



Institut Royal des Etudes Stratégiques
Royal Institute for Strategic Studies

JOURNEE SCIENTIFIQUE SUR LES OCEANS ET LES MERS

RAPPORT DE SYNTHESE

19 février 2020

Les actes de la journée scientifique ont été élaborés sur la base des communications faites par les intervenants. Les principales idées avancées ont été reprises le plus fidèlement possible par l'Institut Royal des Etudes Stratégiques (IRES). Les éléments qui y sont reproduits engagent la responsabilité de leurs auteurs et non pas celle de l'IRES.

Table des matières

Avant-propos	5
Introduction	7
1. Cartographie des enjeux maritimes nationaux	9
1.1. Les enjeux géopolitiques.....	9
1.2. Les enjeux socio- économiques.....	11
1.3. Les enjeux liés à l'exploration pétrolière	14
1.4. Les enjeux historiques et culturels.....	15
1.5. Les risques et enjeux environnementaux.....	18
1.6. Les enjeux scientifiques et écologiques.....	25
2. Pratiques nationales en matière de gestion des espaces maritimes.....	29
2.1. La préservation du milieu marin et littoral au Maroc	29
2.2. Les bonnes pratiques dans le secteur de la pêche maritime.....	33
2.3. Le Commissariat d'avaries : une activité d'expertise maritime à préserver.....	37
3. Pistes de solutions pour un impact durable sur les espaces maritimes et les littoraux.....	38
3.1. La gestion intégrée du littoral, un outil incontournable pour son développement durable.....	38
3.2. La recherche scientifique et la formation en sciences de la mer : un impératif pour relever les défis du développement durable et bâtir une économie bleue.....	46
3.3. Le potentiel de l'information numérique géospatiale pour la cartographie et le suivi des paramètres marins : applications marines et costières au CRTS.....	51
4. Ateliers prospectifs : hiérarchisation des enjeux mondiaux, des enjeux nationaux et des pistes de solution.....	55
Conclusion	58
Références bibliographiques	59
Programme.....	72
Notes de références	75



Avant-propos

La journée scientifique sur l'Océan, organisée par l'Institut Royal des Etudes Stratégiques (IRES), le 19 février 2020, se veut une contribution au débat international sur la nécessité de développer les sciences océaniques afin de mieux comprendre l'impact du stress qui affecte les océans et d'identifier des solutions durables.

S'inscrivant en ligne avec la proclamation par les Nations Unies de la Décennie 2021-2030 des sciences océaniques pour le développement durable et dans le cadre de la réflexion prospective que l'IRES mène sur les questions mondiales et en particulier celle liée aux océans, cette rencontre fait suite à d'autres événements organisés par l'Institut sur la même thématique, notamment :

- la rencontre internationale sur " Le Déroit de Gibraltar : enjeux, défis et approches des acteurs ", organisée le 24 septembre 2018 ;
- la rencontre internationale sur " Les enjeux géostratégiques des espaces maritimes ", organisée le 30 novembre 2015 ;
- la table ronde pour la présentation du livre "Le droit maritime marocain et comparé" par son auteure Mme Hassania CHERKAOUI, organisée le 25 novembre 2014.

Outre la présence active de nombreux chercheurs universitaires issus de disciplines diverses (droit de la mer, géologie marine, hydrologie marine et océanographie, ...), cette rencontre a connu une large participation de représentants de différentes institutions nationales impliquées dans la question des océans et des mers, en particulier le Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Environnement, le Département de la Pêche maritime, le Département de l'Aménagement du territoire national, la Marine Royale, le Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS), l'Office National des Hydrocarbures et des Mines (ONHYM) et l'Institut National de Recherche halieutique (INRH).

Cette journée scientifique s'est fixée pour objectifs l'identification des enjeux maritimes nationaux, actuels et futurs ; la présentation des bonnes pratiques nationales en matière de gestion des espaces maritimes ainsi que la recherche de solutions en faveur d'un développement durable des espaces maritimes et des littoraux à l'horizon 2040. La rencontre s'est clôturée par un ensemble d'ateliers prospectifs visant à prioriser les enjeux mondiaux, les enjeux marocains et les pistes de solution évoquées tout au long de la journée.

Le présent rapport constitue une synthèse des résultats des travaux de cette journée scientifique qui se sont déroulés dans le cadre de communications orales, de débats et d'ateliers.

Introduction

Les masses d'eaux océaniques correspondent à une étendue d'eau ininterrompue autour des continents. Physiquement, elles constituent un seul "Océan", bien que l'on distingue cinq océans (l'Atlantique, le Pacifique, l'Indien, l'Arctique et l'Austral). Cet océan planétaire occupe 71% de la surface de la Terre et son fonctionnement doit être considéré selon sa globalité. Cette continuité des masses d'eaux océaniques permet les échanges thermiques, hydriques et biologiques et représente, également, un vecteur du transfert de la pollution.

Cet océan est, également, mondial et constitue un patrimoine commun de l'humanité. En effet :

- il est l'espace d'échange (90% du commerce mondial), de communication et de la mondialisation,
- il fournit une grande partie de la nourriture : les produits de la mer constituent la première source de protéine pour plus d'un milliard de personnes et représentent 60% de l'alimentation dans les pays tropicaux en voie de développement,
- il est la source de la vie et le réservoir de la biodiversité et des richesses¹,
- il est le principal régulateur du climat, en plus de sa capacité à absorber, stocker et redistribuer la chaleur du soleil, à contrôler le climat et la météorologie des zones terrestres et à absorber les émissions de CO₂,
- il absorbe 30% de dioxyde de carbone grâce à la photosynthèse par le plancton végétal et produit plus de 50% de l'oxygène.

Cependant, bien que les études océanographiques aient démarré dès 1872 avec la campagne océanographique Challenger ², une grande partie des fonds marins reste inexplorée. De plus, le rapport mondial sur l'état des lieux des sciences océaniques³ a mis en évidence des insuffisances de capacités dans ce domaine à travers le monde.

Par ailleurs, la première évaluation mondiale intégrée du milieu marin, publiée par les Nations Unies en 2015⁴, a révélé une dégradation importante de la santé de l'océan, attestée par l'augmentation de la fréquence des cyclones et des moussons tropicaux, ainsi que l'augmentation de l'acidification et la diminution du taux d'oxygène.

Ces phénomènes, qui sont pour la plupart irréversibles et difficiles à réguler, ont des impacts graves sur la vie et l'équilibre des écosystèmes (ressources vivantes, chaînes alimentaires, réduction de la biodiversité), sur la santé de l'Homme et sur l'intégrité des infrastructures et des biens matériels.

Pour toutes ces raisons, l'Assemblée Générale des Nations Unies a proclamé lors de sa 72^{ème} session en 2017, la "Décennie Internationale des Sciences Océaniques 2021-2030". Cette initiative, dont le lancement a lieu en janvier 2021, vise à mobiliser la communauté scientifique et les décideurs politiques pour le développement des sciences océaniques afin de mieux comprendre l'impact du stress qui affecte les océans et d'identifier des solutions durables.

L'océan est la responsabilité de tous, comme cela est institué par les conventions internationales qui appellent les Etats à veiller à son intégrité en tant qu'écosystème, en vue de la protection de sa biodiversité.

Le Maroc, pays maritime par excellence, est concerné à plus d'un titre. Du fait de sa situation géographique privilégiée, il possède trois façades maritimes sur des domaines marins différents : la mer méditerranéenne, le Détroit de Gibraltar et l'océan atlantique, totalisant une longueur de 3500 km. Ainsi, Sur les 12 régions délimitées dans le dernier découpage de la régionalisation avancée⁵, 9 régions possèdent un littoral. De plus, sa Zone Economique Exclusive (ZEE)⁶ a une surface de plus de 1 million de Km². Ces espaces maritimes concentrent des enjeux majeurs : géopolitiques, socio-économiques, culturels et historiques, environnementaux, scientifiques et écologiques.

Ce rapport présente une synthèse des résultats des travaux de la journée scientifique sur l'Océan. Il est structuré en quatre parties : la première partie fait le point sur les enjeux maritimes nationaux actuels et futurs. La deuxième partie présente les bonnes pratiques nationales en matière de gestion des espaces marins et littoraux nationaux. La troisième partie identifie quelques pistes et solutions permettant la gestion de ces espaces dans le cadre d'un développement durable. La quatrième partie présente les enjeux mondiaux et les enjeux nationaux à prioriser ainsi que les pistes de solution.

1. Cartographie des enjeux maritimes nationaux

1.1. Les enjeux géopolitiques

Le Maroc est un pays maritime voire une puissance maritime qui s'ignore. Les anciens arabes appelaient le Maroc la presqu'île de l'extrême occident de l'Orient. A la fois atlantique, méditerranéen et gibraltarien, le Royaume jouit d'une position géostratégique particulière du fait de sa situation "tri-océanique".

Les espaces maritimes marocains ont une situation et un rôle géostratégique majeurs en tant qu'interfaces dans le cadre de la mondialisation. Ils sont en contact maritime avec plusieurs espaces géopolitiques : le bassin méditerranéen, l'Europe avec 23 Etats côtiers, l'Afrique avec 37 Etats côtiers, l'Amérique latine avec 10 Etats côtiers et l'Amérique du Nord avec 2 Etats côtiers. Le Royaume dispose, également, d'une façade sur le Détroit de Gibraltar, qui constitue une des voies maritimes les plus importantes du monde. Par ailleurs, il a une zone économique exclusive (ZEE) mitoyenne avec celles de l'Espagne, du Portugal, de la Mauritanie et du Cap vert. Enfin, son plateau continental atlantique est en jonction côté Nord, avec celui du Portugal et de l'Espagne et côté Sud avec ceux des pays de la marge atlantique de l'Afrique de l'Ouest.

Le Maroc est concerné sur le plan sécuritaire. Ses espaces maritimes se trouvent à la croisée des routes de la navigation. Il est, ainsi, appelé à prévenir et à lutter contre : la migration clandestine, la pêche illicite et non autorisée, le risque terroriste et les activités illicites (trafic de drogue et d'armes ou d'autres marchandises) ainsi que les marées noires et les rejets de déchets nocifs en mer.

Conscient de ces enjeux, le Maroc a opté pour une stratégie en faveur de la coopération régionale et internationale. Il est membre de plusieurs organisations internationales telles que la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'UNESCO⁷, où il est membre du conseil exécutif depuis 2015, l'Organisation internationale maritime (OMI⁸) où il est membre depuis 1962 et est régulièrement réélu membre du Conseil depuis 2011, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la Commission internationale pour la conservation des thonidés (ICCAT), la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (GFCM) et le Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est (COPACE).

Le Maroc a, également, ratifié plusieurs conventions internationales portant sur : le milieu marin, les déchets et les produits chimiques dangereux, la faune, la flore et la protection de l'atmosphère. Il est Etat partie de la Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer (CNUDM/ United Nations Convention on the law of the sea /UNCLOS)⁹. En vertu de l'article 76 de cette convention, il a lancé la procédure pour l'extension de son plateau continental au-delà de 200 miles.

A cet effet, un rapport d'information a été transmis par la mission marocaine permanente auprès de l'Organisation des Nations Unies en juillet 2015. Le Maroc a, également, signé ou ratifié plusieurs conventions internationales telles que :

- la Convention de Barcelone¹⁰ et ses 7 protocoles sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée,
- la Convention internationale de 1992 portant création d'un Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures. (F.I.P.O.L.)¹¹,
- la Convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les hydrocarbures¹²,
- la Convention internationale sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures¹³,
- la Convention sur le règlement international pour prévenir les abordages en mer et de ses annexes¹⁴,
- la Convention des Nations Unies pour le transport de marchandises par mer ou Règles de Hambourg¹⁵.

Enfin, le Royaume a fortement contribué aux efforts internationaux de lutte contre le réchauffement climatique à travers plusieurs actions, événements et programmes :

- "l'Appel de Tanger ", pour une action solidaire et forte en faveur du climat, signé par Sa Majesté le Roi Mohammed VI et le Président François Hollande,
- la mise en œuvre de chantiers pour la production d'énergie solaire et d'énergie éolienne qui représenterait 52% de la capacité électrique installée en 2030,
- l'organisation de la COP 22 en novembre 2016 à Marrakech,
- le lancement de programmes et de plans d'action dans le cadre de l'adaptation au changement climatique.

Sur le plan national, le Maroc s'est doté d'un arsenal juridique permettant de confirmer sa souveraineté sur ses territoires maritimes et d'en assurer la réglementation. Il a, ainsi, adopté dès 1919 le "code de commerce maritime" (B.O. 26 mai 1919 et rectific. 15 août 1930), qui a été complété et modifié par la Loi n° 16-07 du 16 juillet 2010 et la Loi n° 46-12 du 27 avril 2016.

Il a, ensuite, promulgué en 1973 le Dahir portant Loi 1-73-211 du 26 Moharam 1393 (2 mars 1973) fixant la limite des eaux territoriales et de la zone de pêche exclusive marocaine, qui a été modifié et complété par la loi n°37.17 (Bulletin officiel du 30 mars 2020) et, en 1992, la Loi relative à la recherche et à l'exploitation des gisements d'hydrocarbures (Dahir n° 1-91-118 du 27, BO n°4146 du 15 avril 1992) qui a été amendée et complétée par la loi n°27-99. Il s'est, également, attelé à la délimitation de ses territoires maritimes à travers :

- le Décret fixant les lignes de base et les coordonnées géographiques permettant de mesurer les limites extérieures des espaces maritimes (Décret n° 2-15-311 du 21 juillet 1915),
- la Déclaration de la zone économique exclusive (ZEE) de 200 miles marins (dahir portant promulgation de la loi n° 1-81 du 8 avril 1981) modifiée et complétée par la loi n°38.17 (Bulletin officiel du 30 mars 2020.)

Cependant, il y a lieu de remarquer que la gouvernance maritime est entachée par un certain nombre d'insuffisances, liées en particulier à la dispersion des compétences et à l'absence d'une réelle coordination entre les multiples intervenants. Ce constat impose la mise en place d'une entité régulatrice des différentes actions dans le domaine maritime. La création d'une Délégation interministérielle chargée des affaires de la mer peut, à cet effet, être envisagée. En outre, il semble nécessaire de se doter d'une véritable stratégie maritime intégrée et globale qui embrasse toutes les facettes des actions de l'Etat dans le domaine maritime et qui favorise le renforcement de la coopération Sud-Sud et le développement des sciences de la mer dans le cadre de l'intégration africaine.

1.2. Les enjeux socio- économiques

Les espaces littoraux et marins du Royaume, qui constituent une ressource inestimable et contribuent largement au rayonnement et à l'économie du pays (pêche, aquaculture, tourisme, import / export, production d'énergie renouvelable) et qui sont le siège d'importants investissements, sont appelés à jouer un rôle plus important à l'avenir, comme cela est attesté par les nombreux projets en cours et les défis qui se posent.

La part des échanges commerciaux qui transitent par les voies maritimes représente plus de 95%¹⁶. L'activité portuaire a enregistré un trafic global de 137,5 millions de tonnes et 5,4 millions de passagers en 2018¹⁷. Elle est appelée à s'accroître dans le futur grâce à l'ouverture de l'économie sur l'Europe et l'Afrique et le développement des zones franches, logistiques commerciales et industrielles, ainsi que la mise en œuvre des grandes infrastructures portuaires qui sont prévues à Nador, Kenitra, Safi, Jor Lasfar et Dakhla.

Le secteur de la pêche constitue une composante importante de l'activité économique nationale. Il intervient pour 2,5% du PIB national et génère 115.605 d'emplois directs en mer dont 113.377 emplois permanents à bord des navires de pêche et 93.736 emplois à terre, ainsi que 500.000 emplois indirects¹⁸.

- La production halieutique nationale a atteint un volume de 1.372.000 millions de tonnes en 2018 avec un taux de croissance annuel moyen de 2,3% sur la période 2010-2018, ce qui correspond à une valeur de 11,6 milliards de dirhams, soit un taux de progression annuel moyen de 7,2% sur la période 2010-2018.¹⁹. Ce potentiel de production a permis au Maroc de se classer, en 2018, premier producteur de poissons en Afrique et 13^{ème} à l'échelle mondiale²⁰.
- L'industrie de transformation et de valorisation des produits de la pêche compte 414 unités, traite 70% des captures et exporte 85% de sa production. Durant l'année 2018, la production totale a enregistré un volume de 723.000 tonnes pour un chiffre d'affaires de 20 milliards de dirhams²¹.
- Ce secteur assure l'approvisionnement du marché national et celui du marché de l'export avec une contribution à hauteur de 8,2% des exportations totales et 43% des exportations agro-alimentaires. Les exportations des produits de la mer, en 2018, ont atteint 723.000 tonnes pour une valeur de l'ordre de 22,5 milliards de dirhams. Elles ont progressé à un taux annuel moyen de 6,9% sur la période 2010-2018.

Le secteur aquacole, quant à lui, compte une vingtaine de fermes et 5 stations de développement de l'aquaculture marine. Il assure une production de 510 tonnes, équivalente en valeur à 21 millions de dirhams en 2016 et emploie 250 personnes²².

L'exploitation des algues (non contrôlée et intensive) est estimée à 6.950 tonnes en 2017 et les exportations d'algues rouge à l'état brut sont de 1.520 tonnes et d'Agar Agar de 967 tonnes²³.

Pour sa part, le tourisme représente un secteur économique prioritaire. Il génère 7% du PIB et constitue un contributeur d'emplois, non négligeable avec 550.000 emplois directs en 2019, soit près de 5% de l'ensemble des emplois²⁴.

En particulier, le tourisme balnéaire occupe une place de choix. Le littoral qui présente des opportunités importantes pour le développement touristique, grâce à la diversité de ses climats et de ses paysages naturels, abrite 70% des hôtels. Sa fréquentation touristique est de plus en plus importante. Ce secteur est en progression continue bien que les quotas enregistrés ne soient pas à la hauteur des opportunités qu'offre le Maroc en matière d'attraction touristique. Il a attiré 11,35 millions de touristes durant l'année 2017²⁵.

Le dessalement de l'eau de mer a démarré avec les stations de Tarfaya, d'une capacité de production de 75m³/jour en 1975 et celle de Boujdour d'une capacité de production de 250m³/jour en 1977. Il s'est poursuivi avec la mise en place de la station de Laâyoune en 1995, ayant une capacité de production de 7000m³/jour, suivie en 2010 par une deuxième station d'une capacité de 26.000m³/jour et la réalisation d'une nouvelle station à Boujdour en 2005, dont la capacité de production est de 2600m³/jour. Par la suite, le Royaume s'est doté, en 2016, de la station de Jorf Lasfar, avec une capacité de production de 25 millions de m³/an, qui pourrait atteindre une capacité de 40 millions de m³/an d'ici fin 2021. D'autres stations sont prévues à Agadir avec une capacité de production de 275.000 m³/jour ainsi qu'à Dakhla, Casablanca, Al Hoceima, Nador et Driouech.

Le dessalement de l'eau de mer est appelé à se développer et à s'étendre à d'autres régions afin de faire face à la croissance démographique et aux risques de pénurie, qui pourraient survenir dans le cas d'une intensification du réchauffement climatique.

Les investissements et les activités dans le littoral marocain, n'ont pas cessé de se développer ces dernières décennies. Ils connaissent une croissance importante, à la fois dans l'espace et dans le temps, du fait de la croissance démographique et d'une forte urbanisation.

Le littoral concentre les agglomérations urbaines les plus importantes du pays, avec la création de 45 nouveaux centres urbains. Son taux d'urbanisation a atteint 69% dans le littoral atlantique et 49% dans le littoral méditerranéen.

De plus, il est le siège de réseaux de communication, de stations balnéaires de grande envergure, telles que Meditteranea Saidia, Mazagan Beach Resort, Mogador Essaouira, Port Lixus et Taghazout Bay ainsi que d'aménagements des sites de la Mar Chica (lagune de Nador), la vallée du Bouregreg et de la corniche de Rabat. Par ailleurs, il a connu une multiplication des infrastructures inhérentes à la pêche et l'aquaculture (12 ports de pêche à vocation régionale, 9 ports de pêche à vocation locale, des "Points de Débarquement Aménagés", des villages de Pêche et des stations aquacoles) et au trafic et commerce (13 ports de commerce et 6 ports de plaisance).

Selon le Haut-Commissariat au Plan, le littoral abrite 82,6% de la production industrielle, qui concerne le textile, le cuir, les industries chimiques et para chimiques, l'agro - alimentaire, les industries mécaniques, métallurgiques et électriques, ainsi que l'industrie de raffinage.

1.3. Les enjeux liés à l'exploration pétrolière

L'Office National des Hydrocarbures et des Mines (ONHYM)²⁶, qui a pour mission la mise en valeur des ressources en hydrocarbures et des mines du Royaume (à l'exception des phosphates), a mis en place une stratégie renouvelée pour renforcer l'exploration des hydrocarbures dans tous les bassins sédimentaires marocains, y compris ceux de l'offshore.

Il y a lieu de souligner que l'offshore marocain de la marge passive de l'océan atlantique possède une superficie de 400.000 Km² et celui de la marge active de la mer Méditerranée a une superficie de 50.000 km².

L'exploration pétrolière en offshore a commencé au début des années 1960 et s'effectue principalement dans la zone des 200 miles marins de la marge atlantique. L'ONHYM dispose actuellement d'une base de données importante dans des formats standards. A ce jour, 44 puits de forage ont été réalisés (42 en Atlantique et 2 en Méditerranée) sur une superficie totale de 94.040 Km². La plupart des forages ont été réalisés dans les années 1960 au large d'Agadir et de Tarfaya.

L'ONHYM poursuit l'exploration du potentiel marocain en hydrocarbures en offshore grâce à une stratégie axée sur :

- le renforcement de la dynamique d'ouverture sur le marché mondial et le développement des partenariats avec les investisseurs internationaux en vue de promouvoir le potentiel en hydrocarbures,
- la réalisation d'études et de travaux d'évaluation, ainsi que le suivi et l'accompagnement de ses partenaires (actuellement cinq sociétés opèrent en offshore),
- la promotion du potentiel pétrolier du Royaume et l'incitation à l'exploration à l'aide d'un code des hydrocarbures²⁷ et de mesures incitatives très attractives.

Sur le plan environnemental, l'ONHYM veille à l'utilisation des meilleures pratiques environnementales et, le cas échéant, le rétablissement des sites en cas de préjudice. Un ensemble de mesures de protection de l'environnement est mis en place pour minimiser l'impact des travaux d'exploitation et de production pétrolière et atténuer tout effet négatif sur l'environnement. Des études d'impact sont systématiquement réalisées avant le démarrage des projets, grâce à un processus bien défini de validation et d'acceptabilité des résultats. De plus, des mesures préventives sont mises en place via une approche écosystémique appropriée en matière de gestion d'exploitation pétrolière.

Dans le cadre du projet d'extension du plateau continental²⁸ du Royaume, l'ONHYM est chargé d'assurer la préparation technique du dossier et de contribuer à la préparation de l'argumentaire juridique. En effet, Le Maroc ayant ratifié la Convention internationale du droit de la mer²⁹ en 2007³⁰, est amené à déposer sa demande d'extension de son plateau continental auprès de la Commission des limites du plateau continental des Nations Unies³¹. En plus des enjeux socio-économiques, l'extension du plateau continental revêt, avant tout, une dimension géostratégique pour le Maroc, puisqu'elle contribue à renforcer son rôle et sa position dans les relations régionales et internationales.

1.4. Les enjeux historiques et culturels

Le littoral marocain est un musée à ciel ouvert, permettant d'illustrer la richesse culturelle du Maroc et sa grande histoire qui a débuté dès le Paléolithique³². Ce lieu de mémoire et d'histoire comporte un patrimoine archéologique et historique exceptionnel. Il est jalonné de gisements, sites, cités, monuments et objets qui témoignent des occupations par l'Homme et de toutes les civilisations qui se sont succédées durant l'antiquité, l'époque islamique et la période contemporaine.

Le littoral marocain compte de nombreux sites préhistoriques (dont les plus connus sont les Grottes d'Hercule et d'Achekar près de Tanger) et d'importants vestiges de l'occupation phénicienne et romaine durant l'antiquité comme Chellah, Lexus ou encore Tamuda. Il est, également, riche par un certain nombre de monuments et de cités érigés par les dynasties idrisside, almoravide, almohade, mérinide et saadienne, mais également par les vestiges et les monuments qui remontent à l'occupation portugaise (notamment à Boujdour, Agadir, El Jadida, Casablanca, Kénitra) et espagnole (en particulier à Tétouan, Ksar Seghir, Tanger, Asilah et Larache).

Ces sites qui sont les plus anciens d'Afrique du Nord, constituent des archives archéologiques exceptionnelles et importantes à la fois pour la connaissance de la préhistoire du Maroc et pour la compréhension de l'évolution et la distribution des occupations humaines au cours de la préhistoire en Afrique du Nord. Les restes humains (*Homo erectus* et *Homo sapiens*), ainsi que les outillages et les gravures, ont permis la connaissance des groupes humains préhistoriques, leur chronologie depuis le Paléolithique inférieur (Acheuléen) jusqu'au Néolithique, leurs comportements et le contexte environnemental dans lequel s'est faite l'occupation.

Les vestiges des civilisations de l'Antiquité sont des restes de : cités, fortifications militaires et comptoirs commerciaux, des monuments, des objets utilitaires et ornementaux et des pièces de monnaie. Ils ont été identifiés dans plusieurs régions du littoral (Rebuffat, 1974 ; de la Martinière, 1912).

En dehors de Cotta, située près de la grotte d'Hercule et qui représente le plus important site romain de la région de Tanger, la plupart des sites témoignent d'une occupation à la fois phénicienne et romaine, tels que : Rusaddir à Melilla, Tamuda dans la vallée de Oued Martil, Kouass sur la rive droite de Oued Ghrifa au Nord d'Asilah, Zilis, Zilil ou Lulia Constantia, située à Dchar Jdid à 13km au Nord Est de la ville d'Asilah, Lixus la cité la plus ancienne d'Afrique du Nord à côté de Larache sur la rive droite de Oued Loukkos, Thamusida près de Kenitra sur l'embouchure de Oued Sebou, Sala située dans le Chellah à Rabat, Anfa (aujourd'hui Casablanca), Azama (aujourd'hui Azemmour), Ile de Mogador près de la ville d'Essaouira et Cerné située à Dakhla.

Les vestiges de la période islamique (médiinas, kasbahs, citadelles, palais, murailles avec leurs portes, monuments, mosquées, zaouias, medersa, forts, ports, phares, ...) ³³ existent dans plusieurs villes du littoral : Ksar Seghir, Tanger, Mehdia, Salé, Rabat, Casablanca El Jadida, Safi, Essaouira et Agadir. Ils ont été érigés par les Idrissides, les almoravides, les Almohades, les Mérinides, les Ouattasside, les Andalous, les Saadiens et les Alaouites.

La période islamique a, également, connu l'édification de monuments durant : l'occupation portugaise à : Sebta, Ksar Seghir, Tanger, Asilah, Larache, Mehdia, Casablanca, Azemour, El Jadida, Safi, Souira quedima, Essaouira, Agadir et Boujdour et la phase moderne du protectorat qui a été marquée par la floraison de styles architecturaux d'obédience occidentale : hispano mauresque, art déco et art moderne dans les villes du littoral sous protectorat espagnol (Tétouan, Tanger, Asilah, Larache) et celles sous protectorat français (Rabat et Casa).

La période post indépendance a vu l'édification de deux grands monuments sous le Règne de Feu Sa Majesté Le Roi Hassan II. Le Mausolée Mohammed V à Rabat qui est à la fois un tombeau royal et un lieu de recueillement, situé dans l'esplanade de la Tour Hassan sur la rive gauche d'Oued Bouregreg. Il a été édifié dans un style arabo – andalous, qui en fait un bijou de l'architecture marocaine et un des plus beaux monuments de Rabat. La Mosquée Hassan II, deuxième plus haut édifice religieux du monde, construite, en partie, sur la mer (au deux tiers) à Casablanca, est à la fois un complexe religieux et culturel et une œuvre d'art architecturale.

Ce patrimoine historique et culturel joue un rôle socio-économique indéniable. Il contribue largement au développement du tourisme dans plusieurs villes littorales, qui sont devenues des destinations touristiques de premier plan.

Il joue, également, un rôle dans le rayonnement culturel du Maroc, car il représente un héritage culturel et humain qui allie histoire et structures socioéconomiques. Par ailleurs, en plus de son inestimable valeur en tant qu'héritage culturel et historique, ce patrimoine témoigne de l'esprit de tolérance religieuse et culturelle qui régnait et qui règne au Maroc.

Par conséquent, il est la mémoire collective qui devrait nous rappeler constamment la nécessité et l'intérêt du "Vivre ensemble" et devrait servir de base à notre développement présent et futur. Enfin, cet héritage est un patrimoine mondial. D'ailleurs beaucoup de monuments sont déjà inscrits dans la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO³⁴.

Cependant, ce patrimoine culturel et historique, qui est déjà fragile du fait de ses caractéristiques techniques et de l'usure par le temps, est aujourd'hui menacé à la fois par l'impact des activités anthropiques et les risques naturels. Les séries géologiques d'âge quaternaire n'ont sûrement pas livré toutes leurs archives préhistoriques et antiques, car l'exploration archéologique et les études géologiques n'ont pas couvert tout le littoral marocain. De ce fait, tous travaux pour l'implantation de nouvelles bâtisses ou infrastructures peuvent entraîner la dégradation voire la disparition de vestiges préhistoriques et historiques non étudiés et interprétés.

Par ailleurs, les aménagements et l'urbanisation croissante et parfois anarchique ainsi que les extractions du sable dans le littoral, pourraient induire des déséquilibres sédimentaires importants. Ces déséquilibres à leur tour, pourraient entraîner la destruction des falaises, le recul du trait de côte, l'affaissement des dunes fixées, la migration du sable vers le continent et l'augmentation de l'énergie hydrodynamique. Enfin et non des moindres, ce sont les risques littoraux liés au réchauffement climatique, aux séismes et aux tsunamis, qui pourraient être à l'origine de phénomène d'inondation et d'érosion.

Il est, donc, urgent d'œuvrer pour la protection et la valorisation de ce patrimoine. En particulier, il est essentiel de tenir compte des enjeux culturels et historiques dans toutes les politiques de développement durable du littoral et de la gestion intégrée des zones côtières. Pour ce faire, il est vivement recommandé de :

- réaliser un recensement dans une base de données géo- référencée, intégrant la spatialisation, le contexte historique, les caractéristiques techniques, la vulnérabilité et les enjeux du patrimoine identifié ainsi que la législation en vigueur,
- développer les études archéologiques et la recherche scientifique en géologie dans le littoral,
- procéder à l'archivage de cet héritage dans des Atlas,
- créer des musées locaux dans les villes qui possèdent un patrimoine culturel et historique ainsi qu'un musée national de la mer,
- réhabiliter et aménager les sites pour assurer leur protection et mener des actions de sensibilisation des populations locales à l'intérêt de leur préservation,

- renforcer et, surtout, faire respecter la législation et la réglementation relatives à l'occupation et l'aménagement du littoral et à la protection du patrimoine culturel et historique afin de garantir que les sites ne soient pas détruits ou dénaturés ou noyés dans d'autres formes d'urbanisation,
- poursuivre l'inscription sur la liste du patrimoine culturel national³⁵ et dans la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO³⁶.

1.5. Les risques et enjeux environnementaux

Les espaces maritimes marocains constituent à la fois un atout et un handicap. D'une part, ils contribuent largement à l'économie du pays, mais d'autre part, ils présentent une vulnérabilité aux risques naturels et anthropiques.

Comme tous les milieux littoraux et marins, les environnements des marges océaniques marocaines sont par définition très fragiles. Leur évolution peut se faire sentir en quelques secondes à l'échelle humaine. D'une part, ils sont contrôlés par plusieurs facteurs naturels qui sont interdépendants, le changement de l'un peut modifier les autres. D'autre part, il existe une relation très étroite entre les différents écosystèmes qui les constituent. De ce fait, l'évolution de l'un peut affecter les autres. Par ailleurs, les activités anthropiques et les catastrophes naturelles constituent autant de paramètres qui pourraient accélérer la dégradation de ces milieux.

1.5.1. Les risques naturels

Les espaces littoraux et marins sont soumis à des risques naturels majeurs : élévation du niveau marin, séismes, tsunamis, glissements de terrain et éruptions de méthane et de boue. Ces risques sont liés au réchauffement climatique global, au contexte géotectonique des marges océaniques marocaines et à l'existence d'hydrates de gaz dans leur substratum.

➤ Le réchauffement climatique

Le rapport du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC)³⁷, publié le 8 octobre 2018, est plus alarmant que les versions précédentes. Il indique que le réchauffement climatique est bien induit par les émissions des gaz à effet de serre (GES) et se poursuit avec un taux de 0,17°C par décennie depuis 1950. Les températures ont déjà enregistré une augmentation de 1°C et il est prévu une hausse de 1,5° C entre 2030 et 2052 et de 3°C d'ici la fin du siècle.

Ce réchauffement serait à l'origine d'une élévation globale du niveau moyen de la mer de 26 à 77 cm d'ici à 2100 par rapport à la période (1986-2005), d'après le rapport spécial du GIEC publié en 2019³⁸. D'ailleurs, les données de TOPEX/POSEIDON³⁹ montrent que la hausse du niveau marin qui s'est accélérée, est deux fois plus rapide depuis 20 ans : elle a atteint 3 mm/an.

Les projections du GIEC prévoient, également, une augmentation de la température et de l'acidification des eaux océaniques ainsi qu'une intensification des cyclones et une modification des circulations océaniques et des zones de l'upwelling.

Le réchauffement climatique serait, donc, catastrophique pour la biodiversité, ainsi que pour la santé et la survie humaine. La biodiversité et la quantité des organismes vivants sont affectées par l'acidification qui entraîne :

- la diminution des carbonates nécessaires à la construction des squelettes et des coquilles,
- la disparition des organismes vivants à squelette et test calcaire,
- le changement dans la composition et la disparition de microorganismes du zooplancton (la base de la chaîne alimentaire).

L'augmentation de la température est, également, un facteur limitant pour les organismes vivants dont l'activité ne s'effectue normalement que dans des intervalles de température bien précis. Même lorsque les formes adultes tolèrent d'importantes variations thermiques, la reproduction et le développement des stades jeunes requièrent des exigences beaucoup plus strictes. En outre, elle entraîne l'augmentation des espèces invasives (méduses) et la prolifération des algues, ainsi que la modification du calendrier des blooms du phytoplancton et de celui de la reproduction et la migration.

L'élévation du niveau marin est à l'origine de l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes, la modification de la circulation océanique et de la bathymétrie, l'érosion côtière, l'inondation et même la disparition du littoral et d'une partie des continents, la modification des aires de répartition et de distribution des espèces marines, de la perte des habitats côtiers et des intrusions salines dans les habitats d'eau douce.

Au Maroc, le réchauffement climatique est déjà enclenché. Le rapport de la Direction de la Météorologie nationale⁴⁰ indique une corrélation avec les hausses de températures à l'échelle globale et montre une augmentation des températures annuelles moyennes depuis 1971 dans toutes les villes, variant de 0,8°C à Al Hoceima à 2,6°C à Oujda. De plus, il prévoit à l'horizon 2100 une hausse de 1 à 1,5°C dans le cas le plus optimiste et de 4 à 5 °C dans le cas le plus pessimiste.

En raison de sa situation géographique, le Maroc présente une double vulnérabilité au réchauffement climatique. La première est une vulnérabilité liée à l'augmentation des températures, qui aggravera les stress physique, écologique et socioéconomique déjà existants, puisque, le climat actuel varie de méditerranéen au Nord, à saharien au Sud. La deuxième est une vulnérabilité au risque de submersion et d'inondation.

Les impacts du réchauffement climatique sont attestés par la réduction de la durée des périodes d'enneigement en montagne, les hausses de température et la fréquence et l'intensité des périodes de sécheresse, le réchauffement des eaux côtières et les intrusions salines. Ils sont, également, attestés par les surcotes qui ont affecté le littoral atlantique de Tanger à Laayoune en 2014 et provoqué des dégâts au niveau des résidences et des infrastructures touristiques et portuaires. Par ailleurs, l'enquête menée par la Banque Mondiale⁴¹, auprès de 463 pêcheurs, a permis de recenser un certain nombre d'impacts :

- La diminution des jours de pêches suite à l'augmentation des tempêtes.
- Un décalage de la période de reproduction.
- La diminution des stocks et la disparition de certaines espèces.
- Le déplacement des stocks des petits pélagiques vers le Sud.
- L'apparition périodique des méduses en Méditerranée (Al-Hoceima, Nador et Larache).
- La prolifération des algues (observée à M'diq et Casablanca).

➤ **Les risques sismiques et les tsunamis**

Le Maroc est situé dans l'extrémité nord-ouest de la plaque tectonique africaine et, de ce fait, se caractérise par un contexte géodynamique complexe marqué par :

- un régime intensif au niveau de sa marge atlantique, lié à l'écartement de la plaque africaine et de la plaque américaine (ouverture de l'océan atlantique) et l'existence de la faille sud atlasique près d'Agadir,
- un régime général compressif au niveau de sa marge méditerranéenne, lié à la convergence NNW-SSE de cette même plaque africaine et de la plaque eurasienne,
- la proximité de la faille transformante "Açores-Gibraltar", qui constitue la limite nord de la plaque africaine et s'étend jusqu'à la dorsale médio-atlantique.

Ce contexte géodynamique est à l'origine de la sismicité qui se manifeste dans les deux marges. La marge méditerranéenne se caractérise par une sismicité de type modéré avec des magnitudes de l'ordre de 5,4, mais pouvant engendrer un grand nombre de répliques après la secousse principale. Les séismes qui ont affecté ces dernières années la région d'Al-Hoceima en sont la conséquence directe.

Etant bordé par des espaces marins, le Maroc n'est pas à l'abri de tsunamis qui sont générés par les séismes qui se produisent en mer. C'est le cas dans la marge atlantique nord, où les séismes liés à la faille transformante Açores-Gibraltar ont une magnitude, en général, supérieure à 7 et sont générateurs de tsunamis.

La revue des données historiques et l'analyse des données sismotectoniques et géologiques montre que le risque est réel⁴². D'ailleurs, plusieurs tsunamis ont affecté les littoraux méditerranéen et atlantique depuis l'an 218 BC, dont le plus célèbre est celui engendré par le séisme de Lisbonne de magnitude 8,5 à 9 en 1755, qui a touché le littoral atlantique marocain et le dernier aurait été enregistré en 2003 en Méditerranée.

L'évaluation de l'impact des tsunamis dans le littoral de Tanger (Benchekroun et al., 2013) et le littoral atlantique (Atilah et al., 2011 ; Mellas et al., 2012), a révélé que l'exposition au risque de tsunamis est élevée le long du corridor urbain Rabat-El Jadida. Les bâtiments les plus vulnérables sont ceux de l'ancienne médina et de la plage de Rabat. Ils subiraient des dommages importants.

➤ **Les risques de réactivation des volcans de boue**

Des champs de volcans de boue, liés à l'expulsion d'hydrates de gaz, ont été mis en évidence dans la marge marocaine du Golf de Cadiz (Pinheiro & al., 2003 ; Henriot et al 2006), dans la marge marocaine méditerranéenne (Comas et al. 2003) et dans la rive sud du Détroit de Gibraltar (Hamoumi, 2005, 2006). En cas de réchauffement climatique, l'augmentation de la température des masses océaniques pourrait entraîner la dissolution et la libération dans l'atmosphère des hydrates de méthane, associés aux volcans de boue qui sont dans les fonds marins. Une réactivation de ces volcans de boue, en plus de l'accentuation du réchauffement climatique, produirait des projections de blocs de taille variable, des éruptions de grandes quantités de boue et des glissements de terrains qui affecteraient la biodiversité.

1.5.2. Les risques anthropiques

Depuis le sommet de Rio en 1992, le Maroc s'est engagé dans un processus de développement durable. Il a adopté une stratégie en faveur de la coopération régionale et internationale et signé ou ratifié plusieurs conventions internationales. Sur le plan national, il a opté pour une stratégie en faveur de la protection de l'environnement et le développement durable (1995) et un Plan d'Action National pour l'environnement (PANE, 2002). De plus, le Royaume s'est doté d'une charte de l'Environnement et du développement durable et d'un arsenal juridique pour la protection et la valorisation de l'environnement telles que les lois : 11-03⁴³ , 12-03⁴⁴ , 13-03⁴⁵ , 81-12⁴⁶.

Cet arsenal juridique a été renforcé par les dispositions de la Constitution de 2011⁴⁷. Il a, également, enclenché un certain nombre d'actions en matière d'environnement et de gestion des déchets, telles que la campagne "Zéro Mika" et l'adoption de la loi n°77-15⁴⁸.

Le Maroc a, également, adopté un certain nombre de stratégies, plans d'action et programmes dont :

- la stratégie nationale spécifique aux aires protégées et aux zones humides appartenant à des parcs ou classés comme des Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE),
- les schémas d'aménagement du territoire SNAT et SRAT, adoptés en 2004,
- les schémas de développement et d'aménagement urbain du littoral et sa zone d'influence (SDAUL),
- le plan de développement régional (PDR),
- la stratégie nationale de gestion du littoral, lancée par la direction de l'aménagement du territoire,
- le plan national du littoral en 2017,
- le programme national de surveillance de la côte méditerranéenne marocaine (MEDPOL),
- le plan d'urgence national et son arrêté d'application en 2003 : qui est un plan d'intervention en cas de pollution marine accidentelle par les hydrocarbures⁴⁹,
- le Fond de dépollution industrielle (FODEP), dans le cadre d'un partenariat entre le département de l'environnement et l'agence allemande KfW,
- le programme national de "Surveillance de la qualité des eaux de baignade" (depuis 1993) et "Plages propres" mis en place par la Fondation Mohammed VI pour la protection de l'Environnement,
- Le Réseau de Surveillance de la Salubrité du Littoral de l'INRH (RSSL) depuis 1994,
- le programme d'aménagement de la lagune de Nador,
- les programmes pour la protection des lagunes de Oualidia et Dakhla.

Cependant, l'arsenal de mesures institutionnelles et les actions entamées par les autorités publiques pour améliorer la gestion et la préservation des espaces littoraux et marins, qui sont certes de bonnes initiatives, n'ont pas réellement permis de circonscrire les risques d'une dégradation qui dans beaucoup de cas est irréversible et ce, pour plusieurs raisons :

- Une législation parfois lacunaire ou difficile à mettre en œuvre par manque de décrets d'application ou tout simplement parce qu'elle est non respectée.
- La gestion par plusieurs départements sans coordination réelle et sans une véritable approche "Gestion intégrée des zones côtières" (GIZC).
- Des études de faisabilité et d'impact des projets d'aménagements, qui ne sont pas toujours basées sur un argumentaire scientifique (Hamoumi et Irzi, 1999 ; Hamoumi, 2020b).
- Une littoralisation croissante et anarchique et une augmentation des pressions anthropiques.

En effet, le littoral a atteint un taux d'urbanisation de 60%. Il concentre les agglomérations urbaines les plus importantes du pays et il a connu la création de 45 nouveaux centres urbains. 54% de la population nationale se concentre sur le littoral dont 70% en milieu urbain côtier, en particulier dans l'axe Kenitra-El Jadida.

En outre, le littoral abrite 70% des hôtels et sa fréquentation touristique est de plus en plus importante (54,7% des nuitées). Il a été, également, le siège des chantiers de stations balnéaires de grande envergure : Méditerranée Saidia, Mazagan Beach Resort, Mogador Essaouira, Port Lixus et Taghazout Bay et des aménagements du projet Mar Chica (site de la lagune de Nador), de la vallée du Bouregreg et de la corniche de Rabat.

De plus, le littoral a connu une diversification et une croissance dans le temps et dans l'espace des activités anthropiques liées à la pêche, l'aquaculture, l'agriculture, l'industrie et la dynamique portuaire. Son infrastructure portuaire qui compte déjà 13 ports de commerce, 12 ports de pêche à vocation régionale, 9 ports de pêche à vocation locale et 6 ports de plaisance, va s'agrandir avec les 5 nouveaux ports prévus d'ici 2030 : Ouest Nador, Kenitra, Dakhla, Safi et Jorf Lasfar.

Le littoral subit des pressions, qui sont à l'origine d'un état de dégradation avancée de nombreux écosystèmes marins et qui sont le siège de déséquilibres sédimentaires ou le réceptacle de pollution. Le coût de cette dégradation, évalué à 0,27% du PIB⁵⁰, serait largement sous-estimé, car un certain nombre de facteurs polluants n'ont pas été pris en considération.

➤ **Les déséquilibres sédimentaires**

Les déséquilibres sédimentaires qui affectent de nombreux secteurs du littoral se traduisent par des phénomènes d'érosion ou d'ensablement, la disparition de certaines plages, un recul régulier du trait de côte, l'ensablement des ports, une progression de la désertification et des infiltrations d'eau marine. Ces déséquilibres sédimentaires ont été mis en évidence par de nombreux travaux scientifiques.

Ces déséquilibres sédimentaires sont induits par l'exploitation abusive du sable, les activités balnéaires et l'occupation anarchique des cordons dunaires et des hauts de plages ainsi que par les aménagements touristiques et portuaires et les ouvrages de défense (jetées, épi, brise lame), qui ont été construits sans qu'il y ait au préalable une étude des sites et un monitoring (à moyen et/ou à long terme) de la dynamique sédimentaire et la circulation hydrodynamique.

➤ **La pollution d'origine anthropique**

En plus de la pollution induite par les activités industrielles des pays de la rive Nord de la mer Méditerranée et de la pollution d'origine atmosphérique, les espaces littoraux et marins sont soumis à des rejets liquides, gazeux et solides, liés la pollution continentale et la pollution induite par les rejets domestiques et les activités agricoles, industrielles, portuaires, touristiques, de pêches et de dragages, qui se sont diversifiées et accrues avec le temp dans le littoral.

La mer est le principal réceptacle des eaux usées. A fin 2019, il n'existe que 70 stations d'épurations d'eaux usés (STEP) ; les réseaux sanitaires restent insuffisants en particulier dans le milieu rural.

L'évaluation de la qualité des masses d'eaux, des sédiments et de la faune des écosystèmes littoraux, réalisée dans le cadre de plusieurs travaux universitaires, a permis de révéler une pollution métallique et organique dans le littoral.

Par ailleurs, la surveillance de la qualité des eaux de baignade des plages du Royaume pour l'année 2018⁵¹, a révélé que sur les 423 stations de prélèvement, 27,55% sont de moyenne qualité, 1,62% sont momentanément polluées et 0,46% sont de mauvaise qualité. De même, les résultats obtenus en 2014, dans le cadre du programme de surveillance de l'Institut National De Recherche Halieutique (INRH⁵²), indiquent une persistance des teneurs élevées en cadmium dans le littoral atlantique entre El Jadida et Dakhla.

1.5.3. Les risques de marées noires

Les espaces littoraux et marins sont très exposés aux risques de plus en plus grands des pollutions par les rejets opérationnels et les marées noires du fait de la densité du trafic et de l'augmentation de la taille et de la moyenne d'âge des navires.

En effet, d'une part, ils se trouvent très proches des ports pétroliers des pays de la rive nord de la Méditerranée. D'autre part, ils sont à la croisée des routes de la navigation internationale et des tankers en provenance de l'Afrique, l'Europe, l'Amérique et le Moyen Orient. Aux principaux flux qui approvisionnent l'Europe à partir du Moyen Orient (via la route du Cap et le Canal de Suez), s'ajoutent ceux d'Afrique du Nord.

Le volume total d'hydrocarbures annuellement transporté est évalué à 370 millions de tonnes dans le secteur méditerranéen, où transite 20% du trafic pétrolier mondial⁵³ et entre 400 à 500 millions de tonnes dans la marge atlantique⁵⁴. Le Déroit de Gibraltar, où transite à peu près 350 millions de tonnes de pétrole, de gaz et de produits chimiques à bord de 600 navires par jour, est l'une des régions les plus exposées. Il s'y produit en moyenne deux accidents par an. Il est à noter d'ailleurs, l'avènement de 32 accidents entre 1979 et 2001 dans les eaux territoriales marocaines atlantiques et méditerranéennes et l'espace maritime espagnol (Gibraltar, Algeiras), dont les plus importants sont ceux de KHARG V et SEA SPIRIT.

Ainsi, malgré l'existence d'un "Plan d'urgence national" pour la lutte contre les pollutions marines accidentelles par les hydrocarbures, il est difficile d'avoir une stratégie efficiente de lutte et de protection en cas de marée noire, du fait de la méconnaissance des facteurs et des paramètres qui interagissent pour l'étalement de la pollution, des trajectoires et secteurs de concentration de ces pollutions ainsi que des ressources qui peuvent être affectées par la pollution ainsi que leur fragilité et leur rémanence.

1.6. Les enjeux scientifiques et écologiques

Le littoral de toutes les façades maritimes marocaines est jalonné de formations géologiques d'âge quaternaire⁵⁵. Ces dépôts sédimentaires constituent un patrimoine géologique inestimable. Ils présentent un intérêt scientifique indéniable pour la connaissance de la Préhistoire du Maroc (voir § 1.4) et de la géologie du Quaternaire.

En effet, ils se caractérisent par une grande richesse faunistique. Les successions quaternaires de la région de Casablanca comportent des séquences exceptionnelles d'importance mondiale qui ont permis l'élaboration de la stratigraphie du Quaternaire Nord-Africain (Lefevre et Raynal, 2002). De plus, les enregistrements sédimentaires des facteurs environnementaux et globaux ont plus de chance d'être préservés dans ces dépôts qui se sont développés au cours des dernières 2,6 millions années et représentent, donc, les formations géologiques les plus jeunes dans l'histoire de la Terre. Ils constituent, de ce fait, le lieu privilégié pour la connaissance et la compréhension :

- des variations du niveau marin comme la transgression holocène à l'origine des plateformes actuelles et de nombreux écosystèmes littoraux,
- des changements climatiques : le Quaternaire est caractérisé par plusieurs cycles glaciaires/ interglaciaires durant une période de refroidissement global du climat, qui s'est installée depuis la fin du Tertiaire,
- de la tectonique récente au niveau des marges océaniques marocaines.

Le littoral comporte, également, une grande diversité d'écosystèmes qui constituent une ressource naturelle inestimable et d'intérêt scientifique indéniable : plages, côtes rocheuses (côtes pentées, falaises et caps), baies, estuaires, embouchures, lagunes et marais, qui se développent sous des climats allant de méditerranéen au Nord à méditerranéen humide dans la partie médiane et à saharien (aride) au Sud.

De plus, plusieurs de ces écosystèmes sont classés "Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique" (SIBE)⁵⁶. Les plus importants sont l'embouchure de la Moulouya, la Sebkha Bou Areg, le Cap des Trois Fourches, Jbel Moussa, Oued Tahaddart, le marais de Larache, la Merja Oulad Skhar, la Merja Bargha, la Merja Halloufa, la Merja Zerga, Sidi Boughaba, la falaise de Sidi Moussa, les îlots de Bou Regreg, l'îlot de Skhirat, Jorf Lasfar, Sidi Moussa-Oualidia, les dunes d'Essaouira, l'archipel d'Essaouira, l'embouchure de Tamri, Cap Ghir, Fom Assaka, l'embouchure Oued Drâa, Oued Chebeika, la lagune de Khnifiss, la pointe d'Awfist et la baie de Dakhla.

Par ailleurs, les espaces maritimes marocains sont classés parmi les zones les plus poissonneuses à l'échelle mondiale, en particulier, ceux de la façade atlantique, qui sont le siège d'upwellings. Ils se caractérisent par une biodiversité riche et diversifiée, attestée par l'existence de 7825 espèces, dont 7136 formes animales et 689 formes végétales (Meniouï, 2001) et par l'existence de provinces de monts carbonatés à coraux d'eau froide⁵⁷. Ils constituent, par ailleurs, des voies de passage pour de nombreuses espèces migratrices d'intérêt écologique et économique.

Le Détroit de Gibraltar, déclaré "Zone spéciale de Conservation" en 2012⁵⁸, est un couloir de migration de plusieurs espèces de poisson (thon, anguille), de tortues marines (tortue verte, tortue luth et tortue caouane). D'ailleurs, il est l'un des 4 domaines dans le monde où il est possible d'observer plusieurs espèces de cétacés dont des espèces migratrices (Rorqual commun), autochtones (Dauphin commun, dauphin tronqué, Tursiops, baleine) et semi autochtones (cachalot, orque).

Il est, également, un des plus importants couloirs de migration des oiseaux et le lieu de passage et d'escale des oiseaux migrateurs qui se déplacent entre l'Europe et l'Afrique et des oiseaux marins et côtiers qui se déplacent entre l'Ouest et l'Est.

Les rives Sud et Nord du Détroit constituent des lieux d'escales indispensables pour la reproduction, le repos, l'approvisionnement et la nourriture de beaucoup d'oiseaux migrateurs. De ce fait, elles constituent un lieu privilégié pour les ornithologues, qui peuvent y observer les oiseaux migrateurs et étudier l'évolution de leur biodiversité ainsi que les phénomènes migratoires. De même, toutes les zones humides du littoral marocain constituent un milieu de passage et de reproduction d'oiseaux migrateurs.

Focus sur les coraux d'eau froide

Les coraux d'eau froide constituent l'une des découvertes les plus marquantes de ces dernières décennies. Ils ont été mis en évidence pour la première fois à la fin des années 1970 au large des îles britanniques, puis quelques années plus tard, au large de la Norvège. Depuis, les découvertes se sont multipliées et ont concerné de nombreuses régions du monde.

Ces bioconstructions présentent à la fois des intérêts socio-économiques (exploration pétrolière, joaillerie) et des intérêts scientifiques importants. En effet, ce sont de précieux indicateurs paléoclimatiques, en raison de leur réponse rapide aux changements climatiques.

Les espèces qui vivent plus de 8000 ans, constituent des "archives" de la température moyenne des océans. Ils constituent, également, de véritables niches écologiques, car ils servent de substrat, de refuge et de nourriture à une faune diversifiée d'invertébrés et de poissons.

Les marges océaniques marocaines font partie des zones biogéographiques à coraux d'eau froide répertoriées à travers le monde. Des monts carbonatés à coraux d'eau froide ont été découverts ces dernières décennies dans le Déroit de Gibraltar (1994), ainsi que les marges océaniques marocaines de l'Atlantique Nord (2002), l'Atlantique Sud (2015) et de la Méditerranée dans la province Est Alboran (2006) et la province Ouest d'Alboran (2011).

Ces coraux se sont mis en place au cours de la dernière période glaciaire du Quaternaire⁵⁹. Leur évolution a été contrôlée par les fluctuations glacio-eustatiques, en relation avec les variations du climat dans le Déroit de Gibraltar (Hamoumi, 1997), la marge d'Alboran (Fink et al., 2013 ; Terhzaz et al. , 2018 ; Terhzaz, 2019 ; Kregel, 2020) et la marge nord atlantique (Terhzaz et al. 2018 ; Terhzaz, 2019).

Ces coraux d'eaux froides n'étaient soumis, jusque-là, qu'à l'impact des activités humaines : pollution et dégradation physique induite par la pêche et l'exploration pétrolière. Mais, aujourd'hui, leur survie est également menacée par le réchauffement climatique, car ils ne peuvent vivre que dans des conditions de température strictes (Freiwald, 2002).

Actuellement, la température des eaux des marges océaniques marocaines reste entre les seuils limites de 4°C à 13°C vitaux à la majorité des espèces de coraux. Toute augmentation de la température peut, donc, être intolérable pour ces organismes. Selon les spécialistes, une augmentation de 3°C, pourrait tripler leur appétit et donc entraîner leur mort si la nourriture reste insuffisante.

Par ailleurs, l'acidité des masses d'eau océaniques, induite par le réchauffement climatique, provoque la destruction de leur squelette. Face au réchauffement climatique, se pose, ainsi, la question de leur sauvegarde et ce, d'autant plus que leur croissance est très lente (4 à 25 mm par an) et que leur disparition aurait des conséquences graves sur la biodiversité, car ils servent de refuge et de nourriture à une faune diversifiée.

Dans l'état actuel des connaissances de la biologie des coraux, aucune action directe permettant d'aider cet écosystème à s'adapter au réchauffement climatique n'est envisageable. Mais, toute mesure de lutte contre le changement climatique contribuerait à leur régénération. Ainsi, il serait utile de mener des études sur ces écosystèmes afin de mieux connaître leur extension réelle, leur biodiversité et celle des espèces qui vivent en symbiose avec eux, ainsi que les facteurs qui contrôlent leur mode de genèse et leur développement. Il est, également, vivement recommandé d'adopter une réglementation nationale spécifique pour la protection des coraux et de s'engager pour l'appel du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), lancé en 2004 à ce sujet.

2. Pratiques nationales en matière de gestion des espaces maritimes

2.1. La préservation du milieu marin et littoral au Maroc

Le Département de l'environnement du Ministère de l'énergie, des mines et de l'environnement a adopté un arsenal de mesures institutionnelles pour assurer la gestion intégrée du littoral national dont, notamment, la Stratégie Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (2030)⁶⁰.

Cette stratégie qui considère la question des océans et du littoral comme prioritaire, ambitionne une transition vers une économie inclusive, sobre en carbone d'ici 2030 à travers un ensemble de réformes politiques, institutionnelles, réglementaires et financières. Elle vise à intégrer systématiquement la prise en compte des enjeux environnementaux dans l'élaboration de tous les projets de développement. Pour ce faire, elle identifie 7 enjeux stratégiques majeurs :

- Enjeu 1 : consolider la gouvernance du développement durable.
- Enjeu 2 : réussir la transition vers une économie verte.
- Enjeu 3 : améliorer la gestion et la valorisation des ressources naturelles et renforcer la conservation de la biodiversité.
- Enjeu 4 : accélérer la mise en œuvre de la politique nationale de lutte contre le changement climatique.
- Enjeu 5 : accorder une vigilance particulière aux territoires sensibles, notamment les zones oasiennes, les espaces de montagnes et le littoral.
- Enjeu 6 : promouvoir le développement humain et réduire les inégalités sociales et territoriales.
- Enjeu 7 : promouvoir une culture du développement durable.

L'axe 22 de l'enjeu 5 s'intéresse spécifiquement au littoral. Il a pour objectif l'amélioration de la gestion et l'aménagement du littoral à travers : la promulgation de mesures de contrôle et de sanctions relatives à la loi sur le littoral, l'élaboration du "Plan national du littoral" et des "Schémas régionaux du littoral", le renforcement des actions d'amélioration de la qualité des eaux côtières et l'amélioration du système de préparation et de lutte contre la pollution marine accidentelle.

Le Département de l'environnement a, également, adopté plusieurs lois relatives à la protection et la mise en valeur des écosystèmes marins et littoraux telles que :

- La loi n°11-03⁶¹ consacrée à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, dont quatre articles (33 à 36) concernent le littoral et les ressources maritimes.
- La loi n°12-03⁶² relative aux études d'impact sur l'environnement, permettant d'évaluer les effets directs ou indirects pouvant atteindre l'environnement à court, moyen et long terme.
- La loi n° 22- 07⁶³ relative aux aires protégées et, notamment, à la protection des zones humides côtières.
- La loi n°99-12⁶⁴ portant Charte Nationale sur l'Environnement et le Développement Durable, qui détermine l'action de l'Etat en matière de protection de l'environnement et de développement durable.
- La loi n°28-02⁶⁵ relative à la gestion des déchets et à leur élimination.
- La loi 81-12⁶⁶, relative au littoral.

La loi sur le littoral a pour objectifs de :

1. préserver l'équilibre écologique et biologique des écosystèmes du littoral,
2. protéger le patrimoine naturel et culturel, les sites historiques, archéologiques, écologiques et les paysages naturels,
3. prévenir, lutter et réduire la pollution et la dégradation du littoral et assurer la réhabilitation des zones et des sites pollués ou détériorés,
4. assurer le libre accès du public au rivage de la mer,
5. promouvoir une politique de recherche et d'innovation en vue de valoriser le littoral et ses ressources.

A cet effet, elle impose l'élaboration d'un plan national de gestion intégrée du littoral "Plan national du littoral" et des schémas régionaux du littoral.

Le Plan national du littoral a été élaboré et validé tout récemment par la Commission nationale de gestion intégrée du littoral⁶⁷. Il se base sur trois principes directeurs⁶⁸:

- L'intégration intersectorielle progressive, permettant l'articulation entre le Plan national du littoral et les autres stratégies, plans et programmes.
- L'implication des principales parties prenantes en incluant leurs attentes et en prenant en compte leurs enjeux et leurs défis majeurs.

- L'adoption d'une approche globale pour une gestion intégrée du littoral visant une intégration spatiale, temporelle et territoriale.

Six axes stratégiques ont été identifiés dans le cadre du Plan national du littoral :

1. la gouvernance du littoral.
2. l'élaboration des instruments de planification territoriale.
3. la protection et la prévention des écosystèmes contre les dégradations.
4. la valorisation du littoral.
5. l'amélioration de la connaissance.
6. la mobilisation et le renforcement des capacités.

Par ailleurs, un dispositif de monitoring a été mis en place pour évaluer et suivre la mise en œuvre de ce plan et le progrès enregistré en matière de développement durable du littoral. L'évaluation se base sur trois catégories d'indicateurs.

Le premier groupe d'indicateurs portent sur la gouvernance. Ces indicateurs permettent de mesurer la performance de mise en œuvre du plan et d'estimer la coordination entre les différents acteurs institutionnels.

Le deuxième groupe d'indicateurs sont d'ordre écologique et environnemental. Ils visent à apprécier le niveau de réalisation des objectifs et des mesures d'ordre écologique en vue de mieux anticiper et gérer les risques littoraux.

Le troisième groupe concerne les indicateurs économiques, sociaux et culturels, permettant de faciliter l'évaluation des activités anthropiques sur les zones côtières.

La déclinaison territoriale du plan national du littoral sera assurée par les "Schémas Régionaux du Littoral". Le premier schéma concerne le littoral de la Région Rabat-Salé-Kenitra, en cours d'élaboration dans le cadre d'un projet d'assistance technique de la Banque Mondiale. Il a pour objectif l'application effective de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) dans les processus de planification et de développement territorial.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la GIZC, le Département de l'environnement a lancé deux projets. Le premier projet pilote GIZC⁶⁹ a été mis en œuvre dans la Région de l'Oriental avec le soutien financier du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM).

Parmi les objectifs majeurs de cette approche GIZC, il est à mentionner l'amélioration de la conservation et la gestion des ressources naturelles côtières (zones humides, aires protégées, ...) et le renforcement de la résilience des communautés côtières au changement climatique.

Ce projet pilote a permis d'intégrer l'approche GIZC dans le plan de six communes et d'élaborer un manuel sur ces communes et sur l'aménagement de l'embouchure de la Moulouya, qui est un "Site d'Intérêt Biologique et Ecologique".

En outre, ce projet a bénéficié à 8300 personnes, dont 439 femmes (28%) et a permis de créer 1100 emplois dont 319 permanents. Il a, également, permis de générer des activités connexes favorisant la diversification des revenus (algoculture : 10 à 25% de revenus, conchyliculture : 20 à 25% de revenus) et les récifs artificiels qui ont amélioré les revenus des populations de 50 à 100%.

Le deuxième projet de mise en œuvre d'une gestion intégrée des zones côtières a été mené dans la Région Rabat-Salé-Kenitra, dans le cadre de la coopération italienne. Ce projet, en cours de lancement, se propose de développer l'apiculture et l'écotourisme, de mettre en place une ferme conchylicole⁷⁰ et d'instaurer une gestion intégrée des déchets marins et des déchets de la pêche artisanale.

Dans le cadre de la lutte contre les pollutions et la préservation du littoral national, des campagnes sont menées depuis l'année 2018 par le Laboratoire national du Département de l'environnement, en parallèle avec le programme annuel sur la qualité des eaux de baignade. 45 plages dont 20 sur la façade méditerranéenne et 25 sur la côte atlantique ont bénéficié de cette action.

Par ailleurs, une initiative "Adopter une plage" pour la réduction des déchets marins a été instaurée par l'Association des "enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre" - Section de Tanger⁷¹. Elle a permis :

- la mise en place de 4 missions de collectes de déchets mobilisant 3 barques et 7 plongeurs par mission,
- l'organisation de 5 campagnes de sensibilisation et de formation destinées aux pêcheurs du port de Fnideq, aux élèves, étudiants et aux associations locales,
- l'organisation de campagnes de communication (sensibilisation, information) pour encourager le secteur de la pêche à participer aux pratiques de collecte des déchets marins flottants.

Concernant la lutte contre la pollution marine accidentelle, le Maroc a adopté un "Plan d'urgence national"⁷², permettant de fixer les conditions de son déclenchement, la mise en place des postes de commandement à l'échelle nationale et locale et le renforcement des capacités des intervenants (formation, exercices de stimulation). Ce plan a pour objectifs :

- l'organisation et la coordination des actions de prévention et de lutte contre la pollution marine,
- la répartition des tâches, des responsabilités des intervenants et la gestion du dossier d'indemnisation,
- la mise en place d'un système approprié de détection et d'alerte,
- la coopération internationale et l'assistance mutuelle.

Enfin, pour la préservation durable du milieu marin et du littoral, le Département de l'environnement recommande de généraliser la mise en œuvre de l'approche GIZC, à travers l'application et le renforcement de l'arsenal juridique relatif à la GIZC, l'adoption du Plan National du Littoral ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre des Schémas Régionaux du Littoral.

- Mettre en place une planification relative à la gestion de l'espace marin et sa préservation contre les conflits d'usage.
- Renforcer les capacités de tous les acteurs concernés par la protection et la valorisation du littoral.
- Développer et consolider davantage la coopération régionale et internationale pour une meilleure gestion du littoral.
- Promouvoir la recherche et l'innovation pour un développement durable du littoral.

2.2. Les bonnes pratiques dans le secteur de la pêche maritime

Le secteur de la pêche occupe une place importante dans l'économie nationale. Il contribue de manière dynamique au développement du Maroc en termes de création d'emplois, de sécurité alimentaire et de génération de revenus (voir § 1.2). Par ailleurs, la demande en ressources halieutiques s'accroît considérablement aussi bien au niveau international que national et ce, dans un contexte marqué par une augmentation des coûts de l'énergie et les impacts du changement climatique.

Compte tenu de ce contexte, le Département des pêches maritimes est en faveur d'une gestion durable de la pêche et de l'aquaculture, qui prend en considération la viabilité économique écologique et sociale en s'appuyant sur une logique territoriale.

Pour ce faire, le Maroc s'est doté d'un cadre juridique instituant : la zone économique exclusive de deux cent mille⁷³, les coordonnées géographiques de la limite des eaux territoriales et de la zone économique exclusive⁷⁴ et la réglementation de la pêche maritime⁷⁵. Il a, également, ratifié des accords de pêche et des conventions, telles que :

- la Convention régionale sur la coopération halieutique entre les Etats africains riverains de l'océan Atlantique (juillet 1991),
- la Convention sur le Droit de la mer 2007 qui institue le droit souverain des Etats d'exploiter leurs ressources naturelles selon leur politique en matière d'environnement et conformément à leur obligation de protéger et de préserver le milieu marin.

En matière de gouvernance halieutique, le Département des pêches maritimes a opté pour une planification des espaces maritimes afin de garantir une exploitation des ressources halieutiques sur la base d'une gestion durable des pêches, intégrant les volets économiques, sociaux, environnementaux et biologiques⁷⁶.

A cet effet, il a élaboré des plans d'aménagement, créé des aires marines protégées et lancé un programme national d'immersion des récifs artificiels, ainsi que des programmes d'aménagement du littoral et de modernisation de la flotte.

Vingt plans d'aménagement des pêcheries ont été, ainsi, été mis en œuvre à travers :

- la mise en place d'unités d'aménagement,
- la fermeture spatio-temporelle pour la protection des zones de frayères et de nourriceries,
- l'instauration des périodes de repos biologique,
- la création des zones d'interdiction de pêche par type de flotte,
- l'introduction de mesures techniques complémentaires, telles que l'instauration du "Total Admissible de Capture"(TAC) et du "Quota Individuel", la réglementation des navires de pêche, la fixation des tailles marchandes et la lutte contre la pêche illicite non déclarée et non réglementée.

Trois aires marines protégées, répondant aux objectifs de protection de la nature à long terme, ont été créées : "MASSA "et " MOGADOR " dans la façade atlantique et "ALBORAN"⁷⁷ à Jebha Martil en Méditerranée. Le choix de ces sites a été dicté par l'importance de l'espace géographique en matière de biodiversité et d'habitat et l'acceptabilité de la population locale.

Ces aires marines protégées sont à des fins de pêche (AMP-P), notamment, la "Catégorie VI⁷⁸ de L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN). Elles ont pour objectif de :

- favoriser la reconstitution des stocks halieutiques,
- garantir la durabilité des stocks halieutiques et des pêcheries,
- protéger les écosystèmes fragiles (biodiversité et habitats),
- servir d'appui aux modes de vie traditionnelle des communautés côtières locales,
- renforcer la résilience aux changements climatiques et aux problèmes environnementaux,
- permettre la résolution des conflits entre les différentes parties prenantes,
- générer des bénéfices de la zone côtière, en créant des activités alternatives pouvant réduire la pression des pêches (le tourisme, la pêche récréative, éco-tourisme).

Le programme national d'immersion des récifs artificiels a été lancé dans le cadre de la gestion durable des ressources halieutiques. Il a pour objectifs : 1) la protection des zones réservées à la pêche artisanale contre le chalutage illicite et abusif, 2) l'amélioration de la biodiversité, 3) le repeuplement des habitats marins et 4) le développement des activités touristiques (plongée récréative...). L'immersion des récifs artisanaux a été faite dans les aires protégées marines d'Alboran et Mogador et au large de Souiria K'Dima, Cala Iris et Sidi Hssaine.

L'immersion des récifs industriels a été effectuée au large de Martil et d'Agadir et celle des récifs semi-artisanaux au large de Boudinar (dans le cadre d'un projet GIZC).

D'autres programmes ont été, également, mis en œuvre en faveur de la pêche artisanale. Le programme IBHAR⁷⁹ a été lancé pour mettre à niveau et moderniser la pêcherie artisanale afin d'optimiser son rendement. Il comporte deux sous programmes : la mise à niveau des flottes côtières et artisanales et la modernisation de la flotte.

Le Programme d'équipement des barques artisanales en caissons isothermes a été mis en place pour une meilleure valorisation des produits de la pêche et stopper l'utilisation des sacs en plastique nuisibles au milieu marin. Il a valu au Maroc l'obtention du prix des meilleures pratiques en matière de valorisation des produits de la mer en 2018⁸⁰.

Le Programme National de l'Aménagement du Littoral "PNAL"⁸¹, a été lancé en 2000 pour la réalisation de "Points de débarquement aménagés" et de villages de pêcheurs. Ce programme ciblait : la réalisation des infrastructures de base nécessaires à l'exercice de l'activité de pêche et la création de micros-pôles de développement générateurs d'emplois et de croissance permettant d'atténuer l'exode rural.

Par ailleurs, il y a eu la création, à l'Institut National de Recherche Halieutique (INRH), d'un Observatoire Halieutique de la Pêche Artisanale "OHPA"⁸², dont l'objectif principal est l'implication effective des intervenants dans la pêche artisanale pour la collecte de l'information scientifique.

Concernant la lutte contre la pêche illicite non déclarée et non réglementée (INN), le Maroc a mis en place une entité administrative de coordination du contrôle des activités de la pêche. Cette entité a pour mission d'informer sur la certification des captures, de surveiller les navires de pêche par satellite (VMS), de veiller au respect des nouvelles mesures règlementaires pour la prévention et la lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée⁸³ et d'assurer le contrôle physique. Il a, également, lancé le Programme d'identification par radiofréquence des barques de la pêche artisanale "RFID"⁸⁴, qui lui a valu d'être primé en 2019 dans la catégorie "Technologie de suivi"⁸⁵.

Dans le cadre de la stratégie adoptée pour la durabilité du secteur, le Département des pêches maritimes a, également, investi dans l'aquaculture⁸⁶ qu'il considère comme l'un des projets phares. La planification du littoral à des fins aquacoles a été réalisée en intégrant de façon harmonieuse les activités de la filière aquacole à celles des autres activités côtières et ce, pour favoriser le développement d'une activité aquacole responsable, durable et respectueuse de l'environnement, basée sur une gestion écosystémique.

Enfin, le Département de la pêche maritime a lancé la " Nouvelle Stratégie du Secteur de la Pêche (2020-2030) " qui vise à :

- renforcer les mesures permettant une exploitation optimale des ressources halieutiques,
- poursuivre le développement de l'aquaculture,
- améliorer la compétitivité du secteur de la pêche,
- intégrer la recherche, l'innovation et les nouvelles technologies comme levier de développement du secteur,
- optimiser l'efficacité de l'action publique dans le secteur halieutique,
- mettre en œuvre la ceinture bleue, l'initiative en faveur des océans et du climat,
- mettre en place des projets pertinents dans le cadre de l'économie bleue.

2.3. Le commissariat d'avaries : une activité d'expertise maritime à préserver

Le Commissariat d'avaries est une institution spécifique à l'assurance maritime des marchandises lors des transports. Cette institution, peu connue du public, rappelle que les mers et les océans ne sont pas seulement un réservoir de richesses, mais aussi une voie de communication et, surtout, un fantastique support d'échanges, de transport et d'assurances, donnant lieu à un commerce des invisibles, important et prospère.

Le Commissaire d'avaries est défini comme étant "un inspecteur d'une compagnie d'assurances, chargé de constater les dommages subis par la marchandise assurée lors d'un transport couvert, de préserver les recours des assureurs contre les tiers présumés responsables, de prendre les mesures conservatoires que dicte la situation et auquel l'assuré est tenu de s'adresser pour la constatation de ces dommages sous peine de rejet de sa réclamation".

Cependant, malgré la variété et la diversité des attributions du Commissaire d'avaries, durant les dernières années, une baisse structurelle du nombre de missions d'expertise liées à l'assurance transport et au Commissariat d'avaries est constatée. Cette baisse est due à deux types de causes : externes et internes.

Les trois causes externes expliquant ce phénomène sont la réduction des sinistres suite au renforcement de la sécurité et de la prévention, la faible participation de la flotte nationale à la desserte du commerce extérieur et la participation des compagnies d'assurance nationales à la couverture des exportations et des importations du pays.

Les causes internes freinant le développement de cette expertise sont l'absence d'un statut réglementant la profession et l'absence de formation spécifique.

Pour remédier à cette baisse d'activité du Commissariat d'avaries, il est nécessaire, d'une part, de développer au Maroc, les industries de transports et d'assurances des marchandises et, d'autre part, d'assurer aux opérateurs une formation adéquate. Pour ce faire, il faudrait renforcer la flotte marocaine de commerce et instituer l'assurance "facultés" obligatoire des exportateurs et des importateurs marocains.

Il serait, également, utile d'investir dans la formation et le renforcement des capacités. A cet effet, il est nécessaire :

- de créer un institut pour la formation des Commissaires d'avaries, des experts en commerce international, en assurances des transports, ...
- de mettre en place une formation initiale solide et adéquate dans les domaines technique, juridique, commercial, bancaire, douanière et dans toute autre discipline intéressant le commerce international,
- d'instituer des stages pratiques au sein des entités concernées (Administrations des autorités portuaires, aéroportuaires, terminaux, plateformes logistiques, tribunaux, banques, compagnies de transport, de manutention, d'assurances, de transit, de groupage, de consignation, de commission de transport...),
- d'instituer la formation continue et l'évaluation périodique afin de garantir l'aptitude à continuer l'exercice de la profession.

3. Pistes de solutions pour un impact durable sur les espaces maritimes et les littoraux

3.1. La gestion intégrée du littoral, un outil incontournable pour son développement durable

Afin de freiner et d'éradiquer toutes les formes d'abus et de dégradation du littoral national, l'administration chargée de l'aménagement du territoire au Maroc⁸⁷ s'est dotée d'une Charte nationale de l'aménagement du territoire, d'outils de planification et d'aménagement, à savoir le Schéma National d'Aménagement du Territoire, le Schéma d'Organisation Fonctionnelle et d'Aménagement et le Schéma Directeur d'Aménagement Urbain, ainsi que d'une Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Littoral.

La Charte nationale de l'aménagement du territoire aborde la problématique du littoral et comporte des mesures de valorisation des ressources maritimes à des fins de développement national durable. Elle a pour fondement les principes suivants :

- L'application stricte des lois en vigueur pour lutter contre les abus et les infractions causant la détérioration du littoral,
- La mise en place de Schémas directeurs d'aménagement dans les côtes marocaines,
- La promulgation d'une loi spécifique aux zones côtières, qui définit clairement les droits de propriété et détermine les conditions d'intervention dans ces zones,
- La création d'une institution nationale dédiée à l'aménagement et le développement des régions côtières,
- La consolidation des infrastructures de base dans les régions littorales.

Par ailleurs, le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) /littoral⁸⁸ est dédié à la planification des aménagements nationaux et régionaux du littoral, à travers :

- la définition des conditions d'urbanisation en profondeur,
- l'instauration de mécanismes de protection pour les zones fragiles,
- l'encadrement des activités d'exploitation des ressources de la mer et des rivages,
- l'information sur les conditions d'ouverture des sites à la construction et à la circulation routière,
- la garantie de l'accès à la mer et à la bonne gestion du domaine maritime,
- l'adoption des mesures spéciales de préservation des zones d'intérêt touristique ou urbain.

Le Schéma d'Organisation Fonctionnelle et d'Aménagement (SOFA) sert de cadre à l'élaboration des documents d'urbanisme et de support de concertation et de mise en cohérence pour l'ensemble des acteurs locaux. Il permet, notamment, de :

- maîtriser et gérer la concentration urbaine et les compétitions entre activités et prérogatives publiques,

- définir les limites de l'étalement urbain et le maxima de pression admissible,
- assurer la cohérence entre les documents d'urbanisme et la Loi du littoral,
- aménager le littoral en développant l'intérieur.

En particulier, le SOFA de l'Aire Métropolitaine Centrale Casablanca -Rabat, pour la période 2006-2025, avait pour objectif de développer les deux villes dans le cadre d'une vision intégrée. Il a permis d'identifier les orientations en termes d'aménagement (zone d'activité et urbanisation nouvelle), de transport public, de structuration des espaces centraux dans une optique polyfonctionnelle, d'intégration des espaces industriels au tissu urbain et de résorption de l'habitat insalubre.

Dans le cas du Bipôle Tanger-Tetouan, la stratégie de développement métropolitaine identifiée ciblait, principalement, les mesures d'incitation à l'urbanisation vers l'intérieur de la péninsule, soit entre les villes de Tanger et de Tétouan, et de valorisation et de protection des zones littorales.

Le Schéma Directeur d'Aménagement Urbain du Littoral (SDAUL) constitue un instrument de planification de l'espace littoral marocain qui coordonne les actions d'aménagement entreprises par tous les intervenants. Il a pour objectif la préservation, la gestion et la valorisation du littoral et de sa zone d'influence dans le cadre d'une approche intégrée, qui vise à harmoniser les politiques sur le littoral. Toutefois, il est à signaler l'existence de problèmes de mise en œuvre, liés notamment à la lenteur dans l'élaboration de ce document et à l'obtention de dérogation.

La Direction de l'aménagement du territoire a élaboré une Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Littoral (SDAUL) dont la vocation consiste à établir un état des lieux du littoral en diagnostiquant les problématiques qui le régissent, à dessiner une esquisse d'une vision des évolutions futures et de concevoir une Stratégie de Gestion Intégrée.

L'adoption de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Littoral est dictée par la nécessité de favoriser un développement durable du littoral, qui constitue un atout stratégique majeur dans le développement socio-économique et humain au Maroc. Elle s'inscrit dans le cadre: 1) de l'application de la loi n° 11-03⁸⁹ relative à la protection et la mise en valeur de l'Environnement, 2) des orientations des référentiels de l'Aménagement du Territoire (AT), notamment la Charte Nationale de l'Aménagement du Territoire (CNAT) et le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) et 3) de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD), particulièrement l'enjeu 5, qui consiste à accorder une vigilance particulière aux territoires sensibles (littoral, oasis, Montagne).

Elle s'inscrit, également, dans le cadre des engagements internationaux :

- La ratification par le Maroc du protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) de la Méditerranée⁹⁰, le 21 janvier 2008.
- Les Objectifs de développement durable : ODD 14⁹¹ et ODD 13⁹².

Pour mettre en œuvre l'approche GIZC au Maroc, le Département de l'aménagement du territoire a lancé en collaboration avec la Banque Mondiale, un projet pilote dans la façade méditerranéenne orientale. Ce Projet de la gestion intégrée des zones côtières dans l'Oriental avait pour objectifs :

- le renforcement des capacités locales en matière d'intégration de la GIZC dans la planification,
- l'amélioration de la conservation et la gestion des ressources naturelles côtières (forêt, zones humides, pêche côtière, sols, aires protégées...),
- le renforcement de la résilience des communautés côtières aux changements climatiques, par l'amélioration de la gestion de l'eau et la mise en œuvre d'activités génératrices de revenus.

Les zones ciblées par le projet sont : la côte de Saïdia-Ras El Ma, incluant le site Ramsar de l'estuaire du fleuve Moulouya, La Commune rurale de Beni Chiker, incluant le SIBE du Cap des Trois Fourches et une partie du SIBE de la montagne Gourougou, la Lagune de Nador et la Commune rurale de Boudinar, située dans la province de Driouch.

Dans le cadre de cette stratégie, le suivi de l'évolution de l'occupation des sols entre 1992 et 2014 a montré que dans la façade méditerranéenne orientale, 50% de la bande littorale sont anthropisés, en majorité par les activités agricoles (38,9%) et le taux de surface urbanisée a atteint 10,3%, soit une augmentation de plus de 3% depuis 1992.

Dans la façade atlantique, le taux de surface urbanisée est passé de 4% à 7% entre 1992 et 2014 aux dépens, surtout des terrains agricoles qui s'étendaient sur une surface de 595 km² ; les zones naturelles n'occupaient que 136 km².

Le taux des surfaces agricoles a diminué de plus de 1% (29.000 ha de cultures transformées pour la plupart en zones urbaines) et la superficie des surfaces irriguées a été multipliée par 10. Par ailleurs, l'occupation des terres dans la zone littorale en 2014 à l'échelle communale, montre une très forte hétérogénéité entre le Nord et le Sud du littoral atlantique et met en exergue 3 grandes zones :

- Les régions du Nord où l'espace naturel couvre moins de 50% de la surface, largement occupée par l'espace artificialisé.
- Les régions de la partie médiane où l'espace naturel couvre plus de 50 % de la superficie de la bande côtière de la région (Oriental, Souss-Massa).
- Les régions du Sud où l'espace naturel couvre plus de 90% de la surface : régions désertiques, où l'artificialisation semble limitée, alors qu'elle concerne des espaces hautement vulnérables.

Afin d'assurer un certain équilibre entre les territoires, un diagnostic stratégique du littoral a été réalisé dans le but :

- d'effectuer une analyse historique et institutionnelle de la gestion de ces zones,
- d'évaluer le degré de compatibilité ou les conflits d'intérêt entre les activités et les aménagements,
- d'identifier les conditions nécessaires pour améliorer le degré de compatibilité et éviter les conflits d'intérêt.

Cinq zones du littoral ont été sélectionnées sur la base de leurs vocations potentielles différentes : la lagune de Nador et son extension vers l'Est, Tanger Med, la région du Grand Casablanca, Agadir et Dakhla :

- La lagune de Nador et son extension vers l'Est a pour vocation potentielle principale le développement portuaire, urbain et touristique en zone environnementale sensible (lagune). Les enjeux associés sont : la protection de l'environnement, la maîtrise de l'urbanisation, l'attractivité touristique, la création d'un pôle de développement, la dépollution de la lagune, la gouvernance et la durabilité.
- Tanger Med assure le rôle de port commercial et industriel. Les enjeux associés sont : la protection de l'environnement, la promotion de l'offre portuaire pour garantir la durabilité de l'activité commerciale, la gouvernance, la création d'un pôle de développement doté de toutes les infrastructures, le Lien "terre -mer" et la durabilité.
- Le littoral de la future région du Grand Casablanca, y compris El Jadida et Jorf Lasfar, a pour vocation potentielle principale le développement urbain et économique. Les enjeux associés sont : la protection de l'environnement, la maîtrise de l'urbanisation, l'attractivité économique, la sauvegarde du patrimoine national, la gouvernance et la durabilité.

- Agadir a pour vocation potentielle principale le développement touristique et agro-industriel. Les enjeux associés sont : la protection de l'environnement, la maîtrise de l'urbanisation, l'attractivité touristique, la gouvernance et la durabilité.
- Dakhla a pour vocation potentielle principale le développement urbain et touristique en zone désertique et environnement sensible (baie). Les enjeux associés sont : la protection de l'environnement, la cohérence Urbanisme/Pêche, la maîtrise de l'urbanisation, l'attractivité touristique, la gouvernance et la durabilité.

Les acteurs nationaux ont fait preuve d'une volonté commune pour développer une gestion intégrée et concertée du littoral et pour bâtir une vision commune relative à la vocation des diverses parties du littoral et ce, pour harmoniser les différentes politiques sectorielles. Néanmoins, l'application effective de la stratégie se heurte à un certain nombre de contraintes :

- Le retard dans l'adoption des décrets d'application de la loi littoral, en particulier pour l'adaptation de certaines dispositions, telles que l'inconstructibilité dans la bande des 100 mètres ou le recul des infrastructures de transport de 2 km, aux réalités locales (l'urbanisation déjà existante, configuration de la côte, ...).
- Le manque d'intérêt, de sensibilisation, d'implication et de prérogatives des communes rurales par rapport à la gestion et l'exploitation de leur littoral qui reste très largement géré par l'administration, selon de "grands projets",
- Les attentes concernant le rôle que vont jouer les nouvelles régions dans la gestion du littoral.
- Le recours trop fréquent aux commissions de dérogation.
- Le manque de moyens pour faire appliquer la loi.

Les fonctions territoriales principales des communes sont l'agriculture, le tourisme et l'industrie. Les communes à fonction agricole sont présentes sur l'ensemble du littoral. Mais, il y a des régions où la dynamique agricole est importante et joue un rôle indéniable pour le développement du territoire, telles que les communes de Bouarg et Madagh dans la région de l'Oriental, Ben Mansour, Mnasra et Chouaafa du Gharb et du Loukkos, Inchaden, Massa, Sidi Ouassay, Sidi Bibi et Lqliaa dans le Souss Massa. L'enjeu fondamental, dans ce cas, est la sauvegarde de l'agriculture côtière du fait du besoin réel en foncier et de la pression liée à la progression des autres activités aux dépens des terres agricoles.

Les communes à fonction touristique existent sur l'ensemble du littoral marocain, du fait de l'existence d'un patrimoine paysager, archéologique et/ou historique. L'enjeu fondamental pour ces communes est d'assurer une synergie entre la préservation des écosystèmes, la conservation du patrimoine et les activités touristiques.

Dans les communes à vocation industrielle, la majorité des habitants du littoral se concentrent autour des pôles industriels et de services qui offrent les possibilités d'emplois. L'enjeu dans ces communes consiste à réduire la pollution et la tendance à la dégradation des espaces côtiers. Le Maroc a procédé à une dédensification sur l'axe Kénitra-El Jadida en faveur de la côte Atlantique Sud (Agadir Dakhla) et du littoral méditerranéen (Tanger-Oujda) afin de diminuer la pression sur certaines zones polluées.

En général, les enjeux et défis qui se posent se présentent comme suit :

- Assurer le développement économique et social du littoral en lien avec les régions de l'intérieur, sans épuiser les ressources : pour ce faire, il est nécessaire de conserver le dynamisme économique de la frange littorale, s'en servir de tremplin pour le développement du reste des territoires et maîtriser la croissance des activités sur le littoral pour en limiter les impacts négatifs.
- Améliorer la gouvernance du littoral à travers l'applicabilité de la loi Littoral, les mécanismes d'arbitrage, le rôle des communes et des conseils régionaux.
- Maîtriser les risques littoraux : phénomènes météo-océaniques, tempêtes, élévation du niveau marin.
- Préserver le capital naturel : biodiversité, paysages, aires protégées (marines et terrestres), zones humides.
- Aménager durablement le territoire à travers : la maîtrise et la gestion de la concentration urbaine et des compétitions entre activités et prérogatives publiques, la définition des limites de l'étalement urbain, le maxima de pression admissibles et l'accession à une cohérence entre les documents d'urbanisme et la loi littoral.

Les différentes perspectives de la gestion intégrée du littoral en termes d'actions et mesures à mettre en œuvre pour un développement durable du littoral national sont :

- l'élaboration d'un atlas cartographique,
- la mise en place d'une base de données, dédiée au littoral,
- l'élaboration d'esquisses d'aménagement pour des zones littorales très spécifiques,

- la proposition d'orientations stratégiques qui alimenteront le Plan National du Littoral (PNL), lors de sa révision et les Schémas Régionaux du Littoral qui seront élaborés dans les cinq prochaines années ainsi que le Schéma Régional d'Aménagement du Territoire (SRAT),
- la création d'un observatoire du littoral.

Pour qu'une telle stratégie de gestion intégrée des zones côtières soit efficiente et durable, il faudrait :

- une meilleure articulation entre les différents outils et documents de planification,
- la mise en place de programmes de sensibilisation et d'éducation dédiés au littoral,
- l'éradication des abus et l'application de la loi,
- une croissance démographique plus équilibrée sur le littoral à l'aide du développement dans les régions intérieures de centres et pôles d'attractivité et ce, pour diminuer l'exode vers le littoral,
- le renforcement de l'observation des dynamiques littorales,
- la promotion de la recherche scientifique et de l'innovation dans les domaines liés au littoral.

3.2. La recherche scientifique et la formation en sciences de la mer : un impératif pour relever les défis du développement durable et bâtir une économie bleue

Les marges océaniques marocaines présentent un intérêt scientifique indéniable. Elles constituent un lieu privilégié pour la modélisation du plateau continental ainsi que la compréhension des phénomènes globaux (tectonique des plaques, climat, variations du niveau marin) et de la circulation océanique.

La façade atlantique correspond à une marge passive ayant enregistré les divers stades de l'ouverture de l'océan atlantique, alors que la façade Détroit de Gibraltar - mer Méditerranée correspond à une marge active, liée à la convergence des plaques africaine et eurasiennne.

De plus, les masses d'eaux de ces marges qui sont de nature différente : eaux méditerranéennes, eaux atlantiques et leur zone d'échange au niveau du Détroit de Gibraltar, se caractérisent par plusieurs types de phénomènes océanographiques et de courants : meddies, courant des Canaries, courants de densité, upwelling, ... Par ailleurs, la connaissance de la dynamique sédimentaire de plateau continental atlantique constituerait une contribution scientifique inestimable. En effet, le seul modèle de plateforme continentale dominée par un courant océanique superficiel, qui est connu actuellement, est celui de la plateforme Est Africaine.

Les marges océaniques sont, également, un lieu privilégié pour l'étude des volcans de boue liés aux hydrates de gaz et les environnements extrêmes qui leur sont associés, ainsi que pour la compréhension du mode de genèse et d'évolution monts carbonatés à coraux d'eau froide.

De ce fait, ces marges océaniques ont toujours attiré la communauté scientifique internationale et ce, depuis la première campagne océanographique anglaise "Challenger"⁹³. Elles ont été étudiées dès la fin des années 60 dans le cadre de plusieurs programmes internationaux portant sur l'évolution géodynamique, les processus de sédimentation, les circulations océaniques et les variations climatiques globales.

A partir des années 80, elles ont été le siège d'investigation dans le cadre de l'exploration pétrolière. Vers la fin du 20^{ème} siècle, la recherche scientifique a connu de nouveau un regain d'intérêt, suite aux découvertes marquantes qui ont permis la mise en évidence des volcans de boue, associés à des hydrates de gaz en 1999 et de provinces de monts carbonatés à coraux d'eau froide en 2002.

Cependant, le Maroc accuse un retard considérable concernant l'état des connaissances de ses écosystèmes littoraux et marins et souffre d'un manque crucial de moyens humains et matériels. En dehors de la marge du Détroit de Gibraltar qui a été bien étudiée dans le cadre du Projet Liaison Fixe Afrique/Europe, il y a, en général, une méconnaissance du fonctionnement des écosystèmes dans les autres marges.

Au niveau du littoral, les études universitaires restent localisées dans l'espace et dans le temps. De plus, les travaux sont souvent répétitifs, sans toutefois capitaliser les résultats et les données préexistantes. Dans les plateformes atlantique et méditerranéenne, les données des études réalisées, dans le cadre des campagnes océanographiques internationales anciennes, restent fragmentaires et souvent dépassées ou mal positionnées.

Par ailleurs, les données des campagnes océanographiques récentes qui sont obtenues avec des techniques de pointe, selon des maillages denses et avec un positionnement très précis, concernent, en général, des secteurs limités et sont inaccessibles, car soit elles ont un caractère confidentiel (exploration pétrolière), soit elles sont stockées dans des laboratoires étrangers.

Ainsi, il est difficile, aujourd'hui, de connaître avec précision les modèles de circulation, les trajectoires des transits sédimentaires, la dynamique sédimentaire et la morpho-dynamique de la couverture meuble ainsi que la topographie détaillée, la lithologie et la structuration du substratum et les ressources non vivantes qui lui sont associées. De même, l'état de la biodiversité et de sa vulnérabilité ne sont pas suffisamment connus. Le dernier recensement a été publié il y a plus de 20 ans (Menioui, 2001).

De plus, les études de faisabilité et les études d'impact des grands projets ne se basent pas toujours sur des données scientifiques récentes et n'intègrent pas tous les paramètres nécessaires comme, par exemple, le réchauffement climatique et ses conséquences.

Par ailleurs, les modèles prévisionnels de submersion et d'inondation des zones littorales élaborés ces dernières années⁹⁴, ne sont pas justes. Ils ne peuvent pas servir de base pour l'identification des zones vulnérables et la gestion des risques, car ils ont été établis sans tenir compte du paramètre tectonique et subsidence. Ce paramètre ne peut être ignoré pour aucune des marges océaniques.

En effet, la façade Déroit de Gibraltar - mer Méditerranée est une marge active liée à la convergence NNW-SSE de deux plaques tectoniques : la plaque Africaine et la plaque Eurasienne. Même dans la marge atlantique, qui est de type marge passive, il y a des évidences d'une néotectonique active dans plusieurs secteurs du littoral :

- Les régions de Sebou et de Cap Juby sont le siège d'une subsidence active.
- La faille sud atlasique, qui est à l'origine du séisme d'Agadir dans les années 60, pourrait être réactivée à n'importe quel moment.
- Des jeux verticaux d'âge quaternaires à l'origine d'un soulèvement relatif, plus ou moins important selon les régions, ont été enregistrés durant le quaternaire,
- La partie Nord de ce littoral est sous l'influence de la convergence NNW-SSE des plaque africaine et eurasiennne et de la faille transformante "Açores-Gibraltar".

Enfin, dans l'état actuel des connaissances des espaces maritimes nationaux, qui constituent des zones à haut risque pour les pollutions accidentelles, il serait difficile d'avoir une stratégie efficiente de prévention, de lutte et de protection contre les marées noires, malgré l'existence d'un plan d'urgence national⁹⁵.

Du fait de la méconnaissance des modèles de circulation, de la physiographie détaillée des fonds marins et de la biodiversité, il ne sera pas possible d'appréhender les facteurs et les paramètres qui interagissent pour l'étalement de la pollution et de connaître les trajectoires et les secteurs de concentration de ces pollutions, ainsi que les ressources qui peuvent être affectées par la pollution, leur fragilité et leur rémanence.

Concernant les ressources humaines et matérielles, en plus de l'inexistence de centres nationaux d'océanographie, la communauté des océanographes du secteur universitaire souffre d'une balkanisation importante et ne représente qu'une faible part du potentiel scientifique national.

Les océanographes universitaires souffrent, également, d'un manque crucial d'équipements lourds pour les investigations en mer (bateaux océanographiques) et pour certaines analyses de laboratoires et de financements pour l'organisation des campagnes océanographiques, ainsi que pour le traitement des données et la valorisation des résultats dans des publications et des congrès.

De plus, l'appui financier national, qui demeure faible, n'est pas toujours réparti selon des critères scientifiques rigoureux. De plus, la complexité et la lenteur des procédures de la gestion comptable des universités ne facilitent pas la gestion des contrats nationaux et internationaux.

Il devient, ainsi, urgent de promouvoir et de développer les sciences de la mer, dont le rôle sociétal pour une gestion optimale du présent et du futur n'est plus à démontrer. La recherche scientifique et la formation en sciences de la mer constituent un impératif pour la création d'une économie bleue solide et durable⁹⁶.

A cet effet, il serait utile d'adopter une stratégie cohérente et pertinente, permettant de développer la recherche scientifique et la formation en sciences de la mer, car il serait utopiste de prétendre à une économie bleue sans l'existence d'un capital humain, d'un capital scientifique et d'un capital naturel (espaces littoraux et marins et leurs ressources vivantes et non vivantes).

Outre l'instauration d'une culture environnementale et des mesures de contrôle et de réglementation, il est impératif de mettre en place des programmes fédérateurs, permettant de capitaliser le savoir-faire et les moyens nationaux pour favoriser l'émergence d'une économie du savoir en sciences de la mer et répondre aux nouveaux besoins de la société : maîtrise de l'environnement, protection de la biodiversité, gestion des risques, énergies renouvelables, recherche de métaux stratégiques, ...

Le développement des sciences de la mer doit s'inscrire dans le cadre de la politique africaine du Royaume, guidée par la vision stratégique éclairée de Sa Majesté Le Roi Mohammed VI. Il doit, également, se faire dans le cadre de la coopération internationale selon les dispositions de la Convention internationale du droit de la mer⁹⁷.

La recherche scientifique devrait cibler l'élaboration d'un système d'informations pertinentes, à l'aide d'un programme scientifique de recherche, concerté, complet et rigoureux, qui permettra d'étudier à la fois le fond marin (substratum et couverture sédimentaire), les masses d'eau et les ressources vivantes et non vivantes. Ainsi, il faudrait lancer des programmes en sciences et ingénierie de la mer et en climatologie.

En particulier, les études devraient porter sur :

- la qualité des milieux, les modèles de circulations, ainsi que la bathymétrie et la cartographie géologique des fonds marins,
- l'évaluation qualitative et quantitative de la biodiversité et de sa vulnérabilité aux risques naturels et anthropiques,
- les études sur les coraux d'eau froide afin de mieux connaître leur extension réelle, leur biodiversité et celle des espèces qui vivent en symbioses avec eux, ainsi que les facteurs qui contrôlent leur mode de genèse et de développement.

Il serait opportun, également, de développer des programmes pour :

- assurer le suivi régulier de l'évolution du trait de côte et des plages, ainsi qu'une cartographie de la vulnérabilité et des zones à risque,
- refaire les modèles d'inondation prévisionnels pour les littoraux en tenant compte de tous les paramètres géologiques et environnementaux,
- développer les études sur les sources d'énergie, liées à la mer qui devraient constituer à l'avenir une voie de substitution aux énergies polluantes,
- renforcer les études socio-économiques.

Par ailleurs, la formation devrait cibler la création de nouveaux métiers de la mer pour disposer d'un vivier de compétences capables de faire face à la mondialisation, d'exporter un savoir-faire vers d'autres pays et, enfin, de participer aux activités et à l'exploitation des ressources de la "Zone"⁹⁸.

En plus du renforcement des capacités des acteurs et des planificateurs, il faudrait mettre en place des formations adéquates à tous les niveaux : Licence, Bachelor, Master et Ecoles doctorales. Ces formations devraient, d'une part, permettre de préparer des techniciens supérieurs, des ingénieurs et des chercheurs de haut niveau et, d'autre part, couvrir toutes les disciplines liées à la mer : géologie marine, biologie marine, chimie marine, physique marine, droit, économie, archéologie, histoire et instrumentation océanographique, ...

En conclusion, la promotion des sciences de la mer se pose avec acuité pour faire face aux enjeux et défis nationaux et globaux qui se posent. De surcroît, elle est plus que jamais d'actualité, vu que la période 2021-2030 a été proclamée par les Nations Unies "La décennie des sciences océaniques pour le développement durable". A cet effet, il serait utile de :

- mettre en place une autorité nationale pour la coordination des activités de recherche et de formation en sciences de la mer,
- concevoir des mécanismes et des outils efficaces pour la coordination, la planification et l'évaluation des programmes de la recherche scientifique et de la formation,
- mettre en œuvre des programmes (recherche scientifique et formations) fédérateurs permettant d'intégrer les différentes disciplines des sciences de la mer et de capitaliser le savoir-faire et les moyens nationaux ,

- créer des centres des sciences et ingénierie de la mer et du climat nationaux et africains,
- mobiliser des moyens pour l'acquisition des équipements scientifiques nécessaires et pour le fonctionnement et la valorisation de la recherche,
- renforcer la coopération africaine et internationale,
- consolider la législation nationale et adopter une réglementation pour la protection des coraux d'eau froide,
- instaurer une culture environnementale et des mesures de contrôle et de réglementation, en particulier pour les études de faisabilité et d'impact.

3.3. Le potentiel de l'information numérique géospatiale pour la cartographie et le suivi des paramètres marins : applications marines et côtières au CRTS

Au Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS)⁹⁹, la télédétection et les technologies connexes sont appliquées en océanographie spatiale¹⁰⁰ au profit des départements ministériels et des agences gouvernementales pour une gestion opérationnelle des projets et programmes de développement socio-économique.

Les principales applications opérationnelles développées concernent le suivi et la surveillance de la qualité des eaux marines, la dynamique de la mer, le suivi des températures de surface de la mer, la caractérisation et le suivi de l'upwelling, la valorisation des zones favorables à l'aquaculture, la cartographie et l'analyse des systèmes côtiers et la surveillance des risques marins.

Les applications dans le cadre du suivi des paramètres de la qualité des eaux marines portent sur la concentration chlorophyllienne, la matière en suspension, le Coefficient d'Atténuation Diffuse (Kd 490) et la Profondeur de Disque de Secchi (DS) :

- La cartographie spatiale de la concentration en chlorophylle a¹⁰¹, telle la carte du CRTS du mois d'août 2019, permet le suivi de la qualité biologique des eaux marines dans les océaniques marocaines.
- La quantité de la matière en suspension (MES) est un très bon indicateur de la turbidité des eaux littorales et marines. Elle trouve des applications dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture et dans l'évaluation de la qualité des eaux de baignade. Les MES peuvent correspondre à des particules d'origine naturelle (sédiments) solides et insolubles ou des particules polluantes issues des rejets urbains, agricoles et industriels. Elles sont responsables de la turbidité de l'eau et peuvent ainsi réduire la photosynthèse, perturber la respiration des organismes et favoriser l'accumulation des polluants organiques et des métaux lourds dans les sédiments.

- Le Coefficient d'Atténuation Diffuse (Kd 490)¹⁰² est un Indicateur de transparence des eaux ou de la turbidité de l'eau à une longueur d'onde ou pour une bande spectrale donnée. L'observation satellitaire de ce coefficient permet de délimiter les zones marines turbides ou à faible transparence à cause de la présence en suspension de particules solides (minérales, organiques) ou d'organismes vivants, qui empêchent la pénétration de la lumière vers les couches profondes. Le CRTS assure régulièrement le suivi et la cartographie mensuels de ce coefficient.
- La Profondeur de Disque de Secchi (DS) est un indicateur de la profondeur maximale à laquelle la lumière peut pénétrer (profondeur de Secchi). Il permet d'évaluer la qualité des eaux marines en mettant en évidence la transparence et la clarté des masses d'eau.

Concernant le suivi de la dynamique de la mer, les paramètres utilisés par le CRTS sont les caractéristiques du vent à la surface de la mer (direction et vitesse) et la Hauteur du niveau de la mer. L'extraction des champs du vent¹⁰³ permet de connaître l'état aérologique au niveau de la mer et déterminer les zones à forte ou à faible dynamique. La cartographie de la hauteur du niveau de la mer est réalisée à l'aide de l'altimétrie satellitaire¹⁰⁴. La distribution des élévations du niveau de la mer dans les eaux atlantiques du Maroc et les variations saisonnières des anomalies du niveau de la mer constituent de très bons paramètres pour appréhender et évaluer les impacts des changements climatiques.

La température de surface de la mer (SST) est un paramètre produit d'une manière opérationnelle. Il permet de décrire l'état thermique des eaux marines, d'une part, et de détecter et suivre les phénomènes hydrothermiques (upwelling, filaments et dérives, tourbillons), d'autre part.

Les mesures satellitaires et la cartographie des températures de surface de la mer sont rendues possibles grâce au radiomètre¹⁰⁵ embarqué sur le satellite. L'utilisation de détecteurs sensibles aux rayonnements, dont la longueur d'onde est de l'ordre de 10 µm permet de détecter le rayonnement émis par la surface de l'océan et d'accéder à sa température de surface.

L'exploitation des données de l'observation spatiale a permis, également, au CRTS de développer un système intégré pour la caractérisation de l'upwelling¹⁰⁶ le long des côtes atlantiques marocaines et d'assurer le suivi de sa dynamique spatiale et temporelle¹⁰⁷. Ce programme a été mené en partenariat avec l'INRH dans le cadre du projet GERMA (Gestion des Ressources Marines).

La démarche adoptée dans ce projet a ciblé l'exploitation des données de l'observation spatiale (thermique, chlorophylle), la transformation des images en indicateurs d'upwelling et la mise en place d'applicatifs d'élaboration de produits opérationnels. Les produits opérationnels générés et mis à la disposition des utilisateurs sont :

- le produit de synthèse spatio-temporelle de la température de surface de la mer (TSM),
- le produit synthèse temporelle de la chlorophylle-a,
- les séries temporelles d'Indices d'upwelling¹⁰⁸ et de Rétention, la cartographie d'indice d'upwelling permettant de mettre en évidence les évolutions mensuelle, saisonnière et interannuelle,
- le produit synthétique de l'upwelling.

La valorisation des zones favorables à l'aquaculture dans le littoral marocain a été menée dans le cadre d'un partenariat entre le CRTS et l'INRH¹⁰⁹. Ce programme a comporté deux phases.

La première phase a été consacrée à la connaissance approfondie des écosystèmes des trois sites pilotes retenus : la baie de Mdiq, la lagune de Nador et la baie de Dakhla. Elle a permis la mise en place d'un système d'information géographique (SIG) et l'élaboration d'une base de données géographiques (Cartes topographique, marines, Images satellite, indice de turbidité, indice de Température de Surface de la Mer, paramètres physico-chimiques des eaux, données météorologiques et socioéconomiques) et de modèle hydrodynamique pour la simulation de situations extrêmes de risque et des cartes thématiques.

La deuxième phase a concerné le développement d'un modèle d'analyse pour la présélection des zones favorables pour l'aquaculture sur la base des critères de présélection des sites potentiels pour l'aquaculture (FAO, 2010). Les critères retenus par le modèle sont :

- l'environnement du site : exploitation de l'espace maritime, apports terrigènes en mer, sources de pollution, proximité des infrastructures,
- les paramètres du milieu : hydrodynamisme, salinité, matière en suspension, température type de fond, bathymétrie,
- les besoins biologiques de l'espèce : salinité, chlorophylle-a, oxygène, nitrate, nitrite, ph, matière en suspension,

- les techniques d'élevage : cages flottantes, cages fixes, élevage sur table, élevage en suspension.

En fonction des critères retenus et l'application de seuils de potentialités pour chaque critère, des zones de potentialité pour l'aquaculture par espèce et par technique d'élevage ont été identifiées. A titre d'exemple, le site de Mdiq, où a été identifiée une zone de potentialité pour la pisciculture intensive en cage flottante (daurade et loup bar). Par ailleurs, l'analyse multicritères : combinaison de plusieurs indicateurs : SST, MES, Chl-a, D. Secchi, Bathymétrie, a permis d'évaluer le potentiel aquacole de tout le littoral marocain.

Sur un autre registre, l'exploitation des données multi-dates est utilisée pour cartographier et analyser les systèmes côtiers afin de comprendre les mutations et les dégradations éventuelles du littoral. L'imagerie très haute résolution (THR) permet la cartographie détaillée de l'occupation du sol et le suivi des changements, la cartographie et le suivi de l'évolution du trait de côte, la cartographie du couvert végétal intertidal et la quantification de la turbidité des eaux côtières.

En outre, la télédétection permet la surveillance des risques côtiers et marins, à travers la détection et le suivi de la pollution marine par les hydrocarbures et l'évaluation du risque du tsunami au Maroc.

Dans le cas de la pollution par les hydrocarbures, les données satellitaires permettent de détecter et identifier les nappes d'hydrocarbures déversées à la surface de la mer, de préciser la localisation, la superficie, la longueur et le nombre de fragments de ces nappes et de suivre les impacts sur le milieu marin : proximité des parcs aquacoles, des aires protégées ou des zones touristiques.

En particulier, le Projet RAMSES pour la Surveillance et la détection des nappes d'hydrocarbures par des données satellites radar assure la mise en place d'un système pilote de détection des nappes d'hydrocarbures en temps quasi réel, une alerte rapide des autorités concernées sur l'événement (POLWARN) et l'assistance des opérations en mer lors des phases de lutte contre la pollution (fourniture de produits POLINF) : monitoring.

L'évaluation du risque de tsunami au Maroc cible deux objectifs. Le premier à consister à développer et expérimenter une approche générique de l'évaluation du risque de tsunami sur le site de Rabat (Projet SCHEMA). Il a abouti à la modélisation de l'Aléa tsunami en intégrant tous les scénarios, à la cartographie des classes de vulnérabilité du bâti face au tsunami, à l'évaluation du risque du tsunami (matrice des dommages calculés) et à la modélisation des dommages des bâtiments.

Le deuxième objectif consiste en l'élaboration d'un atlas du risque tsunami dans les principales villes côtières du Maroc avec des cartes des zones potentiellement affectées par les vagues de tsunami (profondeur et hauteur), des types de bâtiments en zones inondables (niveaux de vulnérabilité /tsunami) et niveaux des dommages des bâtiments.

4. Ateliers prospectifs : hiérarchisation des enjeux mondiaux, des enjeux nationaux et des pistes de solution

La journée scientifique s'est conclue par un ensemble d'ateliers prospectifs dont l'objectif a été de prioriser les enjeux mondiaux et ceux nationaux ainsi que de rechercher les pistes de solution à même de mieux gérer l'océan et les espaces maritimes.

Les participants se sont constitués en cinq groupes de travail avec un rapporteur chacun. La méthodologie, adoptée pour la conduite de ces ateliers prospectifs, a consisté à :

- mener une brève réflexion individuelle de 3 minutes pour identifier les enjeux et les pistes de solution en tenant compte de critères prédéfinis à savoir l'ampleur des impacts sur les êtres humains (santé, alimentation) et leurs activités économiques, géopolitiques, de communication, ...), le temps de mise en œuvre des solutions et le sens de l'urgence (perception),
- organiser un tour de table pour permettre aux participants de présenter leurs perceptions et leurs points de vue,
- mener un débat pour s'accorder sur les priorités en termes d'enjeux (nationaux et mondiaux) et de pistes de solutions.

Les 5 rapporteurs ont, ensuite, présenté en plénière les priorités retenues par leur groupe. La synthèse des résultats de la réflexion des différents groupes a permis d'identifier et de prioriser les enjeux mondiaux et nationaux et les pistes de solution, présentés ci-après.

Les enjeux mondiaux

Les enjeux mondiaux sont principalement environnementaux (liés en particulier au réchauffement climatique, à la pollution et à la perte de la biodiversité marine), géopolitiques, économiques (concernant principalement les ressources énergétiques et halieutiques ainsi que le transport maritime) et, enfin, sécuritaires (trafics illicites et piraterie en particulier).

Les enjeux nationaux (par ordre de priorité)

1. La souveraineté nationale comme source potentielle de conflictualité.
2. La bonne gouvernance maritime.
3. La gestion des risques induits par le réchauffement climatique et la pollution.
4. L'état des connaissances scientifiques sur les écosystèmes et le milieu marin.
5. La préservation du patrimoine.

Les pistes de solution (par ordre de priorité)

- 1. Améliorer la gouvernance maritime nationale via la création d'une institution interministérielle, chargée des affaires de la mer**, la mise en conformité de l'arsenal juridique avec les conventions internationales et la mise en place d'une stratégie maritime intégrée, qui inclut un axe consacré à la coopération Sud-Sud.
 - Généraliser la mise en œuvre de l'approche "Gestion intégrée des zones côtières".
 - Renforcer et, surtout, faire respecter la législation et la réglementation relatives à l'occupation et l'aménagement du littoral et à la protection du patrimoine culturel et historique.
- 2. Promouvoir davantage la recherche scientifique dans le domaine marin** via l'optimisation et la mutualisation des moyens de recherche, disponibles au niveau national, la réflexion ouverte sur une structure nationale (**agence nationale ou centre d'excellence ou observatoire**) dédiée à la recherche océanographique nationale et à l'élaboration d'une carte maritime détaillée. Les différentes institutions marocaines doivent saisir la Décennie des Nations Unies des Sciences Océaniques pour le Développement Durable (2021-2030) afin de prétendre aux nombreux financements à disposition auprès de l'UNESCO.
- 3. Valoriser le patrimoine via la création d'un musée national de la mer**, l'élaboration d'un atlas de l'histoire marocaine à travers le littoral ou encore des actions d'éducation, de vulgarisation et de sensibilisation auprès des jeunes (écoles, collèges, lycées et universités) et des enseignants sur la question des océans ("*Ocean Litteracy*").
- 4. Consolider la coopération africaine et internationale dans le domaine maritime** pour faire face aux défis communs, comme les risques de catastrophes naturelles ou les trafics illicites en mer.
- 5. Renforcer les stratégies et les actions d'adaptation et d'atténuation du changement climatique** par la mise en place de systèmes d'alerte des risques.

6. **Adopter une réglementation pour la protection des coraux d'eau froide** et s'engager pour l'appel du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), lancé en 2004 à ce sujet.
7. **Se doter d'une flotte nationale** importante et d'un institut de formation et mettre en place une formation initiale solide et adéquate ainsi qu'une formation continue de qualité pour **développer l'activité de Commissariat d'avaries.**

Conclusion

La journée scientifique sur l'Océan a constitué un moment fort de par son thème d'actualité ainsi que la diversité et la pertinence des sujets traités. Elle a permis aux participants de faire le point sur les enjeux d'ordre géopolitique, socioéconomique, culturel et historique, environnemental, scientifique et écologique. Par ailleurs, elle a été l'occasion :

- de mettre en lumière les réalisations et les bonnes pratiques des départements et organismes présents, en matière de gestion des espaces marins et littoraux,
- de présenter des pistes et solutions permettant la gestion de ces espaces dans le cadre d'un développement durable,
- d'identifier et de prioriser les enjeux (mondiaux et nationaux) et les pistes de solution.

Cette rencontre a, également, mis en exergue les lacunes et les difficultés rencontrées, notamment celles relevant des problèmes de la gouvernance actuelle des espaces maritimes, qui est menée par plusieurs départements sans véritable coordination. L'insuffisance des ressources matérielles et humaines constitue, en outre, un handicap pour les investigations en mer.

Pour remédier à cette situation, il est primordial de procéder à la mise en place d'une stratégie anticipative et préventive et d'une action cohérente et harmonieuse de préservation du littoral national à court, moyen et long termes.

Références bibliographiques

- Achab M., A. EL Arrim, B. EL Moumni, I. EL Hatimi (2007) - Metallic pollution affecting the bay of Tangier and its continental emissaries: anthropic impact, *Thalassas*, 24 (1): 23-36
- Afrique SCIENCE 03(1) pp. 146 - 168
- Agnaou M., Nadir M., Ait Alla A., Bazzi Lh., El Alami Z. et Moukrim A. (2017) - Organochlorine pesticides level evaluation in a Morocco Southernwetland: Massa estuary *JMES*, 2017 Volume 8, Issue 10, p. 3496-3501. <http://www.jmaterenvironsci.com/>
- Aguilla, E. González, I., Galán, E. Hamoumi, N, Labriami, M. Y Bloundi, K. (2004) Distribución de elementos traza en sedimentos de la Laguna de Nador (Marruecos). Estudio preliminar. *Geotemas* 6 (1) pp. 195-198, ISSN 1567 5172
- Ahizoun M, Maire E, Haida S, Darrozes J et Probst J L (2009) - Estimation des changements de la ligne de rivage de la zone côtière sablonneuse de Kenitra au Maroc. *Afrique Science* 05 (2),184-198
- Ait Lemqeddem Kh, Benjilani H, Damnati B (2017) - Evolution morphodynamique du trait de côte à Saïdia et à Al Hoceïma sur le littoral méditerranéen Marocain. Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime. Edition 4, SPLIT, CROATIA (2017)– <http://www.paralia.fr>
- Amine M, Ouadif L, Baba Kh & Bahi L (2018) - Assessment of the tsunami hazard on Moroccan coasts using numerical modeling. *MATEC Web of Conferences* 149, 02079 <https://doi.org/10.1051/mateccconf/201814902079>
- Aouiche I., Daoudi L., Harti A., Ziane E. (2015) - Apport de l'étude diachronique dans l'évolution spatio-temporelle de la baie d'Agadir (Maroc). *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (11) (2015) 3307-3318
- Arid H Moudni H, Orbi A, Talbaoui M, Lakhdar Idrissi J, Massik Z, Littaye A, Paoli R. (2005) - Télédétection spatiale et SIG pour la gestion intégrée des potentialités aquacoles. *GEO OBSERVATEUR* N° 14, Novembre 2005 67
- Atillah A, Orbi A. , Hilmi K. Et Mangin A. (2005) - Produits opérationnels d'océanographie spatiale pour le suivi et l'analyse du phénomène d'upwelling marocain. *GEO OBSERVATEUR* N° 14, Novembre 2005 49,
- Atillah A., El Hadani A., Moudni H., Lesne O., Renou C., Mangin A. et Rouffi F. (2011) - Tsunami vulnerability and damage assessment in the coastal area of Rabat and Salé, Morocco. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol.11, n° 12, p. 3397-3414.
- Azdi M, Moukrim A, Burgot T, Budzinski H, Chiffolleau J. F, Kaaya A , Zekhnini A, Narbonne et Guarrigues Ph(2006) - Hydrocarbon pollution along Moroccan coasts and BPH activity in the mussel *Perna perna*. *Polycyclic Aromatic Compounds* <https://www.researchgate.net/publication/44215847>

- Banaoui A, Chiffolleau J F, Moukrim A, Burgeot B, Kaaya A, Auger D, Rozuel E (2004) - Trace metal distribution in the mussel *Perna perna* along the Moroccan coast. *Marine Pollution Bulletin* 48(3-4):385-90
- Banque Mondiale et CMI (2011): L'adaptation au changement climatique et la résilience aux désastres naturels dans les villes côtières d'Afrique du nord. Sommaire de l'étude régionale. Juin 2011. 28p.
- Basraoui Y, Zegmout M, Eladdouli J, Demnati S, Chahlaoui A et Chafi A (2010) Contribution à l'étude de la pollution de la zone côtière Saïdia/Moulouya, au Maroc Nord Oriental». *Afrique Science*, Vol.6, N°3 <http://www.afriquescience.info/document.php?id=2044>. ISSN 1813-548X.
- Bazairi H., Sghaier Y.R., Benhoussa A., Boutahar L., El Kamcha R., Selfati M., Gerovasileiou V., Baeza J., Castañer V., Martin J., Valriberas E., González R., Maestre M., Espinosa F.&
- Benali A, Magueri I I & Salki S (2016) - Impacts de l'urbanisation sur le littoral de Safi. In *Les littoraux marocains : Changement climatique et stratégies. Paysages géographiques N° 2*, Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Série : Colloques et séminaires. pp. 111-123
- Benali H., El Moutchou B. (2016a) - Evolution diachronique de la ligne de rivage et de l'occupation des espaces de la zone cotiere de Ksar Esghir entre 1966 et 2005 (Tanger - Maroc). *International Journal of Innovation and Applied Studies*. Vol. 16 No. 1, pp. 197-209
- Benali H., El Moutchou B. (2016b) - Caractérisation de la dynamique sédimentaire le long des sites littoraux du bassin versant côtier de la région de Ksar Esghir (Tanger, Maroc). *XIVèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil*. Paralia pp.153-161
- Benata M, Sbai A & Benrbia Kh. (2016) - Conséquences d'une gestion non rationnelle du littoral: Cas du littoral de Saïdia (Maroc oriental). In *Les littoraux marocains : Changement climatique et stratégies. Paysages géographiques N° 2*, Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Série : Colloques et séminaires. pp. 125-143
- Benbakhta B, Fekhaoui M, El Abidi A, Idriissi L et Lecorre P (2007)- Résidus de pesticides organochlorés chez les bivalves et les poissons de la lagune de Moulay Bouselham (Maroc)
- Benbrahim S, Chafik A, Chfiri R, Bouthir FZ, Siefeddine M, Makaoui A (2006) - Etude des facteurs influençant la répartition géographique et temporelle de la contamination des côtes atlantiques marocaines par les me taux lourds: cas du mercure, du plomb et du cadmium. *Mar Life* 16:37-47
- Benchekroun S, Omira R, Baptista M A , El Mouraouah A, Iben Brahim A et Toto E A (2013) - Tsunami impact and vulnerability in the harbour area of Tangier, Morocco. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, DOI: 10.1080/19475705.2013.858373
- Ben-Ncer A. (2019) - Contribution de l'Archéologie préhistorique à la connaissance de l'Histoire du Maroc. *Hespéris-Tamuda LIV (3) (2019): 17-24*

- Benomar S, Bouhaimi A, El Hamidi F, Mathieu M, Ouichou A, Moukrim A (2006) - Cycle de reproduction de la moule africaine *Perna perna* (Mollusca, Bivalvia) dans la baie d'Agadir: Impact des rejets d'eaux usées domestiques et industrielles. *Biologie & Santé* vol. 6, n° 1, pp. 25-36
- Blinda M., Bellaouchou A, Fekhaoui M., Barcha S E et El Morhit M.(2013) - Evaluation de la contamination métallique des sédiments et des eaux superficielles du littoral Nord-Ouest du Maroc. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie*, 2013, n° 35, 43-49.
- Bloundi M. K. (2005). Etude géochimique de la lagune de Nador (Maroc oriental) : Impact des facteurs anthropiques. Thèse de Doctorat en co- tutelle : Univ. Louis Pasteur, France et Univ. Mohammed V-Agdal, Maroc
- Bouabdallah M. et Larue J.P. (2009) - Evolution du littoral de la baie de Saïdia: Dynamique naturelle et impact des aménagements (Maroc Oriental). *Revue Physio-Géo*, Vol. 3, pp.113-130.
- Bouasria S., Sadki O., Benaabidate L., Boumaggard H. et Hamoumi N. (2007) - Geochemistry and speciation of particulate trace metals in Atlantic coastal sediments between Safi and Souira-Qdima (Morocco). *Earth and Life*, Vol. 2, N°. 1, pp. 1 – 25
- Bouasria S., Sadki O., Benaabidate L., Oummaggard H. & Hamoumi N (2007b) - Geochemistry of heavy metals in the Moroccan Atlantic coastline (area of Safi city). *Jour. Black Sea/Mediterranean Environment*. Vol 13, pp:73-92. ISSN 1304-950
- Boumeaza T & Saidi J (2016) - Enjeux environnementaux de l'urbanisation sur le littoral de Mohammedia: quels impacts des changements climatiques sur les zones urbaines et les sites industriels à haut risque. In *Les littoraux marocains : Changement climatique et stratégies*. Paysages géographiques N° 2, Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Série : Colloques et séminaires. pp. 145 162
- Boumeaza T, Sbai A., Salmon M., Benata M. et Ozer A. (2010) - Impacts écologiques des aménagements touristiques sur le littoral de Saïdia, Maroc oriental. *Rivages méditerranéens* 115 p. 94-102
- Boumhaoud I., Bouzouggar A., Collina-Girard J., Gallin A., Fernandez Ph., et Mouhiddine M. (2020) - Les origines préhistoriques d'Essaouira: données archéologiques du secteur de l'Oued Ksob. *Hespéris tamuda / Université Mohammed V., Faculté des lettres et des sciences humaines LIV(3):109-118*
- Bouzid S, Andaloussi H, Aboumaria K, Er-Raioui H. (2008) - Urban effluent pollution from the Mghogha flow of the west, margin of the Mediterranean Sea, Morocco. *Afr J Environ Sci Technol*. 2,116-23.
- Bouzid S, Khannous S, Bouloubassi I, Saliot A, Er-Raioui H. 2011 Assessment of the Mediterranean Moroccan coasts contamination by hydrocarbons (NAH, AH and Alkylbenzenes). *Int J Geosci* 2 (04) :562-572
- Boyauzan A et Irzi Z (2015) - Effets des aménagements sur les dynamiques morphosédimentaires de l'île barrière de la lagune Nador (Nord-Est du Maroc,

région de l'Oriental), Revue géographique des pays méditerranéens. No 125, p. 85-94

- Chaibi M. et Sabatier F. (2010) - Budget sédimentaire du littoral de la baie d'El Jadida (Maroc). Méthodes d'études et implications pour la gestion des côtes. Rev. Méditerranée, n° 115, pp. 117-124
- Chaibi M., Ait Malek H., Charif A., Ayt Ougougdal M. et Maanan M. (2013) - Étude de l'évolution du littoral de la baie d'El Jadida (Maroc) par photo-interprétation. Afrique Science 09(2) 23 – 34 23
- Chaouay A, Okhrib R, Hilali M, Bazzi1 L., Chahid A., Khiri F (2017) - Contribution à l'étude de l'analyse physico-chimique et de la contamination métallique de l'eau de mer du littoral d'Agadir (Sud du Maroc). J. Mater. Environ. Sci. 7 (8) pp. 2748-2759
- Charrouf L. (1989) - Problèmes d'ensablement des ports marocains sur la façade atlantique. Leur impact sédimentologique sur le littoral. Thèse Univ. Paris Sud, 278.
- Comas M.C., Soto J.I., Talukder A.R. and TTR-12 Leg 3 (Marsibal-1) Scientific Party (2003) -Discovering active mud volcanoes in the Alboran sea (Western Mediterranean). IOC Workshop Report No. 187, pp. 14-16
- Comas, M., Pinheiro, L.M., 2007. Discovery of carbonate mounds in the Alboran Sea: the Melilla mound field. Abstract for the First MAPG International Convention, Conference & Exhibition Marrakech Con-vention Center. 28–31.
- Daghor L, Hssaida T., Hamoumi N., Chakir S., Eneffah B et Fraikch M. (2015) - Réponse des populations phytoplanctoniques (kystes et formes végétatives) face aux changements environnementaux dans les lagunes de Sidi Moussa et Oualidia. DOI:10.5150/cmcm.2015.056. Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime EDITION 3, FERRARA, ITALIA (2015) Coastal and Maritime Mediterranean Conference Disponible en ligne – <http://www.paralia.fr>
- Daghor L, T. Hssaïda T, ChakirS, Slimani H, Mouflih M, Hamoumi N, El Madani F, Ennafah B, Fraikech M & El Bouhmadi K(2016) - Etude des kystes de dinoflagellés des sédiments de surface du système lagunaire atlantique marocain Oualidia - Sidi Moussa et de la lagune méditerranéenne de Nador. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Terre, 2016, n° 38, 1–18. e-ISSN : 2458-7184
- Daugas J. P., El Idrissi A., Ballouche A., Marinval Ph., Ouchaou B.(2008) - Le Néolithique ancien au Maroc septentrional: données documentaires, sériation typochronologique et hypothèses génétiques. Bulletin de la Société préhistorique française, tome 105, n°4, 2008. pp. 787-812
- de Bayles des Hermens R. et Valiou D (1979) - Gisement préhistoriques littoraux du Sahara occidental. Etude typologique de l'industrie lithique et des tests décorés. Bulletin de la Société préhistorique française, 76-10-12 (E&T) pp. 445-453
- de la Martinière H. P. (1912) - Histoire du Maroc, www.cosmovisions.com ChronoMarocAntique
- Debenath A. (2000) - Le peuplement préhistorique du Maroc: données récentes et problèmes L'Anthropologie 104 (2000) 131-145

- EL Abdellaoui J.E. et Ozer A. (2007) - Étude diachronique et historique de l'évolution du trait de côte de la baie de Tanger (Maroc). *Revue Télédétection*, vol. 7, n° 1-2-3-4, p. 157-171.
- El Arrim (2001) - Contribution à l'étude du littoral de la baie de Tanger (Rif Nord occidental-Maroc). Approches sédimentologique, géochimique et impact de la dynamique sédimentaire, Thèse de Doctorat national, Université Abdelmalek Essaadi, Faculté des Sciences et Techniques, Tanger, 150 p.
- El Arrim A., A. Raissouni, M. Wahbi, M. Maatouk, A. Afailal Tribak and B. El Moumni, (2010) - Distribution métallique dans les eaux et les sédiments du littoral de la baie de Tanger. *Rif Nord Occidental Maroc, Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39, 2010
- El Bouzidi R., Labraimi M. & Zourarah B. (2004) - Morphological evolution and spatio-temporal variability of the longshore drift system in the bay of Tangier (Morocco). *J. Afr. Earth Sci.*, 39, 527-534.
- El Hajraoui M. A et Nespoulet R (Edit) (2012) – Préhistoire de la région de Rabat-Témara, Villes et sites archéologiques du Maroc (V.E.S.A.M.) Volume III, Rabat – 2012
- El Hatimi I., Achab M. & El Moumni B. (2002) - Impact des émissaires et canalisation sur l'environnement de la baie de Tanger: approche pluridisciplinaire. *Bull. Inst. Sci., sect. Sci. Terre*, 24, 49-58.
- El Idrissi A. (2012) - Le Néolithique du Maroc: Etat de la question. *Revista del Museu de Gavà*, 5, ISSN 1135–3791, 333–341
- El Morhit M, Belghity D, El Morhit A (2013) Metallic contamination in muscle of three fish species in the southern Atlantic coast the Laâyoune (Morocco). *Larhyss J* 15:21–34
- El Morhit M., Fekhaoui M, Serghini A, El Blidi S, El Abidi A. Yahyaoui A.(2013) - Typology of water quality in the Loukkos river estuary (Morocco). *Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n° 12, Janvier, pp. 7-24
- El Moumni B ; El Arrim A , Maatouk M El Hatimi I., Wahbi M. et Afailal-Tribak A (2002) -Érosion de la Baie de Tanger. In: Érosion littorale en Méditerranée : dynamique, diagnostic et remèdes, CIESM Workshop Series, p. 43-47.
- El Moutchou B., Benali H et Mamouni A. (2014) - Evolution diachronique de la ligne du rivage le long des littoraux méditerranéens occidentaux marocains : cas des sites côtiers de Ksar Esghir, Bou Ahmed et Jebha (Maroc). XIII^{èmes} Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil. Editions Paralia pp.317-324
- El Moutchou. B, El Fadel. L, El Hajjaji. Kh. (2011) - Evolution morphodynamique et morphosédimentaire du littoral méditerranéen de Oued Laou (Tétouan, Maroc). Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime Edition2, Tanger, Maroc Coastal and Maritime Mediterranean Conference. <http://www.paralia.fr> –pp157-162
- El Mrini A., Anthony E.J., Maanan M., Taaouati M. et Nachite D. (2012b) - Beach-dune degradation in a Mediterranean context of strong development pressures, and the missing integrated management perspective *Ocean & Coastal Management* 69 299 ,306
- El Mrini A., Maanan M., Anthony E.J. et Taaouati M. (2012a) - An integrated approach to characterize the interaction between coastal morphodynamics,

geomorphological setting and human interventions on the Mediterranean beaches of northwestern Morocco. *Applied Geography* 35 334-344

- Fakhreddine A. (1990) – Mesures et analyses harmoniques des marées à Asilah, Cap Spartel et Sidi Kankouch. Actes du IIIème Colloque International sur la Liaison-Fixe Europe-Afrique à travers le Détroit de Gibraltar, Marrakech. Tome 1 "Données du Site", pp. 263- 274
- FAO. (2010) - . Développement de l'aquaculture 4. Une approche écosystémique de l'aquaculture. Directives techniques pour une pêche responsable no 5, suppl. 4. Rome, FAO. 63 p.(également consultable en ligne à l'adresse électronique : www.fao.org/docrep/014/i1750f/i1750f00.htm)
- Fink, H.G., Wienberg, C., De Pol-Holz, R., Wintersteller, P., Hebbeln, D., 2013. Cold-water coral growth in the Alboran Sea related to high productivity during the Late Pleistocene and Holocene. *Marine Geology* 339, 71-82.
- Foubert, A., Depreiter, D., Beck, T., Maignien, L., Pannemans, B., Frank, N., Blamart, D. Henriot, J.-P., (2008) - Carbonate mounds in a mud volcano province off north-west Morocco: Key to processes and controls. *Marine Geology* 248 (1–2): 74-96. doi:10.1016/j.margeo.2007.10.012.
- Freiwald, A., 2002. Reef forming cold water corals. In: Wefer, G., Billett, D., Hebbeln, D., Jørgensen, B.B., Schlüter, M., Van Weering, T. (Eds.), *Ocean Margin Systems*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 365–385.
- Glogowski, S., Dullo, W.,C., Feldens, P., Liebetrau, V., Von Reumont, J., Hühnerbach, V., Krastel, S., Wynn, R.,B., Flögel, S. 2015. The Eugen Seibold coral mounds offshore western Morocco: oceanographic and bathymetric boundary conditions of a newly discovered cold-water coral province. *Geo-Mar Lett.* DOI 10.1007/s00367-015-0405-7
- Hakkou M. (2012) - Contribution à l'étude de la dynamique morphosedimentaire du littoral de Bouknadel-Kenitra These de Doctorat National Fac Sc, Univ Ibn Tofail Kenitra p . 266
- Hakkou, M., Castelle, B., Benmohammadi, A., Zourarah, B., (2011)- Wave climate and morphosedimentary characteristics of the Kénitra-Bouknadel sandy coast, Morocco. *Environmental Earth Sciences*, 64: 1729-1739. DOI: 10.1007/s112665-011-0977-0.
- Hamoumi N (2012) - Le complexe lagunaire de Nador (Maroc): fonctionnement, contrôle naturel et provoqué, scenarii d'évolution future. *Paralia*, Vol. 5, P. 5.1- 5.14. [http:// www.paralia.fr](http://www.paralia.fr)
- Hamoumi N (2020a) -. Human capital and sustainable development in Africa: the levers and programs to target in Geosciences within the framework of Regional Integration. Article accepté à la Conference Africa Knows! It is time to decolonise minds. Panel D16a : Innovations, new paradigms and knowledge development in North Africa. 20 January 2021. <https://www.africaknows.eu/panels/#9412>
- Hamoumi N et Terhzaz L. (2016) - Les coraux d'eau froide des marges océaniques marocaines: Une biodiversité gravement menacée par le réchauffement climatique. Actes Symposium international sur les Changements climatiques Nouvelles

approches, nouvelles technologies, nouvelles opportunités Implication des marocains d'ici et d'ailleurs" organisé par le "Conseil de la Communauté Marocaine à l'Étranger les 11 et 12 novembre 2016 à Marrakech

- Hamoumi N. (1997) - Les formations coralliaires du Déroit de Gibraltar: Impact sur le Projet Liaison Fixe Europe-Afrique par un tunnel, 22 p., Rapport SNED
- Hamoumi N. (2004), « Les géosciences marines et l'océanographie physique au Maroc : Etat des lieux, Enjeux et défis, Stratégie pour une politique de recherche intégrée », communication écrite et orale dans *Atelier national : Pour une gestion intégrée du domaine maritime marocain*, Rabat.
- Hamoumi N. (2005) - The Flysch Domain of the N-W Alpine Rif Belt, Field guide book "International field workshop in the Rif domain" (Ed. Hamoumi N.), 51 p, 34 figures
- Hamoumi N. (2006) - The mud volcanoes of Gulf of Cadiz Moroccan margin and N-W Rif belt: A key for better understanding complex marine -land geology at a regional scale, , **in**: CIESM (2006). Fluid seepages - mud volcanism in the Mediterranean and adjacent domains, Bologna, 19-22 October 2005. CIESM Workshop Monographs, 29: pp. 79-85.
- Hamoumi N. (2008 a) - Les sciences de la mer: un outil stratégique pour le développement durable au Maroc., Revue prospectives universitaires N°1, pp. 199-219 Publication de l'Université Mohammed V-Agdal, Rabat
- Hamoumi N. (2011) - Les géosciences marines: un outil stratégique non exploité dans les politiques de développement durable au Maroc. Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime, Tanger, Maroc, pp 335-338 (2011), URL <http://www.paralia.fr/cmcm/e02-70-hamoumi.pdf>
- Hamoumi N. (2014) - A quand une stratégie efficiente pour la délimitation du plateau continental marocain. Le Reporter juin 2014, <https://www.lereporter.ma/frontieres-maritimes-le-maroc-perdra-t-il-ses-droits/>
- Hamoumi N. (2015) - La connaissance géologique des marges océaniques marocaines : Etat de l'art – Intérêt pour la valorisation et l'exploitation durable des ressources marines. Communication écrite et orale au Workshop national« Ensemble pour une gestion intégrée des espaces littoraux et marins marocains », 6 Juin 2015 Rabat
- Hamoumi N. (2018a) - La marge marocaine du Déroit de Gibraltar: Etat des connaissances - Stratégie pour une protection et une valorisation dans le cadre d'un développement durable. Actes de la Rencontre Internationale : « Le Déroit de Gibraltar : Enjeux , défis et approche des acteurs ». Publication de l'Institut Royal des Etudes stratégiques (IRES), pp.82-95
- Hamoumi N. (2018b) - La convention internationale du droit de la mer (CNUDUM) : un levier pour la connaissance, la protection et la valorisation des espaces marins des Etas parties. Quid de l'adhésion du Maroc ? In « le Droit de la mer Enjeux et perspective pour le Maroc » Publication Konrad Adenauer Stiftung e.V, pp.19-40
- Hamoumi N. (2020 b) - Le système des études d'impact sur l'Environnement (EIE) au Maroc : lacunes et dysfonctionnements – Impact sur le développement durable

du littoral In Livre collectif : Etudes d'impact et politiques publiques au Maroc. Ed. l'Harmattan Paris. Histoire et Perspectives Méditerranéennes pp. 77-95. Publié également dans Revue Marocaine d'Audit et de développement (REMA), 48- Juin - septembre 2019, pp. 79-97

- Hamoumi N. et Irzi Z. (1999) - Les aménagements côtiers: problèmes et enseignements - Cas du littoral méditerranéen oriental, Actes de la 3^{ème} Rencontre Hydrodynamique marine 99, Casa, 12 p.
- Hamoumi N., Hssaida T., Terhzaz L. et Hazim M. E. (2011) - Contrôle et évolution des milieux écologiques de la lagune de Nador (Maroc). Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime, Tanger, Maroc, pp 181-184 (2011), URL : <http://www.paralia.fr/cmcm/e02-39-hamoumi.pdf>
- Hannou E K (2003) - Aménagement du territoire et développement du littoral: cas de la partie septentrionale du Maroc. TS7 Coastal Zone Management. 2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, December 2-5. www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/morocco/proceedings/TS7/TS7_1_hannou.pdf
- Hebbeln, D., Wienberg, C., Beuck, L., Freiwald, A., Wintersteller, P., cruise participants, 2009. Report and preliminary results of RV POSEIDON cruise POS 385 "coldwater corals of the Alboran Sea (western Mediterranean Sea). Faro-Toulon, May 29-June 16 2009. Reports of the Dep. of Geos. University of Bremen (No. 273, 79 pp.).
- Henriot, J.P.; Hamoumi, N.; Ivanov, M.; Pinheiro, L.; Suzyumov, A.; Swennen, R.; Blinova, V.; Bouimetarhan, I.; De Boever, E.; Depreiter, D.; Foubert, A.; Kozlova, E.; Maignien, L.; Poort, J.; Van Rensbergen, P.; Van Rooij, D. (2006). The mud volcano province on the Atlantic Moroccan margin: Towards a natural laboratory for joint European-Maghreb research, in: CIESM (2006). Fluid seepages - mud volcanism in the Mediterranean and adjacent domains, Bologna, 19-22 October 2005. CIESM Workshop Monographs, 29: pp. 21-26. ISSN 1726-5886
- Hilal A (2016) - L'espace littoral marocain entre pressions du présent et exigences de l'avenir : cas du littoral d'Essaouira (Maroc). Cinq Continents Volume 6, Numéro 13, pp. 79-100
- Idrissi. M, Hourimeche A, Rey V et Chagdali. M (2004) - Impact des installations côtières sur l'évolution du littoral de Mohammedia (Maroc). VIII^{ème} Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Compiègne, 7-9 septembre 2004. Pp789-796
- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2010) – Rapport "Littoral marocain et changement climatique".
- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2013) - Second Rapport stratégique de synthèse: Le Maroc face au changement climatique.
- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2014) - Rapport de synthèse "Anticipation et gestion des risques d'évènements climatiques extrêmes et de catastrophes naturelles au Maroc".
- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2015) - Rapport de synthèse: "Les négociations climatiques et les meilleures pratiques internationales."

- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2016) - Actes de la Rencontre Internationale: "Les objectifs du développement durable à l'aune des défis du changement climatique."
- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2016) - Actes de la Rencontre Internationale : Quelles politiques d'adaptation au changement climatique et de réduction de l'empreinte écologique de la planète?
- Institut Royal des Etudes Stratégiques (2017) - Rapport stratégique 2017. Les enjeux planétaires de la biosphère.
- Irzi Z., Kadiri H. & Hamoumi N. (1997) - Hydrologie et morphodynamique de l'île barrière de la lagune de Nador, littoral méditerranéen oriental, Maroc Livre des résumés, 6^{ème} Congrès Français de Sédimentologie, Montpellier Publ. ASF, Paris, n°27, pp.149 -150
- Kaabouden F., Baptista A., Iben Brahim A., El Mouraouah A. et Toto A. (2009) - On the moroccan tsunami catalogue. Natural Hazards and Earth System Sciences, vol. 9, n° 4, p. 1227-1236
- Kaaya A, Najimi S, Ribera D, Narbonne J F & Moukrim A (1999) - Characterization of Glutathione S-Transferases (GST) Activities in *Perna perna* and *Mytilus galloprovincialis* Used as a Biomarker of Pollution in the Agadir Marine Bay (South of Morocco). Bull. Environ. Contam. Toxicol. (1999) 62:623-629
- Kalloul, S., Hamid, W., Maanan, M., Robin, M., Sayouty, E.H., Zourarah, B., 2012. Source contributions to heavy metal fluxes into the Loukous Estuary (Moroccan Atlantic Coast). J. Coastal Res. 28 (1), 174–183.
- Kalloul, S., Hamid, W., Maanan, M., Robin, M., Sayouty, E.H. et Zourarah, B. (2012) - Source contributions to heavy metal fluxes into the Loukous Estuary (Moroccan Atlantic Coast). J. Coastal Res. 28 (1), 174–183.
- Khalfaoui O, Dezileau L, Degeai J P , Snoussi M (2019) - Reconstruction of past marine submersion events (storms and tsunamis) on the North Atlantic coast of Morocco. Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions, 1-14
- Khouakhi A, Snoussi M, Niazi S & Raji O (2012) – Le Système d'Information Géographique (SIG): un outil pour l'évaluation des terres à risque d'inondation côtière liée aux changements climatiques. Cas du littoral de Mohammedia. Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série Géologie & Géographie physique, n°23, p. 1-8.
- Krenzel T. (2020) 550,000 years of marine climate variability in the western Mediterranean Sea revealed by cold-water corals . Phd thesis faculty of natural sciences and mathematics Heidelberg University Germany
- Lefèvre D. et Raynal J. P.- Les formations plio-pleistocènes de Casablanca et la chronostratigraphie du Quaternaire marin du Maroc revisités. Quaternary 13, (1), 2002 p. 9-21)
- Louaya A et Hamoumi N (2006)- Application de la télédétection à l'étude de la géomorphologie et de la morphodynamique du complexe lagunaire de Nador (Projet COLASU ICA36CT-2002-10012), Géo Observateur N° 15, pp.51-65

- Louaya A. Et Hamoumi N. (2011) - Impact des aménagements sur la morphodynamique du complexe lagunaire de Nador, Maroc Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime, Tanger, Maroc, pp 211-214 (2011), URL: <http://www.paralia.fr/cmcm/e02-45-louaya.pdf> ISSN 1760-8716
- Louaya, A. et Hamoumi (2016) - Apport de la télédétection dans l'étude de l'évolution morphodynamique du complexe lagunaire de Nador (Maroc) au cours des 40 années passées XIVièmes Journées nationales Génie côtier Génie civil, Toulon. Paralia, p. 381-388, <http://www.paralia.fr>
- Maanan M, Saddik M, Maanan M, Chaibi M, Assobhei O, Zourarah B (2014b)- Environmental and ecological risk assessment of heavy metals in sediments of Nador lagoon, Morocco.. *Ecological Indicators* 48 (2014) 616–626
- Maanan, M., Landesman, C., Maanan, M., Zourarah, B., Fattal, P., Sahabi, M., (2013) -. Evaluation of the anthropogenic influx of metal and metalloid contaminants into the Moulay Bouselham lagoon Morocco, using chemometric methods coupled to geographical information systems. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 20, 4729–4741.
- Maanan, M., Ruiz-Fernández, A.-C., Maanan, M., Fattal, P., Zourarah, B., Sahabi, M., (2014a) -. A long-term record of land use change impacts on lagoonal sediments (Oualidia lagoon, Morocco). *Int. J. Sediment Res.* 29 (1), 1–10. MacDonald, D.D., Ingersoll, C.G., Berger, T.A., 2000. Development and
- Mansoum M (2016) - La gestion de l'érosion côtière au Maroc. In *Les littoraux marocains : Changement climatique et stratégies. Paysages géographiques N° 2*, Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Série : Colloques et séminaires. pp. 31-62
- Mansoum. M, (1994) - La baie d'Agadir : impacts des aménagements sur l'évolution géomorphologique du littoral. Thèse de Doctorat, Brest, 349p.
- Mansoum. M, 2013 : La cartographie prospective de l'évolution du littoral d'Essaouira. Publication, Revue de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines Saïss-Fès, N°25, pp : 43-62.
- Mellas S., Leone F., Omira R., Gherardi M., Baptista M.A., Zourarah B., Péroche M. et Lagahé E. (2012). Le risque tsunamique au Maroc: modélisation et évaluation au moyen d'un premier jeu d'indicateurs d'exposition du littoral atlantique. *Physio-Géo*, 6, 119-139. 6.
- Menioui M (2001) Biodiversité marine et côtière, dans *Stratégie et plan d'action pour la conservation et l'utilisation de la biodiversité*. Département de l'Environnement /PNUE. pp. 1-21.
- Minoubi A, Elkhalidi Kh, Chaibi M, Zourarah B, Ayt Ougougdal M, Poizot E & Mear Y (2018) - Impact des ouvrages portuaires sur l'évolution du trait de côte de la baie de Safi (littoral atlantique-Maroc), *Revue Marocaine de Géomorphologie*. N°2. pp 18- 35.
- Mouzouri. M & Irzi. Z (2011) - Évolution et morpho-dynamique de la plaine côtière de Saïdia (littoral méditerranéen du Nord-Est du Maroc) durant la période 1958-2006. *Sulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Terre, , n°33*, p. 65-76.

- Nachite, D., El Moutchou, B., Anfuso, G., Benavente, J., Bello, E. et Macías, A. (2004).- Morphologie et évolution récente du littoral entre Fnideq et M'diq (Tétouan, NE du Maroc). *Geogaceta*, 35, 43e46
- Nadir M, Agnaou M, Idardare Z, Chahid A, Bouzid T. et Moukrim A (2015) - Impact study of M'zar submarine emissary (Agadir Bay, Morocco): Trace metals accumulation (Cd, Pb and Hg) and biochemical response of marine Mollusk *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758). *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (8) p. 2292-2300
- Nekkal F., Linstädter J., Aouraghe H. et Bougariane B. (2015) - Ifri Ouzabour: L'extrême extension de la culture cardiale sur le littoral méditerranéen sud (Rif oriental, Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Terre*, 2015, n° 37, 55–76.
- Nespoulet R et El Hajraoui A (2015)- Les grottes de Rabat-Témara, une référence pour la 6ème extinction?. *Travaux de l'Institut Scientifique, Série Générale, N° 8*, 151-167
- Nespoulet R., Debenath A., El Hajraoui A., Michel P., Campmas E., Oujaa A., Ben-Ncer A., Lacombe J.P., Amani F., Stoetzel E. & Boudad L. (2008) - Le contexte archéologique des restes humains atériens de la région de Rabat-Témara (Maroc): Apport des fouilles des grottes d'El Mnasra et d'El Harhoura. *Actes RQM4, Oujda*, 356-375
- Niazi, S, 2007. Évaluation des impacts des changements climatiques et de l'élévation du niveau de la mer sur le littoral de Tétouan (Méditerranée occidentale du Maroc): Vulnérabilité et Adaptation. Thèse Doctorat d'Etat, es-sciences Univ. Mohammed V, Fac. Sci. Rabat, 232 p
- Ouerghi (2016)- Maroc : site de Jbel moussa - Cartographie des habitats marins clés de la Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance. *Projet Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification et PNUE/PAM-CAR/ASP. Ed. CAR/ASP - Projet MedKeyHabitats, Tunis.* 92 p + Annexes
- Oueslati A. (2014) - La "Grande dune de Tanger" (littoral du Maroc septentrional) : un exemple de disparition d'une entité naturelle d'intérêt paysager et environnemental. *Géographie Physique et Environnement Varia Vol. 8* pp 251-272
- Pinheiro L.M., Ivanov M. K., Sautkin A., Akhmaninov G., Magalhaes V. H., Volkonskaya A., Monteiro J. H., Somoza L., Gardner J., Hamoumi N. et Cunha M. R. (2003) – Corrigendum to "Mud volcanism in the Gulf Of cadiz : results from the TTR-10 cruise. *Marine Geology* 195 (2003) pp. 131-151
- Raynal J.P., Sbihi-Alaoui F.Z. et Mohib A. (2010) - Bilan des recherches récentes sur le Paléolithique de Casablanca (Maroc). *Nouvelles de l'archéologie* no120-121
- Rebuffat R (1974) - Vestiges antiques sur la côte occidentale de l'Afrique au sud de Rabat. In: *Antiquités africaines*, T 8, pp. 25-49. https://www.persee.fr/doc/antaf_0066-4871_1974_num_8_1_943
- Renou C, Lesne O, Mangin A, Rouffi F, Atillah A, El Hadani D et Moudni H. (2011) – Tsunami hazard assessment in the coastal area of Rabat and Sale, Morocco. *Nat Hazards Earth. Syst Sci.* 11:2181–2191.

- Ruiz, F., Abad, M., Olias, M., Galan, E., Gonzalez, I., Aguila, E., Hamoumi, N., Pulido, I., Cantano, M., 2006. The present environmental scenario of the Nador Lagoon (Morocco). *Environ. Res.* 102, 215–229.
- Saidi A, Sbai A, Mouadili O, El mahdaoui M (2016) - Le littoral de Cap de l'Eau entre fragilité du milieu physique et impact des pressions anthropiques (Maroc Nord-Est). In *Les littoraux marocains : Changement climatique et stratégies. Paysages géographiques N° 2*, Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Série : Colloques et séminaires. pp. 177 -191
- Salim F Z, M. Y. El Habti, Kh. Lech-Hab Ben Hamman, A. Raissouni & A. El Arrim (2018) - Application of a Geomatics Approach for the Diachronic Study of the Mediterranean Coastline Case of Tangier Bay, *International Journal of Geosciences*, 9, 320-336
- Salmon M, Boumeaza T., Sbai A., Ben Atta M., Et Ozer A., (2010), L'érosion des côtes meubles de l'extrême nord-est du Maroc, *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, no 54, p. 97-106.
- Sbai A & Lasгаа H (2012) - Vulnérabilité et impacts des risques associés à l'élévation du niveau de la mer dans la plaine littorale de Saidia – Cap de l'Eau (Maroc Nord-Est). XIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, Cherbourg, 12-14 juin 2012. Editions Paralia CFL. <http://www.paralia.fr>
- Sbai A, Benata M, Lasгаа H, Saidi A, Benrbia Kh (2011) - Etude de l'érosion des côtes meubles du Maroc Nord-Est. Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime., <http://www.paralia.fr>
- Sbai F, Labraimi M., Haddane M (2004) - Evaluation du recul du trait de côte sur une portion du littoral atlantique marocain de Mohammedia. *PANGEA n° 41/42 Communications*
- Sedrati M et Anthony E. J. (2007) - A brief overview of plan-shape disequilibrium in embayed beaches: Tangier bay (Morocco). *Revue géographique des pays med.*, pp. 125-130
- Shimkus K. M., Esteras M., Bahmad A., Murdmaa I., Sandoval J. & Izquierdo N. 1995. Submarine geological studies of the Gibraltar Strait (Rift-Argus Campaign), IV Coloquio Internacional sobre el enkace fijo del Estrecho de Gibraltar , Tomo II, 377 -412
- Siba A,, Eljaafari S, Mokhtari F (2018) - Pollution bactérienne et toxique dans les eaux des rejets industriels et domestiques du littoral Atlantique (Casablanca Est-Maroc). *European Scientific Journal*, Vol.14, No.12. DOI:10.19044/esj.2018.v14n12p283
- Skounti A (2011) - Le patrimoine marocain. https://www.academia.edu/4139147/Le_Patrimoine_in_Le_Monitor_2011
- Snoussi M., Ouchani T., Khouakhi A., Niang-Diop I. (2009): Impacts of sealevel rise on the Moroccan coastal zone: Quantifying coastal erosion and flooding in the Tangier Bay. *Geomorphology, Elsevier* 107 (2009) 32–40
- Snoussi M., Ouchani T., Niazi S. (2008). Vulnerability assessment of the impact of sea- level rise and flooding on the Moroccan coast: The case of the Mediterranean

eastern zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Vol. 77, pp 206-213.
doi:10.1016/j.ecss.2007.09.024

- Snoussi. M, & Long, B. (2002) - Historique de l'évolution de la baie de Tanger et tentatives de réhabilitation. *Ciesm Workshop Séries N°18*, Monaco, pp.43-47
- Stitou M, Dolores Galindo M, El Mai H (2010)- Tanger, *Les cahiers de la recherche de l'Université Abdelmalek Essaadi* 1 (4-5) pp. 39-48
- Stoetzel E., Patrick M., Nespoulet R.& El Hajraoui M. A (2007) - Les environnements holocènes du littoral atlantique du Maroc. Exemple des petits et grands vertébrés en contexte archéologique provenant de la grotte d'El Harhoura 2, région de Temara *Emmanuelle Quaternaire*, 18, (4), p. 299-307
- Tahiri L, Bennasser L, Idrissi L, Fekhaoui M , El Abidi A, Mouradi A (2005) - Metal contamination of *Mytilus galloprovincialis* and sediments in the Bouregreg Estuary (Morocco). *Water Quality Research Journal of Canada* 40(1):111-119
- Terhzaz, L., 2019. Etude sédimentologique et géochimique des monts carbonatés de la marge marocaine méditerranéenne et de la marge marocaine Nord-Atlantique (Golfe de Cadix), Thèse de doctorat, Faculté des Sciences Rabat, Université Mohammed V, 280p.
- Terhzaz, L., Hamoumi N., Spezzaferri, S., Lotfi EL M., Henriët, J.P., (2018) – Carbonate mounds of the Moroccan Mediterranean margin: Facies and environmental controls, *Comptes Rendus Geoscience*, 350, 212–221p
- Terhzaz, L., Van Weering, T., de Haas, H., Mienis F. and Hamoumi, N. (2007) -. Cold water corals and associated biota of the Pen Duick Escarpment (Gulf of Cadiz). *Actes de « The First MAPG International Convention, Conference & Exhibition »*,
- Van Rooij, D., Blamart, D., De Mol, L., Mienis, F. Pirlet, H., Wehrmann, L.M., Barbieri, R. Maignien, L., Templer, S.P. De Haas, H., Hebbeln, D., Frank, N., Larmagnat, S., Stadnitskaia, A., Stivaletta, N. Van Weering, T. Zhang, Y, Hamoumi, N., Cnudde, V. Duyck, P., Henriët, J.-P. & the MiCROSYSTEMS MD 169 shipboard party. (2011) - Cold-water coral mounds on the Pen Duick Escarpment, Gulf of Cadiz: the MiCROSYSTEMS approach. *Marine Geology*, 282(1-2), 102-117.
- Vandorpe, T, Wienberg, C., Hebbeln, D., Van Den Berghe, M., Gaide, S, Wintersteller, P & Van Rooij, D (2017) Multiple generations of buried cold-water coral mounds since the Early-Middle Pleistocene Transition in the Atlantic Moroccan Coral Province, southern Gulf of Cádiz. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 485, p.293-304
- Wienberg, C., Hebbeln, D., Fink, H; G., Mienis, F, Dorschel, B., Vertino, A., López Correa, M., et Freiwald, A., 2009. Scleractinian cold-water corals in the Gulf of Cádiz—First clues about their spatial and temporal distribution . *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 56 (10): 1873 93. doi:10.1016/j.dsr.2009.05.016

PROGRAMME

JOURNEE SCIENTIFIQUE SUR LES OCEANS ET LES MERS

19 FEVRIER 2020

09h00	ACCUEIL DES PARTICIPANTS
09h30	SESSION D'OUVERTURE <ul style="list-style-type: none">• M. Mohammed Tawfik MOULINE, Directeur Général de l'Institut Royal des Etudes Stratégiques (IRES)
09h45-10h00	AVANT-PROPOS : POSER LA PROBLEMATIQUE <ul style="list-style-type: none">• Mme Fabienne GOUX-BAUDIMENT, Prospectiviste, PDG de ProGective
10h00-11h00	SESSION 1 : CARTOGRAPHIE COLLABORATIVE DES ENJEUX MARITIMES NATIONAUX ACTUELS ET A VENIR LES PLUS CRUCIAUX : TOUR DE TABLE <ul style="list-style-type: none">- Enjeux géopolitiques. M. Miloud LOUKILI, Expert en droit de la mer- Enjeux historiques et culturels. Mme Naima HAMOUMI, Enseignant-Chercheur, Université Mohammed V de Rabat- Enjeux environnementaux. M. Karim HILMI, Chef de Département, Institut National de Recherche Halieutique (INRH)- Les coraux d'eau froide : une biodiversité gravement menacée par le réchauffement climatique. Mme Naima HAMOUMI, Enseignant-Chercheur, Université Mohammed V de Rabat- Enjeux liés à l'exploration pétrolière. M. Mohammed NAHIM, Directeur de l'exploration pétrolière, ONHYM <p>Modérateur : M. Hassane SAOUDI, Expert des questions sécuritaires, Chercheur associé à l'IRES</p>
11h00-11h20	DEBAT
11h20-11h40	PAUSE
11h40-12h20	SESSION 2 : BONNES PRATIQUES NATIONALES EN MATIERE DE GESTION DES ESPACES MARITIMES <ul style="list-style-type: none">- Bonnes pratiques en matière de lutte contre la pollution des espaces maritimes et littoraux. Mme Naoual ZOUBAIR, Chef du service Littoral, Département de l'Environnement, Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Environnement- Bonnes pratiques dans le secteur de la pêche. Mme Fatimazahra HASSOUNI, Chef de division de la durabilité et aménagement des ressources halieutiques, Département de la pêche maritime, Ministère de l'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts- Le Commissariat d'avaries : une activité d'expertise maritime à préserver. M. Mohamed LAAZIZI, Fondateur et PDG de Transports & Insurances Global Services. <p>Modérateur : M. Zakaria ABOUDDAHAB, Expert en relations internationales, Chercheur associé à l'IRES</p>

12h20-12h40	DEBAT
12h40-14h00	DEJEUNER
14h00-15h00	<p>SESSION 3 : PISTES DE SOLUTION EN COURS OU A METTRE EN ŒUVRE POUR UN IMPACT DURABLE SUR LES ESPACES MARITIMES ET LES LITTORAUX D'ICI 2040</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestion intégrée du littoral : un outil incontournable pour le développement durable du littoral. Mme Souad GUISSI, Architecte à la Direction de l'Aménagement du Territoire, Ministère de l'Aménagement du Territoire national, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la politique de la ville - Recherche scientifique et formation : les leviers et programmes à cibler pour relever les défis et bâtir une économie bleue efficiente. Mme Naima Hamoumi, Enseignant-Chercheur, Université Mohammed V, Rabat - Le potentiel de l'information numérique géospatiale pour la cartographie et le suivi des paramètres marins : application marine et côtière au CRTS. M. Abderrahman ATILLAH, Chef du Service "Océanographie Climat et Pêche", Centre Royal de Télédétection Spatiale <p>Modérateur : M. Zakaria ABOUDDAHAB, Expert en relations internationales, Chercheur associé à l'IRES</p>
15h00-15h20	DEBAT
15h20-17h00	<p>SESSION 4 : ATELIERS DE TRAVAIL : HIERARCHISATION DES ENJEUX MONDIAUX, DES ENJEUX MAROCAINS ET DES PISTES DE SOLUTION</p> <p>Animation par Mme Fabienne GOUX-BAUDIMENT, Prospectiviste, PDG de ProGective</p>
17h30	CLOTURE DES TRAVAUX

Notes de références

-
- ¹ Ocean & Climate Platform (https://ocean-climate.org/?page_id=2020)
- ² La première campagne océanographique mondiale réalisée à bord de la corvette britannique HMS Challenger entre 1872 et 1876
- ³ Global ocean science report: the current status of ocean science around the world, UNESCO, 2017, 978-92-3-100226-7, 978-92-3-000067-7 (kor)
- ⁴ World Ocean Assessment I, <https://www.un.org/regularprocess/content/first-world-ocean-assessment>
- ⁵ <http://www.regionalisationavancee.ma>
- ⁶ Loi n° 1-81 instituant une zone économique exclusive de 200 milles marins au large des côtes marocaine, Dahir n° 1-81-179 du 3 jourmada II 1401 (8 avril 1981), Loi n° 37.17 modifiant et complétant le Dahir portant loi n°1.73.211 du 26 Moharrem 1393 (2 mars 1973) fixant la limite des eaux territoriales et Loi n° 38.17 modifiant et complétant la loi n°1.81 instituant une zone économique exclusive de 200 milles marins au large des côtes marocaines.
- ⁷ <http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/ioc-oceans/about-us>
- ⁸ Organe des Nations unies, chargée d'assurer la sécurité et la sûreté des transports maritimes et de prévenir la pollution des mers par les navires
- ⁹ BO n° 5714 du 05 mars 2009- Dahir n° 1-04-134 du 17 jourmada I 1429 (23 mai 2008)
- ¹⁰ ratifiée par le Maroc le 15 février 1980
- ¹¹ Dahir n° 1-93-103 du 25 rabii I 1421 (28 juin 2000), B.O. n° 4832 du 21 septembre 2000
- ¹² Dahir n° 1-88-519 du 8 chaabane 1389 (20 octobre 1969), B.O. n° 2997 du 08/04/1970 (8 avril 1970).
- ¹³ Dahir n° 1-76-12 du 26 safar 1397 (16 février 1977), Bulletin officiel n° 3554 du 2 safar 1401 (10 décembre 1980).
- ¹⁴ Dahir n° 1-77-187 du 29 rebia II 1399 (28 mars 1979), B.O. n° 3564 du 12 rebia II 1401 (18 février 1981).
- ¹⁵ Dahir n° 1-84-21 du 11 rebia I 1407 (14 novembre 1986), B.O. n° 3953 du 19 hija 1408(3 août 1988).
- ¹⁶ Direction des Etudes et des Prévisions Financières, Ministère de l'Economie et des Finances, Maroc, (2016) - Le transport maritime des marchandises au Maroc : Evolution et perspectives.
- ¹⁷ Activités portuaires : année 2018 - <http://www.equipement.gov.ma/ports>
- ¹⁸ Rapport d'activité 2018 du Département de la Pêche maritime, Ministère de l'Agriculture, de la Pêche maritime, du Développement rural et des Eaux et forêts, Royaume du Maroc
- ¹⁹ Idem 19
- ²⁰ FAO (2018)- La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture – Atteindre les objectifs de développement durable. Rome
- ²¹ Idem 19
- ²² Ministère de l'Economie et des Finances, Maroc et Agence pour le développement de l'aquaculture ANDA (2018) - Aquaculture marine marocaine : potentiel et nécessité de développement. <https://www.finances.gov.ma/>
- ²³ Jaouhari Mehdi - la Vie éco 26 juillet 2017 - <https://www.lavieeco.com/news/economie/algues-marines>
- ²⁴ Tourisme en chiffres - <https://www.tourisme.gov.ma/fr/tourisme-en-chiffres/chiffres-cles>
- ²⁵ Ministère du Tourisme - <http://www.tourisme.gov.ma>
- ²⁶ <http://www.onhym.com/office/onhym-en-bref>
- ²⁷ Loi n°21-90 amendée et complétée par la Loi n°27- 99, http://www.onhym.com/pdf/Code_Hydrocarbures
- ²⁸ Les articles 76 à 85 (Partie VI) de la CNUDM définissent le plateau continental au sens juridique, les modalités de son extension et les obligations des Etats côtiers.

-
- ²⁹ La Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer (CNUDM/ United Nations Convention on the law of the sea /UNCLOS) a été adoptée le 10 décembre 1982 à Montégo Bay et elle est entrée en vigueur le 16 novembre 1994.
- ³⁰ La convention est ainsi entrée en vigueur au Maroc le 31 juin 2007 (BO n° 5714 du 5 mars 2009-Dahir n° 1-04-134 du 17 Joumada I 1429, 23 mai 2008).
- ³¹ La ratification de la CNUDM accorde aux Etats côtiers le droit de présenter une demande d'extension du plateau continental au-delà de 200 miles marins, mais ne dépassant pas les 350 miles, étayée et justifiée par un argumentaire juridique et scientifique (article 76, Partie VI).
- ³² Le Paléolithique est la première et la plus longue période de la préhistoire qui a débuté il y a 3,3 Ma
- ³³ Royaume du Maroc, Ministère de la culture, de la Jeunesse et des Sports, Département de la Culture. Portail du patrimoine culturel marocain. <http://www.patrimoineculturel.ma/> et Liste des monuments classés du Maroc https://fr.wikipedia.org/wiki/Projet:Maroc/Liste_des_monuments_classés
- ³⁴ UNESCO Centre du patrimoine mondial – Maroc, Biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial. <https://whc.unesco.org/fr/etatsparties/ma>
- ³⁵ Royaume du Maroc, Ministère de la culture, de la Jeunesse et des Sports, Département de la Culture. Monuments, sites et zones classés « Patrimoine national ». <https://www.miniculture.gov.ma/fr/?p=373>
- ³⁶ Idem 35
- ³⁷ <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>
- ³⁸ GIEC (2019) - Rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté. OMM/PNUÉ
- ³⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89%C3%A9valuation_du_niveau_de_la_mer
- ⁴⁰ In Yousra Jaa (2019) Exclusif Réchauffement climatique au Maroc : les derniers chiffres. Medias 24 <https://www.medias24.com/exclusif-les-derniers-chiffres-du-rechauffement-climatique>
- ⁴¹ Royaume du Maroc, Changement climatique et secteur halieutique: Impacts et recommandations, 2013, Programme d'Appui Analytique à la Stratégie Changement Climatique du Maroc P-ESW 113768, Note de Stratégie n. 3
- ⁴² Renou, et al, 2011 ; Amine et al., 2018 ; Kaabouben et al., 2009
- ⁴³ Loi n°11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, Dahir n°1-03-59 du 10 rabii I 1424 (12 mai 2003) (BO n°5118 du 19/06/2003, page 500)
- ⁴⁴ Loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement promulguée par le dahir n°1-03-60 du 10 rabii I 1424 (12 mai 2003) , BO n°5118 du 19/06/2003, page 507
- ⁴⁵ Loi n° 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air, Dahir n° 1-03-61
- ⁴⁶ Loi n° 81-12 relative au littoral, Dahir n° 1-15-87 du 29 ramadan 1436 (16 juillet 2015) BO N° 6404 – 1^{er} Moharrem 1437 (15-10-2015)
- ⁴⁷ La Constitution du Royaume du Maroc. Dahir n° 1-11-91 du 27 chaabane 1432 (29 juillet 2011), BO n° 5964 bis du 28 chaabane 1432 (30/07/2011)
- ⁴⁸ Loi n°77-15 portant interdiction de la fabrication, l'importation, l'exportation la commercialisation et l'utilisation des sacs en plastiques. Dahir n° 1-15-148 du 25 safar 1437 (7 décembre 2015) BO N° 6422 5 rabii I 1437 (17-12-2015)
- ⁴⁹ Décret n°95-717 du 22 novembre 1996, complété par l'Arrêté d'application du premier ministre n° 3-300 du 16 juillet 2003
- ⁵⁰ Banque Mondiale (2014).
- ⁵¹ Rapport national, 2018, Secrétariat d'Etat chargé du Développement durable
- ⁵² INRH (2015) - Bulletin de surveillance sanitaire des zones de production conchylicole
- ⁵³ GREENPEACE (2007).
- ⁵⁴ Kupper Claire et Vaghi Margaux. Cartographie du pétrole en Afrique de l'Ouest. Note d'Analyse du GRIP, 14 janvier 2014, Bruxelles. <http://www.grip.org/fr/node/1158>

⁵⁵ Le Quaternaire est une période géologique qui comprend le Pléistocène (- 2,6 Ma à – 10 000 ans) et l'Holocène (-10 000 ans à l'actuel). Il est caractérisé par l'apparition de l'espèce humaine

⁵⁶ http://ma.chm-cbd.net/manag_cons/esp_prot/sibe_ma/sibe_lit

⁵⁷ Shimkus et al. 1995 ; Hamoumi, 1997 ; Comas et Pinheiro, 2007 ; Terhzaz, et al.. 2007 ; Foubert et al., 2008 ; Hebbeln et al. 2009 ; Wienberg et al., 2009 ; Van Rooij et al., 2011 ; Fink et al., 2013 ; Glogowski et al. 2015 ; Vandorpe et al, 2017 ; Terhzaz et al. 2018 ; Terhzaz, 2019

⁵⁸ Réseau des sites Natura 2000 pour la région biogéographique méditerranéenne

⁵⁹ Hamoumi, 1997 ; Wienberg et al, 2009 ; Fink et al., 2013

⁶⁰ Stratégie Nationale de Développement Durable 2030, Résumé exécutif, Octobre, 2017, https://www.environnement.gov.ma/PDFs/publication/Rapport_Stratégie_Nationale

⁶¹ Loi n°11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'Environnement, Dahir n°1-03-59 du 10 rabii I 1424 (12 mai 2003) (BO n°5118 du 19/06/2003, page 500)

⁶² Loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement promulguée par le dahir n°1-03-60 du 10 rabii I 1424 (12 mai 2003) , BO n°5118 du 19/06/2003, page 507

⁶³ La loi n° 22- 07, B.O. n° 5866 du 19 août 2010

⁶⁴ Dahir n° 1-14-09 du 4 jourada I 1435 (6 mars 2014) portant promulgation de la (B.O. n° 6240 du 18 jourada I 1435 - 20 mars 2014)

⁶⁵ La loi 28-00, BO n°5480 du 7 décembre 2006

⁶⁶ Loi n° 81-12, Dahir n° 1-15-87 du 29 ramadan 1436 (16 juillet 2015) BO N° 6404 – 1^{er} Moharrem 1437 (15-10-2015)

⁶⁷ Commission nationale de gestion intégrée du littoral prévue à l'article 5 de la loi n° 81-12, chargée de donner son avis sur le projet de plan national du littoral. décret n°2-15-769 du 3 rabii I 1437 (15 décembre 2015)

⁶⁸ Définis par la loi sur le littoral 81-12 et confirmés par les meilleures pratiques à l'international.

⁶⁹ Ce projet s'inscrit dans le grand programme Régional de Développement Durable en Méditerranée "SUSTAINABLE MED" in <http://gizc.environnement.gov.ma/projet-gizc-dans-la-region-de-loriental/description-du-projet>

⁷⁰ Destinée à l'élevage de coquillages tels que l'huître creuse, la moule mais aussi l'huître plate, la coque et la palourde

⁷¹ Menée dans le cadre de la convention conclue en 2018 entre le Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution marine et côtière dans la région méditerranéenne (MED POL) in <https://www.iucn.org/fr/content/programme-dévaluation-et-de-maitrise-de-la-pollution-marine-et-côtière-dans-la-région>.

⁷² Décret n°95-717 du 22 novembre 1996, complété par l'Arrêté d'application du premier ministre n° 3-300 du 16 juillet 2003

⁷³ Article 3 - Dahir n° 1.81.179 du 3 jourada II 1401 (8 avril 1981) portant promulgation de la Loi n° 1-81 instituant une zone économique exclusive de deux cent milles au large des côtes marocaines. Modifiée et complétée par la loi n°38.17, Bulletin officiel du 30 mars 2020

⁷⁴ Décret n° 2-75-311 du 11 Rejeb 1395 (21 Juillet 1975) déterminent les lignes de fermeture de baies sur les côtes marocaines et les coordonnées géographiques de la limite des eaux territoriales et de la zone économique exclusive (Août 1975). Complété et modifié par la loi 37.17, Bulletin officiel du 30 mars 2020

⁷⁵ L'exercice des droits de pêche est exclusivement réservé dans la ZEE aux bateaux battant pavillon marocain ou exploités par des personnes physiques ou morales marocaines conformément aux modalités et sous les sanctions prévues par le Dahir portant loi n° 1-73-255 du 27 chaoual 1393 (23 novembre 1973) formant règlement sur la pêche maritime. B.O. n° 3187

⁷⁶ Le décret 2-18-722 de Septembre 2019 relatif aux plans d'aménagement et de gestion des pêcheries qui a permis de passer d'une logique de gestion par espèce ou groupe d'espèces vers une gestion de l'espace maritime en prenant en compte la répartition des stocks et la répartition des différents métiers de la pêche afin d'assurer un partage efficient de l'effort de pêche

⁷⁷ Le Parc National d'Al Hoceima avec 19,600 ha de partie marine a été désigné « Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne (ASPIM) » (2009) et 10 sites d'intérêt biologique et écologique.

⁷⁸ Cette catégorie vise à protéger des espèces ou des habitats particuliers, souvent par une intervention de gestion active (p. ex. la protection des habitats benthiques essentiels contre le chalutage ou le dragage). Les aires marines protégées (AMP) dédiées à des espèces ou des groupes particuliers peuvent être classées dans la catégorie IV en tant que sanctuaires pour les oiseaux de mer, les tortues ou les requins.

⁷⁹ <http://www.mpm.gov.ma/wps/portal/Portall-MPM/ACCUEIL/Ibhar>

⁸⁰ Lors de la Réunion de haut niveau sur la pêche artisanale en Méditerranée et en mer noire Malte – 2018

⁸¹ http://www.mpm.gov.ma/wps/portal/!ut/p/b1/04_Sj9

⁸² L'Institut National de Recherche Halieutique : <http://www.inrh.ma/>

⁸³ Loi N° 15-12 (Bulletin officiel, 2014-06-05, n° 6262, pp. 3476-3485) , Décret N°2-17-456 (Bulletin officiel, 2018-04-05, n° 6662, pp. 701-703) et Décret N°2-17-455 (Bulletin officiel, 2018-05-17, n° 6674, pp. 1228-1230)

⁸⁴ <http://www.mpm.gov.ma/wps/portal/Portall-MPM>

⁸⁵ A l'occasion de la célébration de la Journée Internationale de la lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée, organisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture à Marrakech en Juin 2019

⁸⁶ <https://www.anda.gov.ma/>

⁸⁷ Ministère de l'Aménagement du Territoire national, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la ville , Secrétariat Général, Direction de l'Aménagement du Territoire. <http://www.muat.gov.ma/article/amenagement-du-territoire>

⁸⁸ C'est un document de planification stratégique finalisé en 2002 couvrant l'ensemble du territoire national et il a une portée de 25 ans. Il est constitué d'une série de rapports-diagnostic et de documents graphiques (cartes) définissant les principes de base d'aménagement, ainsi que les modalités de fonctionnalisation et de gouvernance des orientations stratégiques qu'il prône.

⁸⁹ Loi n°11-03, Dahir n°1-03-59 du 10rabii I 1424 (12 mai 2003) (BO n°5118 du 19/06/2003, page 500)

⁹⁰ Dahir n° 1-09-251 du 25 moharrem 1434 (10 décembre 2012) portant publication du Protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) de la Méditerranée, Madrid le 21 janvier 2008.

⁹¹ L'ODD 14 consiste à conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable. Programme des Nations Unies pour le développement : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/campaigns>

⁹² L'ODD 13 consiste à prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions. Programme des Nations Unies pour le développement <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/campaigns>

⁹³ L'expédition Challenger qui a fait le tour du monde entre 1872-1876, a donné le coup d'envoi aux sciences de la mer.

⁹⁴ Niazi, 2007 ; Snoussi et al., 2008 ; Snoussi et al., 2009 ; Banque Mondiale, 2011 ; Khouakhi et al., 2012 et Sbai & Lasgaa, 2012

⁹⁵ Plan d'urgence national de lutte contre les pollutions marines accidentelles par les hydrocarbures Décret N° 95 717 du 22 novembre 1996

⁹⁶ Hamoumi, 2004 ; 2008 ; 2011 ; 2012 ; 2014 ; 2015 ; 2018a ; 2018b ; 2020b

⁹⁷ La Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer (CNUDM/ United Nations Convention on the Law of the Sea /UNCLOS), a été adoptée en 1982 et est entrée en vigueur en 1994. Les dispositions de ses parties XI, XII, XIII, XIV, instituent l'obligation de: favoriser la coopération internationale en matière de recherche scientifique marine, garantir à l'Etat côtier le droit de participer au projet de recherche , de se faire représenter à bord des bateaux océanographique ou toute autre installation de recherche sans que ce dernier soit obligé de participer aux frais du projet et de bénéficier du transfert des techniques marines dans le cadre de programmes bilatéraux régionaux et multilatéraux.

⁹⁸ Domaines océaniques profonds considérés comme patrimoine commun de l'humanité, Partie XI la Convention internationale du Droit de la mer (CNUDUM)

⁹⁹ <https://crts.gov.ma/>

¹⁰⁰ <https://crts.gov.ma/thematiques/oceanographie>

¹⁰¹ Les capteurs optiques embarqués sur satellite permettent l'observation de la chlorophylle a des eaux de surface

¹⁰² L'atténuation diffuse résulte des phénomènes d'absorption et de diffusion des photons par la matière particulaire ou dissoute présentes dans la colonne d'eau

¹⁰³ Les mesures du vent au-dessus des océans à l'aide des techniques spatiales sont essentielles pour comprendre la dynamique de la circulation de l'océan, véritable moteur du climat terrestre et lieu d'importantes interactions à l'interface océan-atmosphère

¹⁰⁴ La technique d'altimétrie est basée sur la mesure de la hauteur instantanée de la mer à l'aide d'un radar dont les ondes sont réfléchies par la surface de la mer. Le niveau de la mer est déduit de la distance entre le satellite et la surface de la mer obtenue à partir de la mesure du temps aller-retour de l'onde radar. Les satellites permettent de suivre le niveau moyen mondial des océans avec une précision altimétrique de moins de 4 cm

¹⁰⁵ De nos jours, le radiomètre embarqué sur le satellite est tellement performant qu'il fournit des données thermiques de la surface terrestre de jour comme de nuit et il permet la cartographie des températures de surface de la mer à méso - échelle.

¹⁰⁶ Les upwellings sont des courants marins ascendants qui permettent la remontée des eaux de fond, froides et chargées en nutriments. Ce phénomène océanographique se produit pour compenser le vide créé lorsque les eaux océaniques de surface sont poussées vers le large par les vents forts qui soufflent à partir de la Terre. Les upwellings favorisent la prolifération des petits poissons pélagiques.

¹⁰⁷ Atillah et al., 2005

¹⁰⁸ L'indice d'upwelling est l'écart entre le maximum de température relevé au large et le minimum de température le long du même parallèle. Il renseigne sur la présence ou non des remontées des eaux froides le long de la côte ainsi que sur leur intensité. Il permet aussi de suivre l'évolution spatiotemporelle de l'upwelling d'une manière détaillée et avec une vue globale de toute la côte marocaine et cela pour les différentes saisons et années.

¹⁰⁹ Arid et al., 2005