poissons et d'adopter des mesures de conservation nécessaires au respect des obligations au titre de la législation de l'UE sur l'environnement ; décentralisation réclamée par une grande majorité de pêcheurs et soutenue par de nombreuses ONG.

Pour la mise en œuvre de la réforme de la politique commune des pêches un Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP) a été créé pour la période 2014-2020. L'enveloppe financière a été partagée entre les États membres. "*Le FEAMP vise à contribuer à reconstituer les stocks halieutiques, à réduire l'impact de la pêche sur le milieu marin et à éliminer progressivement les pratiques dommageables de rejets. Il devrait contribuer à soutenir la pêche et les jeunes pêcheurs et permettre de dynamiser l'innovation, d'aider les communautés à diversifier leur économie, de financer des projets créateurs d'emplois et d'améliorer la qualité de vie le long des côtes européennes. Enfin, le Fonds souhaite soutenir le développement de l'aquaculture européenne dans le cadre d'une politique européenne de croissance bleue*".

III.2.1.2- Lutte contre l'eutrophisation

Retenons que l'eutrophisation fait suite à une augmentation des nutriments, taux de l'azote et du phosphore élevés, qui entravent l'effet de la lumière dans la colonne d'eau. Ce phénomène se traduit par une cascade de réactions en chaines avec modifications des communautés biologiques et des réseaux trophiques ainsi que des changements dans les cycles biogéochimiques. Les effets majeurs de l'eutrophisation sont la prolifération des producteurs primaires (plantes aquatiques, algues, cyanobactéries), l'apparition de phénomènes de toxicité ou d'anoxie (absence d'oxygène), des pertes de biodiversité…. Une fois ces symptômes d'eutrophisation deviennent perceptibles dans un milieu aquatique, des actions de surveillance et de suivi

des différents paramètres environnementaux biotiques et abiotiques doivent être engagés. Cependant, chaque système est unique car il est caractérisé par sa propre dynamique où les conditions géologiques, géomorphologiques, hydrologiques, écologiques et climatiques locales interagissent et interfèrent avec les pressions anthropiques.

Ce n'est qu'à partir des années 70 que les Etats ont pris conscience des phénomènes d'eutrophisation. A cet effet, un cadre juridique a été rapidement mis en place. Des règles de droit international, de droit communautaire et de droit national ont été formulées. La mise en place de ces politiques de protection et de gestion de l'eau s'est réalisée en collaboration avec la communauté scientifique qui œuvre dans le cadre de réseaux de surveillance des milieux affectés par le phénomène d'eutrophisation. En effet, la quantification des données biotiques et abiotiques permet de prévoir l'évolution des états des milieux, soumis à des influences diverses et mesurer les effets des actions de gestion. La figure 15 représente la périodisation de la lutte contre l'eutrophisation et réponses théoriques d'un écosystème. De nombreuses trajectoires sont possibles (linéaires ou abruptes, avec ou sans changement d'état), en fonction de l'histoire de l'écosystème aquatique, de ses caractéristiques physiques et biologiques ainsi que celles de son bassin versant.

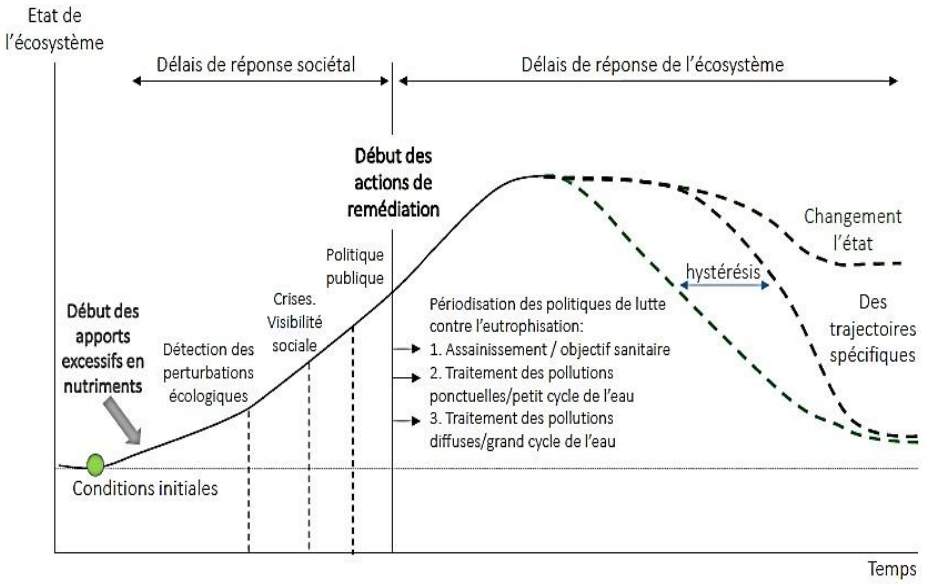

Figure 15- Représentation graphique de la périodisation de la lutte contre l'eutrophisation et réponses théoriques d'un écosystème (Pinay *et al.*, 2018)

A ce titre nous citons les Systèmes d'observation et d'expérimentation sur le long terme pour la recherche en environnement (SOERE) en France ; les LTER (Long Term Ecological Research), les CZO (Critical Zone Observatories) aux États-Unis ; le programme mondial "Continuous Plankton Recorder".

Pour lutter contre les déséquilibres de fonctionnement normal des écosystèmes créé par le phénomène d'eutrophisation des milieux aquatiques (lacs, rivières baies, lagunes, zones marines côtières) dont les conséquences manifestes se traduisent dans les cas extrêmes par la mort de l'écosystème par asphyxie, il est impératif de prévoir quels seront les effets de l'augmentation en cours de toutes sortes de pollution et d'estimer à quel niveau il conviendrait de ramener ces apports pour restaurer la qualité de l'écosystème. Seul le recours aux modèles mathématiques permet de répondre à ces 2 questions. Ces modèles permettent d'avoir une représentation simultanée de la dynamique des principaux processus intervenant dans l'eutrophisation d'un site : brassage horizontal et vertical par les courants, dépôt-remise en suspension, absorption des nutriments par les algues en croissance, reminéralisation de la matière organique détritique (Ménesguen, 1999).

Le cadre juridique de l'eutrophisation se compose de règles internationales, européennes et nationales :

- Les traités internationaux concernent plus particulièrement l'eutrophisation des mers et des océans, et celle liée aux émissions atmosphériques. Certains de ces traités posent des critères précis d'eutrophisation et prévoient la mise en place de programmes d'action ;

- Les règles de droit communautaire : en plus de l'eutrophisation marine et sa part liée aux émissions atmosphériques, ces règles concernent les eaux douces sur le territoire de l'Union européenne ;

- les règles de droit national : elles sont particulièrement abondantes et elles ont fortement évolué sous l'influence du droit communautaire ;

III.2.1.3- Lutte contre la pollution marine

La lutte contre la pollution marine nécessite la mise en œuvre de moyens techniques qui exigent des connaissances et des compétences

spécialisées et des outils spéciaux adaptés à la nature aquatique du milieu. De même, et vu la spécificité de gestion aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale, cette action doit se réaliser dans un cadre juridique international tout en respectant les clauses applicables à la lutte contre la pollution par les hydrocarbures et les substances nocives (convention OPRC : Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation, 1990) et protocole OPRC-HNS (Protocol on Preparedness, Response and Coordination to Pollution incidents by Hazardous and Noxious Substances, 2000). Face aux disparités relevant des connaissances et des moyens entre les Etats Parties de la convention et au protocole, l'OMI a mis une vaste panoplie d'outils et de directives pratiques afin d'aider les pays à développer leurs moyens d'intervention.

Sur le plan pratique, les Experts du groupe technique OPRC-HNS de l'OMI (ancien organe du comité de la protection du milieu marin de l'OMI) en tant qu'observateurs du monde entier ont eu pour tâche le partage de leurs expériences tout en axant sur les enseignements qui en découlent pour en tirer les meilleures technologies et les progrès assurés dans la préparation et la lutte contre la pollution marines des hydrocarbures. Le Groupe technique a apporté son soutien aux pays dans leur lutte contre la pollution marine en assurant des cours de formation et en mettant à leur disposition des manuels, des documents d'orientation, des circulaires de l'OMI. Cette action se poursuit sous la direction du Sous-comité PPR (Sous-comité de la prévention de la pollution et de l'intervention).

La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL, adopté par l'IOM en 1973 et modifiée par les protocoles 1978 et 1997), couvre la pollution par les hydrocarbures, la pollution par les substances liquides nocives transportées en vrac, la pollution par les substances nuisibles transportées par mer en colis, les eaux usées des navires, les ordures et la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires. MARPOL a largement contribué à réduire la pollution causée par les transports maritimes internationaux.

Vu le danger que représentent les espèces aquatiques envahissantes transférées du fait de l'encrassement biologique, ce danger a été reconnu par l'OMI dans la Convention sur la diversité biologique, dans plusieurs

Conventions du PNUE sur les mers régionales telles que la Convention de Barcelone sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée, par l'Association de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) et par le Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement (PROE). De sa part l'OMI a signé d'autres traités relatifs aux systèmes antisalissure utilisés à bord des navires, le transfert des espèces exotiques via les eaux de ballast des navires et le recyclage écologiquement rationnel des navires sont mis en œuvre par les Etats du pavillon et les Etats du port en vue de garantir que les installations de réception à terre pour les déchets provenant des navires suivent les prescriptions réglementaires internationales en vigueur.

Exemple de gestion des salissures des navires : tous les navires sont plus ou moins touchés par l'encrassement biologique, même ceux qui ont récemment fait l'objet d'un nettoyage ou sur lesquels un nouveau système antisalissure vient d'être appliqué. Les études montrent que le processus de l'encrassement biologique se déclenche dans les toutes premières heures qui suivent l'immersion du navire. Le degré d'encrassement biologique présenté par un navire dépend d'un ensemble de facteurs, tels que :

- Sa conception et sa structure, en particulier le nombre, l'emplacement et les caractéristiques des recoins (caisses de prise d'eau de mer, propulseurs d'étrave, appendices et protubérances de la coque, etc.) ;

- Son ou ses profils d'exploitation, notamment certains facteurs comme les vitesses d'exploitation, le rapport temps de navigation/temps d'amarrage ou de mouillage à quai et le lieu où le navire se trouve lorsqu'il n'est pas exploité (par exemple, lieu de mouillage exposé ou port d'estuaire);

- Ses destinations et routes commerciales (autrement dit, la température et la salinité de l'eau, la quantité d'organismes sources d'encrassement présents, etc.) ;

- L'historique de son entretien, notamment le type, l'ancienneté et l'état de tout revêtement antisalissure, l'installation et l'exploitation de systèmes antisalissure et les pratiques observées pour la mise en cale sèche/cale de halage et le nettoyage de la coque.

Le recours à des pratiques de contrôle et de gestion de l'encrassement biologique peut contribuer à réduire le risque de transfert d'espèces aquatiques envahissantes.

Du fait que les salissures sur la coque augmentent considérablement la résistance du navire entrainant des conséquences graves aussi bien sur les dépenses de combustibles que sur les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, l'OMI reconnait que les actions de gestion peuvent améliorer le comportement hydrodynamique des navires (Directives de 2012 pour l'élaboration du plan de gestion du rendement énergétique du navire = Ship Energy Efficiency Management Plan : SEEMP). Ce qui approuve le recours à la gestion de l'encrassement biologique afin d'améliorer le rendement énergétique et réduire les émissions provenant des navires dans l'atmosphère. Par ailleurs, l'Etat du port procède au contrôle des navires dans le but de vérifier que les navires battant pavillon étranger escalant dans les ports d'un autre Etat sont bien conformes aux normes émanant des différentes conventions internationales en vigueur : SOLAS (Safety of Life at Sea, 1914), MARPOL (Marine Pollution, 1973/1978), MLC (Maritime Labour Convention, 2006). En cas de manquement ou de défaut, l'Etat du port peut immobiliser le navire étranger jusqu'à rectification de la déficience constatée.

A l'initiative de la France, une convention multilatérale le "Memorandum d'entente de Paris sur le contrôle des navires par l'état du port (Paris mou)", a été signée en 1982 par 14 Etats dans le but d'harmoniser les procédures de contrôle des navires faisant escale dans les ports européens.

Comme résultats d'inspection et à titre d'exemple, sur un total de 17 840 inspections les États membres du Paris MoU ont relevé 41 857 défectuosités dont la gravité de certaines d'entre elles a entraîné une immobilisation du navire dans 683 cas.

D'autres Etats, dans d'autres régions ont instauré des organisations similaires :

- Mémorandum d'entente de la Méditerranée : Algérie, Chypre, Egypte, Israël, Jordanie, Liban, Malte, Maroc, Tunisie et Turquie ;
- Mémorandum d'entente de Tokyo : Australie, Canada, Chili, Chine, Corée du Sud, Iles Fiji, Hong-Kong, Iles Marshall, Indonésie, Japon, Malaisie,

Nouvelle-Zélande, Papouasie, Nouvelle Guinée, Pérou, Philippines, Russie, Singapour, Thaïlande, Vietnam

- Mémorandum d'entente de l'océan indien : Afrique du Sud, Australie, Bangladesh, Comores, Erythrée, France, Inde, Iran, Kenya, Maldives, Maurice, Mozambique, Oman, Sri Lanka, Soudan, Tanzanie, Yémen ;
- Mémorandum d'entente de Viña del mar (Amérique latine) : Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Cuba, Equateur, Honduras, Mexique, Panama, Pérou, Uruguay, Venezuela ;
- Mémorandum d'entente des Caraïbes : Antigua-et-Barbade, Aruba, Bahamas, Barbade, Belize, Cuba, Curaçao, France, Grenade, Guyane, Jamaïque, Pays-Bas, Saint Christophe-et-Névés, Sainte Lucie, Saint-Vincent-et-les-Grenadines, Surinam, Trinité-et-Tobago ;
- Mémorandum d'entente d'Abuja : Afrique du Sud, Angola, Benin, Congo, Côte d'ivoire, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée Conakry, Nigéria, Sao Tome-et-principe, Sénégal, Sierra Leone, Togo ;
- Mémorandum d'entente de la mer noire : Bulgarie, Géorgie, Roumanie, Russie, Turquie, Ukraine ;
- Mémorandum d'entente de Riyad : Arabie Saoudite, Bahreïn, Emirats Arabes Unis, Koweït, Oman, Qatar.

III. 2.1.4- Traitement des eaux de ballast

En 1988, le Canada a été le premier à signaler les effets négatifs de la migration des espèces envahissantes. Au cours de 1991 et 1992, deux organisations non-gouvernementales (Nature Conservancy of Hawaii et Natural Resources Defence Council) ont préparé un rapport intitulé "The Alien Pest Species Invasion in Hawaii: Background Study and Recommendations for

Interagency Planning" (l'invasion des espèces exotiques nuisibles à Hawaï: étude des origines et recommandations pour l'organisation inter-agences). La Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), institution spécialisée des Nations Unies chargée d'élaborer des normes internationales pour assurer la sécurité et la sûreté des transports maritimes et prévenir la pollution du milieu marin et de l'atmosphère, a été adoptée en 2004 par l'Organisation Maritime Internationale OMI. La convention s'applique à tous les navires, quel que soit son type, opérant dans le milieu aquatique et comprend les sous-

marins, les engins flottants, les plateformes flottantes, les FSU (floating storage vessel) et les FSPO (Floating production, storage, and offloading vessel). Cette convention impose aux navires de gérer leurs eaux de ballast pour éliminer ou rendre inoffensifs les organismes aquatiques nuisibles et les agents pathogènes présents dans les eaux de ballast et sédiments, ou pour empêcher qu'ils soient admis dans ces eaux et sédiments ou rejetés avec eux. Tous les navires, et selon leur âge, sont obligatoirement soumis aux normes D1 et D2 de la convention BWM. La norme D1 exige des navires neufs un renouvellement de leurs eaux de ballast (à raison d'au moins 95% de leur volume) dans une zone éloignée des côtes, c'est-à-dire à une distance d'au moins 200 milles marins de la terre la plus proche et à une profondeur de 200 mètres au moins. De cette manière, moins d'organismes survivront et les navires seront moins susceptibles d'introduire des espèces potentiellement nuisibles lors du rejet de leurs eaux de ballast (Fig. 16).

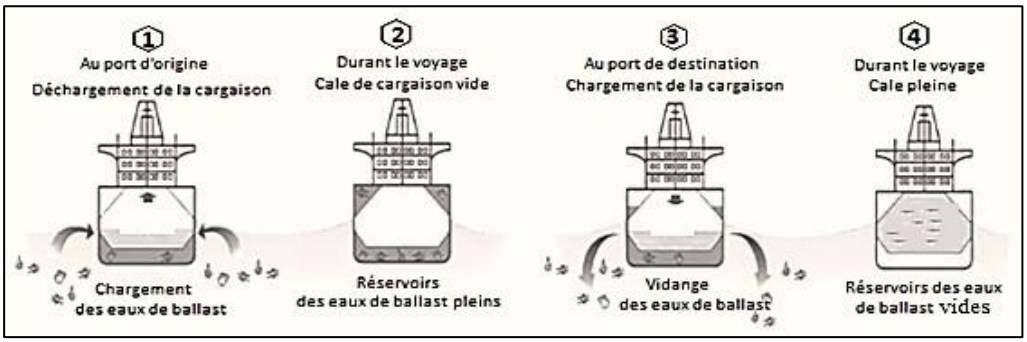

Figure 16- Eaux de ballast des navires (d'après OMI)

La norme D-2 est une norme de qualité, elle définit la quantité maximale d'organismes viables pouvant être rejetés. Cela concerne notamment les agents microbiens indicateurs nuisibles pour la santé humaine. Les eaux rejetées doivent contenir : moins de 10 organismes viables par m^3 d'une taille minimale égale ou supérieure à 50µ ; moins de 10 organismes viables par ml d'une taille minimale inférieure à 50µ et supérieure à 10µ. La concentration des agents microbiens dans les rejets ne doit pas dépasser les normes pour la santé fixées pour la santé humaine, soit à titre d'exemple : moins d'une unité formant une colonie (ufc) par 100ml pour *vibrio cholorae* toxigène ; moins de 250 ufc/100ml pour *Echirichia coli* ; moins de 100 ufc/100ml pour *Entrerocoque intestinalis*.

La règle D3 de la Convention exige que les systèmes de gestion des eaux de ballast qui utilisent des substances actives doivent être approuvés par l'OMI, conformément à la Procédure d'approbation des systèmes de gestion des eaux de ballast qui utilisent des substances actives (directives, G9).

> *Substance active : désigne une substance ou un organisme, y compris un virus ou un champignon, qui agit de manière générale ou spécifique sur ou contre des organismes aquatiques nuisibles et des agents pathogènes.*

En septembre 2017, un instrument international clé pour la protection de l'environnement est entré en vigueur. L'objectif est d'enrayer la prolifération des espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de ballast des navires. La présence à bord d'un registre des eaux de ballast et d'un Certificat international de gestion des eaux de ballast (IBWM) est obligatoire. Entre 2007 et 2017, 42 systèmes de gestion qui utilisent des substances actives ayant reçu l'approbation finale de l'OMI dont 28 sont proposés par les pays asiatiques avec plus que la moitié sont Coréens ; 13 sont européens avec un seul méditerranéen (La Grèce) ; un seul système africain (Afrique du Sud).

Le traitement des eaux de ballast nécessite des méthodes testées au laboratoire et à bord sur les conteneurs de la flotte lors des opérations des navires durant leur déplacement dans le monde entier et sur une période assez longue (≈ 2ans). Les entreprises ayant testées ces méthodes doivent ainsi les soumettre à l'USCG (United State Coast Gaurd) pour certification. Exemples de traitement : (i) L'électrolyse par oxydation de l'eau de ballast génère de l'hypochlorite (ClO) et hypobromite (BrO) qui agissent au niveau de l'ADN et détruisent les membranes cellulaires des organismes aquatiques (Fig. 17) ; (ii) Les rayons UV : Associées à un ou des filtres, tue les cellules ; (iii) L'injection de produits chimiques combinée à une filtration dans les eaux de ballast assure la désinfection ; (iv) La cavitation par ultrasons : Système utilisées en combinaison avec d'autres technologies telles que la filtration, les UV, l'ozone et la désoxygénation ; (v) La désoxygénation peut être utilisée en combinaison avec la technique de la cavitation ou celle de la pasteurisation. Cette méthode de traitement permet de priver les organismes de l'oxygène de l'eau de ballast donc les tuer.

Pour toute opération, les armateurs doivent se conformer aux règlementations de l'OMI (Convention du 8 septembre 2017) et l'USCG.

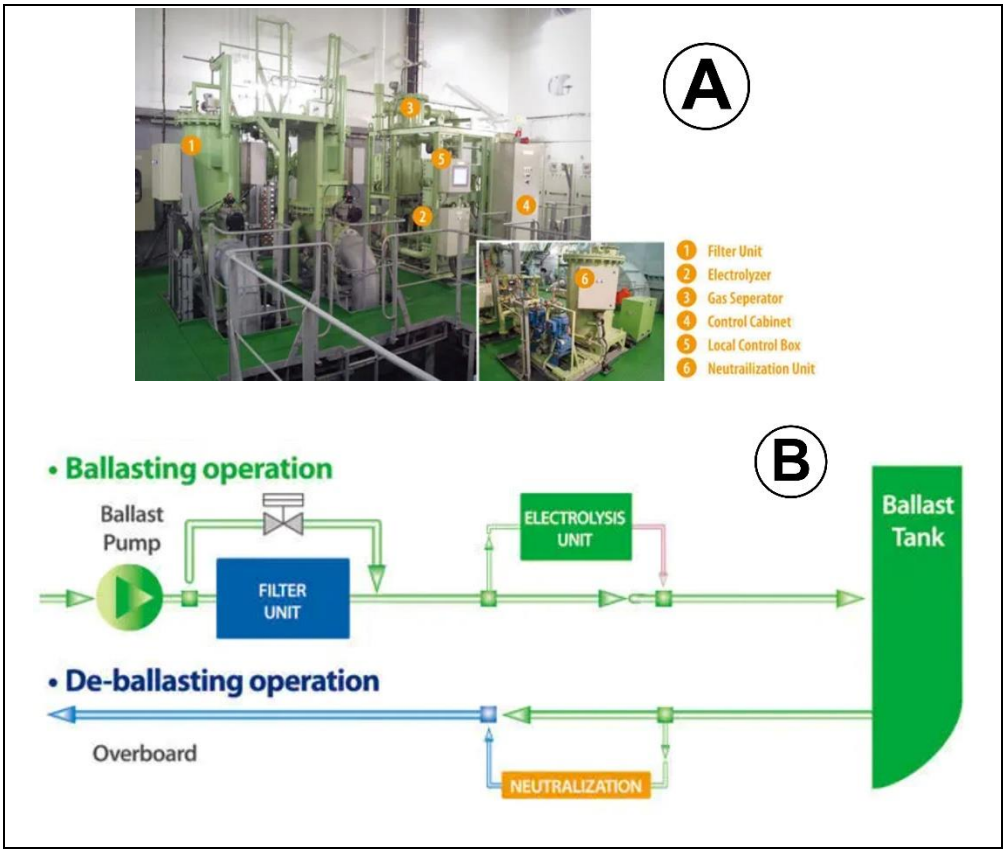

Figure 17 - Système de traitement des eaux de ballast (A) et représentation schématique (B) du traitement des eaux de ballast par électrolyse (NauticExpo).

III 2.1.5- Face au réchauffement climatique

Depuis des millénaires, le climat de notre planète est passé par des cycles successifs de périodes de glaciations et inter-glaciations. Cependant, de nos jours, les activités anthropiques, diverses et à impacts environnementaux manifestes, bouleversent ces changements climatiques naturels. Malgré la mobilisation des Etats du monde, signataires de la Convention des Nations Unies sur les changements climatiques, pour la mise en place des lignes directrices du changement à adopter et prendre des décisions sur l'avenir de la planète lors des conférences des parties (CoP), particulièrement la CoP23 s'est déroulée dans des conditions particulières à la suite du retrait des Etats Unis de l'Accord de Paris (CoP21).

Lors de la CoP24, les Etats Unis et l'Arabie Saoudite ont été critiqués et accusés de soutenir les énergies fossiles responsables du changement climatique et de minimiser les alertes des scientifiques (GIEC). Ces derniers, groupe d'experts, recommandent de réduire de près de 50% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 rien que pour limiter le réchauffement de la planète à +1,5°C au lieu de +2°C.

Une étude du WWF, conduite en partenariat avec des experts du Tyndall Centre for Climate Change de l'Université d'East Anglia, se rapportant à la modélisation des conséquences du réchauffement climatique sur la biodiversité de 35 écorégions selon trois scénarios de réchauffement à +2°C, à +3,2°C et à +4,5°C, révèle que la moitié des espèces qui peuplent actuellement les écorégions sont menacées d'extinction. Dans le scénario de +2°C, cette perte de biodiversité serait divisée par deux. Le réchauffement climatique de plus de +1,5°C pourrait accroitre les inégalités dans le monde. Les pays du Sud sont plus affectés par ce phénomène, particulièrement les petits paysans et les ouvriers. Alors que les pays développés ont une capacité d'adaptation sans égal aux effets désastreux du changement climatique. Ces inégalités apparaissent aussi dans les pays développés entre riches et pauvres. Ainsi, un Fonds d'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement parties au Protocole de Kyoto fut créé en 2007 dont le financement était initialement conçu pour être assuré par la valorisation d'une partie des crédits carbone générés par les pays développés qui financent des projets réduisant ou évitant des émissions de gaz à effet de serre dans des pays en développement. Le financement climatique demeure un sujet assez politisé et sensible. En effet, et malgré, les réticences des pays producteurs d'énergie polluante envers la lutte des Etats contre le réchauffement climatique, ce Fonds a financé 60 pays pour un montant de 500 millions de dollars depuis sa création. Lors de la Cop23, les Parties se sont mis d'accord pour discuter plus profondément de l'engagement des pays développés à communiquer tous les deux ans des informations quantitatives et qualitatives à titre indicatif sur les montants prévus des ressources financières publiques à accorder aux pays en développement.

En septembre 2018, la Banque mondiale a appelé à la tarification des gaz à effet de serre émis (carbone) et parallèlement à la tenue de la CoP24, elle a alloué une enveloppe de 200 milliards de dollars pour son plan 2021-

2025. Pour aider les pays en développement face au changement climatique, une part importante de cette somme sera consacrée au soutien à l'adaptation aux effets des dérèglements climatiques. De sa part, la Belgique ayant contribué avec 18 millions d'euros au Fonds pour les pays en développement et 4 millions d'euros au Fonds d'Adaptation en 2017, a déjà annoncé sa contribution de 11 millions d'euros et 4 millions d'euros à ces 2 fonds respectifs en 2018.

Pour accompagner les pays les plus vulnérables aux conséquences du changement climatique, la contribution de la France au fonds d'adaptation au changement climatique destiné aux pays en développement est de 15 millions d'euros et au fonds pour les pays les moins avancés est de 20 millions d'euros.

Les positions "choquantes" adoptées par les Etats Unis face au changement climatique a suscité l'attention des membres de plus de 25 pays et organisations réunis à la CoP23 pour former une alliance "Powering Past Coal" en vue d'interpeller citoyens, investisseurs et Etats et les prévenir de l'impact de ce type d'énergie.

III 2.1.6- Gestion intégrée des zones côtières (GIZC)

Ces zones correspondent aux aires de transition entre la terre et la mer. Leur forte productivité a toujours favorisé une concentration démographique importante. Elles se trouvent ainsi occupées par le 1/3 de la population mondiale. De là, il s'ensuit des pressions croissantes liées au développement de divers secteurs d'activités humaines conjuguées aux impacts des changements globaux. Face à ces contraintes, la gestion intégrée des zones côtières s'avère capitale dans la mise en œuvre de développement durable des zones côtières (Hatziolos *et al*., 1998). Ce concept a interpellé de nombreux experts en matière de gestion du littoral et des zones marines pour lequel ils ont identifié les différentes composantes à intégrer dans leur démarche analytique pour proposer le modèle de gestion le plus adéquat.

Depuis, différentes définitions du GISC ont été formulées, Rochette et Comley (2015) retiennent 5 dimensions d'intégration :

- Intégration intersectorielle, qui suppose à la fois l'intégration horizontale des différents secteurs de l'espace côtier et maritime, et l'intégration de cet

espace avec les secteurs terrestres qui influent sur le milieu côtier et océanique ;

• Intégration intergouvernmentale, qui implique l'action intégrée des différents niveaux d'administration publique (national, provincial, local) ;

• Intégration spatiale, soit la prise en compte des interactions entre les milieux terrestre et marin;

• Intégration science / gestion, c'est-à-dire une implication des différentes disciplines pertinentes dans la gestion des zones côtières ;

• Intégration internationale, c'est-à-dire entre les États.

A titre d'exemples Sorensen (1993) définit cette gestion intégrée comme "un processus dynamique par lequel une stratégie coordonnée est développée et mise en oeuvre pour l'allocation des ressources environnementales, socioculturelles et institutionnelles afin d'assurer la conservation et l'usage multiple et durable de la zone côtière". Cicin-Sain et Knecht (1998) émettent la définition suivante "La gestion intégrée du littoral peut être définie comme un processus continu et dynamique permettant la prise de décisions sur l'utilisation, la mise en valeur et la protection durables des zones et ressources côtières et marines. Avant tout, ce processus est conçu pour venir à bout de la fragmentation inhérente aussi bien à la gestion sectorielle qu'à la scission des compétences entre les différents niveaux d'administration et l'interface entre terre et mer. Il s'agit donc de veiller à ce que les décisions de l'ensemble des secteurs (pêches, production de pétrole et de gaz, qualité de l'eau, entre autres) et de tous les niveaux d'administration s'inscrivent dans un tout harmonieux et conforme aux politiques côtières de la nation en question. La gestion intégrée du littoral consiste pour une grande part à concevoir un processus institutionnel propre à matérialiser cette harmonisation d'une manière qui soit acceptable au plan politique". Ainsi, La mise en œuvre d'un plan de la GIZC, 2014 à 2017, pour 4 pays et territoires européens du Pacifique (Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna, Polynésie française et Pitcairn (Etats et Territoires insulaires océaniens) a été élaboré (Rochette et Comley, 2015).

Cas du Belize : ce territoire abrite le deuxième plus grand système récifal continu de la planète et son littoral héberge une grande diversité d'habitats et de lieux remarquables, dont trois atolls, plusieurs lagons côtiers, des mangroves et plus de 300 cayes. Suite aux diverses contraintes qui pèsent sur ce littoral : plus de 40 % de la population bélizienne, activité intense de l'industrie de la pêche, de l'aquaculture et du tourisme, le Gouvernement du Belize a, en 1998, adopté une loi sur la gestion de la zone côtière afin de lutter contre la surpêche et la croissance démographique. Ainsi, un plan national de GIZC élaboré, a été adopté en 2013. Ce dernier vise l'exploitation et la gestion durables des ressources marines et côtières sur une durée de 15 ans tout en se basant sur une stratégie nationale, des recommandations stratégiques relatives à la gestion côtière dans chaque zone d'aménagement et un plan de zonage. Intitulée "Vision d'un littoral durable", cette stratégie nationale s'articule autour de quatre objectifs stratégiques :

• Encourager l'exploitation durable des ressources côtières : recommandations sur l'observation scientifique et le suivi du littoral, la gestion des aires protégées, la protection des mangroves, la préservation des habitats et des espèces des zones côtières, la lutte contre les espèces envahissantes, la gestion des pêches, l'agriculture côtière, l'aquaculture marine et terrestre, l'extraction minière et l'aménagement énergétique ;

• Soutenir l'aménagement intégré du territoire : recommandations sur l'aménagement du littoral, la pression démographique et la croissance en zone côtière, la gestion des plages et du trait de côte, le trafic maritime, la lutte contre la pollution marine, le tourisme et les loisirs nautiques, le dragage en mer, la gestion des risques de catastrophe et la préservation du patrimoine culturel ;

• Forger des alliances au profit des Béliziens : recommandations sur l'éducation, l'information et la communication, la collaboration pour le suivi et l'application effective du plan, l'économie durable en zone côtière et le réseau national de gestion du littoral ;

• S'adapter au changement climatique : recommandations sur la vulnérabilité et la résilience socioécologiques, la capacité d'adaptation socioéconomique, la hiérarchisation des mesures d'adaptation basées sur les écosystèmes, et la gouvernance au service de la résilience.

Des recommandations précises portant sur la gestion des zones côtières ont été adoptées pour les neuf zones côtières. Ces directives reflètent les points de vue et les recommandations des acteurs de chaque zone, et visent à appuyer l'élaboration d'une politique de GIZC. Elles doivent être appliquées par tous les organismes dotés de mandats juridiques et/ou de pouvoirs d'autorisation influant sur l'utilisation des ressources dans la zone côtière du Belize, en partenariat avec les groupes d'acteurs de chaque zone d'aménagement.

En collaboration avec le Natural Capital Project, le CZMAI (Belizean Coastal Zone Management Authority and Institute) a mis au point un plan d'aménagement de l'espace côtier et maritime, fondé sur des données scientifiques. Dans le but de préserver les avantages écologiques du Belize, le plan prévoit la création d'un zonage permettant de résoudre les conflits d'usage des ressources et d'arbitrer les intérêts en concurrence dans la gestion de la zone côtière bélizienne. Ce plan a été élaboré en plusieurs étapes :

• Définition du processus de formulation du plan : mise en place et amélioration du processus.

• Participation des acteurs : participation des représentants des différents secteurs publics et économiques et de la société civile à chacune des étapes de planification décrites ci-dessous.

• Définition des catégories de zones et création des zones d'usage : identification et cartographie des utilisations faites de la zone côtière et des valeurs qui lui sont attribuées par les Béliziens.

• Recueil de données : collecte de données quantitatives et spatiales sur les écosystèmes et les utilisations des espaces côtiers et maritimes, qui sont ensuite intégrées à une base de données et cataloguées sous forme de cartes.

• Définition d'autres solutions et scénarios de zonage : conception et cartographie d'autres configurations possibles des utilisations et des aménagements de la zone côtière ;

• Évaluation coûts-avantages : comparaison des coûts et des avantages pour les écosystèmes et la société des différentes options envisagées, à l'aide d'un outil d'évaluation des services écosystémiques ;

• Examen et itération : examen de l'ensemble des cartes et analyses par des spécialistes et les acteurs concernés et amélioration de ces outils afin de garantir une large participation et des résultats de la plus haute qualité.

• Élaboration du plan par écrit : transposition des résultats dans un plan de zonage complet et des recommandations.

Pour chaque recommandation formulée dans la stratégie nationale, le plan met en avant les mesures que doivent prendre les organismes sectoriels compétents et précis le calendrier d'application. Ce même type d'approche a été retenu pour l'application des directives de gestion côtière dans les neuf zones d'aménagement côtier.

Cas des Îles Marshall : Situées dans le Pacifique central, ces îles sont représentées par 29 atolls et

4 îles, faisant partie d'une zone économique exclusive de 2 millions km2. Sur une population de 68 480 habitants, les deux tiers résident à Majuro, la capitale administrative marshallaise, et à Ebeye, île fortement peuplée. Sur le plan écologique, les écosystèmes du littoral des deux agglomérations sont fortement impactés notamment par le climat qui affecte particulièrement les atolls compromettant ainsi l'état de l'environnement et la santé humaine et en conséquence entrave toute possibilité de développement durable.

Face à ce constat, et se basant sur la loi 1998 sur la protection du littoral, la Direction de la Protection de l'Environnement des îles Marshall a, en 2008, mis au point un cadre national de gestion côtière. L'objectif était de produire un document évolutif, qui serait examiné tous les trois ans. Les travaux de préparation démarrés en 2005, ont débouché sur des plans nationaux qui n'ont guère contribué à atténuer les impacts locaux au niveau de la zone côtière. Il apparait donc important que le plan de gestion devrait s'inscrire dans une vision à long terme de l'avenir du territoire national ou de la zone visée par l'intervention de gestion, particulièrement un plan de GIZC qui intègre les enjeux liés à la prévention des risques naturels et à l'adaptation au changement climatique.

III. 2.2. Dans le contexte méditerranéen

A l'évidence, les résolutions internationales pour le développement durable doivent être adaptées aux spécificités locales et aux conditions régionales. De ce fait, une Stratégie méditerranéenne pour le développement durable (SMDD) a été développée par 21 pays de la Méditerranée et la communauté européenne lors de la première Réunion des Parties contractantes à la convention de Barcelone (Monaco, 2001). Face à l'état d'exploitation des ressources, l'artificialisation du littoral et la nécessité de développer certaines activités industrielles et touristiques, une Stratégie de planification commune et adéquate s'impose au même titre qu'une réduction des disparités Nord-Sud et de réformes de planification appropriées. Cette Stratégie cadre devrait adapter les engagements internationaux aux conditions régionales, d'orienter les stratégies nationales vers le développement durable et d'encourager le partenariat dynamique entre des pays de niveau de développement différent. Le partage spécifique du bassin méditerranéen par les pays développés au Nord et les pays de la rive Sud, les moins développés, devrait attribuer à ceux de la rive nord de jouer un rôle d'aide important afin de favoriser le co-développement du nord et du sud dans tous les domaines notamment économiques sociaux et environnementaux.

III.2.2.1- Lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementaire (INNR) et les rejets en mer

En mer Méditerranée, ces activités sont assez courantes. Dans cette région, les sennes tournantes, les chaluts et les filets maillants dérivants sont les engins les plus utilisés dans la pêche INNR tandis que le thon rouge, l'espadon et la crevette sont, parmi les espèces benthiques cibles vu leur haute valeur marchande. La surpêche touche particulièrement les ressources partagées qui sont exploitées par plusieurs États de pêche. Les captures de ce type de ressources atteignent un tiers de celles de la pêche marine. Munro *et al.* (2004) identifient deux grandes ressources: les stocks transfrontaliers, qui se déplacent entre au moins deux ZEE, et les stocks chevauchants qui se trouvent dans les eaux d'une ZEE et les eaux hauturières adjacentes et qui sont exploités par les États côtiers et par des États de pêche hauturière.

En 1995, l'Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons a appelé à la gestion des stocks chevauchants par des ORP (Organisation

régionale de pêche) rassemblant notamment les États côtiers et les États de pêche hauturière y compris les "non membres coopérants".

Le stock de thon rouge de Méditerranée, espèce cible pour plusieurs pays, représente le cas le plus illustratif d'un stock partagé. Sa convoitise par plusieurs pays méditerranéens et autres l'expose à des pratiques de pêche illicite et non déclarée compromettant ainsi sa gestion en Méditerranée et dans l'Atlantique. En effet, des différences considérables entre les rapports nationaux sur le commerce du thon rouge et les rapports sur les prises destinés à la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (CICTA= ICCAT) ont été relevées par le WWF (Fonds Mondial pour la nature) depuis les années 2000. Pour les deux années 2004 et 2005 les prises de thon rouge dans l'Atlantique et en Méditerranée ont dépassé les 40 % du total admissible de capture (TAC) soit 45000 tonnes contre 32 000tonnes fixées par la CICTA.

A la suite du renforcement du contrôle, les captures déclarées et reportées au secrétariat de la CICTA ont très fortement diminué. Celles-ci étaient de l'ordre de 23 800t ; 19 800t ; 11 300t et 9 800t de 2008 à 2011, contre 50 000t en moyenne sur les années 1998-2007 (IFREMER, 2016).

L'espadon, recherché pour sa chair, représente aussi une cible pour la pêche sportive, a fait l'objet, depuis 1991, de recommandations de l'CICTA imposant pour ses captures des quotas par pays ainsi que des minima de taille et d'âge. L'UE recommande de réduire les quotas de 3% par an entre 2018 et 2022 ainsi que la prise de mesures de contrôle et de surveillance contre la pêche illégale notamment par les pays méditerranéens ; Italie, Maroc, Espagne, Grèce et Tunisie.

N'ayant aucune information sur les rejets mer qui sont considérés comme gaspillage de nourriture, en 2013, la PCP a opté pour une mesure qui oblige les navires à débarquer la totalité des captures, y compris la fraction qui est actuellement rejetée. La PCP exclut la vente de ces poissons pour la consommation humaine directe, mais permet de les utiliser dans l'élaboration de produits dérivés, comme la farine de poisson. Cependant, en Méditerranée, la plupart des pêches sont multispécifiques ce qui rend difficile la distinction entre poissons recherchés et poissons indésirables (c'est-à-dire que la

sélectivité est faible). Ainsi, une grande diversité d'espèces indésirables sont capturées (et rejetées) tout au long de l'activité de pêche.

III.2.2.2-Lutte contre l'eutrophisation et la pollution lagunaire

Les lagunes méditerranéennes, qu'elles appartiennent à la rive nord ou sud, sont souvent exposées au phénomène d'eutrophisation. Particulièrement la France, disposant sur sa façade méditerranéenne de 129 344 ha complexe lagunaire, et face à l'accroissement des activités anthropiques sur les bassins versants affectant la qualité de l'eau, un "défi territorial eutrophisation" a été mis en place notamment sur les lagunes du Langueduc-Roussillon. Ce défi conduit par le CEPRALMAR (Centre d'études et de promotion des activités lagunaires et maritimes) en étroite relation avec le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL) est mis en place par IFREMER et l'Agence de l'Eau (Rhone-Méditerranée-Corse). Ce réseau fournit un diagnostic annuel de l'état des lagunes par rapport à l'eutrophisation.

L'interrelation entre bassin versant, lagune et mer met en évidence la nécessité d'adopter une approche intégrée pour la gestion de ce système. Pour caractériser l'eutrophisation, trois types de flux doivent être évalués : flux versant-lagune, flux benthique-lagune, flux mer-lagune (Fig. 18).

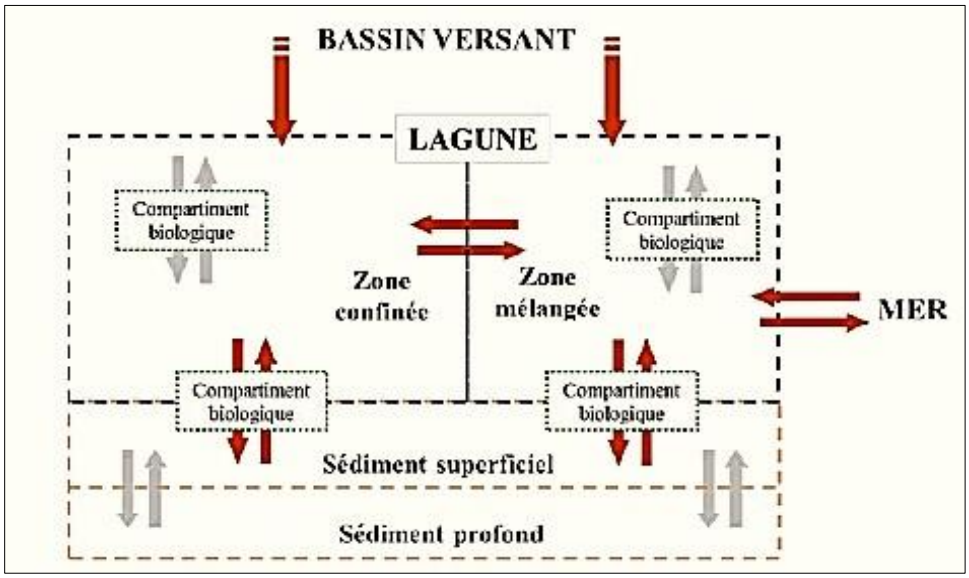

Figure 18- Représentation conceptuelle des échanges matière au sein d'une lagune (Ouisse *et al.*, 2013)

La méthodologie de ce défi par analyse des apports des sources naturelles, agricoles, industrielles, pluviales urbaines et stations d'épuration de l'une des lagunes les plus vastes de celles du littoral languedocien (Méditerranée française), l'étang de l'Or a permis de quantifier les apports annuels en phosphore et azote qui sont estimés respectivement à 55t/an et 683t/an avec la contribution majeure de l'agriculture et des stations d'épuration. De même, dans ce cas a été relevée une forte contribution du réseau pluvial urbain dans les apports en phosphore.

Pour améliorer la qualité de l'eau, les différents paramètres de l'étang ont été soumis à une modélisation par laquelle des simulations de réduction des apports en azote et en phosphore ont révélé des réductions respectives de 80% et 90%.

Cas des étangs du Narbonnais, où la multiplication et l'intensification des activités humaines sur les bassins versants des lagunes (industries, agriculture, urbanisation) ont augmenté les sources de pollution toxique ; hydrocarbures, pesticides, métaux lourds notamment le cadmium... créant ainsi un déséquilibre du milieu ayant des répercussions néfastes sur la flore et la faune aquatique et même la pêche. Pour réduire la pollution par les micropolluants toxiques, les étangs du Narbonnais ont été choisis comme site d'un défi territorial de l'Agence de l'Eau. Dans son programme "le Défi toxiques, lancé en 2003 et prenant fin en 2006, l'AE a mis en place une méthodologie conduite en 4 étapes :

1- Un état des lieux de la contamination dans l'étang faisant référence aux résultats des réseaux de surveillance de l'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) qui renseignent sur les différents contaminants et de leur concentration. Ce qui permet de lister ceux dont la concentration dépasse la norme réglementaire.

2- L'identification des apports toxiques consiste en une confrontation des contaminants quantifiés avec les activités agriculture, industrie, etc… présentes sur le bassin versant. Ce qui a permis d'identifier les éventuelles sources de pollution à l'origine de ces concentrations dans le milieu. De même, pour les pesticides (résidus des produits phytosanitaires), différentes sources se sont révélées à l'origine des contaminations telles que : accident industriel, apports diffus de l'agriculture, apports des routes, voies ferrées, des

particuliers et des agglomérations (entretien des espaces verts, voirie, terrains de sport).

3- La quantification des différents types d'apports (kg/an) par activité concernée permet de classer les différentes sources de pollution afin d'évaluer le risque chimique sur l'écosystème et la santé humaine.

En ce qui concerne les produits phytosanitaires d'origine agricole (herbicides, fongicides et insecticides), transport (ferroviaire, routier), espaces verts et démoustication, différents intervenants, Chambre d'agriculture, SNCF, services techniques des agglomérations et autres se sont associés pour évaluer les apports annuels de ces produits.

4- La quatrième phase concernant la lutte contre les pollutions toxiques prévoit la mise en place d'un programme d'actions qui vise la réduction des apports toxiques notamment :

Assurer des réunions d'information pour les parties phytosanitaires (domestiques et urbains) et de diffusion de brochures auprès des particuliers

Assurer la formation des agents techniques des collectivités sur l'utilisation rationnelle des produits phytosanitaires et les solutions alternatives aux traitements.

III.2.2.3- Lutte contre la pollution marine

Les sources de pollution qui pèsent sur la Méditerranée sont diverses : pollution tellurique, déchets, rejets industriels et des eaux usées, microparticules plastiques, présence de plateformes d'exploitation des ressources en hydrocarbures, déballastages, rejets de produits utilisés dans l'agriculture…Sachant que la mer Méditerranée est une mer semi-fermée et que les eaux mettent plus de 100 ans à se renouveler entièrement, scientifiques, Etats et organisations de la société civile sont alertés par l'impact de ces sources de pollution qui affectent aussi bien les écosystèmes que la biodiversité et la santé humaine.

A l'initiative de la France et de l'OMI, des progrès ont été réalisés dans le secteur maritime pour une limitation progressive du taux de soufre des carburants (baisse du taux à 0,5 % en 2020), sur tous les océans du monde.

Tenant compte de la situation écologique et des conditions de trafic de la mer Méditerranée, la Convention internationale pour la prévention de la pollution MARPOL (1973) décrète une règlementation plus contraignante qui s'applique à la prévention de la pollution par les hydrocarbures : les rejets provenant des cales machines doivent être filtrés pour que la teneur en hydrocarbures ne dépasse pas 15 parties par million. A bord des navires-citernes

(pétroliers), tout rejet de déchets provenant de la cargaison est interdit. L'application de la réglementation est assurée par les moyens propres du pays (marine nationale, douane, affaires maritimes). Parallèlement, un programme européen de surveillance par satellite des pollutions en mer CleanSeaNet permet de fournir aux Etats participants des images satellitaires des eaux territoriales et de la zone économique exclusive. Ces images mettent en évidence l'absence ou la présence de nappes de pollution à la surface de l'eau. Comme résultat de ce système de surveillance en 2016, 60 cas de pollutions confirmées ont été observés dans les eaux françaises de la Méditerranée. Ce système de surveillance s'est avéré dissuasif dans la mesure où une baisse des pollutions a été observée dans les eaux françaises : 351 en 2008 ; 216 en 2010 ; 136 en 2016.

Par ailleurs et dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques, en application de l'Accord de Paris, la loi française promulguée en décembre 2017 stipule l'arrêt de la recherche et de l'exploitation des hydrocarbures liquides ou gazeux.

III.2.2.4- Gestion des eaux de ballast

Dans le but d'établir une approche harmonisée régionale en Méditerranée sur la gestion et le contrôle des eaux de ballast et sédiments des navires conforme aux exigences et aux normes de la Convention internationale BWM de 2004, les parties contractantes au Programmes des NU ont arrêté une stratégie régionale qui oblige :

1- Les navires entrant dans les eaux de la Méditerranée, à partir de l'océan atlantique (Détroit de Gibraltar) ou de l'océan indien à travers la Mer Rouge (Canal de Suez) ou qui quittant la Méditerranée en direction de l'océan

atlantique (Détroit de Gibraltar) ou de l'océan indien passant par la Mer Rouge (Canal de Suez), de :

- Procéder au renouvellement de leurs eaux de ballast avant d'entrer en Méditerranée, ou après avoir quitté celle-ci, selon le cas, conformément à la procédure prévue à la Règle D-1 de la Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast, et à au moins 200 miles nautiques de la terre la plus proche et dans des eaux d'une profondeur d'au moins 200 mètres;

- Si cela n'est pas possible, parce que cela impliquerait que le navire s'écarte de sa route ou qu'il retarde son voyage ou pour des raisons de sécurité, le renouvellement des eaux de ballast doit se faire avant d'entrer en Méditerranée ou après l'avoir quittée, selon le cas, conformément à la procédure prévue à la Règle D-1 de la Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast ; le renouvellement doit se faire le plus loin possible de la terre ferme et, dans tous les cas, dans des eaux situées à au moins 50 miles nautiques de la terre la plus proche et à une profondeur minimum de 200 m.

2- Les navires doivent, lorsqu'ils naviguent entre des ports situés en Méditerranée ; ou un port situé en Mer Noire et un autre en Mer Rouge ; ou un port situé en Mer Noire et un autre en Mer Méditerranée ; ou un port situé en Mer Rouge et un autre en Mer Méditerranée :

- Procéder au renouvellement de leurs eaux de ballast dans un lieu aussi éloigné de la terre ferme que possible et, dans tous les cas, dans des eaux se trouvant à au moins 50 miles nautiques de la terre la plus proche, à une profondeur d'au moins 200 m ;

- Si cela n'est pas possible, parce que cela impliquerait que le navire s'écarte de sa route ou qu'il retarde son voyage, ou pour des raisons de sécurité, le navire doit échanger ses eaux de ballast dans les zones que les autorités de l'Etat du port auront désignés à cette fin ; et si l'Etat du port décide de désigner une zone pour le renouvellement des eaux de ballast ;

- Ces zones doivent faire l'objet d'une évaluation conformément aux Lignes directrices sur la désignation des lieux d'échange des eaux de ballast

des navires de l'Organisation maritime internationale, et en consultation avec les Etats adjacents et tout autre Etat intéressé.

3- Les sédiments récupérés durant le nettoyage ou les réparations des citernes de ballast doivent être délivrés dans des installations de réception des sédiments dans les ports et terminaux, conformément à l'article 5 de la Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast, ou à une distance d'au moins 200 miles de la côte la plus proche lorsque le navire navigue en mer Méditerranée.

4 - Des dérogations aux règles sur la gestion des eaux de ballast par les navires peuvent être accordées à un navire effectuant une ou plusieurs traversées entre des ports ou des lieux spécifiques ou s'il dessert exclusivement des ports ou des lieux spécifiques en Méditerranée. Ces dérogations sont accordées conformément à la Règle A de la Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast et aux Lignes directrices sur la désignation des lieux d'échange des eaux de ballast des navires de l'Organisation maritime internationale.

5 - Aux termes de la Règle B-4, de la Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast, si une opération de renouvellement des eaux de ballast est de nature à menacer la sécurité ou la stabilité d'un navire, l'opération ne doit pas être effectuée. Ces raisons doivent être consignées dans le registre des eaux de ballast et un rapport doit être remis aux autorités portuaires compétentes du port de destination.

6 - Tout navire entrant un port de la Méditerranée doit avoir à son bord un Plan de gestion des eaux de ballast conforme aux Lignes directrices sur la gestion des eaux de ballast et l'élaboration de plans de gestion des eaux de ballast, élaborées par l'organisation maritime internationale. Le navire doit également tenir un registre de toutes les opérations de renouvellement des eaux de ballast effectuées.

III.2.2.5- Gestion intégrées des zones côtières

Le protocole GIZC, adopté en mars 2011 dans le cadre de la convention pour la protection de l'environnement marin et de la région côtière de la Méditerranée, engage les pays méditerranéens à adopter une approche

intégrée de la gestion du littoral et des différents intérêts liées aux composantes terrestres et marine de la côte.

La gestion côtière doit prendre en compte aussi bien la fragilité des écosystèmes et des paysages côtiers, la diversité des activités et des usages, leurs interactions, la vocation maritime de certains d'entre eux, que leurs impacts sur la partie marine et la partie terrestre. Ainsi, cette gestion doit être axée sur la gouvernance tout en se basant sur des approches intersectorielles aux politiques et à la gestion tout en prenant compte des besoins de tous les acteurs pour aboutir à des décisions mieux équilibrées. Ce qui exige (i) une bonne communication entre les autorités administratives (locales, régionales et nationales) ; (ii) met en évidence la nécessité pour les institutions nationales et locales de développer des projets et des programmes adaptés aux situations locales ; (iii) l'utilisation d'outils de gestion adaptatifs ; la prévention et la réparation des dommages quand ils surviennent ; fournir des instruments de gestion qui ne sont pas complètement inclus ou prévus dans les différentes politiques et outils juridiques.

En conséquence, faisant appel à l'approche écosystémique, la GIZC tient compte de la continuité terre/mer qui n'est qu'un système global où social et écologique interagissent (Fig. 19) et les actions doivent être menées conjointement aux niveaux local, national et méditerranéen, pour une gestion holistique et intégrée des ressources côtières pour un développement durable à long terme de la région.

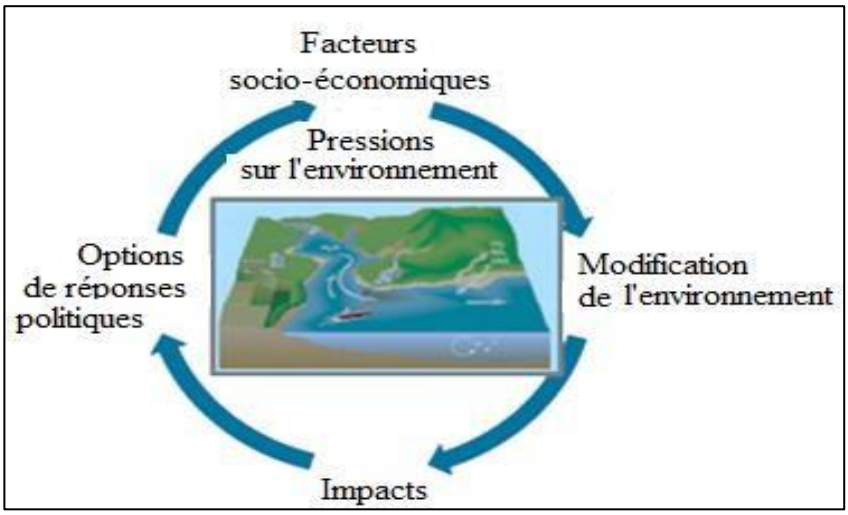

Figure 19- Modélisation intégrée et l'analyse des zones côtières

Afin de renforcer les capacités et le partage d'expériences, les outils Pegaso (People for Ecosystem-based Governance in Assessing Sustainable development of Ocean and coast) accompagnent les pays dans la mise en œuvre du Protocole GIZC.

Une plateforme de gouvernance GIZC est utilisée pour partager l'information et les données entre scientifiques et politiques ; permet de tester les outils de durabilité développés par Pegaso à travers des études de cas ou sites d'application collaborative dans lesquels les scientifiques locaux et nationaux collaborent avec les acteurs et les décideurs pour apporter des réponses adaptées aux enjeux prioritaires; permet d'apporter une compréhension commune des enjeux prioritaires et des perspectives institutionnelles affectant les zones côtières, terrestres et marines de ces deux mers régionales.

Telle que proposée par Pegaso, la démarche à suivre comporte 4 étapes :

1- Etablir les fondements d'une stratégie GIZC qui consiste en (i) une évaluation des différentes options politiques et la portée générale de la stratégie ; (ii) la promotion de la participation du public ; (iii) s'appuyer sur les efforts passés pour établir le processus ; (iv) faciliter l'échange mutuel de connaissance et l'accès à l'information pour favoriser une meilleure compréhension ; (v) développer des politiques côtières et des directives réglementaires appropriées en matière de gouvernance de la GIZC dans chaque pays afin d'en assurer une harmonisation effective ; (vi) définir les concepts, déterminer les règles d'engagement des institutions donner mandats et attribuer des responsabilités claires pour guider la GIZC ; (vii) Améliorer l'intégration des planifications marine et terrestre.

2- Définir une vision qui consiste en un engagement de toutes les instances gouvernementales, acteurs et, le public pour (i) décider des objectifs à long terme et des moyens rapides et flexibles pour les atteindre ; (ii) utiliser les indicateurs appropriés.

3- Analyser le présent et regarder le futur consiste à décrire l'état actuel de la côte et tendances probables de futures (i) cartographier les ressources côtières et leurs utilisateurs ; (ii) élaborer des scénarios.

4- Mettre en place les mécanismes de gestion et de suivi des progrès vers la GIZC. Cette étape consiste à générer un processus auto-entretenu de mise en œuvre pour atteindre l'objectif d'un développement durable basé sur : (i) la préparation des lignes directrices locales et des stratégies régionales d'aménagement du territoire pour soutenir la mise en œuvre des plans de gestion des zones côtières ; (ii) les dispositions institutionnelles et les développements juridiques ; (iii) la mise en place de systèmes de suivi et d'évaluation bien conçus pour assister la mise en œuvre ; (iv) assurer un financement durable ; (v) renforcer les capacités et le développement professionnel de la GIZC.

Cette approche écosystémique, renforcée par des capacités et partage d'expériences, a été mise en œuvre dans 7 cas du bassin méditerranéen : la côte El Houceima (Maroc) ; Les Bouches-duRhône en France ; l'Adriatique Nord ; les îles de la mer Egée, Koycegiz-Dalyan (Turquie) ; le Nord du Liban ; delta du Nil et 3 cas en mer Noire : le delta du Danube (Roumanie) ; la Baie de Sébastopol (Ukraine) ; la région côtière de Gurie (Géorgie).

III.2.3- Dans le contexte tunisien

III.2.3.1- Lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementaire et les rejets en mer

Particulièrement, dans le golfe de Gabès, la pratique de la pêche au chalut conjuguée à la pollution industrielle constitue des contraintes écologiques majeures qui pèsent sur l'équilibre de cet écosystème. En effet, on estime qu'au niveau de la zone centrale du golfe, de Sfax à Djerba, le couvert végétal de Posidonie se trouve réduit à 5% de sa superficie par rapport à ce qu'il était durant les années 70. Cet état alarmant a suscité l'attention aussi bien des exploitants de la mer que de la communauté scientifique. A ce titre, différentes études ont été menées pour maitriser toutes les composantes de l'écosystème (biocénose et biotope) en vue de proposer des perspectives de développement durable.

L'appauvrissement des ressources naturelles marines de toutes les espèces à haute valeur commerciale : poisson blanc, poulpe, crevette, seiche, thon… associée à l'augmentation du coût de production (carburant, pièces de rechange, …) ainsi que la faible valorisation d'autres produits marins a débouché sur la pratique de la surpêche et de la pêche illicite. Face à ce fléau,

la DGPA a opté pour différentes mesures afin d'assurer la préservation des ressources. En effet, ces mesures restrictives conformes à la nature de la pêche, côtière ou chalutière, et à la bio-écologie de l'espèce sont systématiquement suivies de sanctions en cas d'infraction. Les mesures prises couvrent toutes les étapes de l'activité de la pêche, de la confection du chalut à la production :

- Les techniques utilisées et ayant pour but le respect des normes et des conditions réglementant l'emploi des engins de pêche tels la maille du filet et utilisation d'engins prohibés ; - La délimitation géographique des zones de pêche autorisées ;

- La bio-écologie de l'espèce pêchée ayant pour but le respect de la saison de pêche et de la taille de l'espèce capturée ;

- Le suivi, le contrôle et la surveillance des activités de pêche par la mise en place de Système de surveillance des navires par satellite (VMS, Vessel Monitoring System), réalisation des opérations d'observation à bord des navires de pêche. Il est à rappeler que ce programme de surveillance s'insère dans le cadre de l'application de conventions et de textes réglementaires relatifs aux recommandations des organisations internationales particulièrement l'ICCAT et le CGPM ainsi qu'aux lois tunisiennes : loi n°2001-1 relative à la promulgation du code de télécommunication et loi n°2013-34 relative à l'exercice de la pêche ;

- Par la mise en place de moyens de dissuasion par des obstacles aménagés comme les récifs artificiels afin de lutter contre les infractions aux règles de la pêche au chalut dans des zones très proches de la côte.

III.2.3.2- Lutte contre l'eutrophisation

La croissance démographique ainsi qu'une concentration d'activités industrielles autour des lagunes les exposent à des crises dystrophiques qui se traduisent par des proliférations d'algues nitrophiles, une anoxie suivie des mortalités massives des poissons, un dégagement d'odeurs nauséabondes et apparition d'eaux rouges. Mis à part le lac Ichkeul : Parc national et zone protégée, les lagunes tunisiennes présentent, à des degrés divers, un état d'eutrophisation.

Les lagunes les plus affectées sont celles de Ghar El Melh, Boughrara. Les lagunes les moins affectées sont : les lagunes de Bizerte, de Korba et d'El Bibans. Les lacs Nord et Sud de Tunis, mileux dégradés, ont été restaurés alors que la lagune de Kheniss-Monastir, milieu gravement dégradé est en cours de restauration.

Cas 1- *La Réhabilitation du lac Nord de Tunis* (Fig. 20)

Les travaux d'assainissement et de restauration du plan d'eau du lac Nord réalisés entre 1985 et 1988 avaient pour objectifs de réduire les rejets anthropiques, d'éliminer la matière organique présente au fond du lac et l'augmentation de la circulation des eaux. Pour cela un assainissement urbain, un dragage du fond de la lagune et une modification du système de circulation des eaux du lac par marinisation ont été effectués. L'assainissement urbain a nécessité la création de stations d'épuration et la construction de canal de ceinture pour interception et déviation des rejets d'eaux pluviales.

Pour résoudre les problèmes des fonds très chargés en polluants (boue organique) et la faible circulation d'eau, des écluses "Portes à marée" à fonctionnement unidirectionnel au niveau du canal de Kheireddine ont été installées. Les travaux ainsi réalisés ont été conçus sur la base d'un modèle de fonctionnement hydrodynamique et écologique.

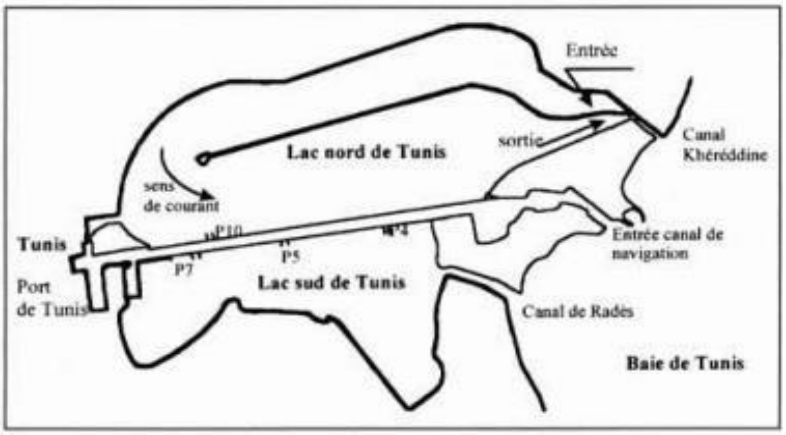

Figure 20- Le lac de Tunis

La réhabilitation du lac, réalisée dans le contexte de gestion intégrée, a permis de réconcilier ce plan d'eau avec le tissu urbain environnant, favorisant l'extension de la capitale vers le centre et contribuant ainsi à la

préservation des terres agricoles situées en périphérie. L'évaluation de ce plan d'action s'est révélée positive sur le plan environnemental qui se manifeste par : une augmentation de la circulation des eaux dans le lac ; une évolution positive des paramètres physico-chimiques ; un équilibre du taux d'oxygène ; une diminution des nutriments ; une réduction de l'eutrophisation ; une augmentation de la diversité biologique ; une régression des algues nitrophiles et disparition des Ulves ; une recolonisation des phanérogames. La gestion du plan d'eau a été mise en œuvre par la Société de Promotion du Lac de Tunis (SPLT) en vue de préserver l'état d'équilibre de l'écosystème lagunaire. Ce programme comporte (i) le contrôle de la qualité des eaux (suivant les critères définies), des effluents (eaux usées et pluviales), de la bathymétrie du lac et des algues Récolte des algues, (ii) un entretien des portes et clapets et du système de drainage, (iii) la maintenance du canal Kheïreddine, des déversoirs, de la digue de séparation et de la plage de loisir ; (iv) la maintenance et entretien des berges et du "rip-rap" ; (v) dragage pour amélioration et rétablissement des fonds.

III.2.3.3- Lutte contre la pollution marine

La Tunisie dispose d'un programme national de surveillance continue de la qualité du milieu marin qui s'inscrit dans le cadre du programme **MEDPOL** (Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région Méditerranéenne). Ce programme couvre la surveillance des sources de pollution tellurique, des points chauds de pollution-estuaire, des stations d'épuration côtières ; la surveillance de la conformité des eaux de baignade ; l'analyse des zones côtières ; la biosurveillance et la surveillance des tendances et les mesures d'appui.

L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (**ANPE**) est le coordonnateur du Programme national de surveillance continue de la qualité du milieu marin et dont le rôle est d'assurer la surveillance de la qualité des eaux pour des milieux côtiers (Oueds, Lagunes et Sebkhas). Les institutions impliquées dans le programme **MEDPOL** sont l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (**INSTM**) qui assure la surveillance des métaux traces particulièrement des sédiments au niveau de certaines stations, la Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement (**DHMPE**) qui assure la surveillance de la conformité des eaux de baignade. L'Observatoire du littoral de l'Agence de Protection et d'Aménagement du

littoral **(APAL)** : (i) assure la surveillance de l'évolution des écosystèmes littoraux ; (ii) œuvre pour un développement d'outils pertinents qui favoriseraient la prise en compte des résultats de la surveillance dans les processus décisionnels d'aménagement et de protection du littoral ; (iii) diffuse les résultats de la surveillance et la promotion des outils d'aide à la décision déjà développés.

Cependant, et malgré les conséquences manifestes et désastreuses de la pollution du golfe de Gabès par le phosphogypse déversé par les unités de production du Groupe Chimique Tunisien et qui s'étale jusqu'à 2,5km au large et couvre près de 8.000 ha, la lutte contre cet état demeure silencieuse en l'absence d'une réelle stratégie d'action. Néanmoins, face à cette situation, certains problèmes tels que ceux du stockage et la valorisation du phosphogypse ont interpelé le GCT, le ministère de l'Environnement, le ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables. De son côté, tout en se référant au diagnotic de l'état des lieux et la sensibilisation de la population, la société civile régionale s'est souvent exprimée pour proposer une stratégie d'action pour atténuer les impacts environnementaux et sanitaires résultant de l'activité industrielle dans la région.

Il est à rappeler qu'un projet PGE-Gabès commandité par l'Union Européenne et exécuté par le Consortium Particip Gmbh et ETI Consulting devrait permettre la mise en place d'une stratégie qui traitera le problème des impacts environnementaux et sanitaires générés par l'activité industrielle au niveau de la région de Gabès. Dans un deuxième temps, ce projet visait la pérennisation des actions ; la bonne gouvernance environnementale locale, impliquant toutes les parties prenantes concernées dont notamment la société civile, les industriels, les municipalités et les services publics techniques régionaux.

A la suite des concertations réalisées en 2017 avec les parties prenantes à Gabès et les comités de pilotage : Copil local Gabès et Copil national Tunis, la version finale du rapport (mars 2018) a mis l'accent sur (i) l'impact du PG sur la pêche et le tourisme, (ii) les CGT polluent aussi bien l'air que l'atmosphère, (iii) Le coût annuel de dégradation de l'environnement (CDE) pour l'année 2015 a été estimé à 76 MDT dont la pêche qui représente 47%, le tourisme 33%, la santé 13% et l'agriculture 7%. Sur le long terme, ce projet

propose 2 scénarios : "Scénario de continuation" et "Scénario de rupture". Le dernier scénario implique la délocalisation des unités polluantes vers d'autres sites plus éloignés corroborant ainsi une décision gouvernementale qui date de juin 2017.

III.2.3.4- Gestion des eaux de ballast

La loi tunisienne n° 2009-48 du 8 juillet 2009, portant promulgation du code des ports maritimes et relatif à la protection et conservation des ports maritime**s,** stipule dans l'article 52 : "il est interdit de déverser dans le port les eaux de ballast du navire chargées dans un autre port. Il est interdit de charger et de décharger les eaux de ballast des navires à l'intérieur du port sauf autorisation de l'autorité portuaire. Le règlement particulier de chaque port fixe les procédures d'autorisation pour la réalisation de cette opération." Cependant en ce qui concerne les engagements de la Tunisie vis-à-vis des directives de la convention BWM telles qu'elles sont stipulées dans les articles 2, 5, 6 et 9, elles ne semblent pas être respectées. Seule la TRAPSA (Transport par Pipe Line Sahara au port pétrolier de Skhira) se conforme à l'article 5.

Article 2 : *appelle à réduire au minimum et d'éliminer le transfert d'organismes aquatiques ; Article 5 relatif à l'installation de réception des sédiments en vue de nettoyage ou de réparation des citernes de ballast ; Article 6 relatif à la recherche scientifique et technique et surveillance qui engagent les Parties à promouvoir et faciliter la recherche scientifique et technique en matière de gestion des eaux de ballast et de surveiller les effets de la gestion des eaux de ballast dans les eaux relevant de leur juridiction ; Article 9 relatif aux inspections des navires en vue de vérifier que le navire a à bord un certificat valide et un Plan de Management des Eaux de Ballast approuvé, d'inspecter le registre des eaux de ballast et de prélever des échantillons de l'eau de ballast du navire conformément aux Directives de l'OMI. La Partie qui effectue l'inspection prend les mesures nécessaires pour empêcher le navire de rejeter l'eau de ballast jusqu'à ce qu'il puisse le faire sans présenter de menace pour l'environnement, la santé humaine, les biens ou les ressources.*

III.2.3.5- Gestions des zones côtières

Les aménagements économiques le long du littoral tunisien perturbent souvent l'environnement côtier, bouleversent les paysages et aggravent les phénomènes d'érosion. Ce n'est qu'à partir des années 70 qu'une stratégie en matière de protection et de conservation de l'environnement s'est développée et qu'une législation spécifique au domaine côtier est apparue bien plus tard, au milieu des années 90. Ainsi fut créée l'agence de protection et d'aménagement du littoral en juillet 1995. En se basant sur des textes règlementaires et juridiques des zones sensibles des côtes tunisiennes nécessitant des aménagements ont été définies et répertoriées.

Face à l'érosion du littoral, l'APAL a mis en place un "Programme National pour la Protection du Littoral Tunisien" qui concerne 6 zones littorales : Nord Est de Jerba (9 km), littoral allant de Gammarth à Carthage (6,5 km) ; littoral de Raf Raf (3,5 km) ; littoral allant d'El Kantaoui à Oued El Hmem (3 km) ; littoral allant de Carthage à la Goulette (4 km) ; littoral allant de Radès à Soliman (11,5 km).

Un deuxième "Programme de Protection du Littoral (PPL)" avec la contribution financière du Gouvernement Fédéral Allemand à raison de 75% fût adopté. Ce programme se limite à la réalisation de travaux de protection des îles de Kerkennah contre l'érosion côtière, la réhabilitation de la zone côtière érodée à Raf Raf ainsi que celle de la baie de Monastir.

Les actions de l'APAL se manifestent aussi par la stabilisation des dunes littorales par l'implantation de ganivelles à Mahdia, Korba et Tabarka. D'un autre côté, les sebkhas tunisiennes ne sont pas à l'abri des actions anthropiques génératrices de pollutions de nature diverse et parfois l'assèchement de ces milieux humides, fragiles, compromettant ainsi leurs rôles hydrologiques, physiques et biogéochimiques et écologiques.

En fonction de la gravité des agressions, l'APAL a engagé en 2015 des études pour l'élaboration de plans de protection et d'aménagement de 8 sites. Il s'agit des sebkhas de : Ariana, Soliman, Kélibia, Korba, Ben Ghayadha, Sijoumi, Radès et Moknine.

Par ailleurs, et dans un but d'améliorer la qualité de vie des citoyens en les protégeant des agressions marines, de valoriser l'activité socio-

économique et urbanistique des villes et embellir les façades maritimes des villes, l'APAL a appuyé financièrement entre 1998 et 2014 les études et les travaux d'exécution des esplanades côtières de 48 communes littorales de 10 gouvernorats. Certains espaces marins et côtiers représentent des zones riches en espèces faunistiques et floristiques rares et parfois menacées de disparition à l'échelle régionale de la Méditerranée. Classer ces zones comme Aires Marines et Côtières Protégées permet une protection durable, la restauration et l'utilisation rationnelle des ressources.

D'après la loi n° 2009-49 (juillet 2009), la gestion des aires marines et côtières protégées est confiée à l'APAL. En collaboration avec le Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP) et à la suite d'études socio-économiques et écologiques, 2 sites été classés comme aires marines protégées prioritaires : les îlots Nord-Est de l'archipel de Kerkennah et les îles Kuriat. Particulièrement pour ce dernier site un plan de gestion de cette aire protégée a été développé avec la participation et la concertation avec tous les acteurs locaux concernés.

Cas du lac Ichkeul : L'ANPE effectue un suivi journalier des paramètres climatiques, des niveaux d'eau et de la salinité des eaux du lac et un suivi mensuel de la qualité des eaux du lac dans différentes stations ainsi que dans les oueds et assure le suivi de : (i) la végétation aquatique du lac se basant sur la cartographie annuelle des principaux peuplements phytobenthiques (phanérogames et algues) avec estimation de leurs densités ; (ii) la végétation des marais ; (iii) l'extension des scirpes ; (iv) l'avifaune ; (v) la population de poissons dans le lac. Parallèlement, et pour maintenir dans le lac et les marais des conditions favorables à la conservation des écosystèmes, la gestion hydrique du système lac-marais est assurée par le contrôle des niveaux la salinité des eaux du lac. Les données ainsi obtenues font l'objet d'un rapport qui sera mis à la disposition des gestionnaires du site et aussi communiqué à l'UNESCO étant donné que le site est un Patrimoine Mondial Naturel.

IV. Actions menées par les ONGs

IV.1- Actions des ONGs menées au niveau international

Face à la dégradation des écosystèmes marins et tenant compte des alertes des scientifiques, s'élève la voix de la société civile dont l'action militante et persévérante s'avère souvent probante et positive obligent les gouvernements à prendre des mesures appropriées. En 2012, une pétition lancée par le **WWF** et regroupant 150.000 signatures appelle le Parlement européen à se battre pour réformer la PCP en profondeur. D'après une étude commandée par l'ONG, les prises de poissons baisseraient de 30% d'ici dix ans dans l'Union européenne si aucune réforme radicale n'était mise en œuvre. Ce déclin entraînerait la suppression de 50.000 emplois.

Greenpeace : Organisation internationale et indépendante qui dénonce les atteintes à l'environnement et promeut des solutions durables. Elle applique le principe de précaution qui consiste à prendre des mesures pour prévenir l'épuisement des stocks et les menaces sur la biodiversité dont l'action a contraint les gouvernements d'arrêter de subventionner les industriels de la pêche, de les défendre dans les conventions internationales et de négocier les quotas les plus élevés possible pour leurs pêcheurs. Disposant de 3 bateaux **:** Rainbow Warrior, de l'Arctic Sunrise et de l'Esperanza, cette organisation agit au niveau de toutes les mers. Après une lutte de 3 ans et des milliers de personnes mobilisées en 2015, elle a obligé la société Shell d'abandonner ses projets de forage en Arctique.

Pour sauver la Méditerranée, en juin 2018, les **ONG environnementales** interpellent les décideurs politiques Français et réclament un plan de gestion pluriannuel qui s'adapte aux enjeux spécifiques de la pêche en Méditerranée particulièrement en :

- S'engageant fermement sur l'objectif d'éliminer la surpêche d'ici 2020 au plus tard, en conformité à la Politique Commune des Pêche ;

- Étendant la restriction du chalut dans la bande côtière jusqu'au moins 100 m de profondeur toute l'année, pour protéger les juvéniles, les zones fonctionnelles halieutiques et les habitats sensibles, et favoriser l'accès à la petite pêche durable ;

• Établissant des possibilités de pêche conformes aux avis scientifiques, suivant un régime d'effort de pêche robuste et efficace, couplé si possible à des limitations de captures.

• Réduisant fortement l'effort de pêche durant la première année de mise en œuvre du Plan, comme le préconisent les avis scientifiques étant donné la situation très préoccupante de la plupart des stocks démersaux.

• Désignant des fermetures de pêche dans les zones plus profondes correspondantes aux frayères et nourricières d'espèces démersales, et pour protéger les habitats halieutiques sensibles profonds (e.g. crinoïdes, coraux et gorgones).

En 2012, Greenpeace a dénoncé l'autorisation accordée à 44 chalutiers pélagiques géants, dotés de capacités de capture pouvant aller jusqu'à 250 tonnes par jour, pour pêcher dans les eaux sous juridiction sénégalaise. Greenpeace a demandé au Ministre de l'Economie Maritime d'annuler les autorisations de pêche, allouées à la flotte de chalutiers pélagiques étrangers en contradiction avec la loi sénégalaise, de mettre en place un moratoire sur toute nouvelle autorisation, ainsi que d'ouvrir une enquête sur les conditions d'octroi de telles autorisations illicites depuis 2010.

En 2016, les ONG **SkyTruth et Oceana** a fait appel à Google pour développer une nouvelle plateforme Internet qui permet à Global Fishing Watch de visualiser en ligne l'activité de la pêche de 20 000 navires sur tous les océans. Ce qui permet aux utilisateurs de ce site web de visualiser "les traces de chaque navire, les zones économiques exclusives, les zones marines protégées et d'autres caractéristiques". Le but est de rendre la pêche commerciale plus transparente et en conséquence la gestion des ressources serait plus appropriée.

En dépit de l'engagement des gouvernements méditerranéens et leurs dirigeants au niveau mondial à lutter contre la pêche pirate dans le cadre des Objectifs de développement durable, le 12 juillet 2018, Oceana a dévoilé des dizaines de cas de pêche illégale dans des zones protégées de la Méditerranée. L'Italie est le principal contrevenant, autorisant le chalut de fond sur des nurseries d'espèces gravement surexploitées comme le merlu. Oceana a même identifié plus de 20 chaluts de fond italiens présumés avoir pêché pendant plus

de 10 000 heures dans une zone fermée destinée à protéger les jeunes merlus dans le détroit de Sicile, où les stocks sont gravement surpêchés. Cette ONG rapporte même que des bateaux de pêche battant pavillon d'autres États

(cas de Tunisie) n'utilisent pas le SIA (système d'identification automatique) échappent à la détection par l'étude d'Oceana.

Surfrider : cette ONG Européenne de protection de l'environnement opère en Méditerranée. En novembre 2018, elle lance son application Ocean's Zero (pour une vie zéro déchet) qui a pour objectif de réduire la pollution des océans passant obligatoirement par la réduction de tout autre type de déchet. Depuis plus de 10 ans Surfrider mène des actions organisées contre ces pollueurs des mers. Elle œuvre pour l'application du principe pollueur-payeur aux acteurs du transport maritime et pour la consolidation des jurisprudences concernant le préjudice écologique.

En Méditerranée, les échappements de fuel de propulsion sont assez fréquentes, le dernier cas date d'octobre 2018. Il a eu lieu suite à la collision du navire tunisien "Ulysse" avec un porteconteneurs chypriote au large de l'île de Beauté. Les solutions d'alternatives aux moteurs diesel existent, notamment la propulsion électrique, l'utilisation de gaz naturel liquéfié ou l'utilisation du vent pour limiter la consommation du carburant. Ces alternatives sont en cours d'études par Surfrider (ONG), La Méridionale et Corsica Linea (deux compgnies maritimes).

IV.2- Actions des ONGs en Tunisie

1- Actions menées par le Forum Tunisien des Droits Economiques et Sociaux (FTDES). Le désastre écologique qui sévit depuis des années dans la baie de Monastir a alerté la sonnette de la société civile. Afin d'analyser les enjeux sociaux, économiques, environnementaux et sanitaires, des enquêtes et des entretiens ont été menés avec différents acteurs des localités avoisinantes. C'est ainsi que les activistes du **FTDES** et du Syndicat local à l'écoute des pêcheurs et des citoyens ont réussi à faire parvenir et valoir leur voix aux autorités locale et nationale et les inciter à reprendre les travaux d'assainissement de la baie et de respecter les engagements pris en 2012 notamment celui de la fermeture des stations d'épuration de Lamta et Sayada (FTDES, 2013).

2- En janvier 2019, le Réseau tunisien de pêche artisanale durable **(RTPAD)** a exprimé son inquiétude de l'impuissance des autorités face aux "*hors la loi destructreurs de nos écosystèmes marins*". En effet, depuis 2015-2016, des rapports sur l'activité de la pêche indiquent l'utilisation d'engins de pêche menus illégalement de filets de type "ritza" remplaçant les palmes et de l'expansion de la mise en place de "bras" et de "murs" dans d'autres espaces marins ce qui atteint 75 fois l'espace maritime alloué à chaque "charfia".

> *La charfia : engin de pêche passif est constitué de palmes qui sont plantées sur les hauts fonds ou près du rivage de façon à former des parcours qui guident les poissons pour les piégés dans une chambre de mort. Cet engin est typiquement tunisien particulièrement utilisé aux îles Kekennah, La Chebba et Jerba.*

En définitive, il se dégage de cette étude que le domaine tunisien, marin et côtier, est soumis aux cadres juridiques, règlementaires et institutionnels couvrant tous les aspects des écosystèmes en rapport avec les activités y afférentes ainsi qu'à la préservation de ces milieux. Pourtant et assez souvent, on assiste à des désastres écologiques des milieux côtiers et de non-respect de la réglementation du code de la pêche. L'Etat demeure l'acteur quasi unique de toute action de développement durable considérée être basée sur une économie verte au sens large. En effet, "*la notion d'économie verte a été initialement construite comme une catégorie technocratique, à l'interface entre discipline économique et sphère de la décision, par des experts ou des responsables au sein des institutions internationales*" (Boisvert et Foyer, 2015). A cet égard, la société civile tunisienne, bien qu'elle soit présente par son activisme confirmé en matière de protection de l'environnement et par son soutien manifeste aux exploitants de la mer, particulièrement les petits pêcheurs, touchés par les divers aléas de leur activité, sa participation effective dans la prise de décision est pratiquement absente et sa voix est loin d'être toujours et pleinement entendue.

V. Propositions pour le développement durable du domaine marin et côtier tunisien

Bien que les milieux marins et côtiers offrent des biens et services inestimables en termes d'alimentation, de qualité de l'eau et de l'air, les propositions émises par les experts halieutes et les écologistes pour faire face au déséquilibre de ces écosystèmes sont déduites des études détaillées sur les paramètres physico-chimiques et organiques du milieu ainsi que les pratiques d'exploitation de ces milieux sans pour autant y associer l'aspect socio-économique.

Pour que le fonctionnement écologique de nos milieux marins et côtiers ainsi que leurs exploitations se réalisent dans un contexte d'économie bleue, nous plaidons la démarche qui consiste à effectuer le suivi de tous les paramètres environnementaux tout en intégrant les enjeux socio-économiques. Certes, la dégradation des écosystèmes marins et côtiers est générée par les actions anthropiques, mais certaines décisions politiques d'appoint, prises dans des circonstances particulières, aggravent davantage la situation.

Ainsi, toute proposition d'alternative pour assurer la préservation des écosystèmes marins et côtiers doit dépasser l'approche analytique traditionnelle, qui ne permet que l'appréhension et la compréhension de la complexité de l'écosystème, et opter pour l'approche écosystémique qui tient compte des spécificités naturelles de chaque milieu et de sa contribution socio-économique à l'échelle régionale. Au sens large, l'Union International de la Conservation de la Nature (UINC) décrit cette approche comme "une stratégie de gestion intégrée des sols, des eaux et des ressources vivantes qui favorise la conservation et l'utilisation durable d'une manière équitable" et "inscrit les besoins humains au cœur de la gestion de la biodiversité. Elle vise à gérer l'écosystème sur la base des multiples fonctions que celui-ci exerce et des multiples utilisations qui sont faites de ces fonctions. L'approche écosystémique ne cherche pas des profits économiques à court terme mais a pour objet d'optimiser l'utilisation d'un écosystème sans lui porter préjudice."

Le Plan d'Action pour la Méditerranée (Medondes, 2009) définit les 12 principes complémentaires et étroitement liés de l'approche écosystémique:

1. Les écosystèmes doivent être gérés pour leur valeur intrinsèque et pour les avantages tangibles ou intangibles qu'ils offrent aux êtres humains, de manière impartiale et équitable ;

2. Plus la gestion se fait à proximité de l'écosystème, plus il y a responsabilité, appropriation, obligation redditionnelle, participation et recours au savoir local ;

3. Les gestionnaires d'écosystèmes devraient considérer les effets (réels ou potentiels) de leurs activités sur les écosystèmes adjacents ou autres ;

4. Compte tenu des avantages potentiels de la gestion, il convient de comprendre et de gérer l'écosystème dans un contexte économique. Tout programme de gestion d'écosystème de cette nature devrait : réduire les distorsions du marché qui ont des effets néfastes sur la diversité biologique ; harmoniser les mesures d'incitation pour favoriser la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ; et, dans la mesure du possible, internaliser les coûts et les avantages dans l'écosystème donné ;

5. Conserver la structure et le fonctionnement de l'écosystème pour préserver les services qu'il assure devrait être un objectif prioritaire de l'approche écosystémique ;

6. La gestion des écosystèmes doit se faire dans les limites de leur fonctionnement ;

7. L'approche par écosystème ne devraient être appliquée qu'aux échelles spatiales et temporelles appropriées ;

8. Compte tenu des échelles temporelles et des décalages variables qui caractérisent les processus écologiques, la gestion des écosystèmes doit se fixer des objectifs à long terme ;

9. La gestion doit admettre que le changement est inévitable : L'approche par écosystème doit utiliser une gestion adaptative afin d'anticiper ces changements

et ces événements, et elle doit être prudente en prenant des décisions qui pourraient éviter des options mais, dans le même temps, envisager des mesures d'atténuation pour faire face à des changements à long terme comme le changement climatique ;

10. L'approche par écosystème devrait rechercher l'équilibre approprié entre la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ;

11. L'approche par écosystème devrait prendre en compte toutes les formes d'information pertinentes, y compris les connaissances scientifiques, les innovations, les pratiques et savoir locaux et autochtones ;

12. L'approche par écosystème devrait impliquer tous les secteurs de la société et les disciplines scientifiques concernés.

Tenons compte de ce qui précède, nos propositions en matière d'exploitation des ressources marines et de préservation du domaine marin et côtier constituraient des alternatives pour un développement durable dans un contexte d'économie bleue :

A- Pour une exploitation rationnelle et préservation des ressources marines

1. L'activité de la pêche doit être fréquemment contrôlée par les autorités compétentes (garde nationale, marine marchande et service des douanes) pour s'assurer du respect de la règlementation relative aux zones de pêche autorisées, aux périodes du repos biologique des différentes espèces, à la taille minimale de capture, l'utilisation du maillage autorisé, etc. et soumettre les fraudeurs aux pénalités prévues par les articles 33 à 39 de la loi N°94-13 du 31 janvier 1994.

2. Pour assurer une surveillance instantanée notamment dans les zones les plus fréquentées par les unités de pêches comme les golfes, instaurer l'obligation d'équiper les chalutiers de balises VMS. Ces dernières transmettent les données : identification de l'unité de pêche, sa position géographique, la date et l'heure de la position, la vitesse et le cap de l'unité de pêche au système national de suivi et de surveillance des navires par satellite

(Vessel Monitoring System). Ce qui permet d'activer la procédure de la verbalisation par les autorités compétentes.

3. Multiplier les campagnes de prospections pour actualiser les périodes de repos biologiques des espèces ciblées démersales et pélagiques et allouer le financement nécessaire pour engager une actualisation de l'évaluation des stocks qui se base sur une approche multi-spécifique en vue de fixer déterminer l'état de l'exploitation des ressources et définir une stratégie de pêche conséquente pour chaque région de pêche.

4. Chercher une adéquation entre le Rendement Maximal Soutenable (MSY) et le nombre d'unités de pêche actives afin de réduire l'effort de pêche exercé sur les ressources surexploitées ou bien qui se trouvent dans un état d'exploitation optimal.

> *Rendement Maximal Soutenable ou Maximum Sustainable Yield (MSY) représente la plus grande quantité de biomasse que l'on peut extraire en moyenne et à long terme d'halieutique dans les conditions environnementales existantes sans affecter le processus de reproduction.*

5. Pour restaurer les ressources marines et assurer la régénération de l'herbier de Posidonie notamment dans le golfe de Gabès les acteurs de la pêche ainsi que la recherche scientifique doivent prendre des initiatives pour déclarer des zones protégées où la pratique de la pêche serait strictement interdite et d'autres où seront édifiés des récifs artificiels.

6. Encourager la pêche artisanale qui est plus sélective que la pêche au chalut, moins destructive et moins consommatrice d'énergie. Elle est créatrice d'emplois et produit du poisson de haute valeur économique et nutritive ;

7. Engager des opérations de repeuplement des zones côtières notamment les lagunes à partir d'alevins de poissons marins produits dans les écloseries des institutions de recherche (INSTM et CTA) ;

8. Observer rigoureusement le rapport entre unités de pêche en activité, demande de nouvelles unités et résultats de la recherche scientifiques sur les évaluations des ressources exploitables.

Conjointement avec la bonne gouvernance des pêches, une attention particulière doit être accordée à la formation et aux avantages sociaux des pêcheurs :

1. Assurer un encadrement régulier des pêcheurs et une assistance ad-hoc en cas d'évènement de nature environnementale ou bien lié à l'exploitation ;
2. Inciter les pêcheurs à s'organiser dans des structures aptes à faire prévaloir leurs attentes en matière de gestion des pêches, des conditions de travail et de sécurité en mer ainsi que de la sécurité sociale ;
3. Maintenir le contact, la communication et les échanges entre les décideurs, les halieutes, les pêcheurs et la société civile.
4. Création d'un Fonds pour soutenir les pêcheurs en cas de nécessité en rapport avec les aléas de leur activité.

B- Pour préserver le littoral et la santé du domaine marin et côtier

1- La gestion du littoral doit intégrer toutes les composantes des activités socio-économiques afin d'assurer une interdépendance cohérente entre elles qui serait en rapports avec les besoins de la population ;

2- Les milieux lagunaires, fragiles et soumis à des pressions anthropiques qui ne cessent de s'intensifier, doivent faire l'objet de suivi régulier pour déterminer l'état d'eutrophisation en vue d'établir la stratégie d'aménagement adéquate ;

3- Les projets d'aménagement, notamment préventifs doivent être protecteur du domaine public avec une attention particulière pendant la saison estivale ;

4- L'administration tunisienne doit être très ferme quant à l'accord de réalisation des projets industriels particulièrement sur les impacts directs et indirects des rejets dans le milieu environnant ;

5- Les autorités compétentes doivent réaliser des contrôles réguliers et rigoureux des unités industrielles en activité pour s'assurer du devenir des déchets et des substances polluantes rejetées ;

6- Les organismes marins élevés en intensif doivent être soumis au contrôle sanitaire durant toute la période de l'élevage associé à des analyses bactériologiques de l'eau et du sédiment.

7- Réaliser un suivi régulier des introductions d'espèces exotiques et invasives ;

8- Contrôler de près les opérations déballastage ;

9- Assurer un suivi régulier des zones marines à risque afin de détecter tout type de pollution de l'eau, hydrocarbures et métaux lourds susceptiples de contaminer les organismes marins ;

10- les îles tunisiennes représentent des milieux fragiles qui nécessitent des actions urgentes pour protéger le littoral, la faune et la flore. Particulièrement, les pratiques ancéstrales de la pêche et le patrimoine culturel des îles Kerkennah pourraient constituer des éléments-clés pour l'envoi de projets socio-économiques créateurs d'emplois tels que l'écotourisme adoptant des circuits touristiques strictement maritime entre les îles tunisiennes.

C- Pour atténuer les effets du changement climatique

Tenant compte du rôle de l'océan mondial dans la régulation vis-à-vis de l'atmosphère, du climat terrestre et la survie des organismes marins, il est impératif d'atténuer les effets anthropiques qui sont en mesure d'accélérer un processus naturel de réchauffement de la planète dont les conséquences se traduisent, entres autres, par une élevation du niveau de la mer. Parmi les actions urgentes qui peuvent être entreprises, la réduction des émissions de dioxyde de carbone en : (i) remplaçant l'utilisation des énergies fossiles par des énergies renouvelables, solaire et éolienne.

Actuellement, en Tunisie, la production d'électricité à partir des énergies renouvelables ne dépasse pas les 3% de la production totale ; (ii) favorisant le transport en commun ferrovière, métros et bus.

D- Adoption d'une économie sociale et solidaire

Pour assurer un développement durable basé sur une économie bleue, les citoyens et la société civile doivent être associés à la préparation des projets de développement et d'aménagement du pays ainsi que le suivi de leur excécution. Ce qui permet à tout citoyen engagé de contribuer à l'élaboration des politiques publiques locales.

E- Sensibilisation des jeunes aux problèmes environnementaux

La sensibilisation des écoliers et des lycéens, "*les générations futures*", aux problèmes environnementaux et à la nécessité du développement durable dans un contexte d'une économie verte au sens large et d'une économie bleue en particulier doit faire l'objet de programmes d'enseignement assurés par des compétences pédagogiques spécialisées. Les associations civiles doivent aussi contribuer à assurer des campagnes d'information et de sensibilisation des jeunes aux problèmes locaux de leur environnement.

F- Construction de port en eaux profondes

Avec un trafic maritime méditerranéen intense justifierait la construction d'un port dans les eaux profondes tunisiennes. Un tel projet autorise l'accueil de multiple activités génératrices de main d'œuvre de différents domaines avec ou sans qualification et assure ainsi des services de maintenance, de carénage et approvisionnement des bateaux ; représente une zone de dépôt et une zone industrielle d'assemblage. Parallèlement, d'autres activités notamment de loisir peuvent s'y développer telles que le sky nautique, les balades en mer à bord de bateaux avec fond en verre pour admirer les fonds sous-marins.

Aménagement de sites pour assurer les escales de bateaux de croisières tout en développant des activités d'animation artistique et culturelle telles aquarium et musée d'Art ancien et contemporain du pays ainsi que pour la création d'un centre commercial tout en assurant les services de communication et de change.

Références bibliographiques

Barhoumi B., 2014 - Biosurveillance de la pollution de la lagune de Bizerte (Tunisie) par l'analyse comparée des niveaux de contamination et de l'écotoxicité des sédiments et du biote. Ecologie, Environnement. Un. Bordeaux, p : 313.

Bdioui M., 2016 - Premier signalement du crabe bleu Portunus segnis (forskål, 1775) dans le sud du golfe de Hammamet (Centre-est de la Tunisie). *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, (43) : 183- 187.

Ben Meriem S. et G. Jawadi, 2007- Réactualisation des évaluations du stock de la crevette, *Penaeus kerathurus* (forskal, 1775) du golfe de Gabès, Tunisie. *Bull. Ins. Natn. Scien. Tech. Mer, Salammbô*. (34) : 21-29.

Ben Naceur H., Ben Rejeb Jenhani A. et M.S. Romdhane, 2011- Report D'une Nouvelle Population D'artemia (Branchiopoda, Crustacea) En Tunisie : Sabkhet Halk El Menzel. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, (38) : 73-82.

Ben Rejeb-Jenhani A. et M.S. Romdhane, 2002- Impact des perturbations anthropiques sur l'évolution du phytoplancton de la lagune de Boughrara, (Tunisie). *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, (29) : 65-75.

Brown D.A., 2001- Religion and Ecology can the climate change ? Eds M.E. Tucker and J.A. Grim. *Journal of the American Academy of Arts and Sciences*. (13-54) : 59-76.

Cicin-Sain, B. and R. W. Knecht. 1998. Integrated Coastal and Ocean Management Concepts and Practices. Washington D.C., Island Press.

Clout, M., 1998, - And now, the Homogocene. World Conservation, 97 (4) - 98 (1). p.3.

Daly Yahia-Kefi. O, Souissi S., Gomez F. and M.N. Daly Yahia, 2005- Spatio-temporal distribution of the dominant Diatom and Dinoflagellate

species in the Bay of Tunis (SW Mediterranean Sea) Mediterranean. *Marine Science,* (6/1) : 17-34

Daly Yahia M.N., Daly Yahia-Kefi O., Souissi S., Maamouri F., Aissa P., 2005- Associations Tintinnidés (Ciliophora, Tintinnina) - Dinoflagéllés Dinophyceae) autotrophes potentiellement nuisibles au niveau de la baie de Tunis et de deux lagunes associées (Méditerranée Sud Occidentale). Société franco-japonaise d'océanographie, Tokyo. La mer 43 : 19-32.

Daly Yahia M.N. et O. Daly Yahia-Kefi, 1997- Le phytoplancton toxique dans 3 milieux lagunaires tunisiens : Ghar El Melh, Lac Sud de Tunis et Bou Grara *In* Gestion et Conservation des Zones Humides Tunisiennes. World Wild fund for Nature (eds), p : 125-131.

Dammak-Zouari H., Hamza A. et A. Bouain, 2006- Eventualité d'un transfert du phytoplancton toxique des milieux portuaires du golfe de Gabès vers les zones de production de coquillage *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, (33) : 85-91.

Drake L.A., Doblin M.A., F.C. Dobbs, 2007 - Potential microbial bioinvasions via ships'ballast water, sediment, and biofilm. *Marine Pollution Bulletin* (55) : 333–341.

Ennouri R. et S. Mili, 2017- Impacts des fermes aquacoles sur la qualité de la colonne d'eau dans le golfe de Hammamet (Est de la Méditerranée). *Journal of New Sciences and Agriculture Biotechnologie*, 42 (4) : 2299-2305.

Essid N., E. Mahmoudi, F. Boufahja, M. Dellali, H. Beyrem, P. Aissa, 2007- Impact des pseudo-fèces de moules sur les densités des bactéries hétérotrophes dans le secteur mytilicole de la lagune de Bizerte (Tunisie). Revue des Sciences de l'eau, 20, 383-392.

Ezzeddine S., Gharbi H., Chemmem B., Fezzani S., Ben Meriem S., Zarrad R., Bedoui R., Ghorbel M., Sallem F., Besbes Y., Ben Abdallah L. et A. El Abed, 2001- Etat du stock des principales espèces marines exploitées sur la côte Nord de Tunisie. Actes des 8èmes Journées Nationales sur les Résultats de la Recherche Agronomique, Nabeul (Tunisie), 13 et 14 novembre 2001, p : 368 - 373.

Fehri-Bedoui R. et O.K. Ben Hassine, 2010- Poissons de côtes tunisiennes et changements climatiques. *In* R. Barbault et A. Foucault. Ed. Vuibert-AFAS, Paris, p : 51-61.

Gharbi H. et Ben Meriem S., 1996- Résultats de chalutages expérimentaux de mai-juin 1996 dans le golfe de Gabes *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 1 (23) : 80-96.

FTDES, 2013- Le désastre écologique de la baie de Monastir. 22 pages.

Ghorbel M., Jarboui O. et A. Bouain, 1997 - Evaluation du stock de pageot (Pagellus erythrinus, Sparidae) dans le golfe de Gabès (Tunisie) par analyse de pseudo-cohorte. *Cybium*, 21(1) : 55-65.

Goulletquer Ph., 2017- Les navires tenus de traiter leurs eaux de ballast. *In* https://www.actuenvironnement.com/ae/news/navires-traitement-eaux-ballast-29610.php4.

Hadj Taieb A., Ghorbel M. et O. Jarboui – 2012- Evaluation des stocks de la daurade royale *Sparus aurata* des côtes sud tunisiennes -"Land-Sea Interactions in the Coastal Zone INOC-CNRS, International Conference on Jounieh - Lebanon, 06-08 November – 2012.

Hallegraeff, G. & Bolch, Ch. 1991- Species of the toxigenic Dinoflagellate genus *Alexandrium* in Southeastern Australian Waters. *Botanica Marina*,33: 173-192.

Hattour A. et K. Ben Mustapha, 2015- Le golfe de Gabès : Espèces des eaux de ballast, patrimoniales et introduites : Synthèse des Campagnes 2009 et 2010 et Actualisation. INSTM.

Hatziolos M.E., Hooten A.J. and M. Fodor (Eds), 1998- Coral Reefs, Callenges and opportunities for sustainable Managment. Washington, D.C. : The Wold Bank.

Heggberget T.G., Johnsen B.O., Hindar K., Jonsson B., Hansen L.P., Hvidsten N.A. and A. J. Jensen, 1993 - Interactions between wild and cultured Atlantic salmon: A review of the Norwegian experience. Fisheries Research, 18 (1-2) : 123-146.

IFREMER, 2016- Le thon rouge atlantique. Dossier de Presse, Sète 12 décembre 2016.

Jarboui O., Zamouri N., Ben Hadj Hamida N. Et H. Missaoui, 2005- Etude des rejets du chalutage benthique sur les côtes tunisiennes, 25 pages.

Jennings S., Dinmore T.A., Duplisea D.E., K.J. Warr, 2001- Trawling disturbance can modify benthic production processes. *Journal of Animal Ecology*. 70 : 459- 475.

Mc Carthy S.A. and F.M. Khambaty, 1994. - International dissemination of epidemic Vibrio cholerae by cargo ship ballast water and other non-potable waters. *Appl. Environ. Microbiol.*, 60 : 2597-2601.

Kroeker K.J., Kordas R.L., Crim R., Hendriks I.E., Ramajo L., Gerald S., Singh G.S., Duarte C.M. and J.P. Gattuso, 2013 - Impacts of ocean acidification on marine organisms : quantifying sensitivities and interaction with warming. *Global Change Biology*, (19) 6, pp :104.

Laurent E. et J. Le Cacheux, 2012- Économie de l'Environnement et Économie Écologique, Paris, Armand Colin, 214 pages.

Lleonart J., 2015- La pêche en Méditerranée. Stocks, évaluations et état d'exploitation. Secteurs stratégiques. Économie et territoire. Annuaire IEMed de la Méditerranée 2015, 7 pages.

Ménesguen A., 1999- L'utilisation de modèles écologiques dans la lutte contre l'eutrophisation des eaux côtières françaises *In* Actes de Colloque "Pollutions diffuses : du bassin versant au littoral", Ploufragan.

Meadows D.H., Meadows D.I., Randers J. and W. Behrens, 1972 - The limits to growth: a report to the club of Rome.

Munro G., A. Van Houtte and R. Willmann R., 2004- The Conservation and Management of Shared Fish Stocks : Legal and Economic Aspects, document technique sur les pêches n° 465, Rome, FAO.

Ouisse V., Fiandrino A., De Wit R., N. Malet., 2013- Restauration des écosystèmes lagunaires : évaluation du rôle du sédiment et des herbiers à phanérogames. Ifremer. 38p.

Ounifi-Ben Amor K., Rifi M., Ghanem R., Draeif I., Zaouali J. et Ben Souissi J., 2016- Update of alien fauna and new records from Tunisian marine waters. Mediterranean. *Marine Science*, 17 : 124-143.

Pimentel D., Lach L., Zuniga R., and D. Morrison, 2000- Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience 50 : 53-65.*

Quignard J.P., 2011- Biodiversité : la Méditerranée, évolution de sa xénodiversité ichtyique, les poissons lessepsiens et herculéens. *Bulletin de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. n.s. (42) : 105-124.*

Raaymakers S. 2002. 1st International Ballast Water Treatment Standards Workshop, IMO London, 28-30 March. 2001: Workshop Report. GloBallast Monograph Series N° 4. IMO London

Ribera M.A. and Ch.F. Boudouresque, 1995- Introduced marine plants, with special reference to macroalgae : mechanisms and impact. *Progress in Physiology Research, Vol. 11 (F.E. Round ID.J. Chapman, eds) Biopress Ltd.pp (5):187-289.*

Richardson D.M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M.G., F. Dane Panetta F.D. and C.J. West, 2000- Naturalization and Invasion of Alien Plants : Concepts and Definitions. *Diversity and Distributions. 6 (*2) : 93-107.

Rifi M., Ounii-Ben Amor K., Ben Souissi J., Zaouali J., 2014. Première mention du crabe lessepsien *Portunus segnis* (Forskål, 1775) (Décapode, Brachyoure, Portunidae) dans les eaux marines Tunisiennes. p. 9. *In* : Proceedings du 4ème congrès Franco-Maghrébin et 5èmes journées Franco-Tunisiennes de Zoologie, Korba – Tunisie (13-17 Novembre 2014).

Rochette J. et J. Comley, 2015- Plans de gestion intégrée des zones côtières : revue critique et recommandations pour les États et Territoires insulaires océaniens. Rapport INTEGRE et RESCCUE, CPS, Nouméa. 48 pages.

Ruiz G.M., Carlton J.T., Grosholz E.D., Hines A.H., 1997- Global Invasions of Marine and Estuarine Habitats by Non-Indigenous Species: Mechanisms, Extent, and Consequences, *Integrative and Comparative Biology*, Vol. 37 (6): 621–632.

Sorensen J., 1993- The international proliferation of integrated coastal zone management efforts. Ocean & Coastal Management. Vol. 21 (1–3) : 45-80.

Taylor J.N., Courtenay Jr.W.R., J.A. Mc Cann, 1984- Known impacts continental United States *in* Courtenay Jr. W.R., Stauffer Jr. J.R., Distribution, Biology and management of exotic fishes, 323-373, John Hopkins University Press, Baltimore.

Tietenberg T. et L. Lewis, 2013- Économie de l'environnement et développement durable. Ed : Pearson. 412 pages.

Turki S. et A. El Abed, 1999- Sur la présence de *Dinophysis spp* dans les milieux lagunaires du Nord de la Tunisie. *Bull. Inst. Nat. Sc. et Tech*., 26 : 165-173.

Vernin Z., Le Tellier J. et D. Rojat, 2016 – Environnement- Plan Bleu : "Les accords multilatéraux sur l'environnement (AME) et les référentiels d'action au Sud et à l'Est de la Méditerranée". Les cahiers du Plan Bleu n°16. 35 pages.

Wilcove D.S. and M.J. Bean, 1994 – The big kill: Declining biodiversity in America's lake and rivers. Washingthon: Environmental Defunce Fund.

Williamson M., 1996- Biological Invasions. Springer Science & Business Media, pp: 244.

Acronymes

ACCOBAMS	Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer noire, de la Méditerranée et de la Zone Atlantique Adjacente
ADN	Acide Désoxyribonucléique
ADRIAMED	Coopération Scientifique pour l'Appui à la Pêche Responsable en Mer Adriatique
AEE	Agence Européenne pour l'Environnement
AFD	Agence Française de Développement
AME	Accords Multilatéraux sur l'Environnement
ANPE	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
APAL	Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
APEC	Association de Coopération Economique Asie-Pacifique
APIP	Agence des Ports et des Installations de Pêche
ASP	Aires Spécialement Protégées
BEI	Banque Européenne d'Investissement
BERD	Banque Européenne pour la Reconstitution et le Développement
BM	Banque mondiale
BSC-PS	Commission sur la Protection de la Mer Noire contre la Pollution
BWM	Convention Internationale pour le Contrôle et le Gestion des Eaux de Ballast et Sédiments des navires
CAR/ASP	Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées
CAR/PAP	Centre d'Activités Régionales du Programme d'Actions Prioritaires
CAR/PB	Centre d'Activités Régionales du Plan leu
CAR/PP	Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre
CAR/TDE	Centre d'Activités Régionales pour la Télédétection en Matière d'Environnement
CdP=CoP	Conférences des Parties
CEDARE	Centre for Environment and Development for the Arab Region and Europe
CEPRALMAR	Centre d'études et de promotion des activités lagunaires et maritimes
CGPM	Commission Générale pour la Pêche en Méditerranée
CIESM	Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée
CIHEAM	Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes
CITET	Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis
CMDD	Commission méditerranéenne du développement durable
CNA	Centre National d'Aquaculture de Monastir
CNUCED	Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement
COPEMED	Project to support Fisheries Management in Mediterraneen
CSTEP	Comité Scientifique, Technique et Economique des Pêches

CZMAI	Coastal Zone Management Institute
CZO	Critical Zone Observatories
DGPA	Direction Générale de la Pêche et Aquaculture
DHMPE	Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement
EMSA	Agence Européenne de Sécurité Maritime
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEAMP	Fonds Européen des Affaires Maritimes et de la Pêche
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FSPO	Unité flottante de production, de stockage et de déchargement
FSU	Unité flottante de stockage
FTDES	Forum Tunisien pour les Droits Economiques et Sociaux
GCT	Groupe Chimique Tunisien
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GIZC	Gestion Intégrée des Zones Côtières
GWP Med	Mediterranean Partnership of the Global Water Partnership
IBMW	Certificat International de Gestion des Eaux de Ballast
ICCAT	Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INDNR	Pêche illicite, non déclarée et non réglementée
INS	Institut National de la Statistique
INSTM	Institut National des Sciences et Technologies de la Mer
IPBES	Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
LTER	Long Term Ecological Research
MARPOL	Marine Pollution
MEDPOL	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région Méditerranéenne
MEDRAP	Regional Mediterranean Developpement of Aquaculture
MedSUDMed	Projet FAO pour les pays du Sud de la Méditerranée
METAP	Programme d'Assistance Technique pour l'Environnement Méditerranéen
MLC	Maritime Labour Convention
ODD	Objectifs du Développement Durable
OIT	Organisation Internationale du Travail
ME	Observatoire Méditerranéen de l'Energie
OMI	Organisation Maritime Internationale
OMT	Organisation Mondiale du Tourisme
ONAS	Office National de l'assainissement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
OPRC	Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation

OPRC-HNS	Protocol on Preparedness, Response and Coordination to Pollution incidents by Hazardous and Noxious Substances
ORP	Organisation régionale de pêche
OTEDD	Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable
PAM	Plan d'Action pour la protection du milieu marin et le développement durable des zones côtières de la Méditerranée
PCB	Polychlorobiphényles
PCP	Politique Commune des Pêches
PEM	Programme pour l'Environnement Méditerranéen
PGE-Gabès	Programme d'appui à la Gouvernance Environnementale à Gabès
PNM	Programme National Mobilisateur
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PNUE/DTIE	Division of Technology, Industry and Economics
POPs	Polluants Organiques Persistants
PPR	Prévention de la pollution et de l'intervention
PROE	Programme régional océanien de l'environnement
PSEM	Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée
PSP	Paralytic Shellfish Poisoning
QIT	Quotas Individuels Transférables
RAMOGE	Zones maritimes de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, de la Principauté de **Monaco** et de la Région Ligurie
REMPEC	Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea
RMD	Rendement Maximum Durable
RSE	Responsabilité Sociale et Environnementale
RSL	Réseau de Suivi Lagunaire
SEEMP	Ship Energy Efficiency Management Plan
SFI	Société Financière Internationale
SOLAS	Safety of Life at Sea
SMDD	Stratégie Méditerranéenne pour le Développement Durable
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer Français
SOCOMENA	Société de Construction Mécanique et Navale
SONAP	Société Nationale des Pneumatiques
SOERE	Systèmes d'observation et d'expérimentation, sur le long terme, pour la Recherche en Environnement
STIR	Société Tunisienne des Industries de Raffineries
TAC	Totaux Admissibles de Captures
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

USCG	United State Coast Gaurd
VMS	Vessel Monitoring System
WWF	Wold Wildlife Fund
WWFMed	Wold Wildlife Fund Mediterranean
ZEE	Zone Economique Exclusive

المنتدى التونسي للحقوق الاقتصادية والاجتماعية
2 شارع فرنسا عمارة ابن خلدون (الناسيونال سابقا)
الطابق الثاني شقة 325 باب بحر تونس 1000
الهاتف: 129 325 71(216+) الفاكس: 128 325 71(216+)
contact@ftdes.net ftdes.net