



Canary Current Large Marine Ecosystem Project (CCLME)



Evaluation de l'état de la biodiversité marine dans la région du CCLME

RAPPORT D'ETUDE

M. INEJIH CHEIKH ABDELLAHI, MAHFOUDH O TALEB SIDI ET HAMET DIAW DIADHIOU

VERSION FINALE

Novembre 2014

*« Aucun problème ne peut être résolu sans changer le niveau de conscience qui l'a engendré »
Albert Einstein*

Acronymes

ACCC : Adaptation aux Changements Climatiques et Côtiers en Afrique de l'Ouest

AIEB (=EBSA): Aire d'Intérêt Ecologique et Biologique, CDB

AMP : Aire Marine Protégée

CCLME: Canary Current Large Marine Ecosystem (Grand Ecosystème Marin du Courant des Canaries)

CDB : Convention sur la Diversité Biologique

CERESCOR : Centre de Recherche Scientifique de Conakry Rogbané, Guinée

CIPA : Centro de Investigaçao Pesqueira Aplicada, Bissau. Guinée Bissau

CITES : Convention Internationale sur le Commerce des Espèces Menacées

CMS: Convention on Migratory Species of Wild Animals

CNSHB : Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura, Conakry, Guinée.

COI : Commission Océanographique Intergouvernementale

CRODT : Centre de Recherche Océanographiques de Dakar-Thiaroy, Dakar, Sénégal

CSRP : Commission Sous régionale des Pêches, Afrique de l'Ouest

FAO: Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture, NU

FEM : Fonds pour l'Environnement Mondial

IBAP : Institut de la Biodiversité et des Aires Protégées ; Guinée-Bissau

ICCAT : Convention Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique

IMR : Institut de Recherche Marine Bergen, Norvège

IMROP : Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches, Nouadhibou, Mauritanie

INDP : Institut National pour le Développement des Pêches. Mindelo, Cabo Verde

INRH : Institut National de recherches halieutiques, Casablanca, Maroc

NU : Nations Unies

PBGP : Projet Biodiversité, Gaz et Pétrole-Mauritanie

PNBA: Parc National du Banc d'Arguin, Mauritanie

PNUD: Programme des Nations Unies pour le Développement

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PRCM : Partenariat Régional pour la Conservation de la Zone Côtière et Marine de l'Afrique de l'Ouest

RAMPAO : Réseau Régional d'Aires Marines Protégées en Afrique de l'Ouest

SIBE : Site d'Intérêt Biologique et écologique (Réseau de sites du Maroc)

UNCLOS: Convention des Nations Unies sur le droit de la mer

UNESCO: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.

ZEE: Zone Economique Exclusive

SOMMAIRE

| | |
|------------------|-----------|
| ACRONYMES | II |
|------------------|-----------|

| | |
|-----------------|------------|
| SOMMAIRE | III |
|-----------------|------------|

| | |
|--------------------------------------|----------|
| LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX | V |
|--------------------------------------|----------|

| | |
|----------------|----------|
| Figures | v |
|----------------|----------|

| | |
|-----------------|------------|
| Tableaux | vii |
|-----------------|------------|

| | |
|---------------------------|-------------|
| RESUME SYNTHETIQUE | VIII |
|---------------------------|-------------|

| | |
|---|------|
| Etat de la biodiversité de la région du CCLME | viii |
|---|------|

| | |
|--------------------------------|---|
| Conclusions et recommandations | x |
|--------------------------------|---|

| | |
|-------------|---|
| Conclusions | x |
|-------------|---|

| | |
|-----------------|-----|
| Recommandations | xii |
|-----------------|-----|

| | |
|---------------------------------|----------|
| I. INTRODUCTION GENERALE | 1 |
|---------------------------------|----------|

| | |
|---------------------------------------|----------|
| II. PRINCIPAUX TRAITS DU CCLME | 4 |
|---------------------------------------|----------|

| | |
|--|---|
| II.1. Cadre géographique, physique et écologique | 4 |
|--|---|

| | |
|----------------------------------|---|
| II.2. Cadre social et économique | 7 |
|----------------------------------|---|

| | |
|---|----|
| II.3. Cadre politique et administratif de la biodiversité dans le CCLME | 11 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| II. 3.1 Les accords, conventions et traités internationaux | 12 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| II. 3.2. Les cadres nationaux et régionaux de conservation | 16 |
|--|----|

| | |
|---|-----------|
| III. CARACTERISATION DE LA BIODIVERSITE MARINE ET DES HABITATS | 20 |
|---|-----------|

| | |
|---|-----------|
| III. 1 Contexte global de la biodiversité marine et méthodologie | 20 |
|---|-----------|

| | |
|---|-----------|
| III.2. Etat de la biodiversité marine dans les pays du CCLME | 23 |
|---|-----------|

| | |
|--|----|
| III.2.1 Inventaire général de la biodiversité marines au CCLME | 25 |
|--|----|

| | |
|-----------------------|----|
| III.2.1.1. Les algues | 26 |
|-----------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| III.2.1.2 Zooplancton | 32 |
|-----------------------|----|

| | |
|---------------------------|----|
| III.2.1.3. Les mollusques | 34 |
|---------------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| III.2.1.4 Les chordés | 35 |
|-----------------------|----|

| | |
|--|----|
| III.2.2 Inventaire national de la biodiversité | 51 |
|--|----|

| | |
|--------------------------------------|----|
| III.2.2.1 Etude de cas du Cabo Verde | 51 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| III.2.2.2 Etude de cas de la Mauritanie | 62 |
|---|----|

| | |
|--|-----------|
| III.3 Habitats côtiers et marins clé du CCLME et état de conservation | 95 |
|--|-----------|

| | |
|--|----|
| III.3.1 Habitats côtiers et marins critiques de l'espace CCLME | 95 |
|--|----|

| | |
|--------------------|----|
| III.3.1.1 Mangrove | 96 |
|--------------------|----|

| | |
|---------------------------|----|
| III.3.1.2 Herbiers marins | 99 |
|---------------------------|----|

| | |
|----------------------|-----|
| III.3.1.3 Les coraux | 100 |
|----------------------|-----|

| | |
|-------------------|-----|
| III.3.1.4 Canyons | 103 |
|-------------------|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| III.3.1.5 Monts sous marins | 104 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|--------------------------------|-----|
| III.3.1.6 Autres habitats clés | 105 |
|--------------------------------|-----|

| | |
|--|-----|
| III.3.2 Etat de conservation des habitats clé du CCLME | 106 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| III.3.2.1 Zones humides et AMP au CCLME | 106 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| III.3.2.2 Autres statuts de conservations au CCLME | 110 |
|--|-----|

| | |
|---|------------|
| IV : ANALYSES DES PRESSIONS ET MENACES SUR LA BIODIVERSITE | 112 |
| IV.1 Pêche et autres activités économiques | 112 |
| IV.2 Exploration et exploitation des hydrocarbures | 114 |
| IV.3 Pollutions | 115 |
| IV.4 Les espèces marines invasives | 117 |
| IV.5 Changement climatique | 122 |
| V : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS | 123 |
| V.1 Conclusions | 123 |
| V. 2 Recommandations | 130 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 135 |
| SITES WEB | 151 |
| ANNEXES | 153 |
| Annexe 1 : TDR de l'étude | 154 |
| Annexe 2 : Types de services rendus et valeurs de la biodiversité. | 156 |
| Annexes 3 : Liste des espèces rencontrées dans les pays du CCLME | 159 |
| ANNEXE 4: Liste des espèces d'oiseau de mer du CCLME | 160 |
| ANNEXE 5: Listes des habitats clé CCLME ayant un statut de conservation | 163 |

Liste des figures et tableaux

Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1: Approche et processus suivis pour répondre aux TdR de l'étude | 1 |
| Figure 2 : (a) Carte schématique du Courant des Canaries avec les principaux courants (bleu clair: courant de surface; bleu foncé: courant de talus), les principaux caps, les eaux douces (flèches bleues) et les dépôts des aérosols du sable (>10 g/ m ² par an jaune ombrée), les zones de rétention (orange), de dispersion (vert) sur le plateau, les zones frontales entre masses d'eau (lignes bleues discontinues) et tourbillons (bleu: cyclones; rouge: anticyclones) au sud des îles canariennes ; (b) Map of sea-surface temperature over the study area on 25 July 2007 from OSTIA (Arístegui et al, 2009). | 5 |
| Figure 3: Méthodologique de recensement de la biodiversité marine et côtière dans la région CCLME | 22 |
| Figure 4: Microalgues du genre <i>Pediastrum</i> | 27 |
| Figure 5: Répartition des événements en 1970 (carte gauche) et 2009 (carte à droite), respectivement, où toxines paralytiques ont été détectés dans les coquillages ou poissons, fournissant ainsi des preuves circonstancielles pour une extension dans la distribution de ces agents (d'après Medlin et Cembella, 2013) | 29 |
| Figure 6: Distribution du marsouin commun <i>Phocoena phocoena</i> | 40 |
| Figure 7: Interactions pêche-mammifères marins (photo crédit : IMROP) | 44 |
| Figure 8 : Synthèse de l'état de conservation des oiseaux dans la région du CCLME | 49 |
| Figure 9: Coral <i>Zoanthids</i> , genre existant au Cabo Verde (Crédits : marinelifeuk.com et reefcentral.com) | 55 |
| Figure 10: Genre <i>Conus</i> en provenance de Cabo Verde (abaye.uk.com) | 57 |
| Figure 11: Différentes espèces d'étoiles de mer rencontrées dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME) | 58 |
| Figure 12: <i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz 1831), en haut une femelle (27 cm TL) et en bas un mâle de (32 cm TL) | 60 |
| Figure 13: Planche d'algues courantes (dessin de Adolphe Millot) http://www.larousse.fr/encyclopedie/media/Algues/11000970 | 66 |
| Figure 14: Espèces de crustacés rencontrées dans la zone du CCLME (Credit Photo : Campagne Fidtjof Nansen/CCLME) | 67 |
| Figure 15: Espèces de cirripèdes rencontrées dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME) | 68 |
| Figure 16: le genre <i>Lebbeus</i> | 69 |
| Figure 17: La nouvelle espèce <i>Munidopsis anaramosae</i> (Photo credit: Ana Ramos/IEO) | 70 |
| Figure 18: Espèce d'éponge rencontrée dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME) | 72 |
| Figure 19: A. <i>Amphilectus utriculus</i> sp. nov A, C-E. Holotype ZMA Por. 22592 ; B. Paratypes ZMA Por. 06636. ; C. Cross section montrant la structure squelettique ; D. Squelette périphérique montrant de spicules et des grappes de microscières ; E. Spicules | 73 |
| Figure 20: Espèce d'holoturie rencontrée dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME) | 74 |

| | |
|--|-----|
| Figure 21: Quelques espèces d'holothuries faisant l'objet d'exploitation en Mauritanie (Crédit photo IMROP) | 75 |
| Figure 22: Répartition géographique du CaCO ₃ stocké par les échinodermes dans de l'Atlantique-est et la Méditerranée, les symboles colorés indiquent le CaCO ₃ stocké les croix noires indiquent les sites où échinodermes ont été enregistrées. | 76 |
| Figure 23: <i>Actinoscyphia aurelia</i> (photo NOAA)..... | 78 |
| Figure 24: Méduses, à gauche <i>Aurelia aurita</i> (Photo Credit: Luc Viatour) et à droite <i>Pelagia noctiluca</i> . (Photo Credit: Alberto Romeo CC BY 3.0)..... | 79 |
| Figure 25: Corail vivant associé à de l'épifaune sessile et corail mort avec des bivalves (à gauche) et barrière de corail au niveau du talus de la Mauritanie (à droite)(source IMROP)..... | 82 |
| Figure 26: Nouveau Genre de raie-guitare - ailerons découpés par les pêcheurs (crédit IMROP/PNBA) et de la tête d'un requin marteau(crédit Nansen/CCLME)..... | 84 |
| Figure 27: <i>Neomerinthe folgori</i> (à droite ; Photo : fishbase.org) et carte de répartition de <i>Spaniblennius riourensis</i> (à gauche Fishbase.org), une espèce endémique. | 85 |
| Figure 28: Phoque moine dans la zone du Cap Blanc (Mauritanie ; © hellio-vaningen)..... | 86 |
| Figure 29: Mensuration d'un rorqual échoué dans la zone du Banc d'Arguin (Photo, IMROP | 89 |
| Figure 30: Suivi par télémétrie des déplacements de 5 tortues , DC1 à DC7, dans l'Atlantique (Eckert (2006) | 90 |
| Figure 31: Distribution de la tortue verte et photo d'un juvénile (https://www.flickr.com/photos/silkebaron/2796414636/)..... | 91 |
| Figure 32: Distribution et photo de la Tortue couane (CPS et ASNNC, 2003 Photo Dominique BONNABEL)..... | 91 |
| Figure 33: Distribution et photo de la Tortue à écailles (CPS et ASNNC, 2003) | 92 |
| Figure 34: Distribution de la tortue olivâtre et photo d'adulte (CPS et ASNNC, 2003 ; http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_olivâtre) | 92 |
| Figure 35: Distribution de la tortue Kemp et photo de juvéniles ((CPS et ASNNC, 2003 ; http://animals.nationalgeographic.com/animals/reptiles/kemps-ridley-sea-turtle/)..... | 93 |
| Figure 36: Distribution de la tortue luth et photo (CPS et ASNNC, 2003) | 93 |
| Figure 37: Mangrove : (à gauche) <i>Rizophora racemosa</i> et (droite) <i>Avicennia germinans</i> (Credit Malle Diagana) | 99 |
| Figure 38: Corail d'eau froide et hypothèse de dépassement vers le Sénégal | 102 |
| Figure 39: East Atlantic flyway (Source: Birdlife international) | 109 |
| Figure 40: Zones potentielles d'intérêt pour les oiseaux de mer (Source: http://maps.birdlife.org/marineIBAs/default.html)..... | 111 |
| Figure 41: Répartition atmosphérique du PCB dans la zone du CCLME (source Gioia, R. et al, 2011)..... | 116 |
| Figure 42: <i>Sabella spallanzanii</i> (introduit en Nouvelle Zélande, Read et al ; 2011) | 119 |
| Figure 43: Nombre d'espèces et nombre d'espèces par famille | 125 |
| Figure 44: Nombre d'espèces marines décrites en 2002-2003..... | 128 |
| Figure 45: L'Index de Performance Environnemental (EPI) de 2014 traite 9 domaines et inclut 20 indicateurs | 130 |

Tableaux

| | |
|---|-----|
| Tableau 1: Caractéristiques géographiques des pays du CCLME | 4 |
| Tableau 2: Démographie des pays CCLME | 8 |
| Tableau 3: Taux de croissance moyen du Produit Intérieur Brut (PIB) | 10 |
| Tableau 4: Volumes de captures sur les différents groupes d'espèces en 2011 (CSRP, 2013) | 10 |
| Tableau 5: Adhésion et entrée en vigueur de la Convention Ramsar dans les pays CCLME | 13 |
| Tableau 6: Pays du CCLME ayant ratifiés la CITES et date d'entrée en vigueur par pays | 14 |
| Tableau 7: Pays du CCLME ayant adhéré à la CMS et les instruments juridiques affiliés et pertinents pour la zone..... | 15 |
| Tableau 8: Principales conventions ratifiées par les pays du CCLME | 16 |
| Tableau 9: Etat global de la biodiversité global (source : www.worms.org , accès le 19 avril 2014)..... | 20 |
| Tableau 10: Nombre de taxons (sans doublons) par phylum et par pays | 25 |
| Tableau 11 : Comparaison (sur la base des listes Fishbase) des co-occurrences entre les espèces de poissons entre les différents pays de la région du CCLME | 36 |
| Tableau 12: Espèces de mammifères marins répertoriées dans la région du CCLME (UNEP/CMS, 2012)..... | 39 |
| Tableau 13: Liste des cétacés du CCLME (compiled from Weir et al, 2011 et UNEP/CMS, 2012) et statut de conservation (selon la liste rouge UICN 2014) | 45 |
| Tableau 14: Nombre d'espèces d'oiseaux dans l'espace du CCLME | 48 |
| Tableau 15 : Nombre d'espèces de poissons endémiques répertoriées au Cabo Verde | 59 |
| Tableau 16: Niveau d'endémisme autour et en Mauritanie | 85 |
| Tableau 17: Espèces de mangrove rencontrées et pays du CCLME concernés | 96 |
| Tableau 18: Estimations des surfaces de formations de mangroves de la région CCLME (en hectares)..... | 97 |
| Tableau 19: Nombre de sites Ramsar de la zone côtière et marine du CCLME | 107 |
| Tableau 20: Occurrence des types d'habitats couvert par les sites Ramsar du CCLME | 107 |
| Tableau 21: Espaces protégés des zones côtières et marine du CCLME..... | 110 |
| Tableau 22: Récapitulatif des AIEB et habitats clé qu'ils couvrent..... | 111 |
| Tableau 23: Statistiques de productions espace CCLME et Zone 34 FAO | 113 |
| Tableau 24: Espèces potentiellement invasives (www.issg.org) | 118 |
| Tableau 25: Diversité biologique des pays de l'espace CCLME | 124 |
| Tableau 26: Espaces protégés des zones côtières et marine du CCLME..... | 127 |

Résumé synthétique

La région du CCLME (Canary Current Large Marine Ecosystem) couvre les ZEE (Zone Economique Exclusive) allant du Maroc à la Guinée, en passant par la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie la Guinée Bissau. Il englobe les îles du Cabo Verde et des Canaries. Il s'étend sur environ 7132 km de côte et totalise 2 392 054 km² de ZEE¹ dont 845 702 km² de plateau continental, soit près de 35%.

L'espace CCLME, quoi que sous l'influence des courants de Canaries et de Guinée reste fortement marqué par le phénomène d'Upwelling qui en fait l'une des quatre zones les plus productives au monde. En plus de l'Upwelling principalement au nord du CCLME, les dômes² (Upwelling n'atteignant pas la surface) sont aussi un autre facteur de richesse de cette zone.

Avec environ 63 millions d'habitants en 2010 et près de 95 millions en 2030, la région du CCLME est caractérisée par une croissance démographique forte et une littoralisation galopante ; certains pays voient près de 90% de leur population totale installée à l'intérieur des premiers 100km de la zone côtière.

Etat de la biodiversité de la région du CCLME

L'inventaire des espèces de la région du CCLME, réalisé en exploitant les bases de données internationales, les études nationales et la bibliographie disponible de par le monde, totalise 14094 taxons pour l'ensemble de la région du CCLME. Cette biodiversité est principalement dominée par les arthropodes (22,26%), les mollusques (21,62%), les algues (14,96%) et les chordés (13,42%). Selon les pays le nombre de phylums couverts et d'espèces répertoriées est plus ou moins important. Les pays avec le plus de couverture sont les Iles des Canaries (Espagne) et le Maroc, où des études dédiées ont été conduites depuis le début du vingtième siècle pour s'accélérer ces dernières décennies, notamment dans les Iles des Canaries.

¹ L'estimation la plus citée de l'aire de l'espace CCLME est 1 125 327 km², mais cela n'inclut pas une partie de la Guinée-Bissau, toute la Guinée et le Cabo Verde et exclut une partie des îles Canaries.

² Dôme de Guinée et de Nouakchott notamment

Au plan spatial, l'indice de diversité spécifique par famille chez les poissons montre une tendance à la baisse du nord au sud. Cette tendance traduirait à la fois une plus grande diversité de la partie nord du CCLME, mais aussi un effort plus conséquent d'investigations et de recherches scientifiques orientées sur la biodiversité des pays situés plus au nord.

Au niveau des chordés, un des groupes les plus représentés, les poissons, objet de la plus grande pression par la pêche avec des prélèvements de près de 3 millions de tonnes, compte 1344 espèces dont près de 6 à 8% sont dans un statut de vulnérable à en danger d'extinction. Sur la question d'endémisme, 329 espèces sont rencontrées dans les eaux d'un seul pays à la fois. Le nombre d'espèces rencontrées uniquement aux îles Canaries, au Cabo Verde et au Maroc sont les plus élevés. Ce qui est cohérent avec, d'une part le caractère ilien (Cabo Verde et Iles Canaries) et d'autre part, le Maroc dont l'inventaire inclut la Méditerranée.

Par rapport au règne végétal, l'espace du CCLME, bénéficie de trois grands groupes d'intérêts élevés pour la biodiversité, que sont les herbiers, les mangroves et les algues dont les microalgues constituent la base de grande productivité de cet écosystème.

La diversité algale dans les zones marines des 8 pays considérés est très variable, allant de 1201 espèces aux îles Canaries à 7 en Guinée-Bissau, passant à des niveaux moyens de 346 et 352 respectivement en Mauritanie et au Sénégal. Elle est la plus importante dans les îles et au Maroc.

Au niveau des palétuviers (mangrove), 7 espèces existent dans les pays de la zone ouest africaine du CCLME (Mauritanie - Guinée), soit 10% de la diversité mondiale. La superficie globale de cet habitat totalisait 659 100 ha en 2005, soit environ 21% de la superficie totale en Afrique. En 1980, la superficie était de 814750 ha, soit une perte d'habitat sur 25 ans de près de 24%. Les travaux récents (Lourenço et al. 2009) montrent pour la Guinée-Bissau que cette baisse est beaucoup moins prononcée et cela serait aussi le cas dans d'autre pays.

Les herbiers n'ont pas la même importance que les palétuviers, car ils ont besoin d'eau plus claire. Les plus grandes prairies, très peu affectées par l'action

anthropique, existent en Mauritanie au niveau du PNBA, avec des superficies de plus de 500 km². C'est l'un des exemples rares au monde qui échappe à la tendance mondiale de forte perte de ce type d'habitat.

En plus des mangroves et des herbiers, la biodiversité marine et côtière importante du CCLME est fortement structurée par un nombre important d'habitats clé (canyons, monts sous-marins, delta, estuaires, complexe iliens, récifs coralliens, etc.). En effet, le CCLME compte 52 habitats sous des statuts divers de conservation. La surface totale des espaces protégés est estimée à 34 400 km². Les zones côtières et marines du CCLME ayant un statut de conservation représentent ainsi environ 1.25% de la surface estimée des zones côtières et marines de la région ; la moyenne mondiale est de 2.2% et l'objectif d'Aichi pour 2020 est de 10%. De grandes disparités existent entre les différents pays concernés. Les zones protégées au Cabo Verde, aux îles Canaries, au Maroc et au Sénégal représentent moins de 1 %. Alors qu'en Mauritanie et en Guinée Bissau cette proportion est supérieure à 5 %

Il faut souligner que certaines mesures spatiales de contrôle de l'action de la pêche sur les habitats côtier, notamment le chalutage, existent dans les différents pays côtiers. Ces espaces marins, étalés côtiers sur une bande de 6 à 7 miles selon les pays, quoique protégés, n'ont pas été comptabilisés dans le taux³ de surface des habitats clés couverts par des statuts de conservation.

Enfin, treize (13) autres zones sont reconnues par la CDB comme importantes pour leurs intérêts biologiques et écologiques. Ces zones se trouvent, pour leur grande partie en dehors des espaces ayant un statut de conservation.

Conclusions et recommandations

Conclusions

Globalement la biodiversité au CLME, qui compte 14094 taxons, est très importante. Son évaluation montre que 6 à 8% d'espèces du phylum des chordés, le plus exposé aux impacts directs de l'homme, sont dans un état de conservation allant de

³ Cela peut s'envisager à travers une reconnaissance légale de l'orientation pour la conservation, par exemple en instaurant des mesures de contrôle des capacités de nuisances (effort pêche et sources pollutions) sur cette bande marine.

vulnérable à menacé. Elle est fortement associée à des habitats clés, mais les espaces ayant un statut de conservation ne représentent pas plus de 2% et sont tous dans la zone côtière. Les habitats marins clé comme les canyons, les monts sous-marins, les récifs profonds n'entrent sous aucun statut de conservation, malgré la reconnaissance de leur intérêt au niveau d'instance contraignante comme la CDB.

Le présent état de la biodiversité de l'espace CCLME (notamment son inventaire) a permis d'obtenir une des premières estimations de la richesse en espèces marines et côtières. Bien que réalisé au moyen des bases des données les plus exhaustives et les plus détaillées possibles, cet état des lieux doit servir de point de référence qui aura besoin d'être actualisé et affiné en fonction des éléments nouveaux; ce qui suppose, à moments réguliers, la mobilisation d'une expertise de haut niveau et des ressources importantes car il va falloir aller sur les grandes profondeurs de l'océan pour collecter et déterminer l'identité des créatures vivantes .

Le rythme mondial de découvertes des espèces, en moyenne 1635 par an entre 2002-2003, qui varie fortement selon les phylums, comparé aux quelques espèces par an du CCLME, démontre que notre région est très en retard par rapport au reste du monde.

La faible cohérence des résultats des inventaires des macroalgues à l'échelon des pays fait ressortir le besoin urgent de procéder à des études dédiés de la diversité algale de la région. Le manque de spécialistes en la matière est à combler afin d'évaluer le potentiel et la vulnérabilité de cet habitat qui montre des fortes baisses.

Plus globalement, l'évaluation de l'état de la biodiversité de l'espace du CCLME, met en exergue le manque d'informations et d'études récentes et complètes sur la biodiversité en tant qu'objet d'effort de recherche, les suivis existant étant le plus souvent orientés sur les ressources exploitées (pêche et tourisme notamment). Le Maroc⁴ et les îles Canaries ont les meilleurs inventaires.

L'analyse des pressions et menaces fait ressortir que l'espace côtier et océanique du CCLME est désormais confronté à des usages multiples et diversifiés; il est, comme

⁴ L'inventaire réalisé au Maroc inclut les deux façades maritimes méditerranéenne et atlantique

le reste du monde, entré dans l'ère de l'*anthropocène*⁵. Il connaît un développement rapide des activités économiques principalement extractives et une diversification des usages comme par exemple, le développement du tourisme balnéaire (Maroc, Sénégal), de l'industrie de pêche (usines de farines en Mauritanie et Maroc), de l'exploitation des mines dans les zones proches du littoral (le phosphate au Maroc, l'or et le fer en Mauritanie, et récemment le Zircon au Sénégal), le transport maritime avec des échanges importants via les ports côtiers (Bauxite en Guinée, le Phosphate au Sénégal, fer en Mauritanie). A la pression d'extraction et des services déjà alarmante, s'ajoutent les effets de la pollution généralement diffuse, comme le dégazage sauvage, l'émission des gaz à effet de serre mais aussi les effets destructeurs des chaluts et des arts trainant sur les habitats et des risques de contamination croissante par des espèces invasives. Face aux constats de dégradation continue de l'état des ressources halieutiques et de la forte baisse des rendements et des revenus des acteurs de la pêche, les voix commencent à s'élever pour éviter le pire.

Nonobstant la mise en œuvre de certaines mesures de préservation de la biodiversité et de gestion des ressources marines dans les différents pays de la région, les résultats obtenus ne sont pas au niveau des espoirs en termes d'atteinte des objectifs fixés. L'indice « Environmental Performance Index » place plusieurs pays du CCLME parmi les plus mauvais élèves occupant des rangs dans les vingt dernières places.

Recommandations

A l'issue de ce travail d'évaluation, le CCLME et les autres partenaires techniques et financiers concernés se doivent d'organiser leurs interventions dans un cadre coopératif visant, d'abord à mieux connaître et surtout suivre la biodiversité, mais aussi informer et à agir pour la conserver :

⁵ Ce terme émergent désigne la période de l'histoire de la Terre au cours de laquelle les êtres humains ont une influence décisive sur l'état, la dynamique et l'avenir du système terrestre. Il est largement admis que la Terre est actuellement dans un état de grande accélération des activités humaines et de changements.

1. Tenant compte du faible nombre de phylums informés par pays, la priorité des priorités est de développer un programme de recherche sur l'étude, le suivi et l'évaluation de la biodiversité dans l'espace du CCLME.
2. Pour combler la faible couverture des espaces marins bénéficiant des statuts de conservation, il ya lieu d'accompagner les pays du CCLME, pour mettre en place une stratégie de conservation de la biodiversité, un objectif inscrit pour 2017 dans le plan d'action de la CDB.
3. Engager les processus de réflexion pour changer l'angle d'abordage traditionnel de la conservation des ressources marines et côtières, en pensant à la planification spatiale de tous les usages: En effet du fait de la grande productivité de la zone et de la forte dépendance des populations, en pleine croissance démographique, des ressources naturelles, l'accent était directement mis sur l'entrée pêche. Avec le développement et la concentration des activités économiques sur le littoral, une attention particulière doit être accordée, tant au niveau local, national, régional qu'international par les décideurs, les législateurs et la société en général au littoral de manière spécifique et à la planification spatiale du domaine côtier et marin de manière plus globale. La productivité de cette zone étant fortement lié à l'Upwelling et aux structures similaires, les changements climatiques sont à suivre avec une aussi grande attention.
4. Accompagner les pays, qui ont ratifié avec une grande diligence les plus importantes conventions internationales qui traitent de façon directe (CBD) ou indirectes (UNCLOS ou CNUDM) de la biodiversité, pour s'engager dans la mise en œuvre des directives et résolutions issues de ces conventions et améliorer la gouvernance des usages multiples des espaces maritimes, notamment en engageant un dynamique participative de toutes les parties prenantes.
5. Mettre en place une stratégie de communication pour valoriser les connaissances sur la biodiversité et construire et développer un réseau d'information sur la biodiversité marine de la région du CCLME. En effet, comme le dit Albert Einstein : « Aucun problème ne peut être résolu sans changer le niveau de conscience qui l'a engendré ».

I. Introduction générale

La présente étude est sollicitée dans le cadre de la mise en œuvre du Projet CCLME - Division de la Mise en Œuvre des Politiques Environnementales, avec l'appui du PNUE à travers l'intervention de la Convention d'Abidjan. Elle est ainsi conjointement supervisée par la coordination du Projet CCLME et par le secrétariat de la Convention d'Abidjan.

Ses Termes de Référence (annexe 1) précisent qu'il s'agit d'« *une évaluation des éléments de la biodiversité marine dans la région CCLME et ce en utilisant de façon optimale toutes les informations disponibles ainsi que les évaluations précédentes relatives au sujet. Le statut des espèces sera étudié en portant une attention particulière à celles qui sont considérées comme rares ou menacées, notamment les cétacés, tortues, lamantins, phoques, sélaciens et les oiseaux de mer dans cet espace. L'évaluation concernera aussi les habitats critiques du CCLME, notamment dans les Aires Marines Protégées. Les menaces et les évolutions récentes dans les domaines de la biodiversité et des habitats seront prises en compte dans cette consultation* ». Tenant compte de ces TdR, l'approche de compréhension des termes de référence et de mise en oeuvre de l'étude est synthétisée à la Figure 1.

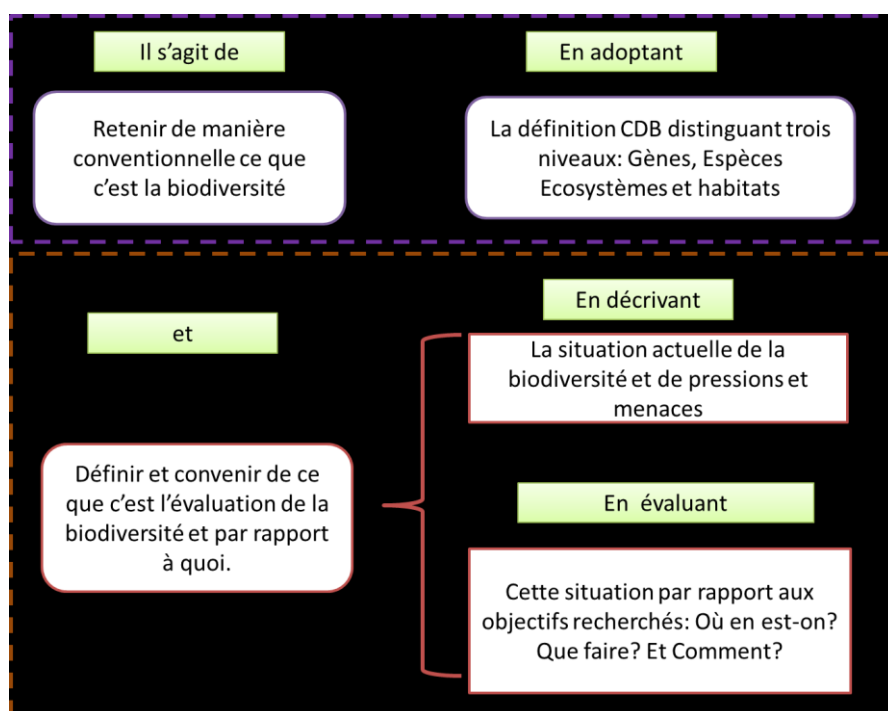


Figure 1: Approche et processus suivis pour répondre aux TdR de l'étude

Ainsi, la **biodiversité** est d'abord considérée en se basant sur la définition de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) précisée⁶ en son article 2. D'un point de vue scientifique, cette définition reflète trois niveaux d'organisation : le niveau des gènes (variabilité génétique au sein des espèces), le niveau des espèces (diversité des taxons) et le niveau des écosystèmes (diversité des communautés d'espèces et de leur environnement non vivant).

Ensuite, **l'état des éléments de la biodiversité est réalisé** aux différentes échelles spatiales d'observation pertinentes : régionale (CCLME) et nationale (pays). Il comprend l'inventaire et la caractérisation :

- i) des espèces endémiques, nouvelles, rares et/ou fragiles et des espèces clé pour le fonctionnement de l'écosystème. Une attention particulière est alors accordée aux espèces rares ou menacées dans chacun des groupes du monde vivant abordé et notamment quand il s'agit des cétacés, tortues, lamantin, phoques et sélaciens.
- ii) des habitats critiques et zones d'intérêt pour la biodiversité (zones humides côtières ou estuariennes, au sens de RAMSAR, AMP et Aires d'Intérêt Ecologiques et Biologique au sens de la CDB) dans les pays et région du CCLME (Maroc, Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée-Bissau et Guinée, Cabo Verde et Iles Canaries)

En fin, **l'évaluation** de la biodiversité est abordée globalement en référence aux objectifs attendus de la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité⁷ et par rapport aux pressions et aux menaces anthropiques et naturelles qui la compromettent.

Globalement ces objectifs prennent en compte :

⁶ La diversité biologique est définie dans l'article 2 de la CDB comme «la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces, et entre les espèces et ainsi que celle des écosystèmes».

⁷La conservation de la biodiversité et son utilisation durable font partie des objectifs poursuivis par la CDB, mais aussi par la Convention d'Abidjan.

- i) le maintien de l'intégrité des écosystèmes, ces derniers contribuant directement au bien-être de l'homme au travers des services qu'ils fournissent et
- ii) la sauvegarde de la diversité des gènes, des espèces et habitats, qui améliore la résilience des écosystèmes et limite les risques et amplitudes des dégradations et perturbations⁸ des écosystèmes.

Elle reste focalisée sur les aspects écologiques et prend en compte les différentes formes de menaces et pressions (anthropiques ou naturelles) et leurs impacts ou effets sur la biodiversité et sur les habitats. Elle ne traite pas des approches quantitatives visant l'évaluation de la valeur économique et monétaire des services de la biodiversité (approvisionnement, régulation, culture et appui) et sa contribution aux sociétés humaines⁹. L'annexe 2 fournit néanmoins un cadrage des types de services et de la perception de la valeur économique totale de la biodiversité, y compris les services écosystémiques.

Le terme « évaluation » prend alors essentiellement le sens qui consiste (i) d'abord (et principalement) à faire l'état des éléments de la biodiversité et des habitats clés supportant cette biodiversité, (ii) à analyser ensuite les menaces et risques sur cette biodiversité et ses habitats, et (iii) en fin à faire les recommandations de nature à améliorer son état de conservation, mais aussi à approfondir nos connaissances sur ses éléments constitutifs.

Le présent rapport sur l'évaluation de la biodiversité, se compose ainsi, d'une première partie dédiée au contexte de la région ciblée et qui décrit les principaux traits de l'écorégion du CCLME. L'état des lieux de la biodiversité marine et sur les habitats clé (inventaires et descriptions, statuts de conservation) constitue sa partie centrale et la plus développée. Cette principale partie est mise en lien avec la les

⁸ La manière de considérer les perturbations a changé au moins en milieu terrestre, dès lors qu'il est apparu que des événements comme les incendies, les inondations, les tornades, étaient nécessaires à la régénération ou à la dissémination de certaines espèces, qui disparaissaient donc dans des milieux trop « protégés ». La décision de ne plus lutter contre les incendies dans les parcs nationaux américains, sauf en cas de danger pour les populations, illustre bien cette nouvelle perception du rôle parfois bénéfique des perturbations.

⁹ L'approche orientée évaluation économique, très importante pour promouvoir la conservation aux yeux des décideurs politiques, est à construire, entre autres, sur la base des résultats obtenus à l'issue de la présente étude.

pressions, risques et menaces traités plus brièvement. Enfin, le rapport finit par une synthèse des principales conclusions de l'étude et présente les recommandations principales pour mieux connaître et conserver la biodiversité dans la région du CCLME.

II. Principaux traits du CCLME

II.1. Cadre géographique, physique et écologique

Les limites du grand écosystème marin du courant des Canaries (CCLME), couvre la zone des latitudes 12-43° N (Arístegui et al, 2009) soit à peu près du Nord de l'Espagne au sud du Sénégal. Ces deux limites nord et sud se déplacent de façon saisonnière et l'écorégion du CCLME concerne actuellement les ZEE allant du Maroc à la Guinée, en passant par la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie et la Guinée Bissau. Le CCLME englobe aussi les îles des Canaries et du Cabo Verde. Il a une forte connectivité et interdépendance avec les zones « contiguës » parfaitement illustrée par les espèces migratrices comme les grands thons et les tortues marines. La zone du CCLME est aussi fortement influencée par le Courant de Guinée.

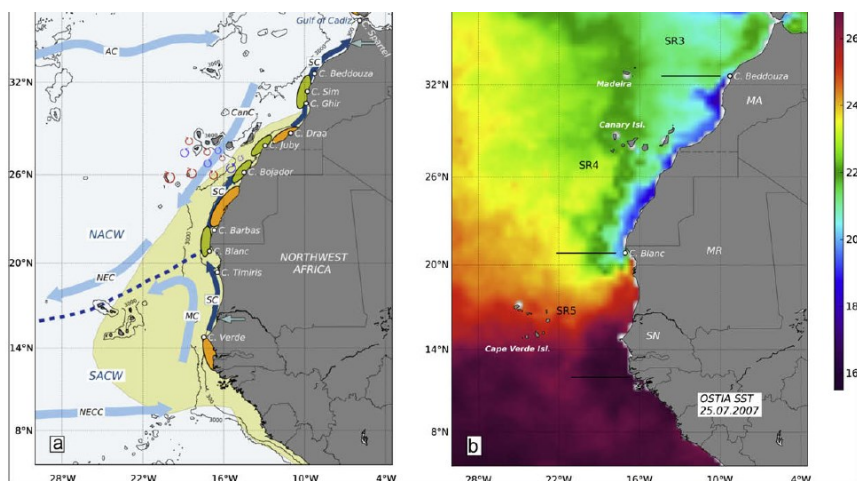
La zone du CCLME considérée s'étend sur environ 7132 km de longueur de côte, ses ZEE totalisent 2 392 054 km² dont 845 701 km² de plateau continental soit près de 35% (Tableau 1).

Tableau 1: Caractéristiques géographiques des pays du CCLME

| Pays | Superficie Etat (km ²) | Longueur de la côte (km) | Surface de la ZEE (km ²) | Surface du Plateau continental (km ²) | Rapport Plateau / ZEE (en %) |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|
| Cap-Vert | 4033 | 1020 | 734265 | 293706 | 0,4 |
| Gambie | 10000 | 70 | 10500 | 279755 | 38,1 |
| Guinée | 24000 | 300 | 116584 | 55960 | 48 |
| Guinée Bissau | 36125 | 274 | 105740 | 45045 | 42,6 |
| Mauritanie | 1 030 400 | 720 | 234000 | 33930 | 14,5 |
| Sénégal | 196722 | 700 | 180895 | 24059 | 13,3 |
| Maroc-Atlantic | 712550 | 2934 | 554673 | 108754 | 19,60 |
| Canaries (Espagne) | 7446 | 1114 | 455397 | 4492 | 0,99 |
| Total | 2021276 | 7132 | 2392054 | 845701 | 35,35 |

Sources : Centres nationaux de recherche halieutique, Département des pêches, FAO, rapport CSRP et <http://www.seaaroundus.org/eez/>

Au niveau physique, cette zone est caractérisée par la forte productivité biologique et par la richesse et la diversité des espèces appartenant aux faunes tropicales et subtropicales, (Aristegui et al, 2009, Fig 2) situées de part et d'autre du front thermique séparant les eaux chaudes des eaux froides. Elle connaît des changements saisonniers notables induisant la migration saisonnière prononcée des stocks halieutiques notamment de petits pélagiques (Sénégal-Maroc) et de thons hauturiers tropicaux (Golf de Guinée, Maroc).



NACW: North Atlantic Central Water; SACW: South Atlantic Central Water; AC: Azores Current; CanC: Canary Current; MC: Mauritanian Current; NEC: North equatorial Current; NECC: North equatorial Countercurrent; SC: Slope Current..

Figure 2 : (a) Carte schématique du Courant des Canaries avec les principaux courants (bleu clair: courant de surface; bleu foncé: courant de talus), les principaux caps, les eaux douces (flèches bleues) et les dépôts des aérosols du sable (>10 g/ m² par an jaune ombrée), les zones de rétention (orange), de dispersion (vert) sur le plateau, les zones frontales entre masses d'eau (lignes bleues discontinues) et tourbillons (bleu: cyclones; rouge: anticyclones) au sud des îles canaries ; (b) Map of sea-surface temperature over the study area on 25 July 2007 from OSTIA (Aristegui et al, 2009).

Au plan hydro-climatique et physique, l'espace CCLME n'est pas homogène (Benazzouz et al, 2014, Aristegui et al, 2009). Prenant en compte l'orientation de la côte, facilitant plus ou moins la remontée d'eau (Upwelling), la présence ou non de dépôt de sable ou d'apport d'eau douce et considérant les grands types de masses d'eau dominants¹⁰, quatre sous-zones sont identifiées :

¹⁰ Les Eaux Centrales Nord Atlantique (ECNA, NACW, Fig.1) rencontrées au nord et les Eaux Centrales Sud Atlantique (ECSA, SACW, Fig.1), moins salées mais dont la teneur en sels minéraux est plus forte que celles (ECNA).

- Nord du Cap Bedouzza (33°N) : Avec un plateau continental relativement étroit et un upwelling local peu intense se produisant au niveau de caps ;
- Cap Blanc (21°N) –Cap Bedouzza (33°N). c'est la zone des Caps : Cap Bojador (26°N), Cap Juby (28°N) et Cap Ghir (31°N). Un foyer d'upwelling intervient notamment au printemps et en été. Entre le cap Bojador et le cap Blanc, la saison d'upwelling est la plus longue. Le type de circulation côtier cantonnerait les eaux d'upwelling à une zone plutôt étroite le long de la côte. Mais c'est lors du premier semestre où il est le plus intense (Arístegui et al, 2009). L'extension vers le sud du système d'upwelling est limitée à la fois par l'existence d'une inflexion dans la côte africaine, où les vents sont localement modifiée, et par la présence de l'archipel des Canaries. Ces deux facteurs seraient responsables de l'existence du filament du Cap Ghir et Cap Blanc, une quasi-permanente structure de surface qui s'étend au large sur 100 km (Pelegri et al, 2005).
- Cap Roxo (12°N)- Cap Blanc (21°N). Le Cap Timiris (19°N) est une zone spéciale en raison de la présence de canyons qui canalisent les eaux de remontées (Voituriez et Herbland, 1982). Le plateau continental étant très étroit, l'upwelling est extrêmement côtier (Fréon, 1988); il est maximal de février à avril ; Au sud du Cabo Verde (15°N), l'upwelling est fort de février à mai. Les remontées d'eau ont lieu à partir des niveaux 70 à 100 m, soit moins profondément qu'au niveau du cap Blanc (Touré, 1983). Au niveau de la presqu'île du Cap-Vert, point le plus occidental de la côte d'Afrique, le continent s'avance vers l'ouest, réduisant à quelques milles la largeur du plateau, tandis qu'à quelques dizaines de kilomètres plus au nord la fosse de Cayar l'entaille profondément. Ces deux structures sont responsables de certaines particularités hydroclimatiques et écologiques dans la région (Fréon, 1988).
- 6-12°N : du nord au sud, la largeur du plateau augmente graduellement jusqu'en Guinée passant de 54 milles en Casamance à 104 milles en Guinée (Longhurst, 1998). Le littoral y est essentiellement occupé par la mangrove en raison de la conjonction de plusieurs facteurs : un grand nombre de fleuves

qui assurent d'importants apports terrigènes, une forte amplitude des marées et une côte à faible énergie (très peu de houles océaniques) du fait de sa position géographique intermédiaire (Longhurst, 1998). L'upwelling y est peu développé. Mais la structure en dôme (Dôme de Guinée notamment) est aussi intéressante que l'upwelling car il suffit que les couches chargées de sels nutritifs descendent au niveau de ces structures et qu'elles soient exposées à la lumière pour stimuler la production. Ce qui est généralement le cas le long des côtes est et nord du Golfe de Guinée (Oudot, 1983).

Le long du courant des Canaries, les upwellings ne sont donc pas réguliers. Les remontées se produisent plus souvent en certains points du littoral, favorisées par la topographie et le régime des vents, notamment au voisinage de certains caps (Mittelstaedt, 1991; Ould Deddah, 1995, Longhurst, 1998). La richesse des écosystèmes d'upwelling est fortement contrastée à méso-échelle et les zones les plus productives s'apparentent davantage à des « oasis » mobiles dans l'océan.

Le système d'upwelling varie selon les saisons et interannuelle (Hagen, 2001). Il se situe en été au nord (20° N et 33 ° N) et en hiver au sud (entre 10 ° N et 25 ° N), suite à l'extension méridionale des alizés, définie par la position de la Zone de Convergence Inter-Tropicale (ZCIT). La durée de remontée des eaux profondes va de 1 mois aux périphéries de la zone (10°N et 33°N) à 12 mois pour la zone entre 20°N et 25°N (Van Camp et al, 1991; Hagen 2001). Dans cette région d'upwelling permanent, centrée sur le Cap Blanc (nord de la Mauritanie), les eaux marines sont parmi les plus productives au monde (3 µg/L Chl-a [chlorophylle-a]; Marañón et Holligan, 1999).

II.2. Cadre social et économique

La démographie reste le moteur de la mutation rapide à laquelle est soumise la zone de l'Afrique de l'Ouest (Bossard, 2004). Au cours des 15 prochaines années, c'est-à-dire en 2030, la population totale devrait atteindre près de 95 millions d'habitants (ONU, 2013). Il faut donc accueillir un peu plus de 30 millions de personnes supplémentaire soit une population presque équivalente à celle du Maroc, le pays le plus peuplé de la région du CCLME.

Au Maroc, le taux d'accroissement moyen de la population est passé de près de 2,6 % par an en 1971 à 1,7 % en 1994 (anonyme, 2011a). En 2010, suivant les estimations de ces auteurs, le taux de croissance au Maroc est de 1 % par an, négatif en milieu rural (-0,09 %) mais positif en milieu urbain (1,91 %). Le taux de croissance en milieu urbain est donc plus élevé qu'en milieu rural. Dans les autres pays du CCLME, la population augmente au taux d'environ 2,5% par an (4 % en Mauritanie) (PNUD, 2013). A cette cadence, la population de cette région doublerait en 28 ans.

La tranche d'âge des moins de 14 ans représente 35 % de la population des pays du CCLME (Tableau 2). Elle dépasse les 40% dans les différents pays, excepté pour le Maroc (28 %) et le Cabo Verde (32 %).

Tableau 2: Démographie des pays CCLME

| | Cabo Verde | Gambie | Guinée | Guinée-Bissau | Mauritanie | Sénégal | Maroc*** | Total/Taux |
|--|------------|--------|--------|---------------|------------|---------|----------|------------|
| Population totale* en 2010 en milliers | 488 | 1681 | 10876 | 1587 | 3609 | 12951 | 32 157 | 63349 |
| Part de la population** à l'intérieur de 100km des côtes (%) | 100 | 90,8 | 40,9 | 94,6 | 39,6 | 83,2 | 65,1 | 64,9 |
| Population côtière en milliers | 488 | 1526 | 4448 | 1501 | 1429 | 10775 | 20934 | 41103 |
| Part des individus de moins de 14 ans (%) | 32 | 46 | 43 | 42 | 41 | 44 | 28 | 35 |
| Population de moins de 14 ans en milliers | 156 | 773 | 4677 | 667 | 1480 | 5698 | 9004 | 22455 |
| Population totale* en 2030 | 133 | 1533 | 8475 | 1107 | 2466 | 10509 | 6872 | 31095 |
| Total population en 2030 en milliers | 620 | 3 213 | 19 351 | 2 694 | 6 075 | 23 459 | 39 328 | 94741 |

*Projection de l'ONU, 2013; **les % sont tirés de Burke et al., 2001, excepté pour le Cabo Verde dont les plus grande ile ne dépasse pas 30km de rayon maximal ; *** y inclut le Sahara occidental qui est individualisé dans la base de données ONU .

Assurer l'éducation primaire pour 35 % de la population (jeunes de moins de 14 ans au CCLME), créer de millions d'emplois et de meilleure qualité, réduire la pauvreté et la faim, préserver l'environnement sont autant d'objectifs du millénaire (OMD) qui sont loin d'être atteints, malgré les avancées sensibles enregistrées dans certains pays de la zone.

Le Sénégal a réalisé beaucoup d'efforts en direction des OMD mais le rythme est encore lent. La pauvreté y baisse cependant lentement passant de 48,3 % en 2005 à 46,8 % en 2010 et le nombre absolu de pauvres a progressé de 10,1% durant la même période (Sénégal, 2014). Pour l'ensemble des pays africains le ratio emploi-

population (proportion de la population en âge de travailler) est resté pratiquement inchangé au cours des 15 dernières années : 60 % en 2011, contre 59 % en 1999 (BAD, 2013).

Cette très forte croissance de la population s'est accompagnée d'un remarquable décollage de l'urbanisation et surtout de la littoralisation qui touche fortement tous les pays. Au Maroc, la population côtière (54 % en 2010) représente plus de la moitié de la population totale (anonyme 2011a), et la population côtière à l'intérieur des 100km représenterait 65% en 2015 (Burke, 2001). Dans les autres pays, cette population côtière représente plus de 90% pour la Gambie et la Guinée-Bissau (Tableau 2). Il faut noter que l'essentiel des activités économiques (industries, ports, tourisms..) et sociaux-éducatives (hôpitaux, universités...) se déroule dans la frange côtière.

En raison, entre autres de la jeunesse de la population, du fort taux d'accroissement démographique et de l'urbanisation galopante, le développement humain progresse lentement. Suivant l'Indice de développement humain (PNUD, 2013), seul le Maroc, classé 130 sur 187 pays, sort du lot avec un niveau jugé moyen. Le Sénégal et la Mauritanie se suivent à la 154^{ème} et 155^{ème} position respectivement. La Gambie est à 10 point après (165^{ème}) et les deux autres pays (Guinée-Bissau, et Guinée) restent dans la queue du peloton à 176 et 178^{ème} place respectivement.

Selon le PNUD (2013), certains pays du CCLME, figurent parmi les pays où les écarts au seuil de pauvreté sont très élevés¹¹ comme l'Éthiopie (87 %) et le Liberia (84%).

Plus globalement, les indicateurs considérés (développement humain et pauvreté) montrent que la plus part des pays du CCLME fait face à des défis socioéconomiques importants. Dans telles conditions, la pression sur les ressources naturelles augmente au dépend de la qualité des écosystèmes et de leur biodiversité. Le processus de sous-développement persisterait avec la complicité du capitalisme retranché dans les habits de la mondialisation (Olutayo et Omobowale, 2007).

¹¹ Au moins 33 % des indicateurs pondérés ne sont pas favorables. L'écart de la pauvreté (ou « poverty gap ») est un indicateur qui permet d'apprécier à quel point le niveau de vie de la population pauvre est éloigné du seuil de pauvreté. Plus cet indicateur est élevé et plus la pauvreté est dite intense.

Heureusement les perspectives macroéconomiques sont plutôt bonnes pour la majeure partie des pays de cette région.

La BAD (2013) prévoit un taux de croissance moyen du produit intérieur brut (PIB) qui devrait atteindre 4.8 % en 2013 et 5.3 % en 2014 (Tableau 3). La croissance s'appuie sur les secteurs pétrolier et minier mais aussi sur l'agriculture et les services et sur une demande solide, soutenue par la consommation et les investissements (BAD, 2013). Dans la plupart des pays de la région, la croissance devrait atteindre en 2013/14, plus de 5 %. Les plus faibles chiffres concernent le Cabo Verde, la Guinée-Bissau et la Gambie.

Tableau 3: Taux de croissance moyen du Produit Intérieur Brut (PIB)

| Pays | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------------|------|------|------|------|
| Mauritanie | 3,9 | 6 | 6,4 | 5,5 |
| Maroc | 5 | 3,2 | 4,6 | 5 |
| Gambie | -4,4 | 1 | 4,3 | 5,1 |
| Guinée | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,6 |
| Guinée-Bissau | 5,3 | -1,5 | 4,2 | 3,5 |
| Sénégal | 2,1 | 3,7 | 4,3 | 5,1 |
| Cap-Vert | 5 | 4 | 4,8 | 5 |

Source BAD (2013)

Au niveau des pays du CCLME considérés (Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée Bissau, Guinée, Cabo Verde), l'activité de la pêche constitue l'un des moteurs de l'économie locale et nationale. Les débarquements en 2011 avoisinent les 2 millions dans les pays de la CSRP (Tableau 4) et atteignent presque 3 millions de tonnes, avec le Maroc et les Iles Canaries (cf.

Tableau 23).

Tableau 4: Volumes de captures sur les différents groupes d'espèces en 2011 (CSRP, 2013)

| Indicateurs | Cap-Vert** | Gambie | Guinée | Guinée Bissau | Mauritanie | Sénégal | Total |
|-----------------------|------------|--------|--------|---------------|------------|---------|---------|
| Captures totales (t) | 8000 | 40000 | 155000 | 107000 | 1162000 | 427000 | 1899000 |
| total P. Industrielle | 3800 | 10000 | 59000 | 72000 | 997000 | 42000 | 1183800 |
| dont Pélagiques | 3800 | 5000 | 22000 | 44000 | 938000 | 3000 | 971800 |
| dont Démersaux | | 5000 | 37000 | 28000 | 59000 | 39000 | 168000 |
| total P. Artisanale | 4200 | 30000 | 96000 | 35000 | 165000 | 385000 | 715200 |
| dont Pélagiques | 3200 | 25000 | 37000 | 20500 | 50000 | 335000 | 450200 |
| dont Démersaux | 1000 | 5000 | 59000 | 14500 | 115000 | 50000 | 244500 |

| | | | | | | | |
|------------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| Total Pélagiques | 7000 | 30000 | 59000 | 64000 | 937000 | 338000 | 1435000 |
| Total démersaux | 1000 | 10000 | 96000 | 42500 | 174000 | 89000 | 412500 |

** Les captures de ce pays sont fortement sous-estimées par rapport à celles de la FAO (Cf. point IV.1 plus loin)

Sources : CNSHB bulletin statistique 2011, IMROP 2011, CRODT 2011, MFMW 2011, COPACE 2011, Guinée Bissau : SEP Direction de la Pêche artisanale 2011 et CIPA 2011.

Globalement la pêche maritime est structurée selon la même configuration dans les pays du CCLME:

- la pêche artisanale joue un rôle majeur dans le développement économique et social de ses pays du fait de la distribution des richesses et la création d'emplois au niveau de la population (diversification des métiers). Les sites de débarquement sont repartis sur tout le littoral de la région. La pêche maritime est considérée comme l'emploi de la dernière chance. Elle cible souvent des espèces à haute valeur commerciale.
- les captures des petits pélagiques sont très importantes et sont le résultat d'un développement soutenu de la pêche. Au-delà de ces espèces, l'exploitation touche les différents niveaux et compartiments de l'écosystème. Aucun groupe n'est épargné par l'exploitation à part peut-être les mammifères et les oiseaux marins, lesquels sont impactés indirectement mais fortement par les effets corollaires de certains modes d'exploitation largement répandus dans la région.

II.3. Cadre politique et administratif de la biodiversité dans le CCLME

La conservation de la biodiversité et la gestion des pêches (une des principales menaces identifiée pour la région) reposent sur des cadres de juridiction hiérarchisés :

- (i) les accords, conventions et traités internationaux ;
- (ii) accords régionaux comme ceux engagés par des organisations régionales de gestion et de suivi des pêches (ex. ICCAT pour les thons) ou à travers des conventions multilatérales (CSRP, COMHAFAT) et
- (iii) législation nationale des pays (constitutions, lois, ordonnances et codes, décrets et arrêtés..).

L'attention est davantage accordée aux engagements et accords contraignants et prévus pour le long terme en particulier ceux contractés dans le cadre des organisations régionales (CSRP, COMHAFAT, ICCAT...) ou internationales (ONU, PNUE, FAO...). Les plans d'action, les codes de conduite, les déclarations, sont traités au moment opportun et de manière ciblée quand cela apporte une valeur d'action pour conserver la biodiversité et ou ses services rendus.

II. 3.1 Les accords, conventions et traités internationaux

La biodiversité marine et côtière est une question qui dépasse très souvent les frontières nationales. D'abord, la répartition des espèces et les services écosystémiques qui en dépendent ne sont pas limités aux frontières nationales (Collins, 2013). Ensuite, la dégradation de l'environnement, la surexploitation des stocks halieutiques, l'introduction d'espèces invasives qui affectent la diversité et menacent les espèces autochtones mais également la stabilité, la productivité et la résilience des écosystèmes (Wilson, 1992) constituent les préoccupations d'acteurs concernés à différentes échelles. Aussi, les effets cumulatifs, les processus souvent irréversibles et les conséquences imprévisibles des menaces et risques pesant sur la biodiversité ont des dimensions politiques et sociales multiples. Enfin, les méfaits des perturbations d'ordre anthropique (dont le moteur est une consommation débridée) qui amplifient la portée des effets des changements climatiques (avec leur cortège des catastrophes naturelles), supposent d'agir aux niveaux pertinents.

Au premier de ces niveaux, la coopération internationale, engagée à travers un large éventail d'organisations régionales et internationales pour répondre aux évolutions majeures que connaît la terre¹², compte un ensemble d'instruments juridiques souvent assez contraignants relatifs à la gestion des ressources exploitées y compris les stocks chevauchants, la protection des espèces menacées et la restauration des habitats dégradés. **L'Organisation des Nations Unies** est en effet à l'origine des principales initiatives entreprises dans ce cadre. L'accent mis sur la conservation de la faune et de l'habitat, a été un thème central de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain à Stockholm en 1972. Le Programme des Nations Unies

¹² "How inappropriate to call this planet Earth when clearly it is Ocean" Arthur. C Clarke

pour l'environnement (PNUE)¹³ a été fondée peu de temps après toujours en 1972. Il a été au cœur des activités environnementales et a émergé comme un acteur clé dans le développement de la recherche internationale sur la biodiversité et dans sa conservation (Collins, 2013). Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) a été créé en 1991 comme outil de financement coordonné des questions environnementales (site Web du FEM).

Parmi des conventions jugées pertinentes pour la conservation de la biodiversité marine et côtière on retiendra :

- a. **La Convention de Ramsar de 1971** (168 parties contractantes actuellement), a fourni un cadre pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides. Tous les pays du CCLME adhèrent à cette convention (Tableau 5). En rejoignant la Convention de Ramsar, chaque Partie contractante est tenue de désigner au moins une zone humide pour son inscription sur la liste des zones humides d'importance internationale¹⁴. La Convention est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Initialement, elle avait pour but de sauvegarder et protéger certaines espèces d'oiseaux en voie de disparition¹⁵. Elle s'est transformée en un traité qui prône la sauvegarde de la biodiversité notamment des mangroves et les ressources biologiques que ces zones recèlent.

Tableau 5: Adhésion et entrée en vigueur de la Convention Ramsar dans les pays CCLME

| Pays | Adhésion | Entrée en vigueur |
|---------------|------------|-------------------|
| Gambie | 16/09/1996 | 16/01/1997 |
| Guinée Bissau | 14/05/1990 | 14/05/1990 |
| Guinée | 18/11/1992 | 18/03/1993 |
| Mauritanie | 22/10/1982 | 22/02/1983 |
| Sénégal | 11/07/1977 | 11/11/1977 |

¹³ A titre d'exemple de produit de ce programme, l'excellente base de données ECOLEX (<http://www.ecolex.org>) relatives aux instruments juridiques environnementaux et élaborée par le PNUE, l'UICN et la FAO, s'est avérée extrêmement précieuse et conviviale.

¹⁴ Le site retenu peut cependant ne pas être rattaché à une zone côtière.

¹⁵ Cette orientation reste présentement très forte dans le cas des zones humides côtières du CCLME analysées dans le cadre de la présente étude au point III.4.2.1

| | | |
|------------|------------|------------|
| Maroc | 20/06/1980 | 20/10/1980 |
| Cabo Verde | 18/07/2005 | 18/11/2005 |

UICN, 2009 ; site Ramsar <http://www.environnement.gov.ma/>

b. **La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) de 1973.** Elle est entrée en vigueur en 1975. Pour assurer la durabilité de ces ressources, elle régleme le commerce international des animaux et des plantes sauvages ou leurs dérivés. Elle énumère les espèces qui font l'objet de ces contrôles du commerce suivant trois niveaux ou Annexes :

- Annexe I : comprend toutes les espèces menacées d'extinction qui sont ou pourraient être affectées par le commerce;
- Annexe II : comprend toutes les espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction actuellement mais pourraient le devenir si leur commerce n'est pas soumis à des règles strictes ;
- Annexe III : espèces identifiées par ses Parties comme nécessitant la coopération des autres Parties dans le but de contrôler leur commerce ;

Tous les pays du CCLME ont adhéré à cette convention¹⁶. Deux pays, le Maroc et le Cabo Verde, ont ratifié cette convention respectivement en 1975 et 2005. Les autres se sont limités à l'accession (Tableau 6).

Tableau 6: Pays du CCLME ayant ratifiés la CITES et date d'entrée en vigueur par pays

| Pays | Entrée en vigueur | Ratification | Accession | Objectifs |
|---------------|-------------------|--------------|------------|---|
| Cape Verde | 08/11/2005 | 10/08/2005 | | Protéger certaines menacées d'extinction contre la surexploitation par le contrôle de leur importet export. |
| Gambia | 24/11/1977 | | 26/08/1977 | |
| Guinea | 20/12/1981 | | 21/09/1981 | |
| Guinea-Bissau | 14/08/1990 | | 16/05/1990 | |
| Mauritania | 11/06/1998 | | 13/03/1998 | |
| Morocco | 14/01/1976 | 16/10/1975 | | |
| Sénégal | 03/11/1977 | | 05/08/1977 | |

¹⁶ Un État devient partie à une Convention ou un Protocole facultatif par signature et ratification des instruments ou par adhésion. La première étape dans le processus de devenir partie à un traité est sa signature. Cependant, aucune signature préalable n'est nécessaire si un pays adhère à une Convention ou un Protocole facultatif. Beaucoup de conventions ou Protocole facultatifs sont ouverts à la signature indéfiniment.

c. **La Convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) de 1979** pour la conservation et la gestion des espèces migratrices. Administrée par le PNUE, la CMS développe et promeut des accords régionaux et mondiaux liés aux espèces migratrices spécifiques, parmi lesquels les cétacés et les tortues. Mise à part le Cabo Verde, tous les autres pays ont adhéré à cette convention. Sur les 50 instruments affiliés à cette convention, 5 mémorandums ou accords concernent plus particulièrement la zone du CCLME (Tableau 7) dont le plus récent, portant sur les requins migrateurs a été signé par trois pays dont la Mauritanie en février 2014.

Tableau 7: Pays du CCLME ayant adhéré à la CMS et les instruments juridiques affiliés et pertinents pour la zone

| Convention | Pays | Gambia | Guinée | Guinée-Bissau | Mauritanie | Maroc | Sénégal | Cabo Verde |
|---|------|------------|-----------|---------------|------------|-----------|---------|------------|
| CMS : Accession/ Entrée en vigueur | | 2000/ 2001 | 1993 | 1995 | 1998 | 1993 | 1988 | - |
| Mémorandum d'Entente sur la Conservation des Requins migrateurs / Signature | - | | 2010 | - | 2014 | - | 2010 | - |
| Accord sur les oiseaux migrateurs/ Adhésion | - | | 1999 | 2006 | - | 2012 | 1999 | - |
| Mémorandum d'Accord sur la Conservation des Lamantins et des petits Cétacés d'Afrique | - | | 2008 (SI) | 2008 (SI) | 2008 (SI) | - | - | 2008 (SI) |
| Mémorandum d'Accord concernant les mesures de conservation en faveur des populations de l'Atlantique orientale du Phoque moine de la Méditerranée (Monachus monachus) | NP | NP | NP | NP | 2007 (SI) | 2007 (SI) | NP | NP |
| Mémorandum d'Accord sur les mesures de conservation pour les tortues marines de la côte atlantique de l'Afrique | | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 2002 | 2002 | 2007 |

CMS: Convention on Migratory Species of Wild Animals

Les pays du CCLME ont conclu ou adhéré à des conventions visant à stopper la dégradation des zones humides, à protéger des espèces migratrices qui peuvent être soumises à des agressions multiples là où elles se trouvent en danger. Ils ont également ratifiés, ou signés des accords internationaux ou régionaux pour atténuer la pollution, réduire la surexploitation de nombreuses espèces de poissons, assurer la conservation des ressources biologiques de la haute mer et les tortues marines (Tableau 8) et pour éviter l'érosion de la biodiversité marine et côtière. Parmi ces conventions, figurent en premier ordre la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982 et la Convention sur la Diversité Biologique (CBD) ratifiées par tous les pays de la sous-région.

Tableau 8: Principales conventions ratifiées par les pays du CCLME

| Conventions | Pays | | | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------|---------|---------|--|
| | Maroc | Mauritanie | Cabo Verde | Guinée Bissau | Guinée | Sénégal | Gambie | |
| La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982 | RA 2007 | RA 1996 | RA 1987 | RA 1986 | RA 1985 | RA 1984 | RA 1984 | |
| Accords sur les Stocks Chevauchants et Stocks de poissons Grands migrants | RA 2012 | SI 1995 | NC | SI 1995 | RA 2005 | RA (?) | NC | |
| Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l’Atlantique (ICCAT) | AD 1969 | AD 2008 | RA 1979 | NC | AD 1991 | AD 2004 | NC | |
| Convention sur la Diversité Biologique | RA 1995 | RA 1996 | RA 1995 | RA 1995 | RA 1993 | RA 1994 | RA 1994 | |
| Convention sur la Pollution Marine | RA 1993 | RA 1997 | RA 2003 | NC | RA 2002 | RA 1997 | RA 1991 | |
| Convention d’Abidjan | NC | RA 2012 | PA (PC) | RA 2012 | RA 1982 | RA 1983 | RA 1984 | |

RA : ratification ; AD : adhésion ; NC : Non Contractante ; SI : Signature ; (PC) : Processus en cours

D'autres cadres internationaux sont à considérer, comme la Commission baleinière internationale, mise en place par la Convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine en 1946. Ce cadres ont mis en place un certain nombre de mécanismes de coordination pour contribuer à la durabilité des ressources marines et côtières. Des ONG internationales sont aussi très actives dans la protection des ressources et de leur habitat. L'UICN, par exemple, est à la tête d'un consortium international d'organisations qui évalue l'état de la biodiversité marine et côtière sur la base d'un important réseau de scientifiques de renom disséminés à travers les quatre coins du monde.

II. 3.2. Les cadres nationaux et régionaux de conservation

Depuis longtemps déjà, les populations nord-ouest africaines dépendent intimement de leur milieu naturel immédiat pour leur alimentation, habitat, ou habillement. Pour ces populations, l'environnement, y compris les espèces animales et végétales qui s'y trouvent, constitue aussi une source d'inspiration qui suscite leur émerveillement et leur respect. Dans plusieurs de ces pays, le déséquilibre qui s'est établi avec le temps entre la demande croissante de l'homme et la capacité de son environnement terrestre à y répondre a été à l'origine d'un exode massif de

centaines de milliers de paysans et de nomades vers les villes, notamment en direction des agglomérations du littoral. Cette situation a été aggravée et accélérée par les sécheresses récurrentes (et une désertification accélérée) et par une croissance démographique soutenue à environ 2,5% par an.

L'exploitation des ressources halieutiques et la multiplicité des activités industrielles et commerciales y ont exercé ainsi une attractivité sans égale. Pour nombre d'entre eux la pêche maritime était l'emploi de dernière chance et l'Etat a soit laissé faire ou encouragé les insertions. C'est le libre accès total pour la flotte artisanale, « jugée » à faibles incidences sur les ressources et sur les habitats et placée, au plan économique, comme un des leviers stratégiques contribuant à résorber le chômage et à lutter contre la malnutrition.

II.3.2.1. Les politiques et stratégies de conservation de l'environnement, de la biodiversité et des habitats

Dans les différents pays concernés un service gouvernemental est responsable des politiques publiques, de la gestion des ressources naturelles et du suivi, de l'évaluation et des études d'impacts environnemental. Cette orientation donne davantage d'autorité à la structure en charge de l'environnement et favorise donc sa prise en compte dans les politiques sectorielles. L'idée de consacrer à l'environnement un département ministériel ou une agence a vu le jour dans différents pays du CCLME :

- Maroc : Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement ;
- Mauritanie : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable;
- Sénégal : Ministère chargé de l'Environnement
- Guinée : Ministère de l'environnement, des eaux et forêts
- Guinée Bissau : Ministère des Ressources naturelles et de l'Environnement
- Gambie : Ministry of Forestry & the Environment

- Cabo Verde : Ministère de l'environnement, agriculture et pêches¹⁷

Ces différents départements ministériels et structure, de création généralement récentes, identifient et mettent en œuvre des plans d'action et des stratégies ambitieuses qui couvrent plus spécifiquement le suivi des impacts des activités économiques (mines, exploration et exploitation du pétrole, ouvrages portuaires, agriculture, pêche, forêt...) sur la biodiversité et son environnement. Ces différents pays produisent des documents sur l'état de l'environnement et de la biodiversité de leur pays sous forme de rapports (Maroc¹⁸, Sénégal¹⁹) ou d'Atlas (Mauritanie²⁰ et Sénégal²¹). Ces publications ont permis d'accumuler plusieurs types d'informations et de données de valeur mais ne sont pas systématiques et leur apparition n'est pas régulière.

Aussi, des engagements nationaux pour mettre en place des stratégies de conservation de la biodiversité et des réseaux cohérents d'AMP pour protéger la biodiversité et ses services sont pris par les différents pays.

II.3.2.2. Les politiques et stratégies de gestion des pêcheries

A partir des années 2000 une nouvelle politique basée sur le développement de plans d'aménagement par pêche (PAP) a été édicté en Mauritanie, au Maroc, au Sénégal et en Gambie plus récemment. Elle vise à traiter à la base les problèmes de la raréfaction de la ressource démersale et l'érosion de la biodiversité. Si le principe des plans d'aménagement par pêche se développe de plus en plus, la mise en œuvre reste très limitée (CSR, 2013). La prolifération d'objectifs sectoriel (trop nombreux et pas hiérarchisés), implicites ou planifiés, souvent conflictuels non

¹⁷ Dans la majeure partie de ces pays la pêche maritime, vu son l'importance des ressources halieutiques et de ses retombées sociales et économiques, est gérée par un département ministériel spécifique.

¹⁸ <http://www.environnement.gov.ma/PDFs/rdeem.pdf>

¹⁹ Au 31 mars 2014, seul le Sénégal a déjà transmis son cinquième rapport à la CBD.

²⁰ <http://imrop.mr/publications/AtlasMaritime.pdf>

²¹ http://svr-web.cse.sn/IMG/pdf/Atlas_sur_les_ressources_sauvages_au_Senegal.pdf

toujours compatibles avec la disponibilité des moyens financiers, humains et matériels des pays pris individuellement limitaient les possibilités d'actions²².

Le Maroc a privilégié de se doter depuis 2007 d'une nouvelle stratégie de développement du secteur des pêches baptisée « Halieutis ». Elle a pour objectif majeur de valoriser la richesse halieutique marocaine et de tripler le PIB du secteur en 2020. Elle vise également à moderniser les différents segments du secteur et à mettre en place un système de gouvernance sectorielle, permettant un transfert de pouvoir graduel aux régions et au secteur privé et un dialogue efficace entre le gouvernement et les professionnels du secteur halieutique. L'exploitation durable des ressources et la promotion d'une pêche responsable constitue le premier axe de cette nouvelle politique (anonyme, 2011a).

En Gambie, la stratégie des pêches est aussi basée sur la mise en place des PAP (le plan d'aménagement de la Sole est un exemple) pour la conservation et sur une approche d'amélioration de la qualité à travers les normes de certification des produits.

En Guinée-bissau et au Cabo Verde ce sont des plans de gestion sectoriels qui sont retenus pour réguler la pression sur les stocks exploités.

A l'échelle régionale, il faut souligner que l'UMOA supporte un programme avec par exemple la mise en œuvre d'un plan d'action pêche durable pour le secteur de la pêche artisanale. La COMHAFAT et la CSRP coordonnent des projets ayant pour cible cette région et visant à harmoniser les politiques de pêches et à coordonner la recherche scientifique avec un intérêt spécifique pour les mammifères marins et l'aquaculture dans le cas de la COMHAFAT et pour les espèces de petits pélagiques dans le cas de la CSRP.

²² En Mauritanie, les objectifs assignés au plan d'aménagement du poulpe déjà mis en œuvre ne seraient atteints qu'à 20 % (Kanidjan et Wilson, 2014)

III. Caractérisation de la biodiversité marine et des habitats

III. 1 Contexte global de la biodiversité marine et méthodologie

Bien que l'océan occupe plus de 70 % de la surface de la terre et couvre plus de 90 % du volume de sa biosphère (O'Dor et al, 2010), la richesse des espèces marines connue ne représente que 4 % de la diversité mondiale (Benton, 2001) à cause de la pression, du froid et de l'obscurité (Menoui, 1998) et de manques d'études. Son originalité réside dans le fait qu'elle englobe, dans les 97 embranchements (phyla) que comptent ses 9 règnes, toutes les formes de vie (Tableau 9).

Tableau 9: Etat global de la biodiversité global (source : www.worms.org, accès le 19 avril 2014)

| Règnes Sous- divisions | Animal | Végétal | Champi- gnons | Protozo- aires | Bactérie s | Chromista | Archaea | Virus | Bota incerte sedis | Total |
|------------------------------|--------|---------|------------------|-------------------|---------------|-----------|---------|-------|--------------------------|--------|
| Phylums | 31 | 8 | 5 | 8 | 27 | 11 | 3 | 3 | 1 | 97 |
| Taxons | 503124 | 26396 | 2715 | 1789 | 4305 | 40477 | 235 | 584 | 28 | 579626 |
| Espèces | 35095 | 18508 | 1569 | 797 | 2053 | 2827 | 119 | | | 60968 |

Avec les niveaux exceptionnels de phylums trouvés dans les océans, la biodiversité marine présente plusieurs traits majeurs (Ifremer, 2010). La Terre abrite une diversité d'habitats qui comporte trente-cinq phylums d'animaux, dont quatorze sont endémiques au domaine marin, comparés aux onze phylums d'habitats terrestres (Boeuf, 2007).

En général, la biodiversité mondiale marine et terrestre reste très peu connue (Sala et Knowlton, 2006). Elle est estimée entre 5 et 30 millions d'espèces. Des projets de recherches de très grande envergure du genre de celui entrepris dans le Golfe du Mexique²³ ont permis d'affiner cette incroyable fourchette. Ce projet a ainsi permis de répertorier 15 419 espèces dans 40 phylums de microbes (Fautin et al, 2010).

Il est évident que les stratégies de recherche, d'exploitation et de conservation ne sont pas les mêmes si l'on a une biodiversité marine de 100 000 ou 2 000 000 d'espèces. En effet, la diversité marine est estimée à moins de 280 000 espèces équivalentes à 15 % des espèces recensées mais non identifiées (1,9 million; Boeuf,

²³ Juste avant le très sinistre épisode de pollution causé par l'explosion de la plate-forme Deep Horizon en 2010 et qui a eu certainement des impacts négatifs sur cette biodiversité

2007). A l'échelle des ZEE des états, les inventaires de la biodiversité marine et côtière restent encore modestes. Au Japon, un pays développé dont les traditions et la culture sont intimement liées à la mer totalise 33,629 espèces rapportées dans les eaux de ce pays (Fujikura et al, 2010) dont la superficie de la ZEE approche les 4.5 millions de km². Suivant ces auteurs, le nombre total d'espèces identifiées mais non décrites est au moins de 121 913 créatures vivantes. Ce qui porte le nombre total à 155 542 espèces.

Dans la région du CCLME, le premier vrai récemment accessible est celui conduit par le royaume du Maroc qui estime la faune marine du Maroc à 7100 espèces (Menoui, 1998). Quinze ans après en 2013, le chiffre 7825 espèces dont 7136 espèces animales et 689 végétales est avancé (CCLME, 2013). Il y a donc 36 espèces nouvelles espèces par rapport au premier recensement. Les estimations avancées par les autres pays, dans leurs rapports²⁴ à la CBD sont largement sous-évaluées et ne sont pas précises du fait qu'en général, les inventaires ne distinguent pas les espèces marines et côtières de celles continentales. On n'y parle par exemple des reptiles et des mammifères sans distinction entre ceux marins et ceux plutôt continentaux, à l'exception notable des Iles du Cabo Verde.

Dans ce contexte, évaluer la diversité de la vie dans l'immensité de la région nord-ouest africaine de l'océan Atlantique, des virus aux grands mammifères marins, constitue un réel défi :

- Globalement, l'état des connaissances sur la zone est assez fragmentaire voire, dans plusieurs cas, déficient.
- Le volume et la qualité des données sont extrêmement variables, en fonction des pays, de taxons et de leur taille, de l'importance économique et/ou écologique connue ou supposée des espèces et la disponibilité de références quand elles existent.
- C'est un travail de recherche qui ne peut être bouclé, dans les temps fermes d'une expertise. Le temps que supposent les vérifications des noms de

²⁴ Cet outil, malgré l'encadrement pour disposer de rapports facilement exploitable et de données comparables entre les pays et les régions, reste d'utilité limitée. La recevabilité du rapport ne faisant pas sur une évaluation par un tiers indépendant. Aussi les compétences, que ces rapports supposent, manquent en général dans la région et ou ne sont pas associées à la réalisation des rapports.

taxons, l'exploitation des multiples bases de données et la comparaison aux échelles nationales et régionales est énorme. Il suppose la mobilisation de spécialistes de divers horizons du monde vivant.

- La biodiversité englobe la diversité génétique, la richesse des espèces et l'hétérogénéité des écosystèmes ou des habitats. Ces trois composantes, intimement liées, ne peuvent pas être considérées comme de simples unités physiques qui peuvent être étudiées individuellement. Aussi, la notion de la biodiversité est un peu abstraite et même mythique (Marbef, 2009).

Prenant à bras le corps cette situation, la caractérisation de la biodiversité à l'échelle du CCLME se veut la plus précise possible et la plus exhaustive de ce que permettent les connaissances du moment. La démarche méthodologique poursuivie pour la caractérisation de la diversité marine et côtière au CCLME est résumée dans la figure 3.

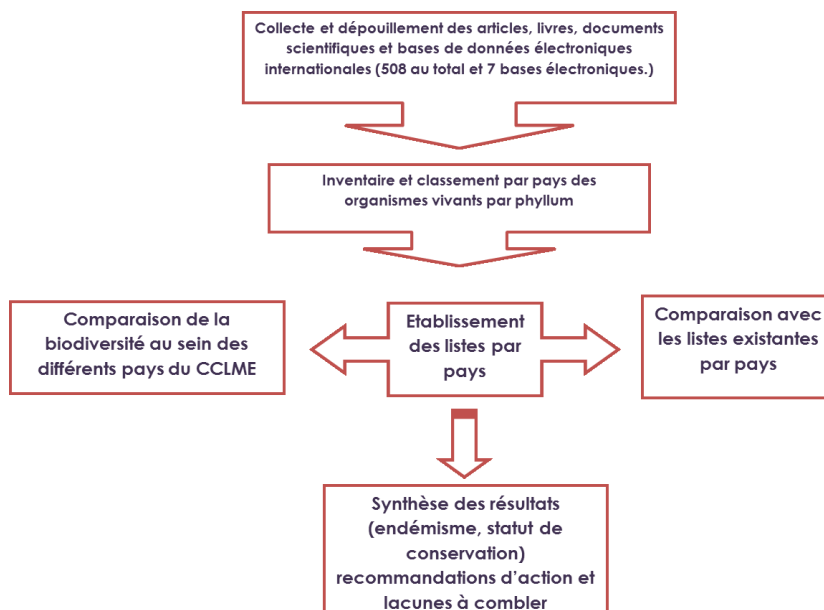


Figure 3: Méthodologie de recensement de la biodiversité marine et côtière dans la région CCLME

La collecte des données se base sur les rapports officiels des pays, les thèses, les publications scientifiques et sur près de 500 références consultées. Elle s'est en outre appuyée sur la mobilisation et l'exploitation des principales bases de données

internationales spécialisées (environ une dizaine). Ce qui permet de regrouper des données souvent très peu accessibles et faire la meilleure estimation du nombre total d'espèces marines dans les eaux de la zone, fournissant ainsi un support de connaissance indispensable dans un contexte où les changements climatiques sont marquants et les transferts d'espèces, y compris celles de nature invasives, sont de plus en plus fréquents.

Une des premiers points de la caractérisation de la biodiversité consiste à en faire les inventaires. Il s'agit, dans le cas présent, de chercher à constituer la liste des espèces marines la plus exhaustive et la plus précise possible, allant des bactéries aux mammifères et rencontrées et décrites dans chacun des pays concernés par le Courant des Canaries (Maroc, Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée et le Cabo Verde). L'information est ensuite présentée de manière à faciliter les prises de décision au niveau national²⁵, mais aussi au niveau régional²⁶ et international²⁷. La diversité biologique dans les Canaries²⁸ (à 110 Km de la côte africaine la plus proche) a été aussi considérée tant pour son appartenance au CCLME, que dans un objectif d'essai comparatif ; cette zone étant parmi les mieux étudiées.

III.2. Etat de la biodiversité marine dans les pays du CCLME

Dans la pratique, la caractérisation de la biodiversité revient d'abord à dénombrer les espèces dans une zone, un pays ou une région. Elle se base donc sur des inventaires et elle couvre, dans le cas présent, les différents phylums (Animal, Végétal, Champignons, Proto-zoaires, Bactéries etc.) de la vie marine.

²⁵ Il faut aussi noter que la biodiversité marine dans les zones au-delà de la juridiction nationale est actuellement au cœur de diverses négociations internationales, y compris des processus organisés sous les auspices de l'Assemblée générale des Nations Unies (Druel et al, 2012).

²⁶ Le niveau régional est aujourd'hui le niveau le plus opérationnel et les progrès accomplis dans les cadres régionaux pourraient influencer positivement les discussions dans des forums internationaux (Druel et al, 2012).

²⁷ L'état de connaissance de la biodiversité marine dans tous les pays de la région n'est pas homogène, en raison de l'historique, de l'intensité de l'effort de recherche et de compilation différents mais aussi de capacités économiques et institutionnelles de chacun.

²⁸ C'est le cas des îles de Lanzarote et Fuerteventura.

Dans l'optique de conservation et de valorisation de la biodiversité, ces inventaires d'espèces (richesse spécifique) distinguent les espèces endémiques, les espèces identifiées mais non décrites et les espèces introduites (y compris les espèces invasives). L'inventaire est ensuite lié, notamment pour les groupes directement exploités ou subissant une dégradation de leurs habitats par l'homme, aux données de listes rouges de l'UICN pour déterminer l'état de conservation des espèces, notamment quand elles sont vulnérables ou en danger.

Dans le domaine marin, la taxonomie, base des inventaires de la biodiversité, est une discipline complexe parfois confuse en particulier pour certains petits groupes ayant une extraordinaire diversité et qui sont vaguement connus de scientifiques généralistes. Cette confusion se redouble lorsque de nouvelles espèces et sous-espèces sont décrites ou des variétés élevées au rang d'espèces apparaissent et le comble lorsque les vrais taxonomistes eux-mêmes, spécialistes d'un taxon, ne sont pas d'accord sur la filiation, en dépit de l'heureuse intrusion des codes-barres et de la génétique. Naviguer, dans ce cas, entre les listes de synonyme et des noms invalides s'avère d'un vrai parcours de combattant. Le travail demeure à portée de la main si on traite une dizaine ou une centaine de taxons. **Mais lorsque le nombre d'espèce dépasse les dizaines de milliers et couvre plusieurs pays, le défi devient alors énorme.**

Par exemple le niveau supérieur phylogénétique des arthropodes est un champ d'intenses activités de recherche, notamment par suite de l'hégémonie de données moléculaires. Pour les crustacés par exemple, l'application de la biologie moléculaire est à ses débuts et tous les groupes n'ont pas encore reçu la même attention. Pourtant, plusieurs résultats émergents sont manifestement en contradiction avec des études en morphologie (Koenemann et al ; 2010). Ainsi, le bernard-l'hermite *Trizopagurus rubrocinctus* (Forest et Raso, 1990), décrit comme étant une nouvelle espèce du Cabo Verde (voir partie Cabo Verde) s'appelle en fait *Ciliopagurus caparti* suivant les résultats des barre-codes disponible au site dédié aux invertébrés marins ouest-africains <http://miwa.b.uib.no/category/crustacea/> accès, le 21 mai, 2014).

Aussi, après avoir passé en revue la biodiversité au sein des principaux embranchements à l'échelle du CCLME, l'échelon pays est abordé à travers les

exemples du Cabo Verde et de la Mauritanie ; un exemple à développer ultérieurement pour les autres pays. Le choix de ces deux pays repose sur leur position géographique plutôt centrale et sur le caractère insulaire du Cabo Verde, très important pour l'étude de la biodiversité notamment les endémismes.

III.2.1 Inventaire général de la biodiversité marines au CCLME

L'évaluation de l'état de la biodiversité marine dans la région du CCLME a permis de lister 14095 taxons marins repartis dans une trentaine de phylums. La liste des taxons par phylum est donnée pour l'ensemble des pays du CCLME en annexe 3. Pour des raisons d'espace énorme que cette annexe peut occuper dans le document, mais également pour en faciliter l'utilisation sous forme de fichier, il est présenté dans un CD qui accompagne le document de l'étude.

Sur la base de cette liste du CCLME, le nombre de taxons par pays et par phylum a été synthétisé et présenté au Tableau 10.

Tableau 10: Nombre de taxons (sans doublons) par phylum et par pays

| Groupes | Maroc | Iles Canaries | Cap Vert | Mauritanie | Sénégal | Gambie | Guinée-Bissau | Guinée | Région CCLME |
|----------------------|-------|---------------|----------|------------|---------|--------|---------------|--------|--------------|
| Règne animal | | | | | | | | | |
| Annelides | 352 | 152 | 2 | 38 | 54 | | | | 442 |
| Arthropodes | 2077 | 1226 | 71 | 622 | 117 | 28 | 60 | 67 | 3138 |
| Bactéries | 16 | 93 | | | | | | | 105 |
| Bryozoaires | | 131 | 4 | 1 | 1 | 1 | | | 136 |
| Chaetognathes | 31 | 25 | | | | | | | 37 |
| Chordés | 864 | 853 | 778 | 910 | 749 | 549 | 650 | 690 | 1887 |
| Cnidaires | 431 | 262 | 56 | 36 | 3 | 1 | | 1 | 637 |
| Echinodermes | 167 | 93 | 41 | 35 | 16 | 15 | | | 280 |
| Lophophoriens | 402 | | | 1 | | | | | 402 |
| Mollusques | 1616 | 1315 | 192 | 324 | 92 | 8 | 24 | 7 | 3048 |
| Nématodes | 1 | 412 | 19 | 5 | | | | | 437 |
| Plathelminthes | 28 | 48 | | | | | | | 74 |
| Porifères | 307 | 161 | 74 | 41 | 72 | 13 | 1 | 34 | 555 |
| Protozoaires | 571 | 37 | | 38 | 270 | | 62 | 62 | 835 |
| Sipunculides | 33 | 6 | | | | | | | 34 |
| Autres phylums | 30 | 51 | 1 | 1 | 2 | | | | 25 |
| Règne végétal | | | | | | | | | |
| Algues | 808 | 1201 | 411 | 346 | 352 | 133 | 7 | 28 | 2109 |
| Herbiers | 3 | 3 | | 2 | 2 | | | | 4 |
| Mangroves | | | | 3 | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|
| Total | 7737* | 6069 | 1649 | 2403 | 1737 | 755 | 810 | 896 | 14095 |
|-------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|

*La liste originale compte 7825 taxons, la révision de ce chiffre à la baisse est liée aux traitements réalisés sur les bases acquises et qui ont permis de corriger un nombre important d'erreurs de transcriptions et de synonymies.

L'inventaire ainsi réalisé est l'occasion de mettre à jour les listes existantes tenant compte d'une revue exhaustive des documents et rapports scientifiques et une exploitation des bases de données internationales spécialisées (aol.org ; marinespecies.org....).

Pour rendre les résultats accessibles à la plus grande partie des acteurs de la région (décideurs, élus, sociétés civiles..) une taxonomie généraliste a été retenue dans le cadre de la présente synthèse à l'échelle du CCLME. Les groupes les plus importants, en termes de diversité et pour les services rendus à l'homme, sont analysés. Il s'agit notamment des algues, du zooplancton (principalement composé d'arthropodes), des mollusques et des chordés avec les poissons, les mammifères marins, les tortues et les oiseaux.

III.2.1.1. Les algues

Ce groupe se compose des microalgues et des macroalgues.

III.2.1.1. Les microalgues (phytoplancton)

Le phytoplancton (ou micro-algues) est à la base de la productivité des océans et conditionne par son importance les capacités de structuration de l'ensemble du réseau trophique. Le phytoplancton se rencontre principalement dans les zones où la pénétration de la lumière est suffisante pour permettre la photosynthèse. La communauté phytoplanctonique est dominée par des dinoflagellés et des diatomées. La richesse de la côte nord-ouest africaine en poissons de petits pélagiques, qui sont généralement herbivores, est bien connue. Cette richesse est sous l'étroite dépendance de l'importance du phytoplancton.

Sur ces végétaux microscopiques, il conviendrait souligner que les études dans la région ont été souvent discontinues et concernaient des zones souvent très localisées.

Les données pour les espèces de dinoflagellés sont disponibles, pour la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie et la Guinée dans le site <http://www.gbif.org/>. Dans cette base

33 espèces et 6 genres sont déterminées. Ces 39 taxa sont rencontrées au Sénégal dont les eaux renferment 4 espèces non présentes dans les eaux des autres pays concernés, 34 en Guinée, 27 en Mauritanie et 25 en Gambie. Un premier inventaire réalisé par le CRODT, sur la base de 7 campagnes scientifiques (Dia, 1983), avait identifié seulement 6 espèces de dinoflagellés.

Le contraste hydrologique se reflète dans la répartition quantitative et qualitative du phytoplancton sur les côtes mauritaniennes (Reyssac, 1982,). Dans la Baie du Lévrier (Nord Mauritanie), on trouve des secteurs de forte productivité phytoplanctonique qui sont parmi les plus fertiles de la côte occidentale d'Afrique mais on y rencontre également des eaux pauvres en phytoplancton. Un maximum de 11 millions de cellules/litre a été observé dans le Nord de cette baie. En revanche les eaux de la baie d'Arguin sont particulièrement pauvres en phytoplancton. Certains Dinoflagellés sont surtout inféodés aux eaux chaudes de cette baie. C'est le cas de *Prorocentrum micans*, *Ceratium furca* et surtout de *Gymnodinium galatheanum*.

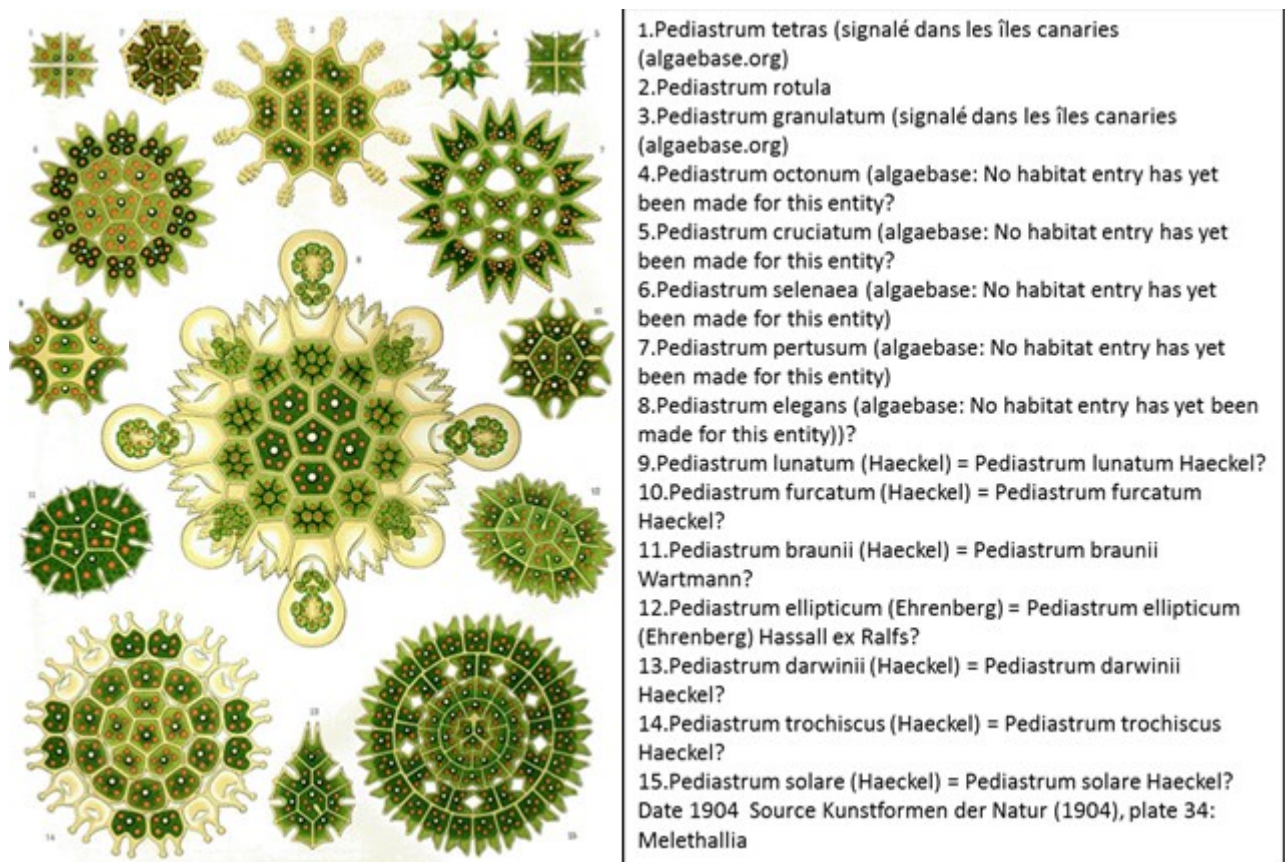


Figure 4: Microalgues du genre *Pediasstrum*

Au Maroc, Ben Abdellouahad (2006) note la présence de 307 espèces de planctons dont 36 % de dinoflagellés (110 espèces) dans l'estuaire de Bou Regreg à proximité de Rabat. Cet auteur souligne la présence de la Cyanobactérie *Arthrospira platensis*, qui jouit d'un grand intérêt nutritionnel et médical. Les cyanobactéries sont très peu fréquentes sur la côte mauritanienne (Reyssac, 1982). Toujours au Maroc, mais plus au sud, Fraikech et al (2005) ont observé 100 taxa de dinoflagellé dans la zone d'Agadir.

Certaines espèces phytoplanctoniques de la classe des Dinoflagellé des genres *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Gymnodinium* au Maroc, mais aussi des espèces *Karenia mikimotoi*, *Prorocentrum micans* et *Gyrodinium spirale*, peuvent potentiellement produire des toxines dangereuses pour les consommateurs de coquillages (Moulaye et al. (2011) et Ben Abdellouahad, 2006). Suivant ces deux auteurs, aucun développement de blooms phytoplanctoniques n'a été observé lors des périodes d'étude dans les zones concernées. Moulaye et al (2011) notent cependant que la dynamique temporelle de ces espèces montre que les densités cellulaires maximales sont observées durant les intersaisons. Reyssac (1983) a observé dans la zone de la Baie du Lévrier, dans le début des années 1980, que ces espèces peuvent se développer de façon importante en saison chaude (900 000 cellules/litres). En Mauritanie, suivant des témoignages de scientifiques de l'IMROP embarqués sur des bateaux de recherches plusieurs cas limités ont été observés non seulement près du rivage mais aussi à plusieurs milles au large, le plus souvent par temps calme. Les pêcheurs artisanaux, qui déclarent les voir de temps à autres, lui attribuent une action néfaste sur la pêche, celle-ci devenant mauvaise dès l'apparition de ces eaux.

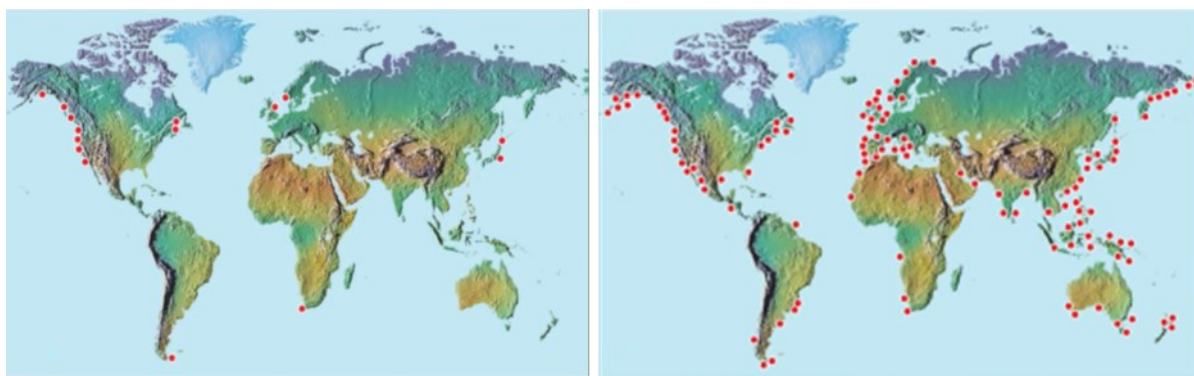


Figure 5: Répartition des événements en 1970 (carte gauche) et 2009 (carte à droite), respectivement, où toxines paralytiques ont été détectés dans les coquillages ou poissons, fournissant ainsi des preuves circonstancielles pour une extension dans la distribution de ces agents (d'après Medlin et Cembella, 2013)

Les biomasses les plus importantes ont tendance à être prédominante dans les hautes altitudes. Mais le phénomène d'algues nuisibles gagne de l'ampleur (Fig 5), risquant d'avoir des impacts à la fois sur la biodiversité marine et côtière et les collectivités locales. Alors que ce phénomène semble circonscrit dans les années 70 à la zone nord de l'Atlantique en 2009, il est signalé dans la zone de notre étude, au Maroc et en Mauritanie. Cette propagation plus au sud et la fréquence des observations semblent liées aux transports d'espèces exogènes dans les eaux de ballast mais aussi à des changements dans les courants océaniques (Medlin et Cembella, 2013).

Dans la zone du CCLME, la communauté phytoplancton est formée principalement de dinoflagellés et de diatomées. Le nombre d'espèces semble décroître du nord au Sud. Ses plantes microscopiques qui, dans les zones d'upwelling vivent à la périphérie de la zone de résurgence, ont une dynamique spatio-saisonnière étroitement liées aux facteurs environnementaux (Semoue, 2010 ; Reyssac 1983 et Dia 1983) donc aux composantes biologiques et physiques et hydrologiques de l'écosystème. L'évolution dans la population planctonique, sa composition spécifique, avec la possibilité de développement d'algues toxiques pour les espèces marines et pour les hommes a des impacts sur les organismes des plus hauts niveaux trophiques, comme les petits pélagiques, avec d'importantes conséquences environnementales et économiques. Leur étude scientifique, dans le cadre d'un programme régional revêt à la fois une dimension scientifique, écologique, économique et sociale. Elle est donc l'un des chantiers prioritaires pour la région.

Plutôt considéré comme de la recherche fondamentale, elle a été négligée par les différentes institutions portées davantage vers de la recherche finalisée.

III.2.1.2 Les macroalgues

Le traitement de la base de données AlgaeBase fait ressortir que la diversité algale pour les zones marines des 8 pays s'élève (y compris les Iles Canaries/Espagne) à 1162 espèces avec une très grande diversité de formes. Environ la moitié de cette diversité algale est observée au Maroc (partie méditerranéenne probablement comprise). La Guinée Bissau et la Guinée, se distinguent par un nombre très limité d'espèces d'algues déjà recensées et identifiées. Si la diversité spécifique est saisissante, sa répartition au niveau des 8 pays paraît tout à fait surprenante. Seules deux espèces sont signalées comme commune à l'ensemble des pays étudiés. En revanche environ 65 % de cette liste (752 espèces d'algues) ne sont signalés que dans un seul pays à la fois, 18 % dans deux pays à la fois. Ainsi, 59 % des espèces algales marines signalées au Maroc (325 espèces) sont spécifiques à la zone maritime de ce pays (pas signalées ailleurs dans les pays du CCLME). Le fait que la base de données d'origine ne distingue pas entre les espèces méditerranéennes et celles atlantiques ne permet pas de conclure à ce stade. D'autres travaux mentionnent cependant que les espèces présentes dans les deux façades du Maroc sont assez similaires pour les Chlorophyceae (Benhoussine et al, 2001).

Au Cabo Verde, 45 % des espèces (197) signalisées dans ce pays, ne sont rapportées dans un aucun autre pays de la région considérée. Les îles, comme le Cabo Verde, sont connues pour leur très grande proportion d'espèces endémiques (Sarkhan et Durzo, 2013). Nous ne pouvons cependant pas confirmer que toutes ces espèces sont endémiques de ces îles du fait que plusieurs dizaines de ces espèces sont signalées ailleurs dans d'autres régions du monde. De toute évidence, les îles du Cabo Verde constituent « un point chaud » de la planète.

La taille de la flore algale guinéenne et bissau-guinéenne telle qu'elle ressort de AlgaeBase est manifestement largement sous-estimée. Le quatrième rapport adressé à la CBD par le gouvernement Guinéen en 2009, fait mention de 86 espèces

d'algues. Cependant il n'a pas été fait de distinction entre les espèces d'algues marines de celles terrestres.

A l'échelle du CCLME, la richesse algale relevée par cette compilation fait apparaître globalement un gradient décroissant du nord au sud (sauf pour le Sénégal dont la diversité spécifique est plus élevée qu'en Mauritanie). L'insuffisance de connaissance et les travaux limités généralement à certains grands groupes (Chlorophyceae au Maroc, Benhoussine et al, 2001), ou à des zones bien particulières comme la presqu'île du Cap Blanc au Nord de Mauritanie en 1977 (Lawson et John, 1977) et le Banc d'Arguin en 1991, (Coqueugniot.1991) révèlent le caractère fragmentaire, rare, ancien et insuffisant des informations disponibles. Ainsi, Lawson et John (1977) ont conduit leur étude uniquement en novembre 1975 au Cap Blanc. Ces auteurs ont décrit 188 espèces d'algues et 23 autres espèces identifiées seulement au niveau du genre. Suivant ces auteurs, il est tout à fait intéressant de noter que la comparaison de 97 espèces d'algues marines de la presqu'île du Cap Blanc, seulement 21 (environ 1/5) sont communes à ses deux rives est et ouest²⁹. Pour ces auteurs, la presqu'île du Cap Blanc semble représenter une limite entre la flore d'algues tempérée du nord-Ouest-Africain et de la flore de transition subtropicales de la Mauritanie et du Sénégal au sud.

L'espèce *Gelidium sesquipedale* est déjà exploitée au Maroc de façon industrielle et contribue grandement à l'économie de ce pays où elle est en danger de surexploitation (Zidane et al, 2006). L'usage commercial des algues marines dans les autres pays reste limité. Au Sénégal³⁰, le compost à base d'algues rouges accroît les rendements agricoles de même que la quantité et la qualité de l'aliment du bétail. La tige du sorgho produit avec du compost d'algue a plus de goût que la tige de sorgho ordinaire (Anonyme, 2006).

²⁹ La différence de modes, battu pour la rive ouest et calme pour la rive, en est certainement pour quelque chose.

³⁰ Il faut noter qu'au Sénégal, la JICA est en train de réaliser le « Projet d'Evaluation du Potentiel des Ressources Algales au Sénégal (PEPRAS) » sur la période de 2013-2015. Une alternative à la pêche en allant vers les algues

L'analyse des inventaires effectués donne des indications sur la structure générale et la consistance de la flore algale maritime dans la zone du CCLME en précisant son spectre taxonomique. Toujours à l'échelle de ce large écosystème marin, la répartition géographique des algues indique des différences substantielles dans la diversité des espèces et probablement un degré « d'endémisme » pour les différentes zones maritimes des pays considérés. La plus grande diversité d'algues est observée aux îles Canaries et au Maroc. Le plus haut degré d'endémisme pour les algues par pays semble lié à sa richesse globale en espèces algales. Le manque actuel de « phycologistes » bien formés reste un frein majeur aux progrès dans ce domaine. En effet, les taxonomistes des algues sont très rares au niveau de la région. Heureusement qu'il y a quelques-uns. Faye et al (2004) ont décrit une nouvelle algue rouge *Meristotheca dakerensis* (Solieriaceae, Gigartinales), endémique au Sénégal sur la base d'échantillons prélevés à proximité de l'île de N'Gor. Ce ressortissant de la région semble se spécialiser dans ce genre, puisque il a découvert au Japon avec son équipe une nouvelle espèce *Meristotheca imbricata* (Faye et al ; 2008).

III.2.1.2 Zooplancton

Il joue un rôle central dans la chaîne alimentaire en liant la flore microbienne à des organismes beaucoup plus grands comme les petits pélagiques. Les larves de ces poissons en particulier se nourrissent principalement de phytoplancton et de zooplancton. La répartition des stocks halieutiques le long du plateau continental ouest africain rappelle celle du zooplancton (Binet, 1983). L'abondance de ces microorganismes est donc fondamentale pour le développement des populations de ces ressources (Hernandez-Leon et al, 2007) stratégiques pour les pays du CCLME. Le zooplancton joue aussi un rôle « pivot » dans les cycles biogéochimiques.

Dans la zone du Courant des Canaries, les copépodes constituent le groupe le plus important au cours d'un cycle annuel puisqu'ils représentent entre 82,5 et 87 % (Hernandez-Léon et al, 2007). Suivant ces mêmes auteurs d'autres groupes tels que les Ostracodes peuvent atteindre des valeurs de 8 % et 12 %, tandis que les Cladocères, les Ptéropodes et les larves

Euphausiacés ne représentent pas plus que 1%. Dans les zones d'Upwelling, 10 générations ou plus peuvent être produites chaque année, en fonction de la température de l'eau, la disponibilité de la nourriture et de la durée de la saison d'Upwelling (Peterson, 1998).

Au large du Cap Ghir (31°N), 86 espèces de copépodes ont été répertoriées, appartenant à 41 genres et 26 familles (Salah et al, 2012). Dans cette zone du Courant des Canaries, le nombre d'espèces de copépodes est généralement le même d'une période à l'autre (Hernandez-Léon et al, 2007 ; Salah et al, 2012). La contribution des différentes espèces changent. Pour la période de mai à juin, les genres de copépodes étaient *Clausocalanus* (33 %), *Oncaea* (24 %) et *Oithona* (16 %) et ces trois genres conjointement avec *Temora* et *Paracalanus* constituaient 83 % (Hernandez-Léon et al, 2007)

L'étude comparée des copépodes peuplant les écosystèmes d'upwelling du Cap Ghir (Maroc) et du Cap Blanc (Nord-Mauritanie) est réalisée. 187 espèces différentes sont déterminées pour cette région centrale nord-est Atlantique, parmi lesquelles *Diaixis pigmae* Maroc et au Cap Blanc et *Temora longicornis* au Cap Blanc.

La comparaison de cet inventaire faunistique avec ceux des régions voisines fait ressortir son identité biogéographique marquée par la limite méridionale de distribution de *Calanus helgolandicus* et *Oncaea curra* (Boucher, 1982a). En général, les espèces présentes, les proportions, les formes dominantes, sont similaires pour les régions nord-ouest africaines étudiées.

Il faut souligner la faible diversité spécifique de ces peuplements, fait classique pour des écosystèmes productifs et la quasi-monospécificité des familles et des genres énumérés (Boucher, 1982a). Ceci se traduit, pour les taxons à forte densité, par une représentation massive, jamais inférieure à 80%. Cela est clairement exprimé dans les espèces dominantes, représentant au moins 80%.

Un autre fait important est la présence en nombre non négligeable sur le plateau continental d'espèces de profondeur telles que *Eucalanus crassus*, *Rhincalanus nasutus*, *Euchirella messinensis*, *Aetideopsis carinata*, ou d'espèces océaniques comme *Metridia lucens* (Boucher, 1982b).

La structure quantitative des copépodes et l'importance des espèces les unes par rapport aux autres varient considérablement d'une aire maritime à l'autre et, à l'intérieur d'une même

aire maritime, d'une région à l'autre. C'est ainsi, par exemple, que les espèces les plus dominantes sur la façade atlantique du Maroc seraient *A. clausi*, *C. helgolandicus* puis *C. typicus* alors que, toujours dans les eaux atlantiques, mais du Sénégal et de la Côte d'Ivoire, le copépode le plus abondant serait essentiellement *Calanoides carinatus* (Binet, 1983 ; Diouf, 1991,).

Pour le dernier auteur, et contrairement aux autres zones du nord-ouest africain, le zooplancton du Sénégal, avec 180 espèces, est très diversifié ; les espèces de copépodes qui se rencontrent toute l'année sont *Eucalanus spileatus*, *E. subtenuis*, *Euchaeta marina*, *Scolecithrix danae*, *Temoras tylifera*, *T. turbinata*, *Centropages chierchiae*, *Candacia pachydactyla*, *C. curta*.

Pour une même zone, les différences observées entre les résultats proviennent d'un contexte hydrologique et météorologique différent. Il y a 747 espèces de copépodes dans la Zone des Iles du Cabo Verde, Canaries, Madère, Açores, Baie Ibéro-marocaine et Golfe de Gascogne (Razouls et al ; 2014).

III.2.1.3. Les mollusques

Dans la région du CCLME, le phylum des mollusques marins est composé principalement de 3 classes : les bivalves (praires, huître, moule), les gastéropodes (volutes, murex) et les céphalopodes (poulpe, seiches, calmars). Ce sont les céphalopodes, en particulier le poulpe, qui font l'objet d'exploitation soutenue dans plusieurs pays du CCLME (Maroc, Mauritanie, Sénégal, Guinée Bissau et Guinée) tant par la pêche artisanale qu'industrielle. Les volutes sont aussi pêchées au Sénégal et plus récemment en Mauritanie. Les bivalves, bien que très représentées en terme d'espèces et de biomasses dans la zone marine de la région (300 000 tonnes de potentiel annuel exploitable pour les praires en Mauritanie), l'exploitation de ce compartiment est encore très limitée, en raison, dans le cas de la Mauritanie, des fortes teneurs en cadmium, probablement d'origine naturelle. Ce n'est pas le cas pour l'élevage de ces bivalves qui connaît certain développement au Maroc et au Sénégal et plus récemment en Mauritanie.

Outre leur rôle économique et social très important, les mollusques, singulièrement les bivalves peuvent servir d'espèces indicatrices de l'état de la pollution qui affecte le milieu. Ils permettent aussi de déceler les changements dans la structuration de l'écosystème

imputable à des perturbations intervenues dans le milieu. Malgré la facilité relative de la détermination de ses taxons et l'accessibilité de ces espèces souvent côtières, cette macrofaune benthique reste imparfaitement connue (Seck, 1996). Pour cet auteur, les mollusques occupent la première place des invertébrés benthiques dans la zone côtière sénégalaise, avec 78 espèces devant les polychètes.

Au niveau de la zone africaine du Cap Blanc à l'Angola la distribution de quelques 1449 espèces benthiques a été analysée (Le Loeuff et von Cosel, 1998). Cet assemblage est dominé par les polychètes (606 taxons), moins sensibles aux conditions du milieu, suivis par les bivalves (380 espèces). La richesse en espèces de mollusques, est nettement plus élevée dans les zones où des remontées d'eau froide se produisent particulièrement au niveau du Cap Blanc où des échanges d'espèces se font avec les zones tempérées situées plus au nord et avec les zones tropicales plus au sud (Le Loeuff et von Cosel, 1998). Ces régions d'upwelling sont bien connues pour leur haute productivité, leur richesse halieutique et l'existence de nurseries de poissons importants.

La diversité spécifique des espèces d'invertébrés est globalement similaire dans les zones tropicale et tempérée de l'Atlantique (Le Loeuff et von Cosel, 1998).

A l'échelle mondiale, toutes les 14 espèces inscrites dans les catégories critiques (risque d'extinction ou en danger) sont endémiques, soit au Cap-Vert, soit au Sénégal. Les trois espèces en danger critique sont endémiques à l'archipel du Cap-Vert. Les menaces proviennent essentiellement de la perte d'habitat, les perturbations anthropiques, en particulier de la pollution urbaine, le tourisme et l'aménagement du littoral. Ce niveau de risque est équivalent à celui observé pour les milieux terrestre et remet en cause l'opinion largement répandue selon laquelle les espèces marines sont moins exposées à l'extinction que les espèces terrestres (Peters et al ; 2013).

III.2.1.4 Les chordés

Incontestablement, c'est l'un des groupes les mieux connus puisqu'il englobe les poissons, les mammifères marins, les tortues marines et les oiseaux.

III.2.1.4.1 Les poissons

Heureusement les connaissances de la biodiversité du domaine marin est relativement meilleure pour les plus grands organismes tels que les poissons.

Etant donné son importance économique et sociale directe, la biodiversité des espèces de poissons marins et côtiers est suivie depuis longtemps. La connaissance de la distribution géographique des espèces est cruciale pour les besoins de la conservation et de la gestion de la biodiversité (Margules et Pressey, 2000). Suivant la base de données Fishbase (fishbase.org, accès le 20 avril 2014) 1288 espèces³¹ de poissons appartenant à 235 familles sont signalées dans le CCLME. Cette diversité est inégalement répartie entre les zones maritimes des pays de la région. Cette base a été analysée pour chacun des sept pays. Ainsi, 23 familles ne sont représentées que par une seule espèce. Le Maroc, le Cabo Verde et le Sénégal, avec respectivement 676 et 670 et 659 espèces de poissons marins ont une richesse spécifique légèrement inférieure à la Mauritanie (699 espèces). Mais dans les deux premiers pays, la plupart des espèces sont rares ou endémiques si le raisonnement se fait à l'échelle du CCLME. Un tiers de cette richesse spécifique, soit 396 espèces, n'est signalée que dans un seul pays à la fois. Comme pour les algues macrophytes, le Maroc et le Cabo Verde se distingue notamment par la présence de 169 et 124 espèces rares ou « endémiques ». Le Sénégal et la Mauritanie, montre un niveau « d'endémisme » comparable pour les deux pays, mais qui reste moyen. Aucune espèce n'est rencontrée uniquement en Gambie. Avec 11 et 12 espèces rares, la Guinée et la Guinée Bissau montrent un « endémisme » relativement faible.

Quelques 160 espèces (13%) sont rencontrées simultanément dans les tous les pays du CCLME (Tableau 11)

Tableau 11 : Comparaison (sur la base des listes Fishbase) des co-occurrences entre les espèces de poissons entre les différents pays de la région du CCLME

| Occurrence | Cabo Verde | Gambie | Guinée Bissau | Guinée | Maroc | Mauritanie | Sénégal | Total | % |
|----------------|------------|--------|---------------|--------|-------|------------|---------|-------|----|
| dans sept pays | 172 | 172 | 172 | 172 | 172 | 172 | 172 | 172 | 14 |

³¹ Cette liste a été complétée par les données collectées par les campagnes du Fridjof Nansen, menées dans le cadre du projet CCLME notamment aux îles du Cabo Verde et en Mauritanie

| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| dans six pays | 101 | 164 | 163 | 162 | 75 | 160 | 165 | 165 | 13 |
| dans cinq pays | 68 | 90 | 115 | 106 | 22 | 81 | 113 | 119 | 9 |
| dans quatre pays | 64 | 42 | 70 | 62 | 55 | 78 | 85 | 114 | 9 |
| dans trois pays | 58 | 17 | 37 | 37 | 61 | 77 | 49 | 112 | 9 |
| dans deux pays | 78 | 4 | 21 | 21 | 118 | 101 | 39 | 191 | 15 |
| dans un seul pays | 129 | 1 | 12 | 18 | 173 | 30 | 36 | 399 | 31 |
| Total | 670 | 490 | 590 | 578 | 676 | 699 | 659 | 1272 | 100 |

Pour les espèces présentes dans deux pays, les co-occurrences les plus grandes sont observées entre le Maroc et la Mauritanie (68 espèces en commun), entre le Maroc et le Cabo Verde (22 espèces en commun), entre le Sénégal et Cabo Verde (15 espèces), entre la Mauritanie et le Sénégal (9 espèces) et entre la Mauritanie et le Cabo Verde (6 espèces). Le Cabo Verde semble ainsi partager des espèces avec le Maroc, la Mauritanie et le Sénégal, montrant ainsi que la faune ichtyologique de ce pays ilien garde une certaine liaison avec celle du continent.

L'espèce *Taaningichthys minimus* est présente au Maroc et au Sénégal mais pas en Mauritanie située entre les deux. Cette espèce océanique de myctophidés, de large distribution, a en effet, une répartition disjointe entre 30 ° N et environ 14 ° N de l'océan Atlantique (www.fishbase.org). Ceci serait le cas pour plusieurs autres espèces, en raison probablement du manque d'études approfondies.

III.2.1.4.2 Les mammifères marins

Documenter de façon adéquate la présence et la répartition spatiotemporelle des espèces de mammifères marins dans la région du CCLME, constitue une étape indispensable à la protection de ces animaux assez vulnérables aux activités anthropiques (pêche, exploration et exploitation pétrolière offshore, autre type de pollution, navigation...) (Myers et Worm, 2003 ; Pinela et al.2010). Ils se trouvent à la tête de la chaîne trophique. A ce titre, ils jouent un rôle très important dans la structuration des écosystèmes marins. Ils sont par ailleurs des indicateurs de l'état de santé de ces écosystèmes.

Déjà Duguy (1975) recensait, sur la base des observations personnelles ou rapportées dans la littérature, en particulier pour le Sénégal, une vingtaine d'espèces dans la zone mauritano-sénégalaise. Cet auteur était étonné par l'importance et la diversité des cétacés dans cette région très spécifique, en raison

des conditions écologiques particulières, notamment l'upwelling, à l'origine d'une nourriture très abondante.

Malgré les efforts de recherche entrepris lors des quarante dernières années, les études et les recensements de ces mammifères marins ont progressé de façon très lente et le nombre d'espèces rapportées tournent toujours autour de la vingtaine. Historiquement, le Sénégal est le pays ouest-africain où les études des cétacés sont les plus anciens et les plus exhaustives. Waerebeek et al (1998) sur la base des travaux de terrain entrepris pour la période 1995 à 1997 ont pu déterminer 18 espèces différentes de mammifères marins.

Pour Jann et al (2003), plus de 17 espèces de baleines et dauphins sont observés dans l'archipel des îles du Cabo Verde. La population du Nord Atlantique de baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) utilise les îles du Cabo Verde pour se reproduire.

Les cétacés du Ghana et du Golfe de Guinée ont été, jusqu'à récemment, peu étudiée (Waerebeek et al ; 2009). Le suivi périodique des prises accessoires de la pêche artisanale dans sept ports de pêche artisanale ghanéenne et au niveau de certains sites de débarquement pour la période 1996-2004 a permis de confirmer l'apparition de 18 espèces (17 odontocètes 1 mysticètes) dans cette zone.

Le nombre d'espèce lors des campagnes dédiées à l'étude de ces animaux ne dépassent généralement pas la dizaine, alors que ces missions peuvent couvrir les zones maritimes de plusieurs pays. Ainsi, depuis 2002, le Ministère Guinéen des Pêches et de l'Aquaculture en collaboration avec l'Institut Japonais de Recherche sur les cétacés organisent une série de campagnes pour l'observation des cétacés dans les eaux marines ouest -africaines. Des scientifiques de la Guinée, Guinée Bissau, de la Mauritanie, du Sénégal prennent part à ces campagnes même lorsqu'elles ne se déroulent pas dans leur ZEE pour permettre aux scientifiques de ces pays de disposer de l'expertise nécessaire notamment en termes d'identification d'espèces. La dernière campagne qui s'est déroulée en mars 2013 dans le golfe de Guinée a observé une dizaine d'espèces (Wagué, 2013).

Une autre campagne scientifique menée dans le début des années 2000, a observé huit espèces de cétacés dans la ZEE mauritanienne. Les dauphins communs ont été les plus abondants représentant plus de 75% de tous les cétacés observés (Woodside, 2003). Cette campagne indique que la zone de la bordure du plateau mauritanien présente la plus grande variété d'espèces de cétacés. Les résultats obtenus suggèrent que cette zone peut être visitée par d'autres espèces pendant les autres saisons.

Des synthèses récentes sur les espèces de mammifères présentes dans le CCLME font état d'un nombre allant de 26 à 35 espèces. Ainsi, Perrin et Waerebeek (2012) rapportaient 26 espèces pour les pays du CCLME et le rapport UNEP/CMS (2012) identifie 32 espèces (Tableau 12) dans les pays du CCCLME. Il faut souligner que la liste de 34 espèces de cétacés de la zone allant de la Mauritanie à l'Angola de Weir et al (2011) compte des espèces non listées dans UNEP/CMS (2012).

Sur la base de ces deux sources principales, le nombre total d'espèces de cétacés marins présent au CCLME se situe à 36 espèces (Tableau 13).

Tableau 12: Espèces de mammifères marins repertoriées dans la région du CCLME (UNEP/CMS, 2012)

| | Species | Morroco + Sahara | Canary islands | Mauritania | Cabo Verde | Senegal | Gambia | Guinea-Bissau | Guinea | Occurrence |
|------------------------|-----------------------------------|------------------|----------------|------------|------------|---------|--------|---------------|--------|------------|
| Espèces tempérées Nord | <i>Hyperoodon ampullatus</i> | x | x | | | | | | | 2 |
| | <i>Mesoplodon bidens</i> | | x | | | | | x | | 2 |
| | <i>Mesoplodon europaeus</i> | | x | x | | | | | | 2 |
| | <i>Phocoena phocoena</i> | x | | x | | | | | | 2 |
| | <i>Pesoplodon densirostris</i> | | x | x | | x | | | | 3 |
| | <i>Feresa attenuata</i> | | x | | x | x | | | | 3 |
| | <i>Globicephala macrohynchus</i> | | x | x | x | x | x | x | | 6 |
| | <i>Grampus griseus</i> | x | x | x | x | x | | x | x | 7 |
| | <i>Lagenodelphis hosei</i> | | x | | | x | | | | 2 |
| | <i>Peponocephala electra</i> | | | x | x | x | | x | | 4 |
| Espèces tropicales | <i>Pseudorca crassidens</i> | | | | | x | | | | 1 |
| | <i>Sousa teuszii</i> | x | | x | | x | x | x | x | 6 |
| | <i>Stenella attenuata</i> | | | | x | x | | | x | 3 |
| | <i>Stenella clymene</i> | | | x | | x | x | | | 3 |
| | <i>Stenella frontalis</i> | x | x | | x | x | | | x | 5 |
| | <i>Stenella longirostris</i> | | x | x | x | x | | | x | 5 |
| | <i>Steno bredanensis</i> | | x | x | x | x | | | x | 5 |
| | <i>Mesoplodon grayi</i> | | | | | | | | | 0 |
| Espèces Tempérées Sud | <i>Mesoplodon layardii</i> | | | | | | | | | 0 |
| | <i>Cephalorhynchus heavisidii</i> | | | | | | | | | 0 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|---|---|----|
| Espèces anti-tropicales | Lagenorhynchus obscurus | | | | | | | | 0 |
| | Lissodelphis peronii | | | | | | | | 0 |
| | Mesoplodon mirus | | x | | | | | | 1 |
| | Globicephala melas | x | x | x | x | | x | | 5 |
| | Kogia breviceps | | x | x | | x | | x | 4 |
| | Kogia sima | | | | | x | | | 1 |
| | Ziphius cavirostris | x | x | x | x | x | | | 5 |
| | Delphinus capensis | | x | | | x | x | | 3 |
| | Delphinus delphis | x | | | x | x | | x | 5 |
| | Orcinus orca | x | x | x | x | x | x | | 6 |
| Espèces cosmopolites | Stenella coeruleoalba | | x | x | x | x | | | 4 |
| | Tursiops truncatus | x | x | x | x | x | x | x | 8 |
| | Nombre d'espèces | 10 | 19 | 16 | 14 | 21 | 7 | 9 | 32 |

Les espèces tempérées nord sont représentées par 4 taxons dont le marsouin commun *Phocoena phocoena*, dont la zone sénégalaise constitue la limite sud (Figure 6)



Figure 6: Distribution du marsouin commun *Phocoena phocoena*

Le Marsouin commun est typiquement côtier (Marcuzzi et Pillier, 1971). Il fréquente le plus souvent des eaux dont la température de surface ne dépasse pas les 17°C.

Pour l'Atlantique Est, son aire de répartition s'étend depuis l'extrême nord de l'Atlantique jusqu'à Dakar (Cadenat, 1959). L'espèce semble d'ailleurs plus rare au Maroc atlantique qu'en Mauritanie et au Sénégal, en raison de la zone des « upwellings » dans lesquelles elle trouve les eaux relativement froides qui lui conviennent (Duguy, 1975).

La population du phoque moine, *Monachus monachus* pourrait être vulnérable en milieu terrestre où elle se déplace en rampant et en milieu marin avec le risque de capture accidentelle par la pêche. Heureusement la difficulté d'accès de sa zone de prédilection et l'inhospitalité des zones adjacentes à son habitat terrestre, facilite sa protection. En effet, l'inhabitation de la côte pour l'homme, la très forte productivité biologique de l'upwelling côtier et la présence d'un biotope favorable à la reproduction de l'espèce (grotte) explique cette significative présence (Francour et al., 1990). Le nombre d'individus recensés au niveau des grottes et le reste de la péninsule est très variable selon les auteurs, la technique de comptage et le nombre de grottes visités (Ould Samba et al ; 2013) et la période considérée. Il varie entre 60 individus en 1987 à 317 individus pour la période 1993-1996 (Forcada et al., 1999). La population a été réduite à 109 individus, suite à une mortalité naturelle massive en 1997 (Forcada et al., 1999).

L'amélioration notable de la population du phoque moine, suite à un soin et un suivi rapproché opéré par les ONG nationales et espagnoles et à l'instauration de mesures de protection permettent d'espérer, que l'avenir de cette importante colonie, classée en danger d'extinction, devrait pouvoir maintenir une certaine stabilité dans les années à venir.

Actuellement, la colonie semble donc en reconstitution, le nombre d'individus atteint 300 ceci dû à une augmentation des naissances qui est passée de 33 en 2002 à 50 en 2010 (Ould Samba et al ; 2013).

Avec 13 espèces, les taxons d'origine tropicale sont les mieux représentées et leur répartition (Tableau 12). Seules trois espèces tropicales sont signalées dans la zone marocaine contre 8 en zone mauritanienne. Toutes les 13 espèces sont repertoriées dans la ZEE sénégalaise. Leur présence dans les autres pays du sud de la région (Guinée Bissau et Guinée) est limitée en raison fort probablement d'études limitées. Quelques unes de ces espèces méritent une attention toute particulière. C'est le cas du dauphin à bosse de l'Atlantique (*Sousa teuszii*), une espèce endémique aux eaux tropicales et subtropicales le long de la côte ouest de l'Afrique du, sud du Maroc (Sahara occidental) à l'Angola (Weir et al, 2011). La limite nord de l'aire de répartition de l'espèce, autrefois localisée au Cameroun, a été étendue jusqu'au au

Sénégal et finalement à la zone saharienne (Duguy ; 1975). En effet, des observations répétées de *Sousa teuszii* ont été faites dans les chenaux des îles du Banc d'Arguin, au nord du Cap Timiris (Mauritanie).

La distribution de cette espèce est apparemment discontinue, puisqu'elle n'est pas signalée au Ghana par exemple (Waerebeek et al ; 2009) probablement suite à des décennies de prises accessoires et dégradation des habitats.

Plusieurs facteurs rendent le dauphin à bosse de l'Atlantique très vulnérables³² aux activités humaines (Weir et al, 2011): (1) observé dans une aire géographique restreinte; (2) rencontré exclusivement dans les eaux des pays en développement; (3) occupant un habitat strictement côtier; et (4) ayant une taille de la population globale faible.

Waerebeek et al (1998) notent que sur la plage de l'île de Sangomar (Sénégal), trois carcasses de dauphins à bosse de l'Atlantique *Sousa teuszii* ont été rencontrées ensemble sur un tronçon de 25 mètres de la plage à l'extrémité sud de l'île. Deux spécimens avaient des cordes solidement attachées à la queue. Ces auteurs privilégient que ces animaux étaient sacrifiés dans le cadre d'un rituel. En effet, la population locale de cette île considère le dauphin à bosse comme hanté par des mauvais esprits contre lesquels des sacrifices alimentaires occasionnels sont faits.

La présence de *Stenella longirostris* sur les côtes du Sénégal était établie pour la première fois par Cadenat et Doutre (1959) près de Dakar. Plus tard, Duguy (1975) l'avait observé dans la zone mauritanienne (16° 15'N), qu'il avait considéré comme la limite la plus septentrionale qui soit connue sur la côte d'Afrique.

Aucune espèce de mammifères tempérés sud n'est signalée dans la région (Tableau 12).

Huit espèces sont considérées comme cosmopolites dont l'orque *Orcinus orca* et le grand dauphin *Tursiops truncatus*. Il est intéressant de remarquer l'association de

³² Il est inclus dans la Convention sur le commerce international des espèces de faune sauvages menacées d'extinction (CITES) Annexe I (menacée), et depuis 2007, il a été inclus sur la Convention sur les espèces migratrices (CMS) Annexe I2. En 2003, le Groupe de spécialistes des cétacés UICN a identifié les Espèces de dauphins à bosse de l'Atlantique comme une priorité pour la recherche à la lumière de son contexte géographique restreint et sa niche écologique étroite et le manque d'informations disponibles (Reeves et al., 2003).

Tursiops truncatus et de *Globicephala melaena* dans un même groupe, un phénomène considéré comme fréquent dans l'Atlantique nord (Aloncle, 1972).

En raison d'une nourriture abondante l'orque *Orcinus orca* est assez fréquent entre le Cap Blanc et le Cap Timiris, sur la côte mauritanienne (Duguy, 1975)

L'Atlantique tropical oriental (ETA), qui s'étend de la Mauritanie au sud d'Angola, est fréquenté par au moins 34 espèces de cétacés (Weir et al., 2011). Suivant les indications de Woodside (2003), il existe 35 espèces de cétacés enregistrés pour le nord-est de l'Atlantique tropical (du Madère au Sénégal) dont 24 sont souvent répertoriées dans la ZEE mauritanienne (Robineau et Vely, 1998, Camphuysen, 2003).

Procéder à une synthèse exhaustive sur la distribution des cétacés de la région du CCLME se heurte au manque d'informations disponibles. Pour Waerebeek et al (2009), il y a peu de données sur la la distribution de la plupart des petits cétacés le long de la côte ouest de l'Afrique. Le nombre de taxon varie entre 25 à 30 espèces suivant les auteurs et les sources consultées (Culik, 2004; Liste rouge de l'UICN, 2007). Les travaux sur lesquels se fondent plusieurs auteurs sont de fiabilité variable. Certains sont confirmés par des spécimens ou des photos; beaucoup d'autres ne le sont pas. **Avoir une image réelle de la biodiversité et la distribution des mammifères marins au niveau du CCLME demande encore des investigations soutenues.**

Les espèces les plus cosmopolites sont bien connues en Mauritanie et surtout au Sénégal mais pas dans les pays plus au Sud Guinée et Guinée Bissau (tableau 14). L'orque (*Orcinus orca*) semble l'exception du fait qu'il est facile à identifier.

Intensifier les campagnes scientifiques et mener des enquêtes sur le littoral permet à la fois une identification précise des espèces, une intégration de la saisonnalité de la présence de ces animaux, une meilleure évaluation de leur distribution et de leur abondance et en fin de constituer un recueil de données sur les prises accessoires des pêcheries et les échouages. Il ya lieu en effet de noter que le monitoring trimestriel conduit dans la zone littorale mauritanienne commence à fournir, à

temps presque réel, des indicateurs très précieux sur les échouages de cétacés et des tortues, particulièrement nombreux lors de la dernière mission de mi-juin 2014. Les résultats de cette mission montrent que les spécimens de Marsouin commun *Phocoena phocoena* représentaient 200 individus dont beaucoup de Marsouins néonataux et juvéniles. Des mortalités similaires dans la mer noire ont été attribuées à une nématodose pulmonaire grave, causée par *Halocercus spp.* et compliquée par une surinfection bactérienne, qui avait touché principalement de jeunes animaux (Hammond et al, 2008). Les autres espèces signalées lors de cette mission sont le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), le Dauphin commun à bec court (*Delphinus delphis*), le dauphin à bec long (*Stenella longirostris*) et peut-être le Dauphin tacheté pantropical (*S. attenuata*), et plusieurs baleines tels que la Baleine de Minke (*Balaenoptera acutorostrata*) et l'Orque *Orcinus orca*.



Figure 7: Interactions pêche-mammifères marins (photo crédit : IMROP)

En dehors de la pêche accessoire, souvent caractérisée par la coupure des queues et/ou nageoires dorsales (fig. 7), les raisons de ces échouages ne sont pas connues. Les prises accessoires par des engins de pêche restent la principale source anthropique de mortalité des petits cétacés dans le monde (Reeves et al. 2003). A ce jour, les prises accessoires de dauphins à bosse de l'Atlantique ont été documentées en Mauritanie, au Sénégal, en Guinée-Bissau et en Guinée (Weir et al ; 2011).

Pour les mammifères marins, plus des deux tiers des espèces évaluées pour la région par l'IUCN sont placées dans la catégorie "Données insuffisantes", en raison du manque de connaissances et de données disponibles (Tableau 13). Certains de ces mammifères marins pourraient bien être menacés dans la région du fait qu'elles

pourraient être affectées par de multiples pressions incluant la pêche, la pollution sonore et les collisions due au trafic maritime à l'exploration du pétrole offshore, les pollutions chimiques, la surexploitation des espèces proies....

Le Marsouin commun, dont la situation n'est pas jugée critique a totalement disparu des côtes méditerranéennes françaises et espagnoles à la fin du XIXème siècle (IUCN, 2009). L'existence de nombreuses menaces, attestées par les derniers échouages massifs, risquent d'entraîner un déclin irréversible de cette population qui se trouve au Sénégal à la périphérie sud de sa distribution.

Tableau 13: Liste des cétacés du CCLME (compiled from Weir et al, 2011 et UNEP/CMS, 2012) et statut de conservation (selon la liste rouge UICN 2014)

| Common name | Scientific name | Statut |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------|
| Common minke Whale | <i>Balaenoptera acutoro</i> | LC |
| Antarctic minke Whale | <i>Balaenoptera bonaerensis</i> | DD |
| Sei whale | <i>Balaenoptera borealis</i> | EN |
| Bryde's whale | <i>Balaenoptera brydei</i> | DD |
| Blue whale | <i>Balaenoptera musculus</i> | EN |
| Fin whale | <i>Balaenoptera physalus</i> | EN |
| Long-beaked Common Dolphin | <i>Delphinus capensis</i> | DD |
| Short-beaked Common Dolphin | <i>Delphinus delphis</i> | LC |
| Southern right whale | <i>Eubalaena australis</i> | LC |
| Pygmy killer Whale | <i>Feresa attenuata</i> | DD |
| Short-finned pilot Whale | <i>Globicephala macrorhynchus</i> | DD |
| Long-finned pilot Whale | <i>Globicephala melas</i> | DD |
| Risso's dolphin | <i>Grampus griseus</i> | LC |
| North Atlantic Bottlenose Whale | <i>Hyperoodon ampullatus</i> | DD |
| Pygmy sperm Whale | <i>Kogia breviceps</i> | DD |
| Dwarf sperm whale | <i>Kogia sima</i> | DD |
| Fraser's dolphin | <i>Lagenodelphis hosei</i> | LC |
| Humpback whale | <i>Megaptera novaeangliae</i> | LC |
| Blainville's beaked whale | <i>Mesoplodon densirostris</i> | DD |
| Sowerby's Beaked Whale | <i>Mesoplodon bidens</i> | DD |
| Gervais' beaked whale | <i>Mesoplodon europaeus</i> | DD |
| Killer whale | <i>Orcinus orca</i> | DD |
| Melon-headed Whale | <i>Peponocephala electra</i> | LC |
| Tropical beaked whale | <i>Pesoplodon densirostris</i> | NA |
| Harbour porpoise | <i>Phocoena phocoena</i> | LC |
| Sperm whale | <i>Physeter macrocephalus</i> | VU |
| False killer whale | <i>Pseudorca crassidens</i> | DD |
| Atlantic humpback dolphin | <i>Sousa teuszii</i> | VU |

| | | |
|-----------------------------|------------------------------|----|
| Pantropical spotted dolphin | <i>Stenella attenuata</i> | LC |
| Clymene dolphin | <i>Stenella clymene</i> | DD |
| Striped dolphin | <i>Stenella coeruleoalba</i> | LC |
| Atlantic spotted dolphin | <i>Stenella frontalis</i> | DD |
| Spinner dolphin | <i>Stenella longirostris</i> | DD |
| Rough-toothed dolphin | <i>Steno bredanensis</i> | LC |
| Common bottlenose dolphin | <i>Tursiops truncatus</i> | LC |
| Cuvier's beaked whale | <i>Ziphius cavirostris</i> | LC |

EN : Endangered; VU : vulnerable; LC : Least Concern; DD : insufficient data; NA: Not assessed

Pour répondre à certaines situations particulières, des plans nationaux d'action sont actuellement mis en œuvre pour des espèces limitées comme le phoque moine et le lamantin qui sont déjà dans des situations critiques. D'autres espèces endémiques ou à la périphérie de leur distribution doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les campagnes scientifiques en mer et les enquêtes sur le littoral, menées jusqu'à présent, fournissent en général une vision instantanée de la diversité des mammifères marins présents dans la zone étudiée. Elles ne tiennent souvent pas compte de la variabilité spatio-saisonnière des espèces. Il est donc urgent de conduire des études à long terme pour obtenir des estimations fiables de l'abondance et de distribution d'un maximum d'espèces de mammifères marins dans le CCLME. A cet effet, il s'agit de concevoir un plan de recherche à long terme avec des scientifiques de la région, pour la collecte régulière des données, mais aussi pour combler les besoins de formation spécialisée.

III.2.1.4.3 Les tortues

Sur les 8 espèces de tortues marines de par le monde, 6 sont rencontrées dans la région du CCLME (deux familles et cinq genres). Il s'agit de :

- la tortue verte (*Chelonia mydas*) a une importance mondiale. Elle est largement distribuée dans presque tous les océans (ubiquiste). La Guinée-Bissau abrite la plus grande population reproductrice d'Afrique. Des aires d'alimentation benthique majeures en atlantique pour la tortue verte sont localisées au Maroc, en Mauritanie (Banc d'Arguin), Sénégal (delta du Saloum) et en Gambie. Ces effectifs

restent les plus importants car ils représentent jusqu'à 86 % des vestiges des tortues marines au Banc d'Arguin par exemple.

- la tortue Caouanne (*Carreta carreta*). Génétiquement, elle est distincte de autres populations caouannes de l'Atlantique et de la Méditerranée (Monzon Arguello et al., 2010). Le Cap-vert, abriterait la deuxième plus grande population reproductrice de cette espèce en Atlantique. Près de 90% des lieux de ponte se trouvent sur l'île de Boa Vista. Cette espèce est aussi courante dans toutes les mers du globe.

- la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) qui a une importance régionale. On la retrouve dans la plupart des pays côtiers de l'Afrique de l'Ouest, en Guinée Bissau, au Sénégal, en Gambie, au Cabo Verde, en Mauritanie. Dans l'océan Atlantique cette espèce ne semble pas dépasser le Cabo Verde.

- la tortue luth (*Dermochelys coriacea*). La biologie de cette espèce est peu étudiée.

- la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) : elle fréquenterait très peu les côtes de l'Afrique de l'Ouest.

Toutes ces espèces de tortues, qui sont parmi les plus menacées, ont un statut critique sur la liste rouge de l'IUCN variant de « vulnérable » à « en danger critique d'extinction » suivant les espèces, (www.iucn.org). Elles sont protégées par plusieurs conventions et accords internationaux.

En termes d'alimentation, la tortue caouanne *Caretta caretta* et la tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea* consommeraient de petites quantités de macrophytes marins. Mais c'est la tortue verte *Chelonia mydas* est un herbivore pour la plupart de sa vie (Bjorndal 1997). Ces tortues vertes, qui sont les plus abondantes tortues dans la région, se nourrissent principalement des prairies de zostères (Cordona et al, 2009). **La conservation de cette espèce de tortue dépendrait fortement de cet habitat.**

III.2.1.4.4 Les oiseaux marins

La liste des espèces d'oiseau du CCLME, des oiseaux d'eau et de mer (Waterbird/Seabird) a été élaborée en utilisant les bases Birdlife et Aviabase, complétées par les données d'inventaires disponibles, notamment les campagnes d'observation en

mer. Aussi le Siteweb de African Bird Club qui fournit des listes a été exploité dans certains cas pour disposer de la liste de l'ensemble des oiseaux dans un pays donné. Sur la base de ces listes par pays, une liste pour le CCLME a été constituée. Cette liste englobe tous les oiseaux rencontrés dans les différents pays du CCLME, distingue ceux d'eau en général et y spécifie les oiseaux de mer. Elle couvre le Maroc (y inclus le Sahara), les Iles Canaries, le Cabo Verde, la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, la Guinée-Bissau et la Guinée. La dénomination des espèces se base sur le travail de l'Union internationale des Ornithologistes³³ (ex Comité ornithologique international).

Au total nous avons dénombré 1078 espèces d'oiseaux dans le CCLME (sur un peu plus de 10000 espèces de par le monde), dont 207 espèces d'oiseau d'eau, y compris les 62 espèces d'eau de mer³⁴ répertoriées sur un total de moins de 300 taxons dans le monde. Le Tableau 14 présente la synthèse des inventaires par pays et pour le CCLME en tant qu'ensemble. L'annexe 4 donne la liste des espèces d'oiseaux de mer rencontrée dans l'espace du CCLME.

Tableau 14: Nombre d'espèces d'oiseaux dans l'espace du CCLME

| | Canary Islands (Spain) | Cape Verde | Gambia | Guinea | Guinea Bissau | Mauritania | Morocco | Sahara Occidental ³⁵ (Morocco) | Senegal | CCLME |
|----------------------------------|------------------------|------------|--------|--------|---------------|------------|---------|--|---------|-------|
| Oiseaux de mer | 39 | 27 | 22 | 20 | 27 | 43 | 42 | 45 | 31 | 62 |
| dont migrant | 36 | 25 | 22 | 19 | 26 | 42 | 42 | 42 | 30 | 56 |
| Oiseaux d'eau | 118 | 58 | 122 | 122 | 124 | 149 | 124 | 117 | 148 | 207 |
| Total des oiseaux (eau et terre) | 417 | 90 | 450 | 629 | 456 | 466 | 335 | 335 | 548 | 1078 |

³³ The International Ornithologists' Union is to facilitate worldwide communication in ornithology and conservation based on up-to-date taxonomy of world birds and recommended English names that follow explicit guidelines for spelling and construction.

³⁴ Cette désignation regroupe les oiseaux qui passent leur vie en mer, sauf au moment de ponte et nidification

³⁵ Au niveau des bases de données sur les oiseaux, cette entité est présentée à part, ce qui ne signifie donc aucune prise de position de la part des auteurs ou de l'UNEP.

Sur le plan de l'état de conservation, la synthèse établie en référence la « Red List » de l'UICN (année 2014), montre (figure 8) que la situation semble la plus préoccupante pour les oiseaux de mer dont la grande majorité est constituée d'espèces migratrices (Tableau 14). Au-delà de ce caractère migratoire de nature à homogénéiser la distribution et la diversité des espèces d'oiseaux de mer, trois ensembles peuvent être distingués. La zone du sud de la Mauritanie au nord du Maroc, y compris les Iles Canaries présente la plus grande diversité spécifique avec environ 40 espèces pour chacune de ces entités. En second lieu, la zone du Sénégal avec 31 espèces apparaît comme une zone de transition. Les autres pays semblent moins riches car variant entre 20 en Guinée à 27 taxons au Cap Vert et Guinée Bissau.

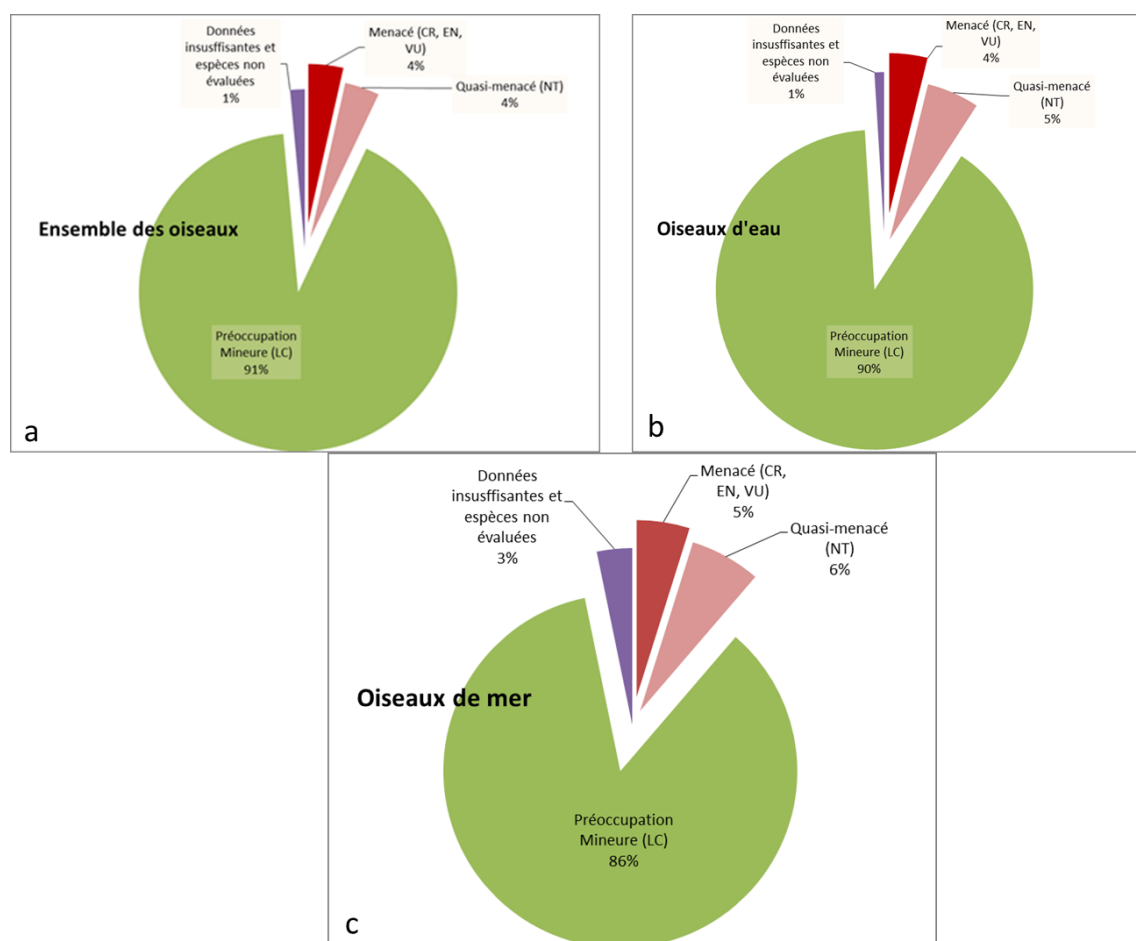


Figure 8 : Synthèse de l'état de conservation des oiseaux dans la région du CCLME

Globalement, la région du Courant des Canaries est importante pour les oiseaux hivernants comme *Hydrobates leucorhous* (Océanite cul-blanc ou Pétrel cul-blanc), *Phalaropus fulicarius* (Phalarope à bec large), *Stercorarius pomarinus* (Labbe

pomarin ou Pomarine Skua), *Sterna hirundo* (Sterne pierregarin³⁶). Wynn and Knefelkamp (2004) soulignent également qu'un grand nombre de labbes et sterns immatures passe un été ou plus dans cette région jusqu'à atteindre l'âge de reproduction. La zone est également le lieu de séjour en printemps et automne d'oiseaux migrants comme *Stercorarius longicaudus* (Labbe à long queue), *Larus sabini* (Mouette Sabine) et *Chlidonias niger* (Guifette noire). Le CCLME est aussi concerné par les deux voies de migration de limicoles qui empruntent les voies de migration de l'Atlantique Est³⁷ et la mer noire/Méditerranée.

La revue³⁸ de données relatives aux oiseaux migrants dans la région de l'Afrique de l'ouest fait ressortir, sur la base du pourcentage de leur population mondiale et de leur occurrence dans la région, les principales espèces d'oiseaux de mer. Parmi ces espèces importantes, figurent la barge rousse (*Limosa lapponica*) et la sterne royale³⁹ (*Sterna maxima*) pour lesquels la région CCLME peut atteindre 54% à 63% de leurs populations du monde

Décrivant le comportement alimentaire des oiseaux hivernant dans la zone ouest africaine, Camphuysen et van der Meer (2005) montrent que plus de 64% des oiseaux observés comme les labbes, les phalaropes et pétrels, utilisent les eaux près de la surface (vraisemblablement pas en dessous de 2m de la surface) et ont comme proie le plancton et les poissons. Le second groupe (35%), représenté par les fous Bassan, rencontrés plus au large, s'alimente par des plongées sous-marines (jusqu'à 30 mètres).

³⁶ Porte aussi d'autres noms comme l'estorlet, la goélette ou l'hirondelle de mer

³⁷ Cette voie de migration Est-Atlantique représente un passage étroit le long de la côte occidentale de l'Afrique qui est utilisé par le Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*), le Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*) et la Guifette noire (*Chlidonias niger*) par exemple.

³⁸ Dans le cadre du Projet de Conservation des oiseaux migrants (Projet COM) qui a, sur la Base de données mondiale sur les oiseaux et l'Outil Réseau de sites critiques (CSN), a identifié les listes des espèces prioritaires et déterminé les proportions des populations mondiales qui pourraient apparaître dans la Région du projet.

³⁹ Les îles entre la Mauritanie et la Guinée sont de bons sites de nidification pour cette espèce (Gérard Boere & Tim Dodman)

III.2.2 Inventaire national de la biodiversité

L'analyse de la biodiversité doit être faite à toutes les échelles pertinentes de décision. Comme les Etats prennent des engagements contraignants, dans le cadre par exemple de la CDB, l'affinement de l'analyse à ce niveau est donc indispensable. Il faut souligner que l'état de la biodiversité a été fait pour tous les pays du CCLME (Cf. point II.2.1) et le tableau 10 présente la situation chiffrée pour chacun des pays. Aussi, la liste des taxons produite, permet de constituer les inventaires nationaux des différents pays concernés par la présente étude.

Cette partie est alors développée dans la présente étude principalement pour illustrer ce que l'on peut faire en vue d'améliorer la caractérisation de la biodiversité dans chacun des pays. Il s'agit donc d'approfondir les connaissances, de montrer les lacunes et de poser les questions en lien à la conservation de la biodiversité. Il s'agit aussi d'un exercice visant à décrire les intérêts de certaines composantes de la biodiversité comme ressources, y compris en biotechnologie.

Pour illustrer cet exercice qui vise à affiner nos résultats précédents, les études de cas ont été menées pour deux pays : le Cabo Verde et la Mauritanie. Le Cabo Verde est intéressant pour son caractère insulaire et l'endémisme de certains éléments de sa biodiversité marine et la Mauritanie a une position géographique centrale et illustre bien le caractère de zone de transition biogéographique.

III.2.2.1 Etude de cas du Cabo Verde

En raison de son relatif isolement par rapport aux côtes africaines⁴⁰, le Cabo Verde présente une biodiversité marine particulière avec de très nombreuses espèces endémiques au moins au niveau des deux principaux règnes qui sont les mieux étudiés : le règne animal et le règne végétal. Aussi, de nombreuses similitudes existent entre cet archipel et les îles Canaries : formation de leur sous-sol océanique au Jurassique tardif, même évolution sédimentaire ainsi qu'un calendrier très similaire du volcanisme (Patriat et Cinthia, 2006 ; Zazo et al ; 2010).

⁴⁰ L'archipel du Cabo Verde est constitué de dix îles et de neuf îlots. Il est localisé à environ 600 km à l'ouest du "Cap Vert" à proximité de Dakar / Sénégal, qui est le point le plus occidental de la côte ouest africaine.

Tenant compte de ces caractéristiques physiques et géologiques, la biodiversité marine et côtière de ce pays est évaluée. Elle est placée dans son contexte régional.

Algues marines

L'essentiel de ce Checklist des macroalgues marine provient de la base électronique (www.algeabase.com, 25 avril, 2014) qui donne 448 espèces pour ce pays. Après révision et exclusion de doublons et intégration de la liste figurant dans le rapport de la CBD 2002 on obtient 411 espèces.

Malgré la très grande diversité, la flore marine en général (macroalgues et microalgues) ne suscite pas beaucoup l'intérêt des spécialistes. Pour les diatomées par exemple aucune source bibliographique donnant une liste des espèces présentes n'a pu être obtenue pour ces îles mis à part les 13 espèces repérées dans le rapport de la CBD en 2002⁴¹ en plus de deux espèces de Silicoflagelles et deux autres Dinoflagélés. Une nouvelle espèce de ce dernier groupe a été intégrée à ce rapport. Il s'agit de *Gambierdiscus toxicus*, couramment trouvé dans les milieux marins tropicaux (Tosteson et al, 1986). Cette espèce, qui produit la ciguatera (sustance toxique), a été collectée pour la première dans l'Atlantique à proximité de l'île de Boavista, Cap-Vert, en Octobre et Novembre 1948 (Loeblich et Indelicato, 1986).

Delgado Medina et al (2002), sur la base de travaux effectuées à la fin des années 1960, rapportent la présence de 142 espèces de micro-algues (en 51 genres et 10 ordres) avec la dominance des diatomées.

Bactéries

Le suivi des procaryotes (bactéries et archées) et l'étude de leur biodiversité sont extrêmement rares (La Ferla et al, 2014). Pourtant en raison de leur petite taille, de la très courte durée entre les générations, de leur très haute sensibilité aux

⁴¹ A titre de comparaison, 183 différents taxa de *diatomées* marins ont été décrits depuis trente ans dans la région marine des Iles des Canaries.

conditions environnementales, ils pourraient être des indicateurs biologiques appropriés pour l'évaluation de la qualité de l'eau (Chuan et al., 2009). Le rôle des bactéries au sein des réseaux trophiques a longtemps été négligé. Ces organismes constituent un échelon trophique essentiel au fonctionnement des réseaux trophiques (Lebaron et Nicolas, 2003). Les cyanobactéries peuvent représenter plus de la moitié de la production primaire et pourront jouer un rôle décisif dans les propriétés d'un écosystème. La découverte, pour la première fois dans la mer des Sargasses en 1988 dans le plancton océanique, d'une bactérie de moins de 1 micron, *Prochlorococcus*, qui serait responsable à elle seule de plus de la moitié de la production phytoplanctonique de l'océan et serait donc l'espèce photosynthétique à la fois la plus petite et la plus abondante de la planète (Nadis, 2003).

Dans le domaine de la biodégradation des hydrocarbures et de leurs dérivés oxydés, plusieurs souches microbiennes ont été isolées et identifiées (Doumenqa et al, 2005). A l'avenir des bactéries pourront donc jouer un rôle majeur dans la lutte contre la pollution marine en particulier lors de marées noires. Pourtant, aucune liste de bactéries rencontrées au Cap-Vert n'a encore été établie, et cette lacune doit être traitée d'urgence.

Spongiaires (Porifera)

Avec 181 espèces d'éponges appartenant à 50 familles, Xavier et al (2012) classent les Iles du Cabo Verde à la première place des pays de la zone nord-ouest africaine, du pourtour méditerranéen et de l'Atlantique Nord.

En dépit de leur importance écologique et biotechnologique, les éponges ont jusqu'à présent reçu peu d'attention en termes de conservation, à la différence des coraux. Depuis l'avènement de la biologie moléculaire, l'intérêt accordé à ces espèces va en croissant (Xavier et al ., 2010).

En raison du niveau élevé d'endémisme et du rôle important joué par ce groupe taxonomique sur le fonctionnement des écosystèmes (Bell, 2008), mais aussi de leur forte concentration dans certaines zones comme les îles du Cabo Verde, des

stratégies de conservation paraissent indispensables. Le potentiel biotechnologique de ces espèces en particulier dans le domaine pharmaceutique et les progrès enregistrés dans l'aquaculture des éponges sont autant de facteurs qui militent en faveur d'une plus grande conservation, à l'image de l'intérêt manifesté pour les coraux.

Dans la ZEE de ce pays, la liste que nous avons pu constituer ne renferme que 74 taxons appartenant presque exclusivement à la classe *Desmospongiae*. Là aussi les efforts importants sont à déployer pour doter ce pays d'une base à la hauteur des enjeux de conservation et de développement biotechnologique que représentent ce groupe.

Cnidaires (coraux notamment)

La ZEE des îles du Cabo Verde sont le lieu de prédilection des cnidaires notamment les coraux, quelques 56 taxa sont documentés dans le présent rapport avec de nombreuses espèces endémiques en raison de l'isolement relatif de cet archipel par rapport aux côtes atlantiques.

Les récifs coralliens sont des écosystèmes importants dans la reproduction et la protection de nombreuses espèces de la flore et de la faune marines. Dans la ZEE du Cabo Verde, plusieurs facteurs sont réunis (courant fort, faible turbidité...) permettant un important développement de ce type de biodiversité. L'influence du Courant de Canaries, avec des températures basses, affecte ce type de biodiversité très sensible à ce paramètre (Delgado Medina et al, 2002). Suivant des sources scientifiques citées par ces auteurs le Cap-Vert se place en huitième position dans la liste des dix principaux 'hot spot' au monde. Les cinq espèces les plus fréquentes sont : *Porites porites*, *P. asteroides*, *Siderastrea radians*, *Favia fragum* et *Millepora* sp., dont la plupart sont endémiques. Ces récifs accueillent une remarquable diversité d'espèces d'éponges et de poissons.

Pour James et al (2010), huit espèces de zoanthides y sont rencontrées (Fig 8), malgré le peu de recherche conduit à ce sujet dans ce pays. Sur les huit espèces

identifiées (*Palythoa caribaeorum*, *Palythoa* sp. 265; *Zoanthus* aff. *Pulchellus*, *Isaurus tuberculatus*, *Parazoanthus* sp. 269, *Parazoanthus* sp. 1401, *Antipathozoanthus macaronesicus*, *Terrazoanthus* sp. 276.), deux à quatre sont nouvelles.

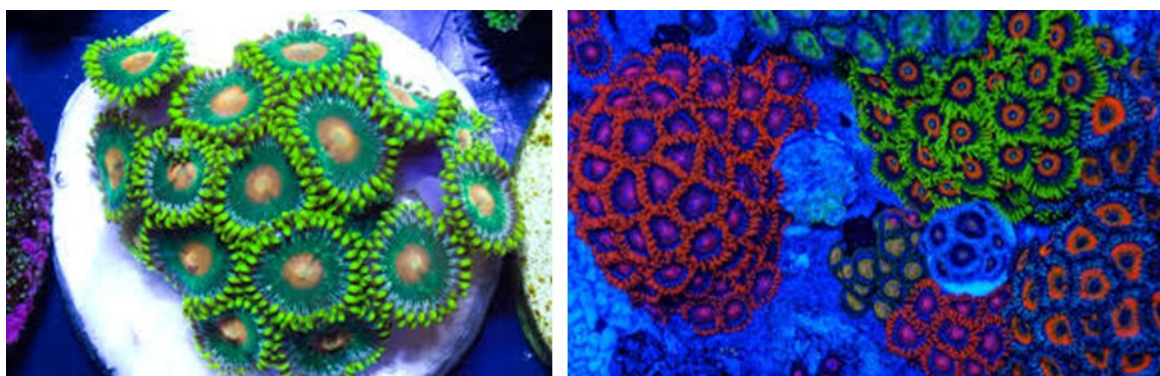


Figure 9: Coral Zoanthids, genre existant au Cabo Verde (Crédits : marinelifeuk.com et reefcentral.com)

Pour les poissons des récifs coralliens, l'archipel des Iles du Cabo Verde, avec un taux d'endémisme de 8,3%, se place en quatrième position sur les 11 îles tropicales de l'Océan Atlantique-Est considérées (Floeter et al 2008). Pour ces auteurs, le taux d'endémisme élevé au Cap-Vert peut être lié à: (1) un plus grand isolement (de la partie continentale et entre les îles), (2) une haute hétérogénéité des habitats et (3) la présence d'eaux tropicales chaudes lors des périodes glaciaires.

Arthropodes (notamment crustacés)

Suivant le nombre d'espèces connues, les arthropodes sont les plus nombreux. Près de la moitié des espèces décrites sont des arthropodes (www.aol.org). En milieu marin ils sont composés principalement des Araignées de mer, des Crustacés et des Annélides.

Pour les îles du Cabo Verde, la richesse déjà décrite suivant les références disponibles s'élèvent à 72 taxons uniquement. Les langoustes (*Panulirus regius*, *Panulirus echinatus*, *Scylarides latus*, *Palinuris charlestoni*) sont des espèces très

importantes commercialement pour ce pays. La dernière espèce, endémique dans ce pays⁴².

Palinurus charlestoni a-été classées comme quasi-menacée par l'UICN du fait qu'elle a une zone d'occurrence estimée de 15.000 km² et de la baisse continue du nombre d'individus matures en raison de la forte pression de pêche⁴³. Le suivi de l'effort de pêche et des débarquements est nécessaire pour mieux comprendre l'évolution des effectifs de la population.

Deux espèces de Diogenidae recueilli dans les eaux peu profondes de l'île de Sal du Cap-Vert) appartient à une espèce nouvelle du genre *Trizopagurus*. *T. melitai* est connu du Sénégal au Ghana et aux îles du Cap-Vert.

La liste des taxons d'arthropodes, effectivement constitué, ne compte que 71 taxons. Ce qui est loin du potentiel du pays, comparé aux 1226 taxons inventoriés pour les Canaries.

Nématodes

Les nématodes sont le second phylum avec le plus grand d'espèces après les arthropodes. Ils s'adaptent à presque tous les écosystèmes marins et d'eau douce. Leurs nombreuses formes parasitaires comprennent des agents pathogènes pour la plupart des plantes et des animaux. La composition des communautés de nématodes en haute mer semble très comparable dans le monde entier (Vanhove et al, 2004), malgré quelques petites différences dans l'abondance (Sebastian et al 2007). Pour ces auteurs, les formes *Thalassomonhystera*, *Acantholaimus*, *Daptonema*, *Microlaimus* dominant comme dans le cas de la Mer Wedden. Les faibles densités méiofauniques de la zone étudiée des îles du Cabo Verde est expliquée par une productivité primaire faible et par l'absence de saisonnalité dans le dépôt du phyto-détritus. Cette étude, la seule disponible sur le sujet, recense 20

⁴² Cette espèce a été introduite accidentellement par les pêcheurs breton qui ont pêché des individus vivants et grainés de *Palinurus charlestoni* au Cap-Vert et ont continué leur campagne sur la côte mauritanienne (Maigret, 1980). Cependant, cette espèce n'est pas signalée dans la ZEE mauritanienne, probablement en raison de son étroite ressemblance avec *P. mauritanicus*.

⁴³ Home > *Palinurus charlestoni* (Cape Verde Spiny Lobster) www.iucnredlist.org/detail/170046/0 (accès le 08 mai 2014)

taxons pour l'archipel du Cabo Verde (Sebastien et al, 2007). La liste validée lors de la présente étude compte 19 taxons.

Nemertiens

Les vers némertiens (aussi Nemertea, Nemertina ou Nemertini) sont représentés avec 900 espèces décrites. Ils sont pour la plus part marins et extrêmement long et mince. Dans l'Archipel, ils ont un seul représentant découvert et documenté pour le moment.

Mollusques

Les Mollusques marins représentent environ 23% de tous les taxons marin existant (Peters et al ; 2013). Mais les listes actuellement disponibles pour la zone des îles du Cabo Verde ne reflète pas cette importance étant donné que seules 192 formes de vie ont été répertoriées pour ce groupe soit 12 % de l'ensemble de la diversité recensée pour ce pays. Pourtant près de 50 espèces de gastéropode marin du genre *Conus* (fig. 9) sont endémiques à l'archipel du Cap-Vert (Cunha et al 2005). Cette concentration d'espèces endémiques au sein d'un ensemble unique des îles océaniques est inhabituelle. Dans l'Atlantique Est, notamment au Cabo Verde et au Sénégal, 43 % des 98 espèces de cette région biogéographique ont été classées comme menacées ou menacées de quasi-extinction (Peters et al ; 2013).



Figure 10: Genre *Conus* en provenance de Cabo Verde (abaye.uk.com)

A l'échelle mondiale, toutes les 14 espèces inscrites dans les catégories critiques (risque d'extinction ou en danger) sont endémiques, soit au Cap-Vert soit au Sénégal. Les trois espèces en danger critique sont endémiques à l'archipel du Cap-Vert. Les menaces proviennent essentiellement de la perte d'habitat, les perturbations anthropiques, en particulier de la pollution urbaine, le tourisme et l'aménagement du littoral. Ce niveau de risque est équivalent à celui observé pour les milieux terrestres et remet en cause l'opinion largement répandue selon laquelle les espèces marines sont moins exposées à l'extinction que les espèces terrestres (Peters et al ; 2013).

Les échinodermes

Les échinodermes forment un embranchement d'animaux marins benthiques présents à toutes les profondeurs océaniques. Ils se composent de cinq classes : les étoiles de mer, les oursins, les concombres de mer, les crinoïdes et les ophiures. Pour l'archipel des Iles du Cabo Verde 41 taxons sont répertoriés. Lors de la campagne du Fridjotf Nasen dans la ZEE de ce pays en 2011, ce groupe a représenté 25 % en termes de nombre mais 57 % en termes de poids (figure 11).



Figure 11: Différentes espèces d'étoiles de mer rencontrées dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME)

Les chordés

En raison de l'importance écologique et commerciale de ce groupe, les détails sont donnés pour ses principaux composants : Poissons, les Mammifères marins et les Tortues..

Les poissons

La diversité des poissons est la plus élevée puisqu'elle atteint 670 taxons. Ce groupe fait l'objet d'exploitation et donc il est le mieux étudié. Malgré cela, l'excellente campagne scientifique, effectuée par le Fridjotf Nansen en 2011 dans ce pays, a permis d'inventorier 93 taxons (espèces et familles) dont la majorité n'était pas répertoriée dans FISHBASE 2014. Dix-huit espèces de poissons appartenant à 12 familles (Tableau 15) sont considérées comme endémiques (Anonyme, 2011b)

Tableau 15 : Nombre d'espèces de poissons endémiques répertoriées au Cabo Verde

| Famille | Nombre d'espèces endémiques |
|----------------------|------------------------------------|
| Blennidae | 3 |
| Gobidae | 3 |
| Kyphosidae | 1 |
| Mugilidae | 1 |
| Muraenidae | 1 |
| Ophichthidae | 1 |
| Ophidiidae | 1 |
| pinguipedidae | 1 |
| Pomacentridae | 2 |
| Rajidae | 1 |
| Soleidae | 1 |
| Sparidae | 2 |
| Total | 18 |

Deux nouvelles espèces de poissons ont été signalées pour la première dans la ZEE de ce pays. La première est *Sparisoma frondosum* (Teleostei: Labridae), une espèce considérée au paravent comme endémique dans la zone du Brésil (Figure 12) (Freitas, 2010). La seconde appartient au genre *Apletodon* (Teleostei: Gobiesocidae) a été observée en 2009 (Fricke et al. 2010)



Figure 12: *Sparisoma frondosum* (Agassiz 1831), en haut une femelle (27 cm TL) et en bas un male de (32 cm TL)

Les requins, *Squatina squatina* (en danger critique) et la raie mobular (en danger) sont parmi les sélaciens les plus en difficulté. Le majestueux *Cetorhinus maximus*, le second plus gros requin au monde, mérite aussi une protection spéciale. Pour les poissons osseux, *Pagrus pagrus* et *Epinephelus marginatus* sont en danger selon l'UICN (www.redlist.org).

Mammifères marins

Pour Jann et al (2003) plus de 17 espèces de baleines et dauphins sont observés dans l'archipel. La population du Nord Atlantique de *Megaptera novaeangliae* utilise les îles du Cabo Verde pour se reproduire.

Les Tortues marines

Cinq espèces de tortues marines sont rencontrées dans les eaux de l'Archipel. Il s'agit de:

- La population de la tortue couane, *Caretta caretta*, qui fréquente le Cabo Verde, est génétiquement distincte de autres populations caouannes de l'Atlantique et de la Méditerranée (Monzon Arguello et al., 2010). Cette zone constitue le troisième plus grand refuge pour la nidification. Près de 90% des lieux de ponte se trouve sur

l'île de Boa Vista. Des effets de polluants organiques persistants ont été détectés dans des individus en période de nidification (Camacho et al ; 2013). Ces auteurs recommandent des études supplémentaires sur la présence de contaminants dans les autres étapes de la vie (oeufs, juvéniles) pour fournir des informations plus complètes sur l'impact des contaminants sur la survie de cette population.

- la tortue à écailles, *Eretmochelys imbricata*, ne fréquente que très peu les côtes de l'Afrique de l'Ouest.

- *Lepidochelys olivacea*. Dans l'océan Atlantique cette espèce ne semble pas dépasser au nord le Cabo Verde (et la Mauritanie).

- *Lepidochelys kempii*, fréquente exclusivement le Golfe du Mexique. Mais des individus erratiques se rencontrent parfois sur les côtes de l'océan Atlantique.

- *Dermochelys coriacea*: Le nombre d'observations de cette espèce, dont la biologie est complètement inconnue, ne dépasse pas 12 cas sur les 25 dernières années.

Conclusion sur le Cabo Verde

Pour les groupes les mieux étudiés, les îles du Cabo Verde apparaissent comme des milieux privilégiés par des dizaines d'espèces qui ne sont observées nulle part ailleurs. L'isolement relatif de ces îles, par rapport au continent situé à plus de 600 km et leur rôle de carrefour entre divers continents (Afrique, Europe, Amérique du Sud et du Nord) en font un laboratoire idéal pour l'étude de la biodiversité. L'expression de la biodiversité au Cabo Verde est en fait le résultat de nombreux facteurs combinés : l'extension du plateau continental, la topographie des fonds et leur composition géologique, la productivité primaire, le régime des courants et le cycle des marées, les précipitations et le lessivage des terres. Pourtant pour plusieurs phylums importants les connaissances publiées restent relativement limitées. Pour d'autres elles sont parfois anciennes ou souvent inexistantes.

En conclusion de cette étude de cas, la faune et la flore marine constitué pour ce pays des îles du Cabo Verde comptent 1649 taxons avec de nombreuses espèces endémiques. Il est clair qu'étant donné l'extrême richesse de ce pays et sa très vaste ZEE, cet inventaire est encore assez limité. Il constitue cependant une avancée significative par rapport au recensement produit en 2002 dans le rapport que ce

pays a transmis à la CBD, avec seulement 748 taxons ; les derniers rapports nationaux de la CBD ne donnent pas de checklist.

III.2.2.2 Etude de cas de la Mauritanie

La biodiversité terrestre mauritanienne est fortement réduite en raison du climat saharien, de la désertification et des sécheresses récurrentes. En revanche, la biodiversité marine et côtière est très riche, du fait que c'est une zone de transition (écotone) entre les espèces tropicales et subtropicales. Etant donné l'importance du secteur des pêches, la conservation de cette biodiversité est économiquement très importante.

La région d'upwelling de Mauritanie, un des deux grands systèmes d'upwelling les plus productifs de l'océan Atlantique, supporte de grandes pêcheries commerciales (Pauly et Christensen, 1995). L'origine de cette très grande productivité provient de la remobilisation des sels minéraux déposés au fond de l'océan et leur remontée en surface de l'eau, sous l'action des vagues⁴⁴. Ce qui conduit à une faible saturation du carbonate de calcium avec des effets potentiellement néfastes sur plusieurs organismes marins (Loucaides et al, 2012). L'expansion continue des zones de minimum d'oxygène par le réchauffement climatique (Gilly et al, 2013 ; Aristegui et al ; 2009) va probablement réduire encore la saturation de CaCO₃ de upwelling eaux, amplifiant les conséquences néfastes de l'acidification des océans sur les écosystèmes du système d'upwelling mauritanien et affectant la biodiversité.

Dans l'écosystème marin, les virus représentent la communauté la plus importante en nombre avant les bactéries⁴⁵. À ce jour, très peu de virus marins sont décrits au niveau de la sous-région. En milieu aquatique, les virus sont capables d'infecter de très nombreux organismes vivants: les bactéries, le phytoplancton et plus généralement les protistes qui représentent l'ensemble des organismes unicellulaires d'origine animale et végétale. Mais ils attaquent aussi les mammifères

⁴⁴ Ces nutriments, en contact des rayons solaires et présents toute l'année, stimulent la croissance du phytoplancton, base de la chaîne trophique. Mais ces remontées d'eaux profondes entraînent également l'arrivée en surface du carbone inorganique dissous à des concentrations élevées.

⁴⁵ Dykhuisen (1998) a avancé le chiffre de 1 à 10 milliards d'espèces de bactéries

marins pouvant même mettre en danger certaines espèces comme le phoque moine ; espèce menacée d'extinction. Les virus représentent quelques dizaines de millions de particules par millilitre d'eau. Ces particules sont susceptibles d'infecter tous les types d'organismes avec une grande spécificité d'hôte (Lebaron et Nicolas, 2003). L'intérêt porté au viroplancton est principalement né de la découverte de leur importance dans les milieux aquatiques.

La biodiversité bactérienne contrôle les blooms phytoplanctoniques, la diffusion de diméthyl-sulfure vers l'atmosphère et les transferts génétiques (Corn et al. 2005 ; Loucaides et al, 2012). Ils contribuent aussi au transfert des flux de matière et d'énergie dans les écosystèmes naturels.

Les virus des milieux aquatiques sont également un formidable réservoir de diversité non exploré. Ils peuvent être particulièrement intéressants pour de nombreuses applications biotechnologiques et plus généralement du génie biologique.

Au dessous de la couche euphotique, la matière organique est reminéralisée par l'activité bactérienne. Lorsque ces eaux profondes remontent vers la surface, leurs sels nutritifs sont rendus disponibles à la production photosynthétique (Binet, 1991).

Algues

Les microalgues

Le phytoplancton constitue l'une des premières bases de la chaîne alimentaire dans la zone marine en raison de sa capacité de se multiplier très rapidement lorsqu'un ensemble de conditions est réuni (sels nutritifs, rayons solaires....). Par le contrôle exercé sur le cycle du carbone, il a un grand impact sur le fonctionnement des écosystèmes marins et sur le climat mondial (Boyd et al. 2007). Ils comprennent des espèces qui varient en taille, en abondance relative.

La composition et la biomasse des espèces de phytoplancton océaniques sont des paramètres clés dans les études éco-physiologiques consacrées à la productivité primaire des océans (Veldhuis et Kraay 2004). Une étude effectuée en 2002 dans la zone du 23°30'N en 2002 (Sud du Maroc), a révélé que les diatomées dominent l'ensemble du peuplement phytoplanctonique (plus de 98%), tant en surface qu'en

profondeur durant les deux saisons (Semoue et al, 2002). Pour ces auteurs, la densité maximale hivernale (1400 cell.ml) est inférieure à celle estivale (2 000 cell.ml) dans cette zone. L'ensoleillement intense entraîne une auto inhibition du développement du phytoplancton du bassin Ligure (secteur Corse), où de très faibles densités phytoplanctoniques ont été observées dans toute la couche réchauffée (Goffart et al, 1995).

Les diatomées du genre *Chaetoceros*, comprenant plusieurs centaines d'espèces sont parmi les plus abondants et les plus diversifiés du planctonique marins (Hasle et Syvertsen 1997). Zindler et al (2012) ont montré que vers le large de la zone mauritanienne, suite à une baisse importante de l'enrichissement des eaux provoquées par les Upwellings côtiers, les cyanobactéries deviennent les plus abondantes. Veldhuis et Kraay (2004) ont trouvé dans la région située entre le 11° et 35 °N de l'Atlantique à des profondeurs comprises entre 80 et 130 m que la cyanophycée *Prochlorococcus sp*, représente entre 25-60 % de la chlorophylle de la biomasse totale dans la zone euphotique.

Dans les eaux côtières mauritaniennes, les numérations de cellule du phytoplancton montrent qu'en période où l'upwelling est très actif, les effectifs comportent plusieurs millions de cellules par litre; un maximum de 11 millions de cellules/litre a été observé dans le Nord de la baie du Lévrier (Reyssac, 1983). Des eaux particulièrement pauvres en phytoplancton se rencontrent dans la baie d'Arguin. Les *Chaetoceros* (*C. tortissimum*, *C. laciniosum*, *C. didymum*) sont fréquents, mais on trouve aussi en abondance des *Rhizosolenia* (*R. stolterfothii*, *R. delicatula*, *R. calcaravis*, *R. setigera*), une diatomée côtière très cosmopolite, *Skeletonema costatum*, ainsi que d'autres (*Asterionella japonica*, *Talassionema nitzschioïdes*, *Nitzschia closterium*, *halassiothrix frauenfeldii*, *Ditylum brightwelli*). Toutes ces espèces ont présenté des proliférations comprenant plusieurs centaines de milliers de cellules par litre.

Certains Dinoflagellés sont surtout inféodés aux eaux chaudes de cette baie. C'est le cas de *Prorocentrum micans*, *Ceratium furca* et surtout de *Gymnodinium galatheanum* (Wagne et al, 2011). Pendant les mois chauds, le Dinoflagellé *Gymnodinium* peut se développer en abondance (900.000 cellules par litre).

Pour la ZEE mauritanienne, les informations sur les blooms des algues nuisibles (paralytic shellfish poisoning ou PSP) sont rares. Cependant, l'hécatombe en 1997 de phoques moines, espèce en voie d'extinction, à proximité du Cap Blanc, aurait pour origine un développement d'algues nuisibles (Hernández et al., 1998). Ces auteurs rapportent la présence de toxines PSP dans les différents organes de plus de 100 phoques morts, qui représente à l'époque les 2/3 de la population. Ils considèrent que les *A. minutum* ou *G. catenatum* sont les algues responsables.

Les marocalgues

La côte mauritanienne est dominée par les plages sableuses et les dunes et quelques îles rocheuses. Le substrat sableux n'est pas le lieu idéal pour le développement des algues macroscopiques. Aussi, la flore algale est relativement pauvre en espèces et en densités. De plus, elle n'a pas fait l'objet d'études très poussées. En effet, les investigations dans ce domaine ont concerné essentiellement les régions du Cap Blanc (Lawson et John, 1977) et du Banc d'Arguin (Coqueugniot, 1991) et celles se trouvant au sud près de la frontière avec le Sénégal.

Lawson et John (1977) ont rapporté, sur les rives de la presqu'île du Cap Blanc et de la zone adjacente du Sahara occidentale, une liste annotée des 188 espèces d'algues dont 23 au niveau du genre. Ces auteurs signalent que sur 97 algues marines rencontrées spécifiquement sur la presqu'île du Cap Blanc, seuls 21 taxons sont communs à ses deux rives orientales et occidentales⁴⁶. Enfin et sur la base de cette étude, pour ces auteurs la presqu'île du Cap Blanc semble représenter une limite entre la flore d'algues rencontrées dans des zones chaudes et des eaux tempérées.

Selon Coqueugniot (1991) 57 genres sont rencontrés en Mauritanie (145 espèces) dont 20 ont été enregistrées pour la première fois dans l'Ouest africain tropical⁴⁷. Il note la présence de 24 espèces de *Chlorophycés* réparties et 12 genres dont les plus communes sont *Bryopsis*, *Cheatomorpha* et *Entomorpha*. Les *Phéophycés* se composent, de 16 genres (soit 27 espèces). Il s'agit essentiellement de *Cystoseira*,

⁴⁶ Distant d'une quarantaine de Km

⁴⁷ Six espèces/taxons, rapportées dans cette étude restent spécifiques à cette zone : *Bryopsis penicillium*; *Entocladia major*; *Pseudodictyon inflatum*; *Myrionema*; *Coralina granifera*; *Spermothamnium macromere*

Dictyota, *Sargassum* et *Sphaceleria*. Quant aux *Rhodophycés* qui représentent le groupe le plus important elle renferme 93 espèces. Les genres les mieux représentés sont *Ceramium*, *Laurencia*, *Gelidium*, *Hypnea*, *Herposiphonia*, *Spermothamnion* et *Spyridia*.

Plus récemment une synthèse de l'ensemble de ces travaux a été effectuée pour le compte de la base de données (algeabase.org, accès avril 2014) qui récence 294 espèces d'algues marines pour la ZEE mauritanienne. Une diversité saisissante de forme de couleurs et de taille se présente sur la figure 13 dont plusieurs espèces sont rencontrées dans la côte mauritanienne. Au-delà de cette synthèse, la présente étude a repertorié 346 taxons dans ce phylum.

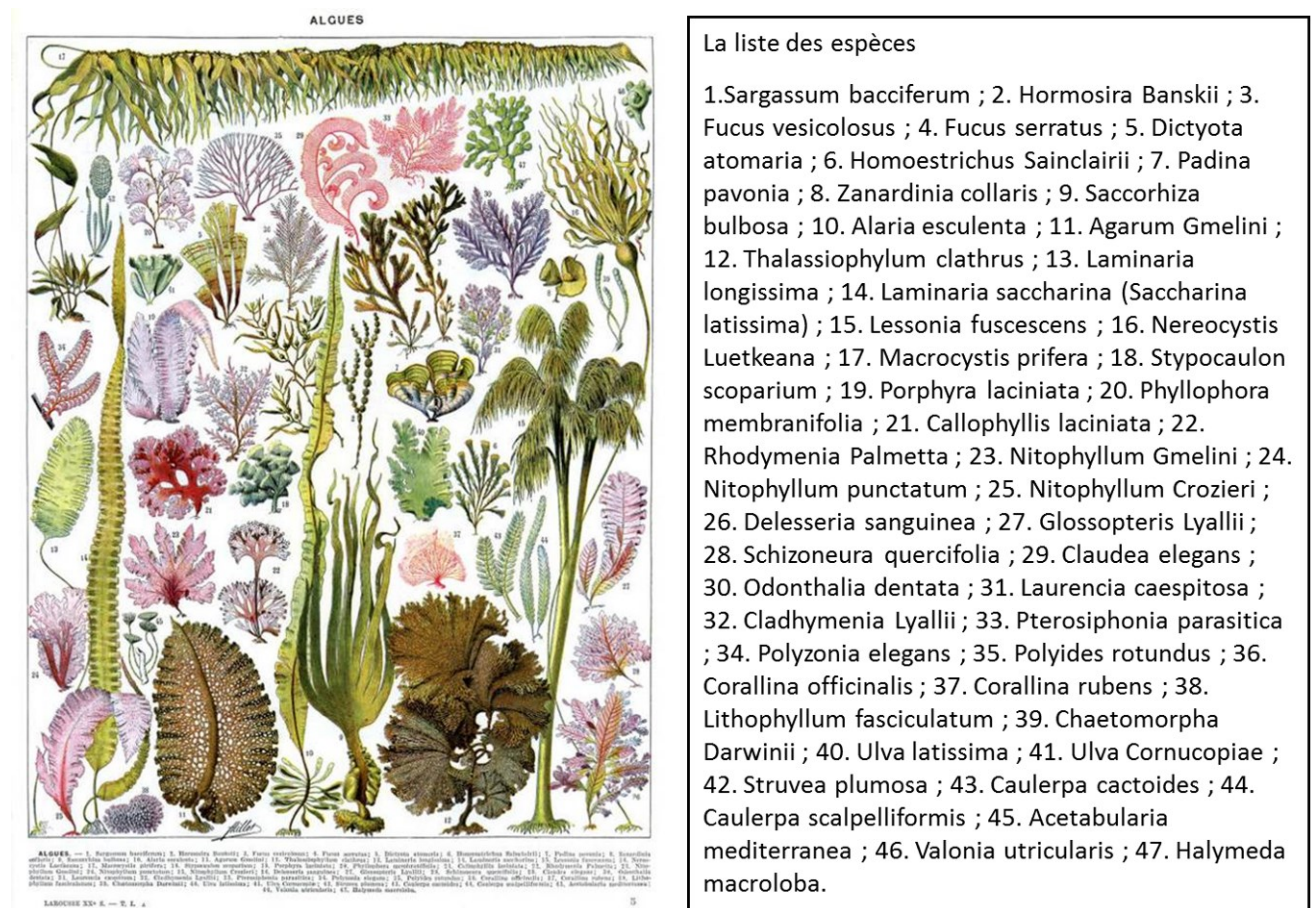


Figure 13: Planche d'algues courantes (dessin de Adolphe Millot)
<http://www.larousse.fr/encyclopedie/media/Algues/11000970>

Zooplankton

Les algues constituent, avec les virus, les bactéries et le zooplancton, une part essentielle de la biodiversité marine et côtière dans la ZEE mauritanienne, indispensables à l'environnement marin. Même si l'inventaire de la biodiversité de ces organismes vivants est à ses débuts dans la côte mauritanienne, la richesse spécifique paraît faible comparée à certaines zones du CCLME, soumis au même contexte de manque d'étude. Outre la faible diversité spécifique de ces peuplements, fait classique pour des écosystèmes productifs, la quasi-monospécificité des genres énumérés est un fait marquant. Le caractère de zone de transition apparaît aussi nettement pour les algues, le phytoplancton et le zooplancton.

Arthropodes

Avec 622 espèces marines répertoriées pour la zone mauritanienne, les arthropodes représentent le second taxon, après les chordés, avec à peu près 26 % de la biodiversité mauritanienne recensée pour le moment pour ce pays.

Les espèces les mieux étudiées sont les crustacés qui ont une valeur économique. Il s'agit principalement de crevettes (les genres *Penaeus*, *Parapenaeus* et accessoirement *Aristeus*,) des langoustes (genres *Palinurus* et *Panulirus*) et des crabes (genres *Geryon*, *Callinectes*, *Uca*).



Figure 14:Espèces de crustacés rencontrées dans la zone du CCLME (Credit Photo : Campagne Fidtjof Nansen/CCLME)

Les autres espèces de crustacés sont beaucoup plus diversifiées. Elles se composent d'Isopodes, de Stomatopodes, de Mysidacés, de Tanaïdacs, de Cumacés et d'Amphipodes.



Figure 15: Espèces de cirripèdes rencontrées dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME)

L'inventaire des crustacés, réalisé au moyen d'une exploitation exhaustive des revues et rapports scientifiques et des bases de données internationales (aol.org ; marinespecies.org....), met ainsi à jour les listes existantes.

Dans la Baie de l'Etoile à proximité de Cap Blanc (Nouadhibou), les Tanaïdacés représentent 90% des effectifs et leurs densités sont les plus fortes. Les Isopodes, parmi lesquels les genres *Idotea*, *Anthura sp.*, *Dinamenea* y sont aussi présents. Les Amphipodes et les Décapodes récoltées uniquement dans les prairies de la baie sont caractérisés par de faibles effectifs (Ly, 2009). Ces résultats sont fortement contrastés et pour l'ensemble de la baie, le peuplement de crustacés, qui comprend 27 espèces est très nettement dominé par les amphipodes qui constituent 72% de l'abondance globale de ce groupe, et totalise 15 espèces avec deux espèces dominantes : *Microdeutopis chelifer*, suivi par l'amphipode *Erichtonium brasiliensis*. Les tanaïdacés constituent 25% de l'effectif total des crustacés avec une nette dominance de *Leptochelia savigni*. Enfin, pour les isopodes l'espèce *Idotea baltica* forme 95% de l'abondance totale de ce groupe (Ould Baba, 2010). Le Tanaïdacé *Kalliapseudes mauritanicus* est, suivant le même auteur, endémique de la zone mauritanienne. Menoui (1998) cite cependant cette espèce dans la faune marine marocaine. Ould Baba (2010) cite aussi *Calozodion simile* (connue par un seul spécimen) comme étant endémique de la Mauritanie. Cette étude a permis également d'enregistrer l'élargissement de l'aire de répartition de l'amphipode *Urothoe atlantica*, qui était connue uniquement dans la baie de Dakhla.

Le genre *Lebbeus* (Caridés Decapodes); contient 61 espèces dans le monde (Nye et al., 2012), dont seulement une espèce de crevette a été décrite pour la première fois dans les eaux mauritaniennes, au large du Banc d'Arguin (Fransen, 1997). Il s'agit de *Lebbeus africanus*. Ce genre (figure 16), regroupe des espèces généralement très rares. Objet de recherches soutenues, seules 45 espèces ont été décrites dans ce genre en 2006 (Jensen, 2006).



Figure 16: le genre *Lebbeus*

Des études récentes sur la marge continentale de l'Australie occidentale révèlent une diversité relativement peu connue de la faune de crustacés décapodes (Poore et al., 2008). Sur plus de 500 espèces identifiées à partir d'une campagne dans le sud-ouest, un tiers pourrait être de nouvelles espèces (McCallum, 2010). Aussi, suivant ces derniers auteurs, deux nouvelles espèces de crevettes sont décrites à partir de la marge continentale de l'Australie occidentale à des profondeurs d'environ 400 m : *Lebbeus clarehannah sp. nov.* et *Lebbeus istagalli sp. nov.* Deux autres espèces observées pour la première dans la zone est de la Corée (Lu et al, sous presse). Pour la plupart des cas des espèces du genre *Lebbeus* seuls quelques spécimens sont disponibles pour l'identification. Certaines différences entre les espèces, basées sur un premier nombre réduit de spécimens pourraient disparaître quand les observations couvriront un nombre plus grand. C'est le cas *Lebbeus laurentae* qui a remplacé l'espèce *Lebbeus carinatus* dans le Saint Laurent au Canada (Wicksten, 2010).

Lors des campagnes du N/O Viscondé de Aza, menées conjointement par l'IEO et l'IMROP de 2007 à 2010 dans la zone mauritanienne et les zones plus au large (entre

91 et 1867 m) une nouvelle collection de galathées a été rassemblée. Ainsi, l'espèce *Eumunida bella* (Chirostyloidea) et six espèces de *Munida* et *Munidopsis* (Galatheaidea) sont rencontrées dans cette zone. Une nouvelle espèce, *Munidopsis anaramosae* n. sp., recueillie dans la zone nord-ouest du Banc d'Arguin à 1000-1012 m de profondeur, est décrite et illustrée pour la première fois. *Munida chunii* est à nouveau décrit (De Matis-Pita et Ramil; 2014). Pour ces auteurs, les espèces *Munida guineae* et *Munidopsis chunii* étendent leur répartition géographique vers le nord, et dans le cas de la dernière espèce, la gamme bathymétrique de répartition a été aussi étendue.



Figure 17: La nouvelle espèce *Munidopsis anaramosae* (Photo credit: Ana Ramos/IEO)

Les Galatées sont aussi un groupe très diversifié, répartis principalement dans la région Indo-Pacifique, avec seulement trois taxons observés dans l'Atlantique : *Eumunida bella*, *Eumunida picta*, *Eumunida squamifera*. Seule la première espèce a été signalée dans l'Atlantique Centre-Est, mais pas dans les eaux mauritaniennes (De Matis-Pita et Ramil; 2014). Dans la superfamille Galatheaidea, l'effort taxonomique déployé au cours des dernières années a augmenté les 242 espèces de *Munida*, enregistrées à l'échelle mondiale en 2008, de 28 autres nouvelles espèces. C'est le cas aussi avec *Munidopsis* (*Munidopsidae*) pour lesquelles huit nouvelles espèces ont été récemment décrites, portant à 232 le nombre total d'espèces valides (De Matis-Pita et Ramil; 2014).

Néanmoins seulement 12 espèces de *Munida* et 17 *Munidopsis* ont été signalées dans l'Atlantique Centre-Est. La connaissance des familles Munididae et Munidopsidae dans les eaux mauritaniennes est limitée et une seule espèce de *Munida* (*Munida rutllanti*) et quatre espèces de *Munidopsis* (*Munidopsis aries*, *M. curvirostra*; *M. hirtella* et *M. thieli*) ont déjà été rapportées (De Matis-Pita et Ramil; 2014).

Au niveau mondial, il est évident que les connaissances actuelles des crustacés est dans l'ensemble assez limitée, en raison d'un échantillonnage insuffisant et du manque d'expertise taxonomique. Même pour les zones qui ont fait l'objet d'études régulières et poussées depuis longtemps, le nombre d'espèces connues est encore relativement faible.

Avec deux espèces endémiques, un taxon ayant une distribution limitée à 500 Km (entre Nouadhibou et Dakhla) et deux nouvelles espèces décrites uniquement dans la ZEE mauritanienne (dont une décrite en 2014), les arthropodes sont un groupe important qui est loin d'avoir livré tout ses secrets. Les préoccupations relatives à la protection de cette biodiversité et à son exploitation pour le bien être de l'humanité, incitent à étudier davantage les espèces de crustacés rares et souvent inaccessibles dans un but de compréhension pour une meilleure protection, dans la côte mauritanienne et ailleurs. Le développement de nouveaux outils d'exploration, dont les caméras sous-marines, les outils de plongée profonde et la plus grande fréquence des campagnes scientifiques ont permis de découvrir les biocénoses du plancher océanique.

Pour les systèmes terrestres et océaniques, les découvertes annuelles atteignent plus de 10 000 espèces nouvelles d'invertébrés, soit un taux d'enrichissement moyen de moins de 1 % par an. Au rythme actuel des découvertes, il faudra encore plusieurs siècles pour s'approcher d'une vision exhaustive de cette biodiversité (Chevassus-au-Louis, 2007); Ce dernier auteur se pose la question percutante « Comment définir et mettre en œuvre, sur des périodes suffisamment longues, des stratégies pertinentes d'inventaire ? ».

Spongiaires (Porifera)

Les éponges sont parmi de phylums d'invertébrés aquatiques, les plus diversifiés avec environ 7000 espèces décrites et au moins deux fois ce nombre qui n'a pas encore été identifiés (ODINAFRICA, 2006). Ils sont économiquement et écologiquement importants, comme produits marins naturels qui intéressent la recherche pharmaceutique et sont fortement associées aux récifs coralliens.

Les éponges des côtes de l'Afrique occidentales sont restées relativement méconnues jusqu'au début des années 1960, lorsque Levi (1960) a rapporté une liste de 31 espèces pour la zone mauritano-sénégalaise. Pour Soest (1993) aucun rapport publié sur les spongiaires n'était disponible avant lui pour la zone mauritanienne. Il attribue le manque d'intérêt pour ce groupe dans cette zone à la nature des fonds dominés par les substrats sableux qui n'autorisent pas la fixation de ces organismes. Il note que malgré ce constat, l'Expedition Tyro Mauritania II, qui s'est déroulée à la fin des années 1980, a recensé approximativement une centaine d'espèces d'éponges réparties entre 0 et 1900m. Il conclut que la majorité de ces espèces ne proviennent pas comme on pouvait s'y attendre du le talus continental mais plutôt des zones côtières entre 0 et 100m.



Figure 18: Espèce d'éponge rencontrée dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME)

Sur la base du même matériel collecté par cette expédition de 1986 et 1988 dans les eaux au large des côtes de la Mauritanie et les îles du Cabo Verde ; Soest et al (2012)

ont décrit quatre nouvelles espèces (*Amphilectus utriculus* sp. nov., *Amphilectus strepsichelifer* sp. nov., *Esperiopsis cimensis* sp. nov., *Ulosa capblancensis* sp. nov.) et deux espèces déjà connues (*Amphilectus* cf. *fucorum* et *Ulosa stuposa*).

La liste des espèces intégrées dans cet inventaire s'élève à 41 espèces. Elle est donc très incomplète. Tout d'abord, seule six espèces de la centaine de taxons citées par Soest (1993) ont été intégrées. Les autres espèces ne sont pas disponibles et la base de données World Porifera Database⁴⁸ n'inscrit pour la ZEE mauritanienne que 13 espèces d'éponges. Sur les 28 espèces de Lévi (1960) 3 ont été exclues car l'auteur note que leur distribution est limitée au Sénégal.

Par ailleurs Menoui (1998) cite 300 espèces d'éponges pour la zone marocaine. Or, Xavier et Soest (2012) ont confirmé la forte affinité de la Mauritanie (et des îles Canaries), du Sénégal (Cap-Vert) avec ceux de l'ouest de la Méditerranée (Alboran, Catalunya, Algérie). Notons que les données publiées et accessibles ne représentent qu'une partie limitée du nombre réel des espèces présentes dans cette zone.

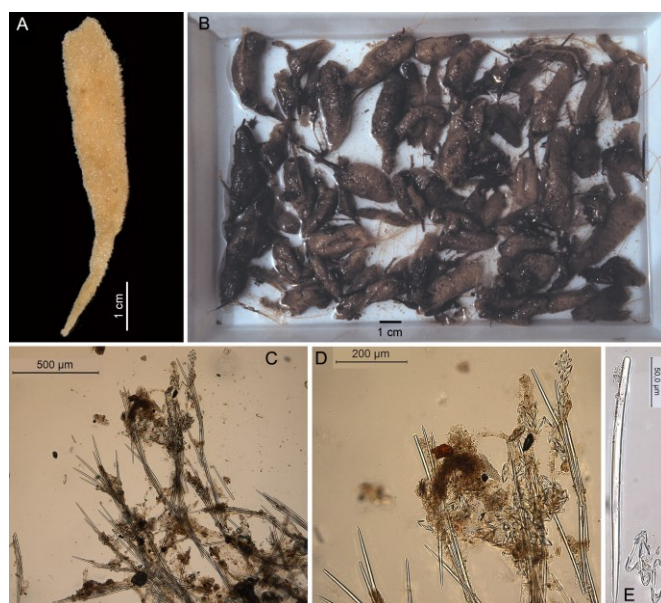


Figure 19: A. *Amphilectus utriculus* sp. nov. A, C-E. Holotype ZMA Por. 22592 ; B. Paratypes ZMA Por. 06636. ; C. Cross section montrant la structure squelettique ; D. Squelette périphérique montrant de spicules et des grappes de microscières ; E. Spicules

⁴⁸ <http://www.marinespecies.org/porifera/porifera.php?p=taxdetails&id=234263>

En général la diversité relativement faible de ce groupe traduit surtout le niveau limité des investigations des recherches et l'attitude des initiateurs qui pensent que la nature majoritairement sableuse des substrats ne convient pas à la présence de ces organismes. Cependant, la centaine d'espèces d'éponges signalées par Soest, (1993) est fixée sur des coquilles des Bernard l'Hermite et sur les plates formes rocheuses.

Ainsi, le faible nombre d'espèces d'éponges dans la ZEE mauritanienne ne signifie pas nécessairement une biodiversité moindre. Il traduit simplement le niveau faible de recherche pour documenter la présence, la distribution et l'abondance de ces espèces dans cette zone. .

Echinodermes

Ce groupe comprend les échinides (oursins), les crinoïdes (lys de mer), les astéroïdes (étoiles de mer), les ophiurids (des ophiures) et les holothurides (concombres de mer).

Ce groupe reste très peu étudié dans la ZEE mauritanienne, puisque un checklist de 21 espèces uniquement est disponible.



Figure 20: Espèce d'holoturie rencontrée dans la zone du CCLME (Photo Nansen/CCLME)

La campagne scientifique «Maurit 1107» conduite par l'Institut Espagnol océanographique et l'IMROP en 2007 souligne que les communautés benthiques de la pente continentale de la Mauritanie semblent clairement dominé par les *Holothuroidea*, qui représentait 79 % en terme de nombre et 92 % de la biomasse des invertébrés (Ramil et Ramos ; 2007). Pour ces auteurs, les espèces *Enypniastes eximia* (74 % abondance, 34 % de la biomasse) et

Benthoturia sp (1,5% abondance, 49 % de la biomasse) sont les deux espèces principales espèces.

En Mauritanie, la pêche au concombre de mer a considérablement augmenté au cours des dernières années. Les holothuries sont exploitées dans la région de Nouadhibou par une soixantaine (60) de pirogues spécialisées travaillant uniquement durant les périodes des vives eaux, où les quantités débarquées quotidiennement peuvent atteindre 400 à 500 Kg par pirogue. La saison de pêche dure trois mois d'août à octobre à l'aide des filets soles à une profondeur moyenne de 27 m. Trois espèces d'holothuries apparaissent fréquemment dans les captures (*Holothuria arguinensis*, *Holothuria tubulosa* et *Stichopus regalis*, Figure 15). En 2010, les quantités exportées ont atteint 40 tonnes de poids sec, correspondant à 300 tonnes de poids frais. Le prix à l'exportation des produits finis (salé séché) peuvent atteindre en Asie 35 à 75 \$ le Kg (Hossein et al ; 2012).

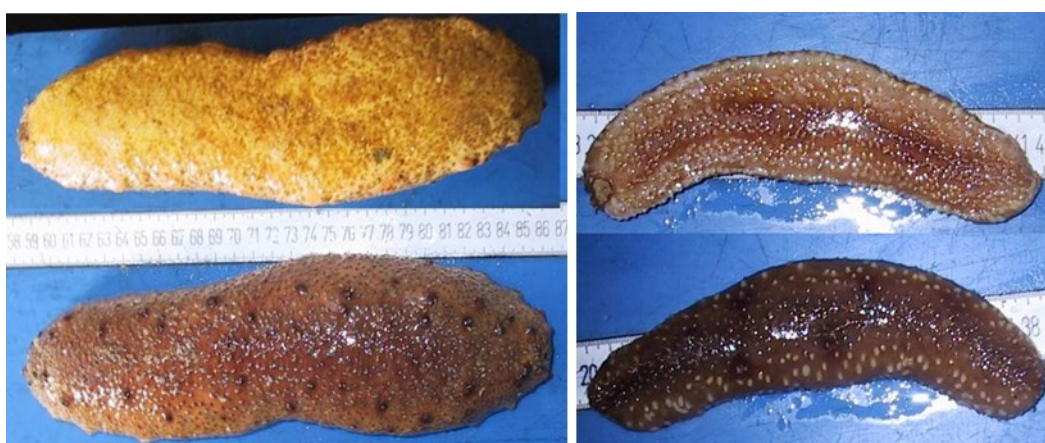


Figure 21: Quelques espèces d'holothuries faisant l'objet d'exploitation en Mauritanie (Crédit photo IMROP)

Les holothuries (fig. 21) sont des ingénieurs de recyclage des déchets et permettent ainsi de les rendre disponibles à nouveau, sous une forme plus digeste pour d'autres organismes.

La contribution des échinodermes organismes benthiques à la production du carbonate à l'échelle mondiale a été négligé (Lebrato et al, 2010). Lebrato et ses collègues ont rassemblé des échantillons d'échinodermes d'eaux profondes et d'eaux moins profondes à plusieurs latitudes dans l'Océan Atlantique. A partir de

chaque site ils ont prélevé des échantillons des cinq classes principales: les étoiles de mer (Asteroidea), les oursins de mer (Echinoidea), les ophiures (Ophiuroidea), les concombres de mer (Holothuroidea) et les lys de mer (Crinoidea). Suivant les classes, les échinodermes capturent à peu près 0.1 gigatonne de carbone par an, ce qui représente une nouvelle pompe à carbone de très grande taille⁴⁹. C'est dans la zone marocaine que le stockage du carbone paraît le plus important (Fig. 22) de la zone CCLME.

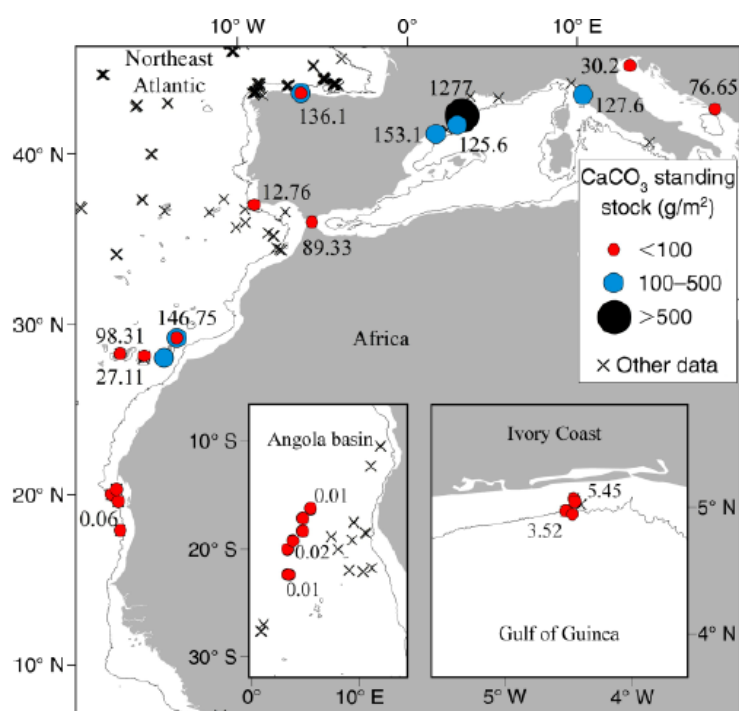


Figure 22: Répartition géographique du CaCO₃ stocké par les échinodermes dans de l'Atlantique-est et la Méditerranée, les symboles colorés indiquent le CaCO₃ stocké les croix noires indiquent les sites où échinodermes ont été enregistrés.

Au total, 35 taxons d'échinoderme ont été documentés dans l'inventaire de ce groupe. Sur le talus, les holothuries représentent la principale composante du benthos tant en termes d'abondance qu'au niveau biomasse. Trois espèces d'holothuries localisées dans la zone côtière à proximité du Cap Blanc (21°N environ) font l'objet d'une exploitation de plus en plus intense (400 tonnes par an) par des unités de pêche artisanale.

⁴⁹ En comparaison, l'activité humaine injecte autour de 5.5 gigatonnes de carbone dans l'air chaque année

Les autres groupes (oursins, étoile de mer, lys, ophiures) ne font l'objet d'aucune étude. Leur biomasse et leur répartition restent inconnues. Les différents groupes d'échinodermes semblent jouer un rôle important dans la séquestration du carbone, une fonction majeure méconnue jusqu'à récemment.

Les Cnidares⁵⁰

Les Cnidares sont largement répartis dans les océans du monde, généralement à de grandes profondeurs (Fautin, 2014). Le phylum comprend près de 3427 espèces valides, principalement des actinaires. Certaines espèces secrètent des nématocystes probablement des plus complexes jamais connus (Mackie, 2002)

Ce phylum comprend principalement les anémones de mer, les méduses et les coraux. 36 espèces ont été repartoriées dans la zone mauritanienne dont 4 espèces de coraux d'eau froide et une trentaine d'espèces d'anémones.

Les anémones

La distribution des espèces d'Actiniaria est peu connue. Dans le Golfe du Mexique, ces espèces semblent avoir de larges distributions sur l'ensemble du bassin avec peu de préférence pour la profondeur (Ammons et Daly, 2008). Pour ces auteurs, la biomasse de la faune est la plus élevée dans le golfe NE dans les canyons sous-marins ou à la base de escarpements de pente. Le mode de fixation est opportuniste puisqu'on les trouve sur différents types de substrats durs. Dans les zones profondes au large du Cap Blanc (Mauritanie), la répartition de *Actinoscyphia aurelia*, est clairement fonction de la profondeur (Jones et Brewer, 2012). Cette espèce commune à profondeurs boueuses des canyons dans le golfe du Mexique ; Elle a également été observé à plusieurs endroits dans la région d'upwelling de la côte de l'Afrique de l'Ouest, mais elle est rare ailleurs (Ammons et Daly, 2008).]

⁵⁰ Une excellente compilation de publications par pays concernant la taxonomie, nomenclature et la répartition géographique de hexacoralliens existant a été réalisée par Fautin (voir Fautin, D.G. (2014). Hexacorallians of the World. <http://hercules.kgs.ku.edu/hexacoral/anemone2/index.cfm>

Au cours des recherches en eau profonde au large du Cap Blanc, en Mauritanie, à des profondeurs entre 1.000 et 2.000 mètres, cette anémone de mer a été l'espèce dominante de la mégafaune (Tyler, 2003).



Figure 23: Actinoscyphia aurelia (photo NOAA)

Les Méduses

Les méduses, sont des prédateurs voraces et des compétiteurs de très nombreuses espèces. Elles peuvent aussi être envahissantes⁵¹.

Aussi, beaucoup d'espèces de méduses méritent, à juste titre, leur mauvaise réputation de « Stringer » comme *Pelagia noctiluca* et *Aurelia aurita*⁵², sont présentes sur la côte mauritanienne.

⁵¹ Au début des années 1980, la méduse américaine Mnemiopsis leidyi a été accidentellement introduite en mer Noire dans des eaux du ballast d'un navire, probablement pétrolier. Sans prédateur local naturel, sa population s'est rapidement multipliée, consommant de grandes quantités de zooplanctons, de larves et d'œufs de poissons. Ceci a rapidement conduit à l'effondrement de 26 stocks halieutiques avec des effets dévastateurs et en cascades sur les pêcheries et les écosystèmes. Le coût économique de cette invasion était estimé à 500 millions d'euros par an (UE, 2008).

⁵² Suivant le site spécialisé www.fis.com, le 3 octobre 2013, une prolifération sans précédent de méduse de lune (*Aurelia aurita*) sur la côte suédoise de la mer Baltique a forcé plus grand réacteur nucléaire du pays à cesser de fonctionner après que l'invasion ait bloqué l'entrée d'eau de refroidissement. Il s'agit d'un phénomène qui a également été observé dans d'autres parties du monde. Toujours en octobre 2013, une autre invasion de la dard de mauve (*Pelagia noctiluca*) a tué des milliers saumon d'élevage au large des côtes irlandaises provoquant des pertes importantes (40 % du stock). Les scientifiques relient l'invasion de la méduse à eaux plus chaudes de la mer. <http://www.fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?l=e&id=64287&ndb=1>

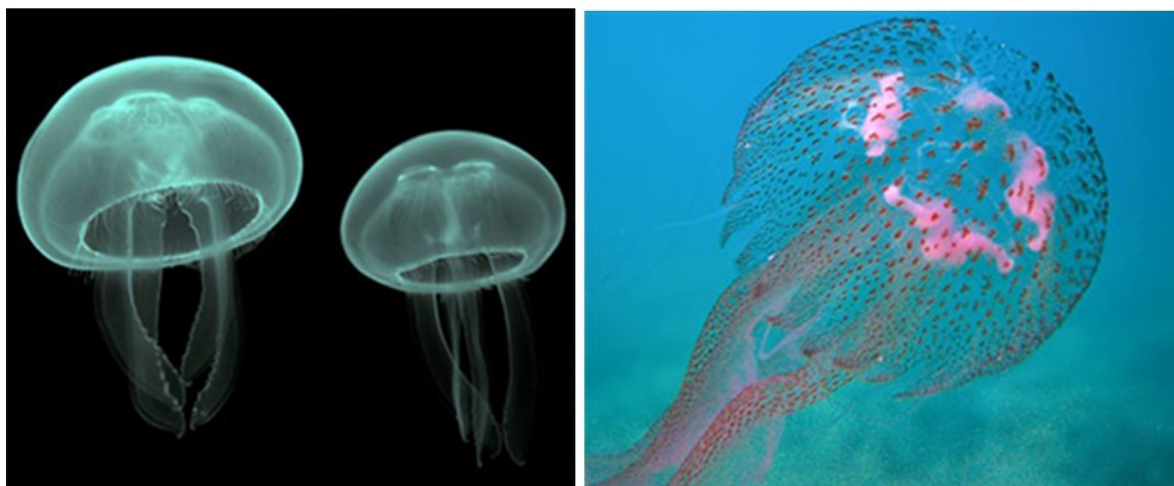


Figure 24: Méduses, à gauche *Aurelia aurita* (Photo Credit: Luc Viatour) et à droite *Pelagia noctiluca*. (Photo Credit: Alberto Romeo CC BY 3.0)

Les méduses venimeuses peuvent produire un érythème de la peau, un gonflement, des brûlures et des vésicules et des effets cardiaques et neurotoxiques qui sont parfois fatales pour certains patients (Dong et al ; 2010). D'autres effets plutôt salvateurs de précurseurs de tremblement de terre ont été rapportés (Mackie, 2002).

Lors de la mission du navire océanographique El Awam de l'IMROP en mai 2014 un bloom des méduses, probablement *Chrysaora fulgida*, a été observé dans le sud de la ZEE Mauritanie. Il s'agit vraisemblablement d'une nouvelle espèce pour la zone. La diversité spécifique a fortement chuté dans la zone côtière et plusieurs dizaines d'espèces semblent trouver refuge plus au large. La septième mission de monitoring conduite en juin 2014 sur tout le littoral mauritanien, dans le cadre du programme biodiversité gaz et pétrole, a aussi observé des échouages massifs associés à une forte mortalité d'espèces notamment de tortues marines.

Au cours des trois dernières décennies, une multiplication significative des méduses a été observée dans les écosystèmes marins du monde entier. Cette augmentation est considérée comme un indicateur d'un changement d'état dans les écosystèmes pélagiques. Dans les pays du CCLME une vigilance accrue doit être accordée à ces redoutables espèces qui voyagent incognito dans les eaux de Ballast des pétroliers et des minéraliers. L'expansion du cténophore vers le sud qui a déjà fait des ravages

terribles dans la mer du Nord et qui arrive maintenant (2013) sur les côtes méditerranéennes espagnoles mérite une attention particulière.

Les coraux d'eaux froides

Les coraux profonds des eaux froides restaient largement méconnus. Ils étaient quelques peu négligés par la communauté scientifique avant les années 1990. Les énormes progrès technologiques des sondeurs acoustiques multifaisceaux ont permis de réaliser des cartographies des fonds marins qui ont révélé une riche biodiversité jusqu'à là insoupçonnée, puisque plus élevée que celles des récifs coralliens tropicaux localisés à moins de 50 m (Cairs, 2007). Le nombre d'espèces associées au récif de *Lophelia pertusa* dans le nord-est de l'Atlantique, s'élève à un peu plus de 1300 espèces (Roberts et al 2006). La découverte de cette importante richesse en mer profonde a conduit à un torrent d'hypothèses visant à expliquer son origine et son évolution de (Foley et al., 2010). Les explorations pétrolières dans des fonds de plus en plus profonds ont été à l'origine de la découverte de la richesse de ces écosystèmes dans la zone mauritanienne. Les deux dernières décennies ont vu un accroissement spectaculaire des études qui traduisent l'intérêt accordé à la compréhension de la diversité biologique de ces écosystèmes. La prise de conscience par cette communauté que de nombreux habitats coralliens d'eau froide ont été dégradés par le chalutage (Duran Munoz et al ; 2009) et sont menacées par le réchauffement et l'acidification des océans et le besoin de leur gestion dans un cadre international a renforcé cet intérêt (Roberts et Cairns, 2014).

En 1998, la société Woodside Mauritanie Pty Ltd a découvert des gisements d'hydrocarbures au large de la Mauritanie. Un levé sismique 3D, mené en 1999-2000 a révélé la présence de monticules de carbonate enterrés sur des fonds marins à environ 450-550 m de profondeur. Ces monticules sont à environ 100 m de hauteur, 500 m de large à la base, et couvrent une étendue linéaire d'au moins 190 km (Colman et al, 2005). Les échantillons de carottes provenant de ces monticules se sont avérés contenir des fragments morts de quatre espèces de coraux d'eau froide : *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, et *Desmophyllum* sp, *Solenosmilia*

variabilis⁵³. Selon les mêmes auteurs, une étude réalisée en 2003 a enregistré quelques polypes vivants de coraux durs en une seule colonie.

Cette découverte d'un système récifal important en eau profonde au large de la Mauritanie a été le début des opérations de recherches de grande envergure. Ainsi, un programme conjoint entre l'IMROP, l'IEO et l'Université de Vigo, en Espagne, mené le long de la côte mauritanienne pendant la période 2007 à 2010 à bord du Navire Océanographique Espagnol De EZA a été conduit. Les scientifiques ramenèrent des échantillons et des vidéos des images d'un riche éventail de la biodiversité qui couvre plusieurs centaines de kilomètres carrés. Les scientifiques ont découvert de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons vivant dans les champs de coraux, dont plusieurs répertoriées pour la première fois dans cette zone. Les fonds ont été cartographiés en détail à l'aide des levés multifaisceaux sur l'ensemble de la pente comprise entre 100 et 2000 m de profondeur.

La barrière de corail d'eau froide de 450 km de long a été mise en évidence, s'étendant entre le Cap Timiris et la frontière sénégalaise. Cette barrière de récif localisée entre 450 et 550 mètres de profondeur, s'élève à 100 m de haut. La partie nord est constituée de corail mort, mais du corail vivant a été observé au sud (Fig. 25). Cette formation constituerait la plus longue barrière de corail d'eau froide existante au monde et probablement la plus méridionale. Ces coraux fournissent un important habitat aux invertébrés et aux poissons. Ils forment de véritables points chauds pour la biodiversité marine. Ils absorbent également du CO₂ qui est transformé en carbonate de calcium sur la structure du récif.

⁵³ Ses taxons ne sont pas encore évalués par la IUCN Red List/ These taxons are not yet been assessed for the IUCN Red List

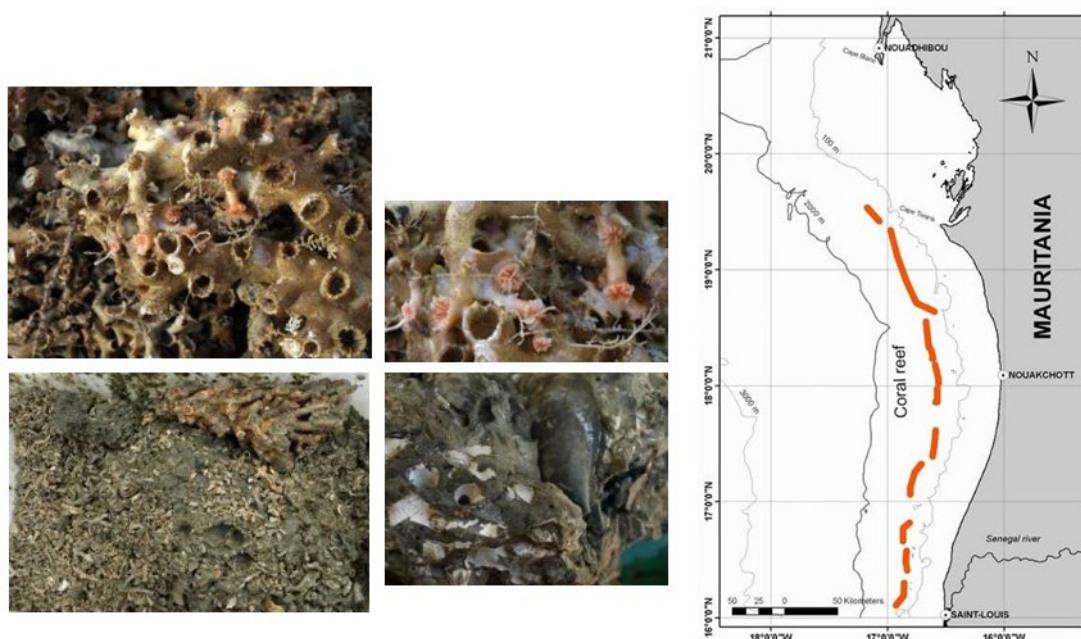


Figure 25: Corail vivant associé à de l'épifaune sessile et corail mort avec des bivalves (à gauche) et barrière de corail au niveau du talus de la Mauritanie (à droite)(source IMROP)

La perte de la biodiversité des cnidaires est grave pour de nombreuses raisons ne ce serait ce que parce qu'elles sont une source potentielle de produits biopharmaceutiques (Mackie, 2002). Le blanchissement des coraux (perte de zooxanthelles), une des préoccupations majeures des vingt dernières années, a été attribué à la prolifération des activités humaines (la surpêche notamment), la sédimentation accrue et probablement de façon indirecte au réchauffement climatique (Freiwald et al ; 2004).

Les conséquences de la prolifération des méduses ont sérieusement interpellées les scientifiques et les gestionnaires en raison de leurs impacts importants sur les ressources halieutiques exploitées, sur l'écosystème marin en général et sur la santé des populations.

Sur une distance d'environ 250 km au sud de Mamghar jusqu'à la frontière avec le Sénégal, un bloom de la méduse *Chrysaora fulgida* a été remarqué en juin 2014, avec des densités de 1000-5000 individus par km, soit environ un million de méduses sur cette portion de la plage. Cette prolifération a été associée à une

baisse significative de la biodiversité en zone côtière et une mortalité importante de plusieurs espèces de tortues marines.

Les chordés

Ce groupe, composé essentiellement de vertébrés, comprend, outre les oiseaux, les poissons, les mammifères marins et les tortues.

Les poissons

Les poissons sont des indicateurs de la tendance de la biodiversité aquatique en raison de leur grande variété qui reflète un large spectre de conditions environnementales (Moyle et Leidy, 1992).

L'inventaire systématique des poissons de la ZEE mauritanien a permis de répertorier 699 espèces marines.

Comme la Mauritanie est une zone de transition, les limites écologiques des espèces ont été analysées. Sur la base d'un échantillon de 240 espèces rencontrées dans la ZEE mauritaniennes, 127 espèces tropicales, ne dépassent pas le Cap Blanc, au nord de la Mauritanie, considérée comme leur limite de répartition septentrionale. Cette zone est la limite méridionale pour 54 espèces. Sur le reste, une trentaine d'espèces, principalement localisées dans la partie ouest de l'Atlantique (du Brésil aux USA voir exceptionnellement le Canada), sont également signalées dans la ZEE mauritanienne. Seulement 10 d'espèces sont caractérisée par une distribution plus localisée (Fishbase.org). C'est le cas du Scorpaenidae (rascasses) *Neomerinthe folgori*, observée uniquement dans la zone mauritanienne et des îles du Cabo Verde (avec une présence non confirmée en Namibie) et de *Psychrolutes inermis* (Ordre des Scorpaeniformes de la famille Psychrolutidae) dont la présence en Atlantique se limite à la côte mauritanienne. C'est également le cas de *Coryphaenoides leptolepis* (Macrouridae). Au sein du CCLME, l'espèce *Diaphus termophilus* (myctophid) n'est signalée que dans la zone mauritanienne et marocaine. Enfin, l'espèce *Spaniblennius riodourensis* (Blennidea) est endémique à la zone mauritano-marocaine (Almada et al, 2001 ; fishbase.org, 2014). Il existe une relation négative

entre le nombre d'espèces de Blennidae et la latitude : la zone tropicale de l'Afrique de l'Ouest présente le plus grand nombre d'espèces et l'endémisme le plus élevé pour cette famille (8 espèces). Il est intéressant de remarquer que pour la seule espèce de poisson endémique déjà répertoriée dans la zone sud du Maroc et dans le nord de la Mauritanie, les œufs sont fixés au substrat et les larves, planctoniques, sont observées dans les eaux côtières peu profondes (Fishbase.org, 2014). Des conditions qui sont de nature à limiter grandement la dispersion des stades critiques de l'espèce.

Un enquêteur de l'IMROP, installé dans le Banc d'Arguin (village d'Iwik) a observé un individu de Rhynchobatidae ; une raie guitare (fig. 26) de l'ordre des battoïdes (gravement menacés dans la région du CCLME). Suivant les témoignages de spécialistes, il s'agirait d'un nouveau genre et donc d'une nouvelle espèce, dont la description exige de s'entourer de toutes les précautions.



Figure 26: Nouveau Genre de raie-guitare - ailerons découpés par les pêcheurs (crédit IMROP/PNBA) et de la tête d'un requin marteau (crédit Nansen/CCLME)

A la lumière de ces éléments, le niveau d'endémisme dans la côte mauritanienne paraît particulièrement faible pour le groupe de poissons (Tableau 16). La zone mauritanienne est une zone de transition (écotone) qui agit comme un tampon entre les communautés tropicales (53 % de l'échantillon analysé) et tempérées (23 %). Le fort brassage, de part et d'autre de cet écotone, en particulier en raison des courants marins, concerne les différents stades de développement (œufs, larves, juvéniles et adultes). Les contacts avec la rive ouest de l'Atlantique restent relativement importants (13 %).

Tableau 16: Niveau d'endémisme autour et en Mauritanie

| Zones | Mauritanie- Angola | Mauritanie- Nord Est Atlantique | Mauritanie- Ouest Atlantique | Mauritanie- Maroc | Mauritanie- Iles du Cabo- Verdo | Endémique | Mauritanie- Autres | Total |
|---------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|-------|
| Nombre d'espèces | 127 | 54 | 31 | 2 | 2 | 1 | 23 | 240 |
| Pourcentage | 53 | 23 | 13 | 1 | 1 | 0 | 10 | 100 |



Figure 27: *Neomerinthe folgori* (à droite ; Photo : fishbase.org) et carte de répartition de *Spaniblennius rioudourensis* (à gauche Fishbase.org), une espèce endémique.

Plusieurs espèces de poissons, notamment de sélaciens, sont dans un état critique. Des espèces comme le requin *Squatina aculeate* (CR), *Pristis pritis* (CR) la magnifique raie *Mobula mobular* (EN), le pagre *Pagrus pagrus* (En) le *Myliobatis aquila* (quasi-menacée) sont dans des situations souvent préoccupantes suivant la liste rouge de l'UICN⁵⁴. Suivant cette organisation, l'espèce de raie, *Bathyrja hesperaficana*, est un poisson signalé dans la zone de l'Afrique de l'Ouest, du Gabon en Mauritanie, à des profondeurs de 750-2200 m. Etant donné sa répartition bathymétrique, la pêche ne constitue pas le premier danger mais c'est probablement l'exploitation du pétrole offshore qui constituera le principal pour cette espèce méconnue donc sans statut.

Les mammifères marins

Les prédateurs apicaux comme les mammifères marins jouent un rôle clé dans la structuration et l'organisation des communautés écologiques. Etant donné leur faible effectif, ces prédateurs sont souvent ceux qui disparaissent en premier

⁵⁴ http://omap.africanmarineatlas.org/BIOSPHERE/pages/6_3_iucn_redlist.htm

(Byrnes et al 2007). La plupart des mammifères marins vivent au large, dans les marges continentales plus rarement dans les zones côtières (Blaricom, 2013). Leur suivi scientifique demande des moyens appropriés qui sont généralement assez lourds. Au cours des quinze dernières années d'importantes actions de recherches ont été mises en œuvre dans la ZEE mauritanienne où au large pour mieux suivre ces espèces, notamment depuis l'hécatombe en 1997 des phoques moines, espèce menacée d'extinction. Le suivi était axé néanmoins sur le phoque moine, une espèce très côtière ayant une répartition spatiale relativement restreinte, localisée à proximité de la ville de Nouadhibou. Ce programme s'est cependant accéléré avec l'arrivée des sociétés pétrolières opérant dans l'offshore mauritanien.



Figure 28: Phoque moine dans la zone du Cap Blanc (Mauritanie ; © hellio-vaningen)

L'Atlantique tropical oriental (ETA), qui s'étend de la Mauritanie au sud d'Angola, est fréquenté par au moins 34 espèces de cétacés (Weir et al, 2011).

Suivant les indications de Woodside (2003), il existe 35 espèces de cétacés enregistrés pour le nord-est de l'Atlantique tropical (du Madère au Sénégal) dont 24 sont souvent répertoriées dans la ZEE mauritanienne (Robineau et Vely, 1998, Camphuysen, 2003). Les 11 espèces qui n'ont pas été signalées dans les eaux sont presque toutes les espèces pélagiques. Certaines de ces espèces sont rares dans la région (Woodside, 2003) et la chance de les rencontrer en l'absence d'un suivi régulier et exhaustif est donc très faible.

Plus de la moitié des espèces de ce groupe sont placées dans la catégorie (Données insuffisantes, DD), en raison du manque de connaissances scientifiques à l'échelle de l'ensemble de leur répartition. Deux espèces, le lamantin et le phoque moine sont en danger critique d'extinction (Aguilar. et Lowri. 2008). Trois baleines sont en danger. 12 espèces ne courent pas de dangers particuliers (LC). Deux espèces sont vulnérables. Dans l'ensemble, ces mammifères marins sont soumis à des pressions de plus en plus fortes : en raison des prospections pétrolières offshore et du trafic maritime (pollution sonores) et des captures accidentelles liées à l'utilisation du chalut et des filets maillants dans la pêche.

Une campagne scientifique ciblant les oiseaux et les mammifères marins a été menée à bord du navire de recherche de l'IMROP Al Awam en Novembre/Décembre 2012. Au moins 11 espèces différentes de cétacés ont été rencontrées, dont au moins 4 différents espèces de baleines à fanons (rorquals bleus, communs, de Bryde et rorqual à bosse), deux baleines à dents (cachalot et baleines à bec non identifiées), et cinq espèces de dauphins (commun, tacheté de l'Atlantique, de Risso et Bottlenosed Dauphins et marsouin commun). Les baleines de Bryde et des dauphins peuvent être des résidents de la région (anonyme, 2013a). Suivant ces auteurs, les cétacés ont été observés régulièrement, mais certains points chauds ont été déterminés pour chacun des grands groupes. Ainsi, un important **point chaud de la biodiversité** a été trouvé sur la pente inférieure au niveau du 20°N. Des grandes baleines (y compris tous les cachalots) et de grands groupes de dauphins ont été rencontrés au-delà du plateau continental. C'est le cas aussi des baleines à bosse *Megaptera novaeangliae* (anonyme, 2013a). A la même époque, une année auparavant, le R/V Dr Fridtjof Nansen, navire équipée d'une plate-forme spéciale d'observation pour traquer cette espèce, n'a rencontré aucun individu entre la péninsule du Cap-Vert (Sénégal, Dakar) et Agadir (Maroc), y inclus donc la zone mauritanienne.

Le dauphin Clymène, *Stenella clymene*, est rencontré dans les eaux tropicales et tempérées chaudes de l'Atlantique Nord et Sud. La zone mauritanienne constitue la limite la plus septentrionale de sa distribution (Fertl et al, 2003).

Des échouages fréquents de mammifères marins sont observés au niveau du littoral. Par le passé et en l'absence de réseau de suivi des échouages de ces espèces, la découverte de leur carcasse se fait généralement plusieurs jours ou semaines après la mort, lorsqu'ils se trouvent dans un état de décomposition avancée. Ce qui ne permet pas de déterminer les causes de l'échouage. Depuis fin 2012, un important programme de bio-surveillance est mis en place⁵⁵. Entre novembre 2012 et mai 2013, il a recensé 26 carcasses de cétacés rencontrées sur une portion de 400 km du littoral mauritanien entre Novembre 2012 et mai 2013 dont 10 (38%) marsouins communs. Les estomacs analysés contenaient des restes de sardinelles et de courbine-pélin. Dans 38 % des cas, il a été établi une relation directe avec la pêche qui se débarrasse de ces individus en les mutilant pour les dégager des filets et les rejettent pas la suite pour finir à la plage.

Certains individus arrivent à la plage vivant comme c'est le cas d'un rorqual commun (*Balaenoptera* sp) de 17,28 m de longueur totale, 1m20 de hauteur du corps, 1m30 de largeur et de 30 tonnes de poids estimé (Fig. 29). Le rorqual commun est, après le grand rorqual, au deuxième rang des plus grands animaux du monde. Les raisons exactes de l'échouage restent inconnues. Aucune trace de blessure ou de filets n'a été observée sur l'animal. Plusieurs hypothèses, non forcément exclusives, ont pu avancées (prospection pétrolière, vieillesse, poursuite de banc de poissons vers la côte). L'échouage de cette espèce est largement signalé de par le monde en particulier au Banc d'Arguin, à Ten alloul en 1997, à Mamghar en 1999 et à Iwik en 2002. Tous ces échouages ont eu lieu au mois d'août.

⁵⁵ Inspiré par le programme OSP, il vise l'établissement de valeurs de référence biologiques et chimiques, avec une mission trimestrielle. Il est mise en ouvre par des institutions nationales "Institut Mauritanien des Recherches océanographiques et des pêches» (IMROP), «L'Office national des Inspections Sanitaires des Produits de Pêche et de l'Aquaculture» (ONISPA) et "L'Institut Supérieur d'Enseignement Technologique" (ISET) en étroite collaboration avec le Banc d'Arguin et Diawling les parcs nationaux



Figure 29: Mensuration d'un rorqual échoué dans la zone du Banc d'Arguin (Photo, IMROP)

La perte ou la dégradation des habitats comme l'effondrement de grottes accueillant la population de phoque moine, la surpêche, la pollution marine, les changements climatiques constituent des défis importants pour la protection de ces espèces emblématiques. Pour la majeure partie des espèces notamment hauturières, le manque de données scientifiques actualisées sur toute leur aire de répartition ne permet pas de déterminer leur statut.

La mise en place d'un réseau national de suivi des échouages des mammifères et des tortues marins, constitué de correspondants locaux repartis sur tout le littoral, pouvant donner l'alerte rapidement, devient une nécessité.

Le phoque moine *Monachus monachus* et *Sousa teuszii* sont des espèces côtières⁵⁶ qui jouent un rôle important dans cet écosystème particulièrement riche. La protection et la Conservation de ces mammifères marins endémiques et menacées dont l'aire de distribution très réduite pour le premier assez localisée⁵⁷ pour le second est une grande nécessité. Il est important de rappeler que le Phoque moine a disparu par exemple des côtes provençales françaises dans les années 30 et de Corse à la fin des années 70 (UICN-France et al, 2009).

Les tortues marines

⁵⁶ *S. teuszii* est principalement rencontré sur le Banc d'Arguin, (Maigret 1980). *M. monachus* se trouve au large de la péninsule du Cap Blanc. Il est parfois observé à plusieurs milles au large à la recherche de la nourriture.

⁵⁷ Le dauphin à bosse de l'Atlantique (*Sousa teuszii*) est endémique dans les eaux ouest-africaines du littoral entre le Sahara occidental et l'Angola (Weir et al, 2011)

Elles vivent dans tous les océans tropicaux et tempérés-chauds (Márquez et Bauchot, 1986). Mais plusieurs espèces sont de grands migrants et les femelles peuvent parcourir plus de 10 000 Km en particulier pour se reproduire. Eckert (2006) a rapporté, sur la base d'un suivi par télémétrie que la tortue *Dermochelys coriacea* a parcouru 13909 Km en 370 jours (37 km par jour en moyenne). Sur la rive Atlantique-Est, son trajet de migration est passé de la Baie du Biscay, au Maroc puis au Cabo Verde avant d'arriver en zone mauritanienne (Fig 30). Les tortues marines sont principalement omnivores et carnivores à l'exception des adultes de la tortue verte qui est herbivore.

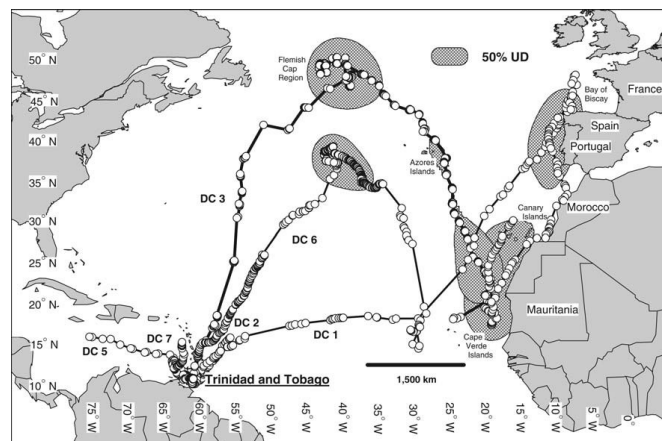


Figure 30: Suivi par télémétrie des déplacements de 5 tortues , DC1 à DC7, dans l'Atlantique (Eckert (2006)

Six des huit espèces marines présentes à l'échelle mondiale fréquentant de façon plus ou moins régulières les côtes mauritaniennes Maigret (1975) Ivan Ineich(1995), Eckert (2006), Frety et al (2007). Il s'agit de :

- la tortue verte, *Cheliona mydas*, qui est largement distribuée dans presque tous les océans (ubiquiste). Ces effectifs restent les plus importants car ils représentent jusqu'à 86 % des vestiges des tortues marines. Elle se rencontre toute l'année sur la côte et toutes les tailles sont représentées.



Figure 31: Distribution de la tortue verte et photo d'un juvénile (<https://www.flickr.com/photos/silkebaron/2796414636/>)

-la tortue couane, *Caretta caretta*, est aussi courante dans toutes les mers du globe. Elle semble beaucoup plus abondante en automne.



Figure 32: Distribution et photo de la Tortue couane (CPS et ASNNC, 2003 Photo Dominique BONNABEL)

- la tortue à écailles, *Eretmochelys imbricata*, ne fréquentent que très peu les côtes mauritaniennes.



Figure 33: Distribution et photo de la Tortue à écailles (CPS et ASNNC, 2003)

-la tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea*. Présence réduite dans la zone mauritanienne qui constitue la limite nord de sa zone de répartition au niveau de l'Atlantique Est (Fig. 34)



Figure 34: Distribution de la tortue olivâtre et photo d'adulte (CPS et ASNNC, 2003 ; http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_olivâtre)

- la tortue de Kemp *Lepidochelys kempii*, distribution principalement limitée au golfe du Mexique (Fig. 35). Des individus erratiques se rencontrent parfois sur les côtes de l'océan Atlantique, dont la Mauritanie. Trois carapaces de cette espèce ont été observées par le passé en Mauritanie



Figure 35: Distribution de la tortue Kemp et photo de juvéniles ((CPS et ASNNC, 2003 ; <http://animals.nationalgeographic.com/animals/reptiles/kemps-ridley-sea-turtle/>)

- Dermochelys coriacea: Les observations rapportées pour cette espèce sont limitées.



Figure 36: Distribution de la tortue luth et photo (CPS et ASNNC, 2003)

La Mauritanie a adhéré en 1999 au protocole d'accord relatif aux mesures de conservation des tortues marines de la côté Atlantique de l'Afrique. Ces 6 espèces sont listées aux annexes I (espèces migratrices en danger) et II (statut défavorable) de la convention de Bonn (Convention sur les Espèces Migratrices – CMS) ratifiées par la Mauritanie.

En Mauritanie, les données collectées sur dix ans, montre une moyenne annuelle de 10 individus échoués constitués à 80 % de tortue verte (Ould Taleb Sidi, 2013). L'absence de mortalités associées d'autres espèces ; d'anomalies particulières du

milieu marin (nappes d'hydrocarbures, eaux colorées); le caractère non aigu du phénomène et la proximité de zone de pêche de crevettes aux chaluts laisse penser que cette dernière cause pourrait être à l'origine d'une partie de mortalité. Bien que la tortue caouanne *Caretta caretta* et la tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea* ont été rapporté à consommer de petites quantités de macrophytes marins, la tortue verte *Chelonia mydas* est la seule mer tortue considéré comme un herbivore pour la plupart de sa vie (Bjorndal 1997). Les tortues vertes, *Chelonia mydas*, qui sont les plus abondantes tortues dans la région se nourrit principalement des prairies de zoostères (Cordona et al, 2009).

En absence de programme ciblé, il n'est pas facile d'établir une image exacte de la situation des tortues marines dans la zone mauritanienne. Le Banc d'Arguin, qui est une zone protégée, constitue un lieu de prédilection de la concentration de la tortue verte en Mauritanie. Plusieurs témoignages concordants (Ba, 2012) affirment que le littoral mauritanien est le siège de nidification de certaines espèces de tortues. Mais comme le précise, Cordona et al (2009), les informations de la nidification de nombreux pays du Maroc à l'Angloa sont souvent plus descriptives que quantitatives.

Plusieurs types de menaces pèsent sur ces espèces notamment la prédation des œufs, l'abattage des femelles en état de reproduction, utilisées dans la médecine traditionnelle. Les captures de la pêche artisanale, particulièrement sur le Banc d'Arguin (3000 T/an en moyenne), peut capturer plus de 1,2 % de tortues (Inejih et Dia, 2003). Les proportions au niveau des crevettiers semblent beaucoup moins importantes puisqu'elle s'élève à 1 ‰ (un pour mille) (Ould Taleb Sidi, 2013). Il existe des preuves de plus en plus claires que la pêche artisanale et côtière au filet dormant, peut être la principale menace à certaines populations de tortues marines (Gilman et al, 2010). En l'absence d'un programme ciblé, il existe des incertitudes sur le taux réel de capture. La présence d'observateurs sur les bateaux de pêche, en particulier sur les crevettiers, peut fournir des indicateurs de captures accessoires de tortues (importance, localisation, saisonnalité et engins les plus incriminés) qui soit viables et à moindre coût.

III.3 Habitats côtiers et marins clé du CCLME et état de conservation

De par leurs caractéristiques (physiques, géographiques, abiotiques et biotiques), leurs fonctions d'écosystèmes et leurs espèces typiques, les habitats (naturels ou artificiels) sont des éléments qui structurent fortement la biodiversité dans une région donnée. Ils sont ainsi considérés comme ayant un intérêt pour la conservation de biodiversité (support spatial pour les espèces associées, y compris celles endémiques). Cet intérêt est d'autant plus important du fait des multiples menaces qui pèsent sur ses habitats, qui peuvent affecter la répartition naturelle, la structure, les fonctions et la survie des espèces associées.

Dans la zone du CCLME, les habitats concernent aussi bien des entités physiques (canyons, récifs coralliens, monts sous-marins (seamounts) et monticules (knolls), glissements ou coulées de boue (mud-slides), estuaires et deltas, baies et caps, grottes, marais salants ...) que des zones connues pour être le siège de phénomènes structurants (les Upwelling, les dômes, les fronts thermiques, les gyres et les sources thermales). Les habitats marins incluent également, les écosystèmes des forêts de palétuviers, des prairies d'herbiers et les maerl et leurs faunes d'espèces « ingénieur » associées.

Parmi ces habitats riches et variés, ne sont traités que ceux considérés comme clé, en ce sens qu'ils structurent fortement la diversité biologique et les écosystèmes et qui contribuent ainsi fortement à sa conservation. Ces habitats clé sont identifiés et caractérisés, ensuite leur état de conservation dans la région du CCLME est analysé.

III.3.1 Habitats côtiers et marins critiques de l'espace CCLME

Les habitats organisant la vie et structurant la zone côtière (les estuaires et delta, les baies et caps, dunes et cordons dunaires, les marais, sebkhas, etc.) ont reçu et reçoivent la plus grande attention, notamment avec les besoins grandissant d'une gestion du littoral capable de faire face aux défis des changements climatiques et à la très forte occupation de l'espace littoral que connaît la région.

Nonobstant leur importance en amont pour la biodiversité marine et notamment celle de la frange des fonds côtiers, ces habitats clé ne sont pas l'objet de description spécifique. En effet l'attention est davantage portée, dans le cadre de la

présente étude, sur les habitats d'importance pour la biodiversité marine et ceci au regard de leur caractéristiques biologiques et géomorphologiques qui les place dans les priorités d'action de conservation. En effet, toute l'attention est portée sur les habitats dont les caractéristiques biologiques et géomorphologiques sont importants pour la conservation de la biodiversité. Pour cette raison que dans le cadre de la présente, l'attention particulière est accordée aux mangroves, herbiers, monts sous-marins⁵⁸, les récifs coralliens et les canyons.

III.3.1.1 Mangrove

Sur plus de 70 espèces⁵⁹ connus (Polidoro, 2010), seules sept sont recensées au niveau des pays du CCLME (3 *Rhizophora*, 1 *Avicennia*, 1 *Laguncularia*, 1 *Acrostichum* et 1 *Conocarpus*). La liste et le nombre des espèces par pays est donnée au Tableau 17. Les espèces rencontrées dans la région du CCLME sont classées par la liste rouge de l'UICN dans la catégorie « préoccupation mineure ». L'espèce *Acrostichum aureum*, rencontrée de part et d'autre de Guinée-Bissau n'y est pas citée comme présente.

La Mauritanie, avec seulement trois espèces, représente la limite nord des forêts de palétuviers, des plantes adaptées aux côtes tropicales et subtropicales.

Tableau 17: Espèces de mangrove rencontrées et pays du CCLME concernés

| Pays | Mauritanie | Sénégal | Gambie | Guinée-bissau | Guinée | CCLME |
|------------------------------|------------|---------|--------|---------------|--------|-------|
| Espèces | | | | | | |
| <i>Acrostichum aureum</i> | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| <i>Avicennia germinans</i> | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Conocarpus erectus</i> | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Rhizophora harrisonii</i> | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Rhizophora mangle</i> | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

⁵⁸ Le présent travail s'est centré, en général, sur le domaine maritime. Le présent travail s'est centré, en général, sur le domaine maritime. La flore dite amphibie (comme les spartines) et halophile côtière doit être traitée par des inventaires complétant le présent travail. En effet, vu l'importance des sites favorables en nombre et surface, cette flore est importante le long du littoral des pays du CCLME. Au Maroc, par exemple, Hamada et al (2004) dénombrent jusqu'à environ 115 espèces et sous-espèces réparties entre 20 familles. C'est ainsi que des espèces comme les spartines, les posidonies etc. ne figurent pas dans l'inventaire des espèces.

⁵⁹ Le niveau de diversité maximum est du côté asiatique, la côte nord-ouest africaine a une diversité faible entre 4 et 13 espèces.

| | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| Rhizophora racemosa | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Total espèces | 3 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 |

Source FAO 2007

La superficie globale de cet habitat totalisait 659 100 ha en 2005 (Tableau 18), soit environ 21% de la superficie totale en Afrique. En 1980, la superficie était de 814750 ha, soit une perte d'habitat sur 25 ans de près de 24%.

Tableau 18: Estimations des surfaces de formations de mangroves de la région CCLME (en hectares)

| Année | Mauritanie ⁶⁰ | Sénégal | Gambie | Guinée-Bissau | Guinée | Total CCLME | | Total Afrique |
|-----------|--------------------------|---------|--------|---------------|--------|-------------|------|---------------|
| | | | | | | Ha | % | |
| 1980 | 150 | 169000 | 70400 | 276000 | 299200 | 814750 | 22,2 | 3670190 |
| 1990 | 110 | 145000 | 61200 | 248400 | 279200 | 733910 | 21,4 | 3427520 |
| 2000 | 100 | 127000 | 58100 | 221000 | 276200 | 682400 | 21,2 | 3217957 |
| 2005 | 100 | 115000 | 58000 | 210000 | 276000 | 659100 | 20,9 | 3160105 |
| Perte (%) | 50 | 47 | 22 | 31 | 8 | 24 | | |

Source FAO 2007.

La perte d'habitat est plus ou moins forte selon les pays. Elle ne semble pas se vérifier dans au moins le cas de la Guinée-bissau où de récentes estimations montrent plutôt une croissance de 14% entre 1990 et 2007 (Lourenço, 2009). Cette tendance es associée par cet auteur à la réduction de la culture du riz⁶¹.

Aussi des actions de restauration de la mangrove au Sénégal⁶² sont lancées. En Mauritanie, le Parc National de Diawling, au centre des principales formations de mangrove, a procédé en 2010/2011 à l'implantation de 20.000 pieds de *Avicennia germinans* à Ghahra (rive droite du lac de Ntiallakh) et dans la mare de Birette (juste en aval du barrage de Diama) avec l'appui du projet MDG-Fund et l'Unesco de Rabat).

Les actions de réhabilitation ne semblent pas encore compenser la dégradation de cet habitat (Tendeng et al, 2012). Il faut souligner l'initiative visant la protection de

⁶⁰ Cette estimation est très loin de celle obtenue, suite à la cartographie de la mangrove du Bas Delta du fleuve Sénégal, rive droite, réalisée en 2011 par le « Projet de régénération des mangroves dans le PND, PND-AECIDUNESCO et qui estime que la mangrove occuperait près de 950 ha dans cette zone.

⁶¹ En Casamance, la riziculture est pratiquée dans les zones à mangrove. Elle occupe une superficie de l'ordre de 67 000 ha avec une production annuelle de l'ordre de 70 000 tonnes. Cette activité est actuellement confrontée à des problèmes de salinisation et d'acidification des sols.

⁶² Au Sénégal, plusieurs ONG actives (APIL, WAMEE, IUCN et WWF et Wetlands international)

cet habitat en Afrique de l'Ouest et qui a abouti à la signature d'une charte auquel est associé un plan d'action⁶³.

En Gambie, l'estuaire central, en amont du PK 130, compte 8700 ha et représente environ 13% de l'ensemble de la superficie des mangroves de ce pays où des intérêts pour l'extraction pétrolière (Rue, 2002) représentent un risque potentiel.

Au Sénégal, les zones de mangrove ont été de toujours utilisées pour la culture du riz, la pêche, la pisciculture, le ramassage des coquillages et le bois (Barry, 2009). Les mangroves sont situées aux bords du fleuve Casamance, à l'estuaire du Sine Saloum et à l'embouchure du Fleuve Sénégal et couvrent une superficie de 200 000 hectares (IUCN, 2007). Selon Ndour (2009), la dégradation de la mangrove à la Somone (Sénégal) est liée à deux facteurs : la sécheresse (années 1970) et à la fermeture de la lagune en 1987 (Ndour et al., 2002).

En Mauritanie, qui est la limite nord de l'aire de répartition des mangroves, les formations comptent uniquement deux espèces (fig. 37) : *Avicennia germinans* et *Rhizophora racemosa*. De grandes superficies de mangroves auraient été détruites de suite des fortes salinités (de mai à juillet chaque année) dues à l'ouverture d'un canal de délestage (brèche ouverte dans la Langue de Barbarie) évitant les inondations à la ville de Saint-Louis. Au niveau du PNBA, la seule mangrove présente du Cap Timiris à l'île Tidra est *Avicennia germinans*⁶⁴ (*A. africana*) : cette mangrove⁶⁵ relique, caractéristique des milieux estuariens, est la plus septentrionale d'Afrique.

⁶³ «2009. Charte et Plan d'actions pour une gestion durable des mangroves dans l'espace PRCM : Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée Conakry, Guinée Bissau et Sierra Leone »

⁶⁴ Selon Dahdouh, 2000, la vitalité de cette espèce qui est pourtant à sa limite géographique ne semble pas pour autant réduite au PNBA.

⁶⁵ Lamarche (2008) dénombre une vingtaine de taxons d'halophytes et semble privilégier l'utilisation du terme schorre au lieu de mangrove. Selon cet auteur, le paysage et la flore associée ont très peu varié dans cette zone depuis les années 1900.



Figure 37: Mangrove : (à gauche) *Rizophora racemosa* et (droite) *Avicennia germinans* (Credit Mallaé Diagana)

III.3.1.2 Herbiers marins

Selon l'Atlas Mondial des herbiers (PNUE-WCMC) on compte près de 60 espèces et pas moins de 177 000 km² de prairies⁶⁶ dans le monde (Green, E.P. et Short, F.T. 2003). Les herbiers, quoique moins féériques que les coraux, ne jouent pas moins un rôle on ne plus important dans le milieu marin côtiers. Ils servent d'habitat pour plusieurs espèces d'animaux et de plantes et en particulier pour les poissons au début de leur vie. Et l'on commence à réaliser qu'ils ont des fonctions dans le cycle climatique et le cycle de carbone océanique et dans la protection du littoral.

Les herbiers marins captureraient environ 27 millions de tonnes de carbone⁶⁷ chaque année (Orth et al, 2006). Les herbiers marins capturent et stockent le carbone depuis la dernière glaciation et sont à ce titre plus performant que les forêts qui libèrent le carbone après 60 ans environ.

C'est pour ces différents rôles, y compris leur contribution substantielle aux recyclages du carbone et des éléments nutritifs dans l'océan, que ces plantes à fleurs comptent parmi les écosystèmes les plus productifs au monde.

⁶⁶ Cette estimation ne comptabilise pas, faute de données, les prairies sur les côtes de l'Afrique de l'Ouest et de l'Amérique latine. Pourtant, au PNBA seulement, les prairies d'herbiers s'étendraient sur près de 500 km²

⁶⁷ Au total, ce sont près de 19 milliards de tonnes de carbone qui se trouvent actuellement stockées dans les océans et «si les herbiers marins disparaissaient, ce stock pourrait être relâché dans l'environnement», explique James Fourqurean, de la Florida International University et auteur de l'étude.

En Afrique du nord-ouest, on note la présence des quatre espèces : *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*, *Halodule wrightii* et *Halophila decipiens*. Aux îles Canaries, on retrouve *Cymodocea nodosa* et *H. decipiens* (Short et al. 2007).

L'espèce *Zostera noltii*, la troisième espèce encore présente dans les îles Canaries⁶⁸, se rencontre dans la baie de Dakhla. Selon Hammada et al (2004), *Cymodocea nodosa* est répertoriée sur la côte atlantique du Maroc (Littoral de Skhirat, Temara, embouchure de l'oued Cherrat, Casablanca, El Jadida).

En Mauritanie et dans la zone du PNBA notamment, *Zostera noltii* et *Cymodocea nodosa* sont les deux principales espèces composant les grandes prairies sur lesquelles s'alimentent, entre autres, les tortues vertes. Il faut souligner que le PNBA serait la limite biogéographique la plus au nord de *Halodule wrightii* (Cunha A H and A. Araujo. 2009).

Au Sénégal *Zostera nana* (synonyme taxonomique de *Z. noltii*) est rencontrée en petite côte (Joal, Palmarin, Ndior et Bertenty) et en Casamance⁶⁹ (en face de Kalissaye et jusqu'en basse Casamance). Selon Cunha A H and A. Araujo (2009), la limite nord de *Cymodocea nodosa* va, au-delà du PNBA, jusqu'au Sénégal.

En Guinée-Bissau, des présences d'herbiers sont notées dans les estuaires et deltas des fleuves Cacheu et Geba.

III.3.1.3 Les coraux

D'une façon générale, les coraux constituent des habitats biogéniques formés par des espèces ingénieurs sur lesquels viennent se fixer des espèces vivantes, formant des bancs, des champs, des prairies (Gérard et Christine Pergent, 2010). Elles constituent des environnements propices à l'installation de nombreuses espèces, des zones de haute production primaire ainsi que des lieux d'alimentation, de reproduction et de nurserie pour de nombreux poissons, crustacés et mollusques d'intérêt commercial.

⁶⁸ Cette espèce aurait été considérablement réduite dans les îles Canaries, notamment par les perturbations anthropiques, pour se cantonner sur trois petites aires dans le seul port de Lanzarote (Diekmann O. E. et al.)

⁶⁹ <http://www.oceandocs.org/bitstream/1834/2884/2/environnement.pdf/> rapport national sur l'état de l'environnement côtier et marin du Sénégal

Il existe deux types de coraux : côtiers (récif coralliens d'eaux chaudes) et profonds (à partir de 300 mètres, coraux profonds d'eaux froides). Bien que l'attention a été souvent été beaucoup accordée aux coraux capables de construire les récifs⁷⁰ en raison des habitats que cela offre et de la grande diversité associés à cet habitat, la plus grande diversité corallienne est profonde, constituée principalement d'espèces vivant isolément en colonies plus ou moins denses.

Dans la région du CCLME, il n'y aurait pas de vrais récifs coralliens peu profonds (UNEP, 1999), en raison principalement des températures froides des eaux du Courant des Canaries. Il existe cependant un certain nombre de colonies avec de riches communautés coralliennes là où les substrats sont durs et où l'eau est claire, comme c'est le cas en particulier des îles du Cap-Vert (Wells et Bleakley 2003). Ainsi, les coraux seraient davantage associés aux îles du sud de l'archipel en raison notamment des températures relativement plus élevées (CCLME, 2014).

Les principales espèces répertoriées sont: *Millepora alcicornis*, *Siderastrea radians*, *Porites porites*, *Porites astreoides*, *Favia fragum*, *Schizoculina africana*, *Madrasia pharensis* et *Tubastrea* sp. Les coraux seraient davantage associés aux îles du sud de l'archipel en raison notamment des températures relativement plus élevées (CCLME, 2014).

Depuis 2002, le Cap-Vert est considéré comme l'un des onze points chauds des récifs coralliens et occupe la neuvième place, sur une échelle de plus grande menace (Roberts, 2012). Il figurait déjà parmi les 10 premiers 'hot spot' mondiaux pour les communautés des récifs coralliens profonds (Kelleher et al., 1995). L'espèce de corail la plus fréquente est le *Millepora alcicornis*. Les espèces de corail *Favia fragum*, *Siderastrea radians* et *Porites porites*, moins courantes sont aussi observées. Enfin des coraux mous (*Palythoa* sp.) seraient présents dans Santa Luzia et les îlots Branco et Raso.

⁷⁰ Seules six espèces coralliennes profondes (deux en particulier : *Oculina* et *Lophelia*) sont capables de bâtir des récifs, tandis qu'environ 3300 autres espèces de coraux profonds (sans zooxanthelles) se répartissent de façon dispersée dans les océans profonds. *Lophelia* est présente en Mauritanie et constitue ainsi...

En dehors des îles du Cabo Verde, des récifs coralliens profonds d'eau froide formés de *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* ont été répertoriés en Mauritanie. En plus de ces deux espèces, les carottages des monticules de carbonates des zones de prospections pétrolières ont montré que deux autres espèces existaient : *Solenosmilia variabilis* and *Desmophyllum* sp. (Colman et al, 2005). Selon ces mêmes auteurs, le suivi par caméras révèle de grandes zones de débris de corail sur deux sites de monticule suggérant que les coraux étaient auparavant un composant dominant de la communauté benthique des eaux profondes de la région au sud du Cap Timiris. De récents travaux démontrent que des polypes vivants existent, notamment vers le sud (près de la frontière avec le Sénégal).

Au Sénégal, il est bien probable que la barrière de corail d'eau froide de 450 km de long, s'étendant du sud du Cap Timiris à la frontière sénégalaise et s'élevant à 100 m de hauteur, mise en évidence pour la Mauritanie, puisse s'y prolonger. En effet, les niveaux de prévisions des coraux froids, qui sont un peu plus profonds pour la zone (figure 38), offrent les mêmes probabilités d'existence de corail profond pour les deux pays. Des recherches dédiées, abordant cette question, doivent être prises en priorité.

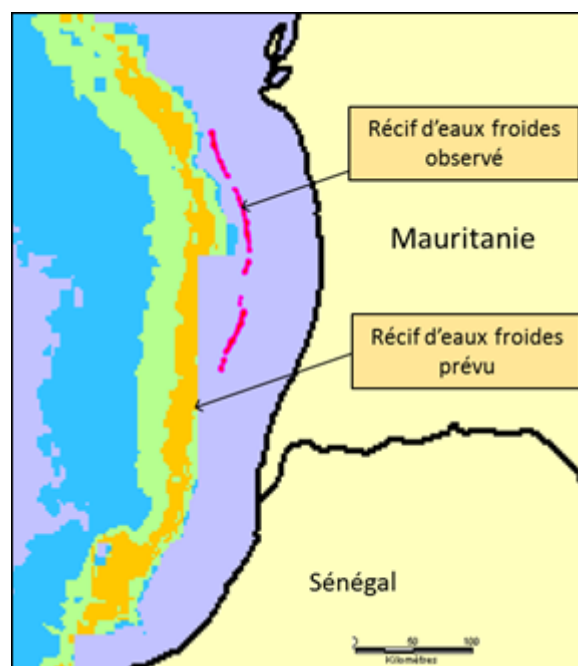


Figure 38: Corail d'eau froide et hypothèse de dépassement vers le Sénégal

Vu leur squelette rigide et cassant, la menace principale pour les coraux, considérés comme des îlots de haute biodiversité des fonds marins (Roberts et al., 2006), reste le chalutage de fond, suivi par la pollution. Dans le cas des îles du Cabo Verde où plusieurs monts se trouvent à des profondeurs de 100 mètres et moins, la vulnérabilité est grande.

III.3.1.4 Canyons

Les canyons sous-marin sont des vallées qui entaillent le talus continental, parfois jusqu'en bord de côte (gouf⁷¹). Il peut être le prolongement sous-marin d'un fleuve mais il peut avoir une autre origine.

C'est le lieu privilégié de cheminement⁷² des sédiments de la marge continentale vers la plaine abyssale.

Plusieurs canyons existent dans la zone du CCLME. Les plus remarquables pour leur importance en tant que systèmes biologiques productifs et diversifiés sont : Le Canyon de Timeris en Mauritanie et le gouf qui représente la fosse de Kayar au Sénégal.

En Mauritanie, le Canyon de Timiris s'allonge suivant une morphologie spectaculairement méandreuse sur près de 450km (Antobreh & Krastel 2006a). Il a une largeur de 2 à 7.5 km et une profondeur de 250 à 300 mètres un âge de 165ka. Pour le canyon de Timiris comme le Trou-Sans-Fond qui est situé en face d'Abidjan, l'origine d'un ancien lit de fleuve⁷³ peut être retenue. L'étude des archives sédimentaires Canyon de Timiris au large de la Mauritanie révèle un lien fort avec les changements du climat saharien dans l'arrière-pays. En effet, ce changement non seulement ont influencé les processus de sédimentation pélagique en mer, mais

⁷¹ Le gouf atténue le déferlement des vagues. Il sert alors de zone de relâche ou un abri pour la navigation et pour les pêcheurs, qui profitent également de sa productivité marine (ex. « goufs » de Capbreton (Pays basque), de Nazaré (Portugal) et de Cayar (Sénégal)).

⁷² L'écoulement des sédiments, en général relativement lent, peut parfois s'accélérer, déclenchant de véritables avalanches qui se propagent sur plusieurs centaines de kilomètres (courants de turbidité).

⁷³ Le régime climatique du début de l'Holocène et de la période glaciaire qui le précède, très différent de nos jours, avec ses nombreux systèmes de cours d'eau et ses apports des sédiments serait à l'origine de la formation et la maintenance de nombreux canyons sous-marins, ravins et canaux sur la marge, en particulier entre 18 ° et 20 ° N.

également ont contrôlés l'activité turbiditiques dans le système de canyon (Henrich et al., 2010)

Au Sénégal, la fosse de Kayar, qui est un exemple de gouf, est la plus remarquable. Le complexe de la fosse de Kayar constitue une barrière à la migration de certaines espèces, surtout démersales, entre les côtes nord et sud du Sénégal du fait des particularités aussi bien topographiques qu'hydrologiques (Barry-Gérard, 1990, Diouf, 1980, 1983, 1985, Boely *et al.*, 1978, Champagnat, 1978, Domain, 1972, Giret, 1974 et Franqueville, 1983, Cury et Worms, 1982).

Les canyons constitueraient des sanctuaires marins pour les cétacés (Hooker et al., 2001).

III.3.1.5 Monts sous marins

Le nombre de monts sous-marins⁷⁴ en mer varie énormément selon les études et méthodes d'estimation. Yesson et al (2011) ont identifié 33452 monts sous marins ou seamounts (>1000 mètres de hauteur) et 138412 monticules ou Knoll (moins de 1000 mètres de hauteur). Les premiers occupent 4,7% des fonds marins alors que les seconds en couvrent 16,3 %.

Dans la zone FAO de l'Atlantique Centre, qui englobe le CCLME, on compte 536 seamounts dont seulement 103 sont dans les zones sous juridictions nationales (Clark et al., 2006).

Dans la zone du CCLME, les plus nombreux monts sous-marins sont localisés en zone nord et principalement aux îles des Canaries et du Cabo Verde.

⁷⁴ Les monts sous-marins vont en hauteur de 50 à 100 m à plus de 8 km, traversant la surface de la mer pour constituer des îlots à des altitudes plus élevées. La majorité des grands monts sous-marins (plus de 1000 mètres de hauteur) se trouve dans les chaînes linéaires et sont formés par des panaches (remontée de roches anormalement chaudes, provenant du manteau terrestre); en revanche, les petits monts sous-marins sont formés sur lithosphère jeune près d'une dorsale médio-océanique. La plupart des petits monts sous-marins (<1 km) ne peuvent être étudiés de manière adéquate qu'en utilisant la bathymétrie des navires, tandis que les grands monts sous-marins peuvent être identifiés à l'échelle mondiale en utilisant l'altimétrie.

- Au niveau des Iles Canaries, la province des monts sous marins comprend plus de 100 monts dont la localisation est difficile à expliquer et l'origine controversée (van den Bogaard, P., 2013)
- Au Cabo Verde, au nord ouest de Santo Antao et au sud-est de Boavista notamment. Une des caractéristiques des monts dans ce pays est la présence de plusieurs sommets situés à des fonds de moins de 100 mètres.
- Au large du Sénégal, avec le complexe des monts Mont de Cayar , Mont petit Cayar et Mont de Médina

Ces habitats sont très peu étudiés et ne seraient explorés qu'à environ 6.5% au niveau mondial.

En fournissant des substrats durs, souvent dans zones isolées, ils ressemblent à des oasis en plein désert. Ils sont très souvent associés aux coraux et considérés comme le support d'une faune importante et diversifiée avec près de 798 espèces rencontrées sur et autour de ces structures (Clark et al. 2006).

III.3.1.6 Autres habitats clés

Gisement de coquillages et dépôts coquillers

Ce type d'habitat est présent sur les côtes de la Mauritanie (avec les gisements de praires⁷⁵ et de maerls dans la zone du Cap blanc en face du Banc d'Arguin) et du Sénégal (biostromes observés dans le delta du Saloum).

Les transports gravitaires ou "Mud Slides"

Il s'agit de structures formées de sédiments meubles qui recouvrent les fonds des océans depuis la plateforme continentale jusqu'aux profondeurs abyssales (Ould Taleb Sidi et al., 2013).

⁷⁵ Le rôle filtreur de ces bestioles qui vivent dans une région relativement assez turbide est mis en relation avec les besoins d'eau clair des prairies d'herbiers du PNBA qui sont un des rares habitats n'ayant pas subi la forte dégradation connue ailleurs.

Ces transports gravitaires jouent un rôle très important dans la distribution de la faune benthique tels que les poissons démersaux et les crustacés (Jones et Brower, 2012).

Les types de formations les plus représentatives dans la zone du CCLME se trouvent en Mauritanie.

Les «Cold seeps »

Il s'agit de zones sous-marines d'où s'échappent en permanence du sulfure d'hydrogène, du méthane et d'autres hydrocarbures (Ould Taleb Sidi *et al.*, 2013). Ces zones renferment une importante faune benthique adaptée à ces milieux particuliers. Les bivalves et les vers marins forment la base de l'écosystème des 'Cold seeps' en Mauritanie. Une espèce de moule vit en symbiose avec des bactéries chimio synthétiques à 1000 mètres de profondeur dans cet 'habitat' (Cosel, 2002).

III.3.2 Etat de conservation des habitats clé du CCLME

L'évaluation de l'état de conservation des habitats clé pour la biodiversité dans la zone du CCLME est abordée en références aux statuts de protection en vigueur et reconnus au niveau national ou international. Cela englobe notamment les statuts des zones humides au sens de RAMSAR, des Aires Marines protégée (au sens de du concept UICN) et enfin des Aires d'Intérêt Ecologiques et Biologiques (au sens de la CDB).

Les habitats clé sont aussi examinés par rapport aux autres cadres de protection contre les impacts des usages multiples du domaine côtier et marins, la pêche notamment.

III.3.2.1 Zones humides et AMP au CCLME

Bien que située en dehors de la zone de grande concentration⁷⁶ des zones humides de l'Afrique, la région du CCLME recèle des zones humides côtières plus ou moins

⁷⁶ Qui se situe entre le 15°N and 20°S et regroupe des zones bien connues comme les zones des quatre grands systèmes de rivières (Nil, Niger, Zaïre and Zambèze) ou le lac Tchad et les zones humides du

importantes qui assurent des fonctions clés pour pérenniser la richesse de ces milieux et de ceux connexes du domaine strictement marin.

L'inventaire des Zones Humides des zones côtières des 7 pays du CCLME et des Iles Canaries permet de dénombrer une trentaine de sites inscrits comme sites Ramsar, totalisant plus de 3 millions d'hectares. Le nombre de sites et les surfaces correspondantes à de zones côtières du CCLME déclarées sont détaillés par pays au Tableau 19.

Tableau 19: Nombre de sites Ramsar de la zone côtière et marine du CCLME

| Pays | Nombre | Surface (ha) |
|----------------------------|--------|--------------|
| Cabo Verde | 1 | 535 |
| Gambie | 3 | 31244 |
| Guinée | 6 | 225011 |
| Guinée-Bissau | 2 | 1086048 |
| Mauritanie | 3 | 1231100 |
| Maroc et Sahara Occidental | 13 | 118050 |
| Sénégal | 2 | 73720 |
| Espagne/Iles Canaries | 1 | 127 |
| Total | 31 | 2765835 |

Une analyse de l'ensemble des textes décrivant les 31 de sites Ramsar a été réalisé. Les principaux habitats pris en compte dans le cadre de ce type de statut de conservation sont présentés par ordre d'occurrence au Tableau 20.

Tableau 20: Occurrence des types d'habitats couvert par les sites Ramsar du CCLME

| Type d'habitat du site Ramsar | Occurrence sur 32 |
|--|-------------------|
| Lagunes et lacs permanents, plaine inondable | 14 |
| Dunes de sable, cordon dunaire | 12 |
| Estuaires et complexe estuariens | 13 |
| Marais salant | 10 |
| Mangroves | 10 |
| Iles, complexe ilien et archipels | 7 |
| Vasières | 5 |
| Herbiers marins | 3 |
| Delta | 3 |
| Affleurements rocheux/ falaise | 3 |
| Zone de reproductions et de nourriceries | 2 |
| Plages | 1 |

delta intérieur du Niger au Mali, les lacs de la vallée du grand rift (un ensemble qui traverse du nord au sud la partie orientale de l'Afrique... etc.

| | |
|--------|---|
| Caps | 1 |
| Bolons | 1 |
| Baies | 1 |

Il ressort de cette analyse, que le statut de zone humide, très souvent orienté vers le domaine terrestre continental, ne concerne ici que les zones littorales et les habitats strictement marins (canyons, récifs et monts sous-marins) y sont exclus. Ce statut est donc peu efficace quant à la protection des espèces marines ne dépendant pas des espaces côtiers. En effet, l'intérêt explicite de conservation motivant la déclaration des sites côtiers concerne, pour presque les 2/3 des sites, les oiseaux. Plus de 30 espèces sont ainsi citées comme bénéficiant de ce statut de conservation au niveau de la zone du CCLME. Le flamant rose et la marmonette marbrée sont cités comme objet de l'intérêt dans 4 et 3 sites respectivement. La zone, dans son ensemble, est sur la voie de migration est-atlantique⁷⁷. Sur cette voie, des sites clés de la région du CCLME jouent un rôle central dans la conservation des oiseaux (fig. 39).

⁷⁷ Cette voie de migration Est-Atlantique est utilisée par au moins 12 millions d'oiseaux d'eau qui migrent chaque année entre l'Arctique, l'Europe et l'Afrique. La majorité de ces oiseaux dépendent pour leur survie d'un nombre limité de sites clés dans les zones côtières, telles que la mer des Wadden en Europe et le Banc d'Arguin et de l'archipel des Bijagos en Afrique de l'Ouest (Marc van Roomen, Geoffroy Citegetse, Abdoulaye Ndiaye, Tim Dodman, Barend van Gernerden & Gerold Lürßen- Population trends for coastal migratory waterbirds in the East Atlantic Flyway: A new initiative for monitoring in coastal West Africa -Poster).

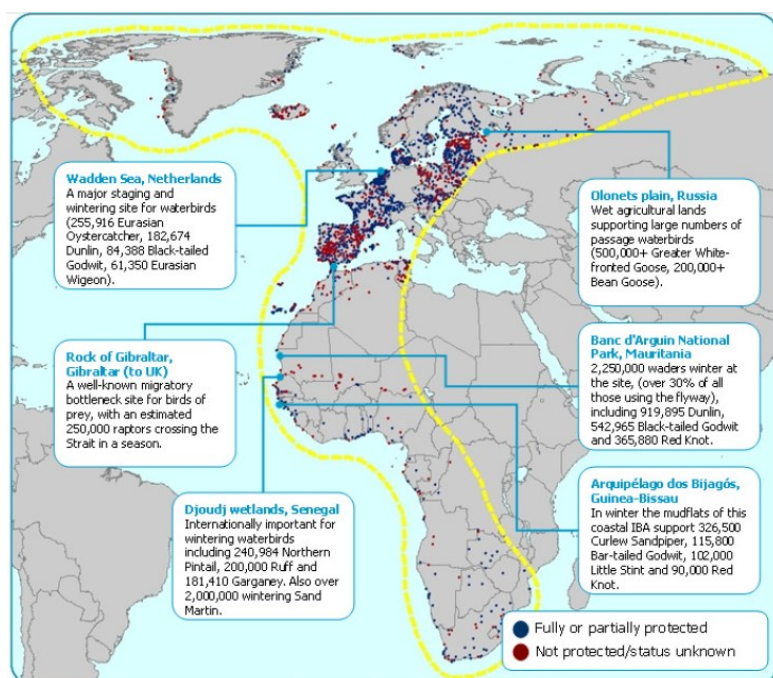


Figure 39: East Atlantic flyway (Source: Birdlife international)

La Mauritanie, le Sénégal, la Gambie et la Guinée-Bissau reçoivent saisonnièrement des millions d'oiseaux hivernant (goéland railleur, sterne Hansel, sterne royale, etc.) et abritent de grandes populations régionales (grand pélican blanc, cormoran à poitrine blanche, sterne caspienne, etc.).

Les oiseaux sont suivis par les tortues (tortue caouane et plus fréquemment la tortue verte) qui sont cités explicitement comme objet d'intérêt pour la conservation dans au moins 5 sites RAMSAR. Vient ensuite le groupe des mammifères marins dans lesquels on retrouve le lamantin d'Afrique et la loutre à joue blanche dans la région sud du CCLME et, dans sa région nord, le phoque moine et la loutre d'Europe.

Les zones humides déclarées semblent par ailleurs servir, mais dans une moindre mesure, à protéger des aires de reproduction (pour les poissons et crustacés notamment) et/ou réceptacle d'espèces endémiques et reliques⁷⁸.

⁷⁸ C'est le cas par exemple de *Tilapia zillii* citée comme une espèce relicte dans l'embouchure de l'Oued Draa (Maroc). En fait cela est en contraste avec le fait que cette espèce se retrouve dans la liste des espèces envahissantes (cf. tablea 24) et qu'elle soit présente dans au moins 5 pays du CCLME.

III.3.2.2 Autres statuts de conservations au CCLME

Au-delà du statut de Site Ramsar, les AMP de la région côtière et marine du CCLME ont été analysées, en interrogeant la base de données GLOBAL MPA et en prenant en considération les sites du réseau RAMPAO. Aussi des investigations portant sur des statuts nationaux ont été faites pour la zone non couverte par le RAMPAO.

Le nombre de sites ayant un statut de conservation déclaré dans le CCLME passe alors à 52 sites. L'annexe 4, fournit la liste nominative des tous les sites côtiers et marins ayant un statut de conservation dans l'espace du CCLME. Cette liste peut servir de point de départ pour une évaluation qui ira au-delà de la question de statut, pour couvrir la question d'efficacité de la gouvernance de ces espaces par rapport aux objectifs de conservation de la biodiversité et de ses services. La surface totale des espaces protégés est estimée à 34400km². Les zones côtières et marines du CCLME ayant un statut de conservation représentent ainsi environ 1.28% de la surface estimée des zones côtières et marine de la région (Tableau 21); la moyenne mondiale est de 2.2% et l'objectif d'Aichi pour 2020 est de 10%. Cette estimation n'inclut cependant pas des statuts nationaux (comme les SIBE au Maroc), les réseaux nationaux déjà identifiés (comme au Cabo Verde pour les îles Barlovento⁷⁹) et dans les îles Canaries.

Tableau 21: Espaces protégés des zones côtières et marine du CCLME

| Pays | Nombre de sites | Surfaces (en Km2) | | | | Pourcentage protégé des zones côtières et marines |
|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------|---------|-----------------|---|
| | | Aires protégées | Littoral* | ZEE | Littoral et ZEE | |
| Maroc (et Sahara) | 15 | 1565 | 58680 | 554673 | 613353 | 0,26 |
| Espagne/Iles Canaries | 4 | 753 | 11140 | 455397 | 466537 | 0,16 |
| Cabo Verde | 3 | 599 | 10200 | 734265 | 744465 | 0,08 |
| Mauritanie | 4 | 12313 | 14400 | 234000 | 248400 | 4,96 |
| Sénégal | 11 | 1750 | 14000 | 180895 | 194895 | 0,9 |
| Gambie | 5 | 430 | 1400 | 10500 | 11900 | 3,61 |
| Guinée-Bissau | 3 | 11747 | 5480 | 105740 | 111220 | 10,56 |
| Guinée | 7 | 2277 | 6000 | 116584 | 122584 | 1,86 |
| Total | 52 | 31433 | 121300 | 2392054 | 2513354 | 1,25 |

*estimation minimaliste de la surface côtière sur la base d'une bande de 10km à l'intérieur des terres pour les îles et de 20km pour les pays situés sur le continent.

⁷⁹ En effet, il existe un réseau national avec une liste de 22 espaces naturels catégorisés (parc, réserves naturelles et intégrales, paysage, monument) situé dans les Barlovento (decreto-lei N°3/2003, 24 de Fevereiro)

Par ailleurs, il existe de statuts de conservation spécifiques, comme ceux ciblant la protection des oiseaux, prise en compte par Birds International, sous des formes diverses et notamment les approches basées sur les ZICO (ou IBA en anglais) et les corridors de migrations (Flyway en anglais). Dans la région du CCLME, les zones potentielles d'intérêt du domaine maritimes sont présentées à la figure 40.

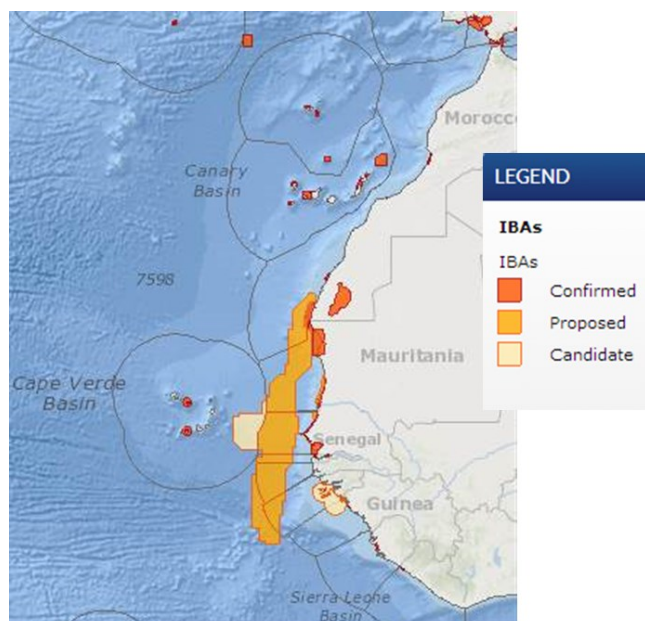


Figure 40: Zones d'intérêt pour les oiseaux de mer (Source: <http://maps.birdlife.org/marinelIBAs>).

En plus de l'initiative Birdlife International qui prend en compte la conservation des oiseaux marins, le statut d'AIEB (une dynamique conduite par la CDB, avec l'appui de Sustainable Ocean Initiative) a l'avantage de recentrer la protection sur les habitats clé marins (Tableau 22). En effet, les AIEB concernent la zone de petits fonds (riche en herbiers, algues), les canyons, les monts sous-marins et aussi certaines zones clés comme les cellules d'upwelling, les deltas et grande baie.

Tableau 22: Récapitulatif des AIEB et habitats clé qu'ils couvrent

| | Pays | Nom de l'EBSA | Habitats couvert | Remarques |
|---|----------------------------|--|--|-----------|
| 1 | Mauritanie et nord Sénégal | Habitats côtiers de la zone néritique de Mauritanie et l'extrême nord du Sénégal | Gisement de praires et mael, fonds rocheux (reproduction de poissons), delta du fleuve Sénégal | |
| 2 | Mauritania | Récifs coralliens d'eau froide au large de | récifs coraux profonds | |

| | | | | |
|----|---------------|--|--|----------------|
| | | Nouakchott | | |
| 3 | Mauritania | Cellule de l'upwelling permanent dans la zone nord de Mauritanie | zone de grande production (chaîne alimentaire du plancton aux mammifères marins, oiseaux et tortues) | |
| 4 | Mauritania | Système du « Canyon de Timiris » | canyon et coraux profonds | |
| 5 | Senegal | Mont sous-marin de Cayar | Mont sous-marin | |
| 6 | Senegal | Canyon de Cayar (Fosse) | Canyon | |
| 7 | Senegal | Delta du Saloum | Delta | Zone Humide |
| 8 | Senegal | Embouchure de la Casamance | Ebouchure et Delta | |
| 9 | Cape Verde | Ile Boavista | Mont sous-marin | Reserve Curral |
| 10 | Cape Verde | Complexe de Santa Luzia, Raso et Branco | Complexe ilien | |
| 11 | Cape Verde | Nord-ouest de Santo Antao | Mont sous marin | |
| 12 | Guinea Bissau | Archipel des Bijagos | Complexe ilien | Zone humide |
| 13 | Guinea | Rio Pongo | Delta, Baie | Zone humide |

IV : Analyses des pressions et menaces sur la biodiversité

Des pressions et menaces de plusieurs ordres pèsent sur la biodiversité marine et côtière dans la zone du CCLME. Le développement rapide des activités économiques orientées sur le littoral et vers la mer, la croissance démographique galopante, la littoralisation rapide des populations, le transport maritime sont à l'origine de menaces de plus en plus graves pour cette biodiversité et les habitats.

IV.1 Pêche et autres activités économiques

La demande croissante des produits de la mer (et ses corollaires d'augmentation des capacités de pêche et de développement de l'aquaculture) est le moteur de développement de la pêche dans cette zone, qui semble atteindre des niveaux de prélèvements de produits marins de près de 2 millions de tonnes⁸⁰ (

Tableau 23).

⁸⁰ Selon les estimations de SEA AROUND US, ce chiffre pourrait même doubler quand on tient compte de la pêche INN.

Tableau 23: Statistiques de productions espace CCLME et Zone 34 FAO

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cabo Verde | 8 136 | 11 030 | 24 054 | 22 432 | 22 049 | 22 207 | 20 726 | 19 713 | 22 130 | 20 189 |
| Guinea | 114 845 | 88 550 | 98 566 | 94 489 | 70 823 | 81 240 | 112 618 | 96 657 | 104 500 | 112 233 |
| Guinea Bissal | 6 003 | 6 500 | 6 833 | 6 917 | 6 350 | 6 654 | 6 571 | 6 434 | 6 399 | 6 400 |
| Mauritania* | 187 650 | 258 733 | 291 877 | 150 312 | 208 207 | 180 328 | 201 900 | 261 238 | 357 011 | 422 709 |
| Morocco | 880 029 | 877 210 | 977 488 | 823 005 | 833 312 | 956 935 | 1 118 464 | 1 095 101 | 923 250 | 1 130 989 |
| Spain | 136 945 | 117 141 | 98 812 | 91 639 | 84 690 | 108 331 | 138 084 | 133 592 | 146 581 | 140 100 |
| Gambia | 34 366 | 29 317 | 30 955 | 32 977 | 39 015 | 38 715 | 41 423 | 41 970 | 36 700 | 31 091 |
| Senegal | 428 032 | 400 373 | 365 228 | 332 995 | 373 629 | 391 098 | 411 985 | 375 553 | 393 726 | 426 685 |
| Total CCLME | 1 796 006 | 1 788 854 | 1 893 813 | 1 554 766 | 1 638 075 | 1 785 508 | 2 051 771 | 2 030 258 | 1 990 297 | 2 290 396 |
| Total Zone 34 | 3 549 945 | 3 724 741 | 3 804 619 | 3 564 295 | 3 598 541 | 3 873 406 | 4 138 555 | 4 442 519 | 4 303 664 | 056 529 |

* Estimation ne prenant pas en compte les captures des pays étrangers réalisées en Mauritanie et en Guinée-Bissau
Source bulletin statistique FAO, 2012

L'importance économique de la pêche pour les pays a été déjà mise en évidence au point II.2 et Tableau 4). Cette activité se caractérise par la pratique généralisée du chalutage (plus de 90 % des prises en Mauritanie sont réalisées en moyenne sur la période 2002-2011 par ce mode de pêche) dans la pêche industrielle et l'utilisation des filets dérivants (interdits au Maroc depuis 2010) et surtout le monofilament dans la pêche artisanales et côtière. Ces pratiques entraînent des dommages importants directement les espèces ciblées et accessoires. Elles affectent également les habitats, y compris leur perte, perturbation et fragmentation. Ainsi, elles contribuent, en définitive, à l'érosion de la biodiversité et à la dégradation de ses services associés.

L'absence d'un système de gestion clair et concerté pour ce premier facteur de risque et le manque de bonne gouvernance en général dans la région, constituent la première lacune à combler dans les politique de conservation des écosystèmes et habitats.

La capacité énorme que constitue la flotte de pêche industrielle, hérité des unités anciennes de navires européens et asiatique surtout, est une source du champ des épaves qui jalonne les côtes ouest africaines.

Par ailleurs, environ un peu plus de 3 mille de tonnes de corail sont prélevés chaque année. Cela concerne surtout la partie nord du Maroc (FAO, 2012) où l'espèce *Coralium rubrum*

existe. Aussi, des productions de d'algues et de plantes aquatiques pouvant atteindre jusqu'à 14872 tonnes sont notées au Maroc et au Sénégal avec 1028 tonnes en 2012.

Aussi, la péjoration climatique (sécheresse, désertification) et l'exploitation des mangroves pour des usages domestiques, la construction des routes et des ouvrages dans des zones humides ont affecté grandement les forêts de mangroves en particulier dans la zone Mauritanie et Sénégal.

Par ailleurs, l'agriculture affecte directement les habitats notamment la Mangrove. Elle est à l'origine de l'artificialisation des cours d'eau (barrages, endigage du fleuve, aménagement de rizières). Le cas du fleuve Sénégal (Sénégal et Mauritanie) et des ouvrages et interventions humaines qui ont modifié la dynamique de l'eau et donc affecté certains habitats côtiers. La pollution du delta de ce fleuve par les fertilisants, herbicides et autres produits utilisés dans l'agriculture semble s'étaler vers des zones marines adjacentes.

Le tourisme, une des vocations explicitement affichée dans la plus part des parcs et aire marine protégées, est en plus une source d'occupation du littoral menaçant la capacité de régénération des écosystèmes côtiers.

IV.2 Exploration et exploitation des hydrocarbures

Selon Kupper et Vaghi (2014), tous les États de la région de l'Afrique de l'Ouest mènent des opérations d'exploration pétrolière. Le Maroc atlantique est aussi un chantier et les indices seraient plutôt favorables. C'est au Cabo Verde uniquement que les prospections ne sont pas en cours.

En terme de production et au niveau du CCLME, seul la Mauritanie a débuté en 2006 une exploitation, qui reste encore faible. Cependant, les prémisses d'un avenir de développement des activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures en offshore dans presque toutes les zones marines des pays du CCLME sont tangibles (excepté pour le cas du Cabo Verde).

Le développement de cette activité représentera alors une menace directe pour la conservation de la biodiversité en général et notamment la préservation des ressources halieutiques renouvelables dont dépendent les économies des différents

pays. Ces pays souhaitent concilier entre le nouveau secteur des hydrocarbures émergeant, qui n'a pas encore tenu ses promesses, avec les intérêts du secteur de la pêche et la protection de la biodiversité marine et côtière. Mais les énormes dégâts à la biodiversité et aux activités connexes, occasionnées par l'explosion de la plateforme de Deepwater Horizon au niveau du Golfe du Mexique, aux Etats Unis, où pourtant toutes les précautions étaient prises pour éviter ce genre de catastrophe, nous rappelle les dangers potentiels de la pollution par les hydrocarbures qui ne connaissent pas de frontières.

IV.3 Pollutions

La pollution se présente sous plusieurs formes, notamment dans les sédiments mais aussi sous forme de pollution atmosphérique, avec des conséquences pouvant devenir catastrophiques sur les espèces du benthos, qui sont les ingénieurs des écosystèmes.

Pour le PCB, cancérigène, de fortes concentrations dans l'air ont été observées aux larges de la côte Ouest africaine attribuée aux épaves à proximité de Nouadhibou (Gioia et al, 2011), qui ont été enlevées depuis. Sans écarter complètement cette hypothèse, plusieurs remarques s'imposent.

- 1) vu le sens de la circulation générale des masses d'air atmosphériques, il semble assez probable que de telles concentrations ne soit uniquement l'effet des épaves de Nouadhibou; Des concentrations tout aussi importantes ont été observées dans les ports d'Abidjan et de Dakar mais pas à Nouadhibou, où le bateau de recherche n'a apparemment pas fait escale lors des différentes campagnes.
- 2) La zones des concentrations de PCB correspondent à la route des pétroliers qui pourrait être alors la principale source;

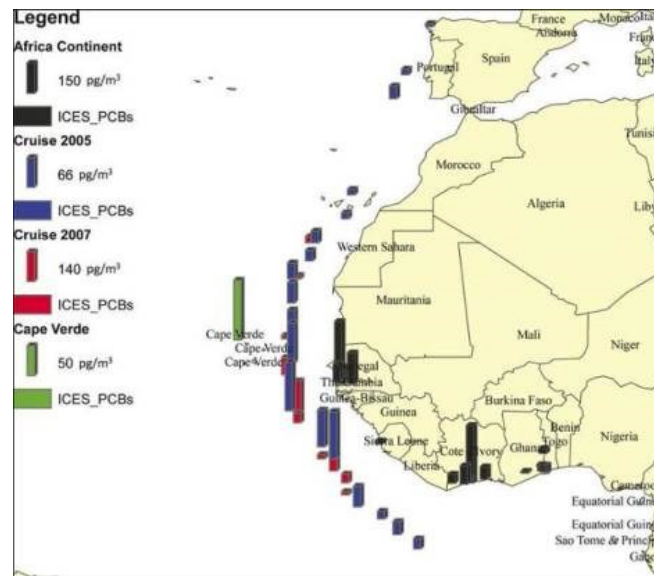


Figure 41: Répartition atmosphérique du PCB dans la zone du CCLME (source Gioia, R. et al, 2011)

Du fait de leur persistance (demi-vie allant de 94 jours à 2700 ans de molécules) et de la faible solubilité dans l'eau, les PCB peuvent s'accumuler progressivement dans les sols et les sédiments. La contamination pourrait alors être transmise à des espèces marines à travers la chaîne alimentaire. L'Union européenne a récemment réduit les concentrations maximales admissibles de PCB dans les poissons destinés à la consommation humaine. Ce renforcement des normes sanitaires a conduit localement à des interdictions de pêche et / ou la limitation du marché du poisson.

Pour ce qui est de la pollution des zones humides et de la mer par des pesticides, de matières particulaires et de métaux lourds :

1. l'exploitation de plus en plus intensive des mines et des carrières à proximité des zones côtières (Or en Mauritanie, Zircon au Sénégal) doit faire l'objet d'un suivi rapproché.
2. Le développement de l'aquaculture, au Maroc et au Sénégal en Mauritanie, où des projets d'élevage de crevettes sont à un stade avancé et sont à l'origine d'introductions d'espèces pouvant être envahissantes. Les effets sur l'environnement, en particulier sur les zones humides, constituent une menace potentielle qu'il faudra surveiller de près. Toutes les mesures de précaution nécessaires doivent être prises, en mettant à profit les expériences malheureuses d'autres pays qui nous précèdent dans ce domaine.

En fin, la pollution acide et l'expansion des zones de minimum d'oxygène pourront avoir des incidences considérables sur tous les niveaux de la biodiversité en perturbant les processus écologiques de base.

La pollution acide des océans⁸¹ aurait augmentée de 25% depuis le début de l'ère industrielle, une modification de la même ampleur que celle de l'atmosphère, qui est de plus en plus surchargée en CO₂. Ce type de pollution affecte la capacité de plusieurs êtres vivants à constituer les squelettes à base calcaire et peut donc perturber les écosystèmes marins (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014).

L'oxygène joue un rôle clé dans la structuration des écosystèmes marins et contrôle la distribution de pratiquement tous les organismes marins, des microbes aux zooplanctons, de calmars, de poissons et (indirectement) et des mammifères marins (Williams et al; 2013). Pour ces auteurs avec, la température, la salinité et les nutriments dissous, la concentration d'oxygène dissous dans l'océan varie considérablement avec la profondeur. À l'échelle mondiale, le taux de diminution de minimum d'oxygène à une profondeur de 200 m depuis les années 1960 a été d'environ 0,5 mol kg⁻¹ année⁻¹ au niveau de l'Atlantique-est (Stramma et al. 2010). Les conséquences de l'extension vers la surface de cette zone de minimum d'oxygène ne sont pas encore connues. L'importance de l'oxygène pour la très grande majorité des organismes aquatiques laisse penser qu'elles pourraient néfastes.

IV.4 Les espèces marines invasives

Les espèces invasives, non indigènes, végétales et animales, constituent une menace majeure pour les espèces autochtones, pour les écosystèmes et pour les économies (Simberloff et al, 1997). En effet, ces espèces exotiques souvent envahissantes sont considérées par les scientifiques et les décideurs comme une menace majeure pour

⁸¹ «Sur 70 molécules de CO₂ que nous émettons, une vingtaine sont absorbées par la biosphère terrestre, une trentaine demeurent dans l'atmosphère et une vingtaine se dissolvent dans les océans". Cette dissolution modifie les équilibres chimiques : elle acidifie l'eau en augmentant sa concentration en ions hydrogène (H⁺)» <http://www.informatiquesansfrontieres.org/pollution/1.html>.

la biodiversité marine. Déjà la CBD les considère comme l'une des cinq principales catégories d'impacts anthropiques les plus sérieuses (www.biodiv.org) qui peuvent engendrer des changements majeurs dans la composition des communautés.

Dix huit espèces potentiellement invasives, composées de taxons introduits mais aussi d'espèces natives ont été signalées dans la zone du CCLME (www.issg.org)⁸². Ces espèces se composent d'algues (6 espèces), de mollusques (3 espèces), de poissons (3 espèces) d'annélides, de corail, de reptiles, de bryzoaire et de crustacés. Pour les huit pays considérés un gradient décroissant nord sud du nombre d'espèces apparaît. Avec 12 espèces, le Maroc vient en tête, suivi des îles du Cabo Verde, de la Mauritanie et du Sénégal (6 espèces chacun). La base de données (issg.org) inclut 3 espèces pour la Gambie mais ne mentionne aucune espèce pour la Guinée Bissau. Le nombre d'espèce atteint 2 taxons en Guinée (Tableau 24).

Tableau 24: Espèces potentiellement invasives (www.issg.org)

| Espèces | Maroc | Capo Verde | Mauritanie | Sénégal | Gambie | Guinea Bissau | Guinée |
|---|-------|------------|------------|---------|--------|---------------|--------|
| <i>Hypnea musciformis</i> (algues) | X | X | X | X | X | 0 | 0 |
| <i>Acanthophora spicifera</i> (algues) | 0 | 0 | X | X | 0 | 0 | 0 |
| <i>Carcinus maenas</i> (crustacé) | X | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sabella spallanzanii</i> (annélides) | X | 0 | X | X | X | 0 | 0 |
| <i>Sparus aurata</i> (poisson) | X | X | X | X | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tilapia zillii</i> (poisson) | X | 0 | X | X | X | 0 | X |
| <i>Vibrio cholerae</i> (micro-organism) | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tubastraea coccinea</i> (coral) | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Watersipora subtorquata</i> (bryozoan) | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Caulerpa webbiana</i> (alga) | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polysiphonia brodiei</i> (alga) | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | X |
| <i>Varanus indicus</i> (reptile) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Crassostrea gigas</i> (mollusc) | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gracilaria vermiculophylla</i> (aquatic plant) | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Salmo trutta</i> (fish) | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mytilus galloprovincialis</i> (mollusc) | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ostrea edulis</i> (mollusc) | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polysiphonia brodiei</i> (alga) | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nombre d'espèces | 12 | 6 | 6 | 6 | 3 | 0 | 2 |

⁸² « <http://www.issg.org/database/species/recherche> « Mauritanie » »

Les algues *Hypnea musciformis* et *Acanthophora spicifera* sont des algues rouges rencontrées dans les différents océans. Leur morphologie et leur grande adaptation à des conditions environnementales très variées, leur permet de coloniser rapidement et d'envahir un large éventail d'habitats comme c'est le cas de Hawaï (www.issg.org). Néanmoins, elle devient une source d'alimentation pour la tortue verte, (*Chelonia mydas*) une espèce menacée d'extinction à l'échelle mondiale (Russel et Balzacs. 1994).

Le crabe enragé, ou le crabe vert, *Carcinus maenas* (Cancer maenas), est originaire de l'Europe et de l'Afrique du Nord. Son régime alimentaire opportuniste et sa grande voracité ont été la cause de déclin d'espèces de bivalves et d'autres crabes (www.issg.org)

Le ver européen, *Sabella spallanzanii* (annélides) est un filtreur qui, potentiellement peut modifier les écosystèmes marins indigènes et rivaliser avec les organismes autochtones pour la nourriture et l'espace. Il peut infliger également des dommages économiques en concurrence avec les moules et les huîtres dans des fermes aquacole (www.issg.org). Il est originaire de la mer Méditerranéenne et de la Côte Atlantique Européenne au nord de la Normandie (Knight-Jones et Perkins, 1998). Introduit, probablement en 2007 dans deux ports de la Nouvelle Zélande, il a été détecté une année après. Après trois années de lutte acharnée sans succès, les opérations d'élimination de cette espèce dans la zone de ce pays ont été suspendues (Read et al, 2011).



Figure 42: *Sabella spallanzanii* (introduit en nouvelle Zélande, Read et al ; 2011)

La daurade (*Sparus aurata*) est un poisson originaire de la Méditerranée et l'océan Atlantique. Il est l'un des poissons les plus importants dans l'industrie de l'aquaculture en Méditerranée. Toutefois, le développement rapide de la culture de ce poisson en cage marine a soulevé des inquiétudes quant à l'impact des poissons échappés sur la diversité génétique des populations naturelles (www.issg.org).

D'origine tropicale, l'espèce *Tilapia zillii* fournit 70% de la production de poisson de l'Égypte. En dehors de son aire de répartition naturelle, ce poisson, d'eau douce, a la capacité de s'établir, même dans des eaux très salées. Seules des températures basses peuvent freiner son expansion. Souvent introduit pour l'élimination des macro-phytes invasives, il peut modifier les communautés benthiques et impacter le comportement d'autres poissons (www.issg.org).

De par leur forte demande commerciale sur le marché international certaines espèces de bivalves ont fait l'objet d'introduction dans certains pays de la région. C'est le cas de *Crassostrea gigas* au Maroc et au Sénégal (Ruesink et al, 2005) et plus timidement en Mauritanie (Ould Taleb et al ; 1998), sous forme de larve triploïde (Pelletier, 2010). L'introduction n'est généralement pas précédée d'une évaluation des risques d'échappement, surtout pour la première génération avec de surcroît des possibilités d'introduction d'agents pathogènes ou de parasites, qui pourraient être aussi des espèces invasives. Grâce à ses larves planctoniques, *C. gigas* pourrait étendre son aire de répartition et se propager sur de longues distances à partir de son emplacement d'introduction (Ruesink et al, 2005). Comme ce fut le cas dans les côtes de la Nouvelle Zélande et de l'Afrique du Sud (Robinson et al. 2005). Se basant sur une modélisation très élaborée, plusieurs travaux ont mis en évidence la difficulté de prédire avec précision la répartition spatiale et temporelle des espèces marines envahissantes, qui présentent des distributions très inégalement réparties (Inglis et al ; 2006).

Cet inventaire, d'espèces invasives, est loin d'être exhaustif et des dizaines d'espèces potentiellement présentes dans un ou plusieurs pays sont déjà signalés.

Ainsi, l'espèce *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, une variété extrêmement envahissante, endémique au sud-ouest Australie, a été découvert dans la Méditerranée en 1990 et s'est depuis propagée à partir de Chypre à l'Espagne et jusqu'aux îles Canaries (Verlaque et al., 2003, 2004). Son introduction, dans le Golf of Taranto, a été accompagnée d'une réduction du nombre de gastéropodes et de crustacés. Une augmentation de la densité moyenne dans la méiofaune mais une diminution significative de la diversité⁸³, et un profond changement dans les communautés des crustacés ont été enregistrées. Les copépodes prolifèrent au détriment des ostracodes, des cumacés, des isopodes, des amphipodes et tanaidaceans (Carriglio et al., 2003).

Très schématiquement, cette liste taxinomique d'espèces invasives constitue un premier inventaire⁸⁴, qui peut servir comme point de départ, mais aussi pour davantage préparer ce fléau, devant lequel nous sommes souvent désarmés lorsqu'il s'installe, comme c'est le cas de la *Thypha* dans l'embouchure du fleuve Sénégal. Le contrôle et l'éradication des espèces envahissantes ne sont possibles que si les populations sont détectées au moment où leur biomasse est réduite et localisée. Pour être efficace, les enquêtes de suivi devraient systématiquement cibler les lieux où il y a le plus grand risque d'introduction. Les principaux vecteurs d'introduction d'espèces dans les eaux de pays tiers sont l'aquaculture, l'eau de ballast des bateaux et les salissures (fouling) des coques des navires (Minchin et al. 2005).

Tous les principaux ports, des pays du CCLME, doivent faire l'objet d'un suivi scientifique rigoureux pour détecter à temps, l'introduction d'espèces étrangères, notamment dans les eaux de ballast ou sur les coques des navires.

Les espèces envahissantes nuisibles dont l'introduction ou la dissémination menace déjà l'environnement, l'économie des pêches, portent aussi atteinte indirectement

⁸³ Il faut souligner que vu le manque d'information sur la question de potentiel génétique, la précaution doit être de rigueur, tant les conséquences des déséquilibres introduits par les espèces invasives sont imprévisibles.

⁸⁴ Plus de 500 espèces exotiques sont déjà répertoriées en Méditerranée (Galil, 2007). Même si aucune extinction n'a été signalée suite à ces introductions massives, des impacts majeurs sont relevés : perte de niche locale, contraction d'espèces indigènes, pouvant conduire à leur disparition, réduction de la diversité génétique, destruction et homogénéisation des habitats.

autres activités liées à la mer telle que le tourisme balnéaire (invasion des plages par les méduses) et la santé des humains. Ce fléau menace la biodiversité dans l'espace du CCLME, comme ailleurs, peut aussi mettre en péril le potentiel génétique de la région.

IV.5 Changement climatique

Le changement climatique représente une menace majeure pour la diversité biologique. Plusieurs espèces de poissons, notamment de petits pélagiques de céphalopodes, ont vu, au fil du temps, leur distribution se modifier au sein de la région du CCLME (sardinelles, sardines, poulpe). Certaines grottes, utilisées comme refuge par le phoque moine se sont effondrées au niveau de la zone du Cap Blanc et des îles, utilisées comme lieux de reproduction pour plusieurs milliers d'oiseaux marins, sont en train de disparaître sur le Banc d'Arguin. Plusieurs autres modifications, qui affectent la ligne de côte et le cordon dunaire, sont observées dans les différents pays du CCLME. Ces modifications menacent les installations touristiques, les infrastructures portuaires et même des villes et villages très proches de la côte.

Les effets liés aux changements climatiques contribuent directement et indirectement à amplifier les menaces qui pèsent déjà fortement sur la zone CCLME : pollutions, dégradation, fragmentation et perte des zones humides et habitats marins, prolifération d'espèces nuisibles ou invasives. Ces différentes menaces peuvent avoir des incidences cumulatives entraînant la modification, la réduction et la perte des fonctions des écosystèmes. Ils pourraient aussi nuire à la santé des humains (prolifération des méduses et des algues toxiques).

Leurs impacts peuvent néanmoins être atténués si des mesures appropriées sont prises au moment opportun.

V : Conclusions et recommandations

V.1 Conclusions

L'écorégion du CCLME couvre les ZEE allant du Maroc à la Guinée, en passant par la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie la Guinée Bissau. Il englobe les îles du Cabo Verde et des Canaries. Il s'étend sur environ 7132 km de côte et totalise 2.392054km² de ZEE⁸⁵ dont 845702 km² de plateau continental, soit près de 35%. Il concerne ainsi trois régions : la Macaronésie⁸⁶, l'Afrique du Nord (Maroc) et l'Afrique de l'Ouest (Mauritanie, Sénégal, Gambie et Guinée-Bissau et Guinée).

L'espace CCLME, quoi que sous l'influence des courants de Canaries et de Guinée reste fortement marqué par le phénomène d'Upwelling qui en fait l'une des quatre zones les plus productives du monde. En plus de l'Upwelling principalement au nord du CCLME, les dômes⁸⁷ (Upwelling n'atteignant pas la surface) sont aussi un autre facteur de richesse de cette zone.

Avec environ 63 millions d'habitants en 2010 et près de 95 millions en 2030, la région du CCLME est caractérisée par une croissance forte de la population et une forte littoralisation, la population littorale, à l'intérieur de 100km, pouvant atteindre plus de 90% de la population totale dans certains pays. Les pays du CCLME dépendent fortement des ressources naturelles de la zone côtière et marine pour leur développement économique et pour répondre aux urgences de lutte contre la pauvreté et pour l'éducation. Au plan international et régional, ces pays ont adhéré à la plus part des outils pertinents pour la conservation de la biodiversité. Et, au niveau national, ils disposent de politiques et de structures étatiques dédiées à l'environnement et la gestion de la pêche.

L'état de la biodiversité dans tous ses éléments (bactéries, animaux et végétaux) a été réalisé à l'échelle du CLME à travers l'exploitation des bases de données internationales, des études et rapports nationaux et d'une très large bibliographie.

⁸⁵ L'estimation la plus citée de l'aire de l'espace CCLME est 1 125 327 km², mais cela n'inclut pas une partie de la Guinée-Bissau, toute la Guinée et le Cabo Verde et exclut une partie des îles Canaries.

⁸⁶ La Macaronésie est un ensemble d'îles, à l'ouest de l'Afrique, dans l'océan Atlantique, composé des archipels des Açores, de Madère, des îles Canaries et des îles du Cap-Vert

⁸⁷ Dôme de Guinée et de Nouakchott notamment

Aussi, à l'échelon des pays, des analyses affinées de la biodiversité ont été conduites et à titre illustratif pour le Cabo verde et la Mauritanie.

L'inventaire des espèces de la région du CCLME, réalisé en exploitant les bases de données internationales, les études nationales et la bibliographie disponible de par le monde, a identifié 14094 taxons. Cette biodiversité est principalement dominée par les arthropodes (22,26%), les mollusques (21,62%), les algues (14,96%) et les chordés (13,42%). Selon les pays le nombre de phylums couverts et d'espèces répertoriées est plus ou moins important (Tableau 25). Les pays avec le plus de couverture sont les Iles des Canaries et le Maroc, où des études dédiées ont été conduites depuis le début du vingtième siècle pour s'accélérer ces dernières décennies notamment dans les Iles des Canaries.

Tableau 25: Diversité biologique des pays de l'espace CCLME

| Groupes | Arthropodes | Mollusques | Algues | Chordés | dont poissons | Total | Nombre de phylum |
|---------------|-------------|------------|--------|---------|---------------|-------|------------------|
| Maroc | 2077 | 1616 | 808 | 864 | 676 | 7737 | 19 |
| Iles Canaries | 1226 | 1315 | 1201 | 853 | 547 | 6069 | 25 |
| Cap Vert | 71 | 192 | 411 | 778 | 670 | 1649 | 11 |
| Mauritanie | 622 | 324 | 346 | 910 | 699 | 2403 | 15 |
| Sénégal | 117 | 92 | 352 | 749 | 659 | 1737 | 14 |
| Gambie | 28 | 8 | 133 | 549 | 490 | 755 | 9 |
| Guinée-Bissau | 60 | 24 | 7 | 650 | 590 | 810 | 7 |
| Guinée | 67 | 7 | 28 | 690 | 578 | 896 | 8 |
| Région CCLME | 3138 | 3048 | 2109 | 1892 | 1344 | 14094 | 29 |
| | 22,26% | 21,63% | 14,96% | 13,42% | | | |

Au plan spatial, l'indice de richesse spécifique par famille (fig. 43) montre, chez les poissons, grosso modo, une tendance à la baisse du nord au Sud, traduisant à la fois une plus grande diversité de la partie nord du CCLME, mais aussi un effort plus conséquent d'investigation et de recherche scientifique orientée sur la biodiversité dans les pays.

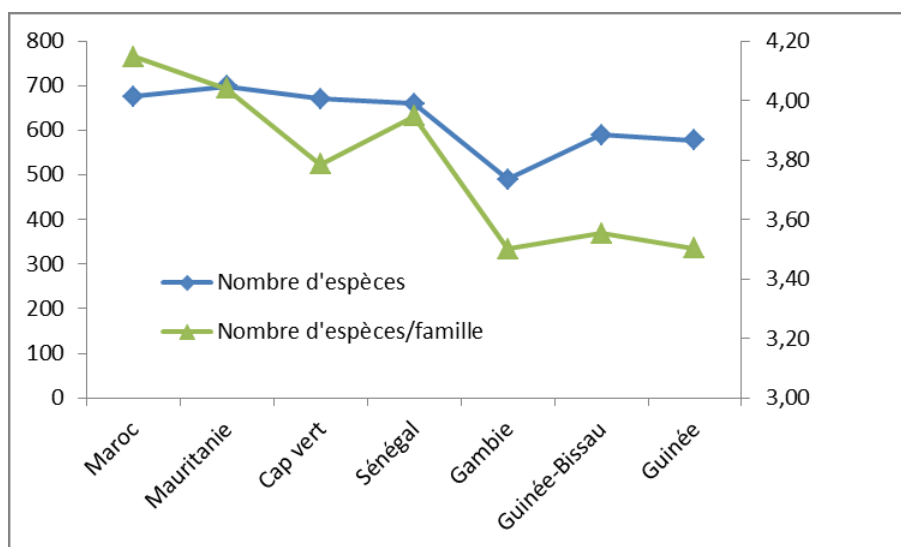


Figure 43: Nombre d'espèces et nombre d'espèces par famille

Au niveau des chordés, un des groupes les plus représentés, les poissons, objet de la plus grande pression par la pêche avec des prélèvements de près de 3 millions de tonnes, compte 1344 espèces dont près de 6 à 8% sont dans un statut de vulnérable à en danger d'extinction. Au total 329 espèces sont rencontrées dans un seul pays à la fois. Le nombre d'espèces rencontrées uniquement aux îles Canaries, au Cabo Verde et au Maroc sont les plus élevés. Ce qui est cohérent avec, d'une part le caractère, ilien (Cabo Verde et îles Canaries) et d'autre part, le Maroc dont l'inventaire inclut la Méditerranée.

Par rapport au règne végétal, l'espace du CCLME, bénéficie de trois grands groupes d'intérêts élevés pour la biodiversité, que sont les mangroves, les herbiers et les algues dont les microalgues, base de la productivité de cet écosystème.

La diversité algale pour les zones marines des 8 pays considérés est très variable, allant de 1201 espèces aux îles Canaries à 7 en Guinée-Bissau, passant à des niveaux moyens de 346 et 352 respectivement en Mauritanie et au Sénégal. Elle est la plus importante dans les îles et au Maroc.

Au niveau des palétuviers (mangrove), 7 espèces existent dans les pays de la zone ouest africaine du CCLME (Mauritanie - Guinée), soit 10% de la diversité mondiale.

La superficie globale de cet habitat totalisait 659 100 ha en 2005, soit environ 21% de la superficie totale en Afrique. En 1980, la superficie⁸⁸ était d'environ 980000 ha. Ce qui représente une perte d'habitat sur 25 ans de près de 30%. Cette tendance à la baisse des surfaces ne tient pas compte des évolutions plus récentes avec des actions de repiquage des plants de mangroves dans différents pays du CCLME ; Aussi, les travaux récents (Lourenço et al. 2009) montrent en Guinée-Bissau, par exemple, que la perte des superficies de mangroves est beaucoup moins prononcée en raison de la baisse de la culture du riz. Les plus grandes superficies de mangrove se retrouvent principalement dans la partie sud du CCLME.

Les herbiers n'ont pas la même importance que les palétuviers, car ils ont besoin d'eau plus claire et restent surtout présents dans la partie nord du CCLME. Des grandes prairies, très peu affectées par l'action anthropique, existent en Mauritanie au niveau du PNBA, avec des superficies de plus de 500 km². C'est l'un des exemples rares au monde qui échappe à la tendance mondiale de forte perte de ce type d'habitat.

En plus des mangroves et des herbiers, la biodiversité marine et côtière importante du CCLME est fortement structurée par un nombre important d'habitats clés (canyons, monts sous-marins, delta, estuaires, complexe récifal, récifs coralliens, etc.). En effet, Le CCLME compte 52 habitats sous statuts de conservation. La surface totale des espaces protégés est estimée à 34400km². Les zones côtières et marines du CCLME ayant un statut de conservation représentent ainsi environ 1.25% de la surface estimée des zones côtières et marines de la région (Tableau 26) ; la moyenne mondiale est de 2.2% et l'objectif d'Aichi pour 2020 est de 10%. De grandes disparités existent entre les différents pays concernés. Les zones protégées au Cabo Verde, aux îles Canaries, au Maroc et au Sénégal représentent moins de 1 %. Alors qu'en Mauritanie et en Guinée Bissau cette proportion est supérieure à 5 %.

⁸⁸ Les informations de base de l'estimation des surfaces de Mangrove par pays datent depuis 2005 et même plus. Aussi les données chiffrées sur les surfaces reboisées sont absentes et ceci malgré des opérations multiples de reboisement dans différents pays (notamment la Mauritanie, le Sénégal (Saint-louis-Gandiol, la Gambie et Guinée-Bissau).

Tableau 26: Espaces protégés des zones côtières et marine du CCLME

| Pays | Nombre de sites | Surfaces (en Km2) | | | | Pourcentage protégé des zones côtières et marines |
|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------|---------|-----------------|---|
| | | Aires protégées | Littoral* | ZEE | Littoral et ZEE | |
| Maroc (et Sahara) | 15 | 1565 | 58680 | 554673 | 613353 | 0,26 |
| Espagne/Iles Canaries | 4 | 753 | 11140 | 455397 | 466537 | 0,16 |
| Cabo Verde | 3 | 599 | 10200 | 734265 | 744465 | 0,08 |
| Mauritanie | 4 | 12313 | 14400 | 234000 | 248400 | 4,96 |
| Sénégal | 11 | 1750 | 14000 | 180895 | 194895 | 0,9 |
| Gambie | 5 | 430 | 1400 | 10500 | 11900 | 3,61 |
| Guinée-Bissau | 3 | 11747 | 5480 | 105740 | 111220 | 10,56 |
| Guinée | 7 | 2277 | 6000 | 116584 | 122584 | 1,86 |
| Total | 52 | 31433 | 121300 | 2392054 | 2513354 | 1,25 |

Il faut souligner que certaines mesures spatiales de contrôle de l'action de la pêche sur les habitats côtier, notamment le chalutage, existent dans les différents pays côtiers. Ces espaces côtiers sur une bande de 6 à 7 miles selon les pays n'ont pas été comptabilisés dans cet indice⁸⁹.

Treize (13) autres zones sont reconnues par la CDB comme importantes pour leurs intérêts biologiques et écologiques. Ces zones se trouvent, pour leur grande partie en dehors de ces espaces ayant un statut de conservation.

Globalement la biodiversité au CLME, qui compte environ 12500 taxons, est très importante. Son évaluation montre que 6 à 8% d'espèces du phylum des chordés, le plus exposé aux impacts directs de l'homme, sont dans un état de conservation allant de vulnérable à menacé. Elles sont fortement associées à des habitats clés, mais les espaces ayant un statut de conservation ne représentent pas plus de 2% et sont tous dans la zone côtière. Les habitats marins clé comme les canyons, les monts sous-marins, les récifs profonds n'entrent sous aucun statut de conservation, malgré la reconnaissance de leur intérêt au niveau d'instance contraignante comme la CDB.

⁸⁹ Cela peut s'envisager à travers une reconnaissance légale de l'orientation pour la conservation, par exemple en instaurant des mesures de contrôle des capacités de nuisances (effort pêche et sources pollutions) sur cette bande marine.

Le présent état de la biodiversité de l'espace CCLME (notamment son inventaire) a permis d'obtenir une des premières estimations de la richesse en espèces marines et côtières. Bien que réalisé au moyen des bases des données les plus exhaustives et les plus détaillées possibles, cet état des lieux doit servir de point de référence qui aura besoin d'être actualisé et affiné en fonction des éléments nouveaux; ce qui suppose à moment réguliers la mobilisation d'une expertise de haut niveau et des ressources importantes car il va falloir aller sur les grandes profondeurs de l'océan pour collecter et déterminer l'identité des créatures vivantes .

Le rythme mondial de découvertes des espèces, en moyenne 1635 par an entre 2002-2003, qui varie fortement selon les phylums (fig. 44), comparé aux quelques espèces par an du CCLME, démontre que notre région est très en retard par rapport au reste du monde.

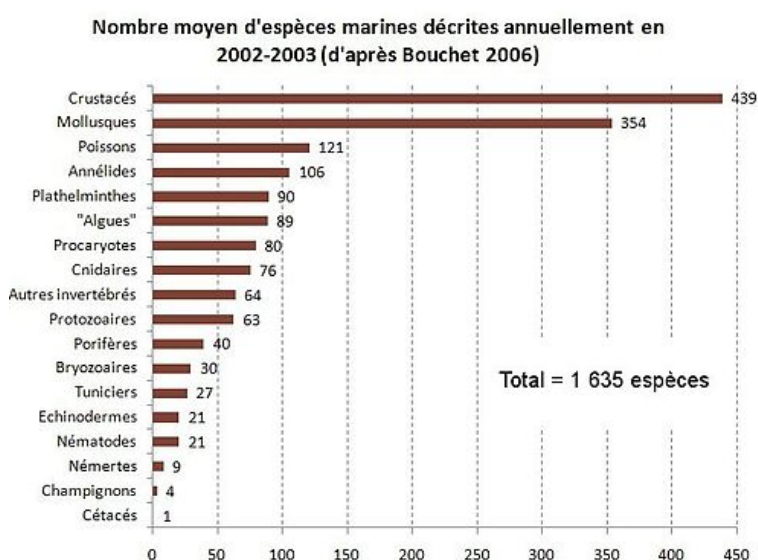


Figure 44: Nombre d'espèces marines décrites en 2002-2003

La faible cohérence des résultats des inventaires des macroalgues à l'échelon des pays fait ressortir le besoin urgent de procéder à des études dédiées de la diversité algale de la région. Le manque de spécialistes en la matière est à combler afin d'évaluer le potentiel et la vulnérabilité de cet habitats qui montre des forte baisses ailleurs.

L'évaluation de l'état de la biodiversité de l'espace du CCLME, met en exergue le manque d'informations et d'études récentes et complètes sur la biodiversité en tant qu'objet d'effort de recherche, les suivis existant étant le plus souvent orientés sur les ressources exploitées (pêche et tourisme notamment). Le Maroc⁹⁰ et les îles Canaries ont les meilleurs inventaires.

L'analyse des pressions et menaces montre que l'espace côtier et océanique du CCLME est désormais confronté à des usages multiples et diversifié ; il est, comme le reste du monde, entré dans l'ère de l'*anthropocène*⁹¹. Il connaît un développement de sa population, des activités économiques principalement extractives et les usages multiples comme par exemple, le développement du tourisme balnéaire (Maroc, Sénégal), de l'industrie de pêche, de l'exploitation des mines dans les zones proches du littoral (le phosphate au Maroc, l'or et le fer en Mauritanie, et récemment le ircon au Sénégal), le transport maritime avec des échanges importants via les ports de ces pays (Bauxite en Guinée, Phospahte au Sénégal...). A la pression d'extraction et des services déjà alarmante, s'ajoutent les effets de la pollution généralement diffuse, comme le dégazage sauvage, l'émission des gaz à effet de serre mais aussi les effets destructeurs des chaluts et des arts trainant sur les habitats. Face aux constats de dégradation continue de l'état des ressources halieutiques, de la baisse des rendements et des revenus des acteurs de la pêche, des voix commencent à s'élever pour éviter le pire. Pour inverser la tendance deux volets complémentaires ont été privilégiés : atténuation des agressions sur l'environnement et gestion des pêcheries.

Nonobstant les mesures réglementaires de préservation de la biodiversité mises en œuvre dans les différents pays de la région et de celles pour la gestion des ressources marines, les résultats obtenus ne sont pas au niveau des espoirs en termes d'atteinte des objectifs fixés. L'indice Environnemental performance place plusieurs pays du CCLME parmi les plus mauvais élèves occupant des rangs dans les

⁹⁰ Le Maroc ne distingue pas dans inventaire la Méditerranée de l'Atlantique

⁹¹ C'est un terme émergeant en vulgarisation scientifique [...] qui désigne la période de l'histoire de la Terre au cours de laquelle les êtres humains ont une influence décisive sur l'état, la dynamique et l'avenir du système terrestre. Il est largement admis que la Terre est actuellement dans cet état. » : la grande accélération des activités humaines et changements.

vingt dernières places. En effet l'Université de Yale (<http://epi.yale.edu/>) procède au classement annuel des pays en calculant un Indice de Performance Ecologique (EPI ou Environmental Performance Index en anglais). Il est basée sur 20 indicateurs (Fig. 36) repartis en 9 catégories (Santé de l'environnement, Pollution de l'air, Ressources en eau, Biodiversité et Habitat, Ressources naturelles, Changement climatique, pêche, forêts, agriculture). Après analyse de tous ces indices un classement des pays faisant le plus d'efforts pour préserver l'environnement a été établi. Le rapport de 2014, qui regroupe 178 pays, montre que plusieurs pays CCLME restent parmi les plus mauvais élèves avec des rangs dans les vingt dernières places : Mauritanie (165), Guinée (162) et Gambie (159). La Guinée Bissau fait légèrement mieux (144). Elle est devancée par le Sénégal (124) et le Cabo Verde (113). Le royaume du Maroc, le premier de la région, arrive à la 81^{ème} place.



Figure 45: L'Index de Performance Environnemental (EPI) de 2014 traite 9 domaines et inclut 20 indicateurs

V. 2 Recommandations

A l'issue de ce travail d'évaluation, les recommandations suivantes sont formulées afin d'orienter l'action du CCLME et de ses partenaires techniques et financier dans

une opération visant tant à mieux connaître et surtout suivre la biodiversité, mais aussi à agir pour la conserver.

1. Tenant compte du faible nombre de phylums informés par pays et des l'ancienneté des données sur certains habitats clés comme les palétuviers, il est, en priorité des priorités, nécessaire de développer un programme de recherche sur l'étude approfondie, le suivi et l'évaluation de la biodiversité dans l'espace du CCLME. Ce programme peut comporter au moins les axes suivants :

- Un axe poursuivant les efforts de recherches dans la région et notamment en affirmant une orientation forte vers une connaissance profonde et exhaustive de la biodiversité et des enjeux des services qu'elle peut rendre⁹². Une attention particulière doit être accordée à l'étude de la diversité des habitats marins (coraux d'eau froide, les monts sous-marins et canyons) et pour mettre à jour l'estimation des surfaces couvertes par les mangroves, les herbiers marins et d'algues marines. Cet axe comprend également la collecte de données pour enrichir les inventaires nationaux encore mal connus dans certains pays de CCLME. Il requiert enfin la mise sur pied d'un panel d'experts et de spécialistes au niveau de la région qui pourra venir en appui technique aux structures nationales en charge des études et de la conservation de la diversité biologique marine et côtière.
- Le second axe de ce programme est la mise en place du registre des espèces marines et habitats clés du CCLME. Un registre qui doit être dynamique et librement accessible pour l'ensemble des pays et conçu, dès le départ, comme un élément central d'une base de données régulièrement alimentée et validée. L'inventaire produit par la présente étude sur les espèces et sur les habitats (annexes 3, 4 et 5)

⁹² Avec par exemple un regard sur la biodiversité marine comme un pool irremplaçable de ressources génétiques. En effet, les dérivés d'espèces végétales marines (1300 espèces dans notre région) ont déjà fourni de nombreuses utilisations bénéfiques allant d'application pharmaceutiques (Cancer, Alzheimer...) aux insecticides biodégradables pour la lutte contre les moustiques, à des milliers d'autres composés biotechnologiques (bactéries luttant contre les marées noires de pétroles...).

peut servir de noyau à ce registre. Le registre référencié des espèces de la région et habitats clé doit s'accompagner d'un tableau de bord pour mesurer les progrès dans le développement des connaissances sur de la biodiversité de la région et dans sa conservation. Pour donner plus de visibilité à la biodiversité et aux résultats des travaux de la région, ce registre doit être lié à celui des espèces marines d'Afrique (AfReMas) et aux bases internationales spécialisées en la matière.

- 2 Pour combler la faible couverture des espaces marins bénéficiant des statuts de conservation, accompagner les pays du CCLME,
 - a. pour mettre en place une stratégie de conservation des milieux marins et de la biodiversité marine et côtière, un objectif inscrit pour 2017 dans le plan d'action de la CDB et ceci en vue de mettre sous un statut de conservation des habitats clés du domaine marin, notamment ceux correspondant aux 13 AIEB que compte cet espace et renforcer la gestion et la gouvernance à l'échelle du CCLME par la mise en réseau des aires d'intérêts.
 - b. Pour mettre en œuvre les plans d'action nationaux élaborés pour aménager les usages des ressources côtières et marines. Dans les différents pays, les plans de gestion des pêcheries, lorsqu'ils existent, ne sont pas mis en œuvre que de façon très parcellaire (Kinidjan et Wilson, 2014) et très souvent on manque de coordination et de cohérence avec les actions initiées dans la sphère environnement.
- 3 Engager les processus de réflexion pour changer le traditionnel angle d'abordage de la conservation des ressources marines et côtières, en pensant selon une approche de planification spatiale de tous les usages: En effet du fait de la grande productivité de la zone et de la forte dépendance des populations, en pleine croissance démographique, des ressources renouvelables, l'accent était directement mis sur l'entrée pêche. Avec le développement et la concentration des activités

économiques sur le littoral, une attention particulière doit être accordée par les décideurs, les législateurs et la société civile tant au niveau local, national, régional qu'international au littoral de manière spécifique et à la planification spatiale du domaine côtier et marin de manière générale. La productivité de cette zone étant fortement liée à l'Upwelling et aux structures similaires, les changements climatiques sont à suivre avec une aussi grande attention. Cette planification spatiale doit s'engager sur les objectifs spécifiques suivants :

- a. Protéger les zones maritimes contre les pollutions marines et les dégradations des habitats sensibles, notamment ceux déjà reconnus par la CDB.
 - b. Limiter au maximum les risques sur les espèces vulnérables qui assurent à travers leurs migrations des « liens entre le nord, l'ouest et le sud » comme les oiseaux (bécasseau maubèche⁹³, chevalier gambette) et les tortues (*Tartuga totanus*) et sur les espèces endémiques, notamment dans les îles.
 - c. Lutter contre l'introduction d'espèces invasives, qui est considérée comme une des menaces qui progresse vers la zone avec ses importantes conséquences environnementales et économiques. Une initiative engageant les ports et les autorités chargées des douanes et du transport maritime sur cet enjeu est par exemple un premier pas vers cet objectif.
- 4 Accompagner les pays, qui ont ratifié avec une grande diligence les plus importantes conventions internationales qui traitent de façon directe (CBD) ou indirectes (UNCLOS ou CNUDM), pour s'engager dans la mise en œuvre des directives et résolutions issues de ces conventions. Les départements ministériels des pays CCLME se doivent de redoubler les efforts pour assurer la préservation de l'environnement et de la

⁹³ Ce prédateur de mollusques consomme préférentiellement *Dosinia*. Il favorise ainsi, chez *Loripes*, son régime trophique basé sur la matière organique en suspension et limite le régime alternatif constitué de métabolites produits par réduction du soufre par une bactérie chimiotrophe associée (van Gils et al., 2012). Cet oiseau prédateur affecte ainsi indirectement la toxicité de son environnement et améliore ainsi la qualité des fonds marins au profit des prairies d'herbiers au PNBA.

biodiversité dans leur pays respectifs pour rattraper leur grand retard, mis à nu par plusieurs institutions internationales

- 5 Promouvoir la mise en place d'une stratégie de communication au niveau de la région pour combler le manque cruel de communication sur la biodiversité dans les sphères politiques, scientifiques, professionnelles et de sociétés civiles. En effet, la conservation est par définition transversale, elle concerne les acteurs aussi divers que les journalistes, les ambassadeurs, ministres, les membres d'ONGs, les professionnels (pêche, pétroles, transport maritime, tourisme et agriculture), les experts et les scientifiques et notamment les systématiciens de la vie animale et végétale. Les informations et connaissances sur la biodiversité doivent alors arriver à tous ces niveaux. Il y a lieu donc de :

- a. Construire un réseau d'information sur la biodiversité marine de la zone/ Cela suppose la participation des tous les pays de la région et de leur partenaire en développement notamment la France, l'Espagne, la Norvège la Belgique, les Etats Unis, le Japon, les Pays Bas, les institutions spécialisées des Nations unies ou telles que le PNUE, la FAO, la CBD, l'UNESCO via le COI, l'UICN, le WWF. Les appuis de bailleurs de fonds, BAD, BID, BM mais aussi ceux des Etats de la région sont nécessaires pour mettre en place, alimenter alimenter (plan d'action, programmes, formations et campagnes de sensibilisation) et maintenir ce réseau (via une participation nationale et internationale des organismes de conservation, de recherche, de la communication et de l'éducation).
- b. La création, dans chacun des pays, d'une agence chargée de la biodiversité (y compris de la mission communication) paraît d'une très grande importance pour concrétiser sur cet aspect.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aguilar, A. et L. Lowri. 2008. *Monachus monachus*. In IUCN 2009. IUCN Red List
2. Aissatou DIA : Biomasse et biologie du phytoplancton le long de la petite côte du Sénégal et relations avec l'hydrologie. Rapport interne N°44
3. Almada V. C, Oliveira R.F., E. J. Gonçalves, A. J. Almeida, R.S. Santons et P.WIRTZ (2001) : Patterns of diversity of the north-eastern Atlantic blenniid fish fauna (Pisces: Blenniidae) *Global Ecology & Biogeography* (2001) 10 , 411–422
4. Altenburg, W. en J. van de Kamp 1991. La désignation de sites Ramsar dans les zones humides côtières de la Guinée: une étude des sites possibles. CIPO, publication spéciale, Cambridge.
5. Altenburg, W. en J. van de Kamp 1991. Ornithological Importance of Coastal Wetlands in Guinea. ICBP study report no. 47 / WIWO report no. 35, Cambridge/Zeist.
6. Ammons A. W. et M. Daly (2008) Distribution, habitat use and ecology of deepwater Anemones (Actiniaria) in the Gulf of Mexico *Deep-Sea Research II* 55 (2008) 2657–2666
7. Anonyme (2006) Etude de Marché : projet d'exploitation des algues marines African Development Fondation. Rapport d'expertise Consultants Associés. 36p
8. Anonyme., 2011a. Indicateurs du Développement Durable du Maroc. Ministère de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement-GIZ 69 pages
9. Anonyme., 2011b. State of the coastal and marine ecosystems in the Guinea current large marine ecosystem region GP/RAF/04/004/1191; 136p.
10. Anonyme 2013a Cruise report Al Awam – seabirds and marine mammal surveys – Nov/Dec 2012, 69 pages.
11. Anonyme. 2011c. Listado preliminar de especies marinas de Canarias. pp. 1-174. Tenerife: Observatorio Ambiental Granadilla.
12. Anonyme. 2013b. Biodiversité marine et littorale de la Guinée. EISE de Simandou, Volume III, Port Chapitre 13 1-107
13. Antobreh, A.A., Krastel, S. 2006. Morphology, seismic characteristics and development of Cap Timiris Canyon, offshore Mauritania: A newly discovered canyon preserved-off a major arid climatic region. *Marine and Petroleum Geology*, Volume 23, Issue 1, January 2006, Pages 37-59
14. Appeltans W. et 94 autres auteurs (2012) The Magnitude of Global Marine Species Diversity *Current Biology* 22, 2189–2202, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2012.09.036>
15. Arístegui J, E. D. Barton, X. A. Álvarez-Salgado, A. M. P. Santos, F. G. Figueiras, Chevassus-au-Louis B. (2007), La biodiversité : un nouveau regard sur la diversité du vivant I. Immensité et complexité *Cahiers Agricultures* vol. 16, n° 3 219-227
16. Arístegui, J., E.D. Barton, XA Alvarez Salgado, A.M.P. Santos, F.G. Figueiras, S. Kifani, S. Hernández-León, E. Mason, E. Machu, H. Demarcq, 2009. Sub-regional ecosystem variability in the Canary Current upwelling (Review). *Progress in Oceanography*, 83, 33-48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2009.07.031>

17. BAD. 2013. Perspectives économiques en Afrique 2013 (33 pages) www.africaneconomicoutlook.org/fr
18. Baron J.C 1976. Note sur le crabe *Portunis validus* (HERKLOTS, 1851) Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Océanogr., vol. XIII, no 2, 1976: 103-106.
19. Bellemans, M. et Al., 1988. Fiche d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Guide des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et d'eaux saumâtres). Rome. FAO, 227p
20. Bossard L. 2004. Questions d'avenir(s) pour les pays sahéliens de l'Afrique de l'Ouest * Sécheresse 2004 ; 15 (3) : 225-32
21. Ben abdellouahad, S. 2006. Structure, dynamique et typologies physico-chimiques et phytoplanctoniques de l'estuaire du Bou Regreg (Côte Atlantique Marocaine). Thèse de doctorat Université Mohammed V - Agdal, Faculté des Sciences, Rabat
22. Benhissoune B, C.-F.Boudouresque et M.Verlaque 2001. A Check-List of Marine Seaweeds of the Mediterranean and Atlantic Coasts of Morocco.I.Chlorophyceae. Botanica Marina Vol.44, 2001, pp.171 • 182
23. Benton M.J. 2001. Biodiversity on land and in the sea. Geol. J. 36:211–Fujikura K., D.I Lindsay, H. Kitazato, S. Nishida et Y. Shirayama (2010) Marine Biodiversity in Japanese Waters, Volume 5, Issue 8 11836
24. Berraho A., A. Bieouk et M. Menioui. (2006) Biodiversité et équilibres écologiques. Pp 119-185. GT8-4 119- 25/01/06, 17:09:36
25. BirdLife International (2014) Endemic Bird Area factsheet: Madeira and the Canary Islands. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 01/09/2014
26. BirdLife International. 2013. Projet de conservation des oiseaux migrateurs : examen scientifique des oiseaux migrateurs et de leurs principaux sites et habitats en Afrique de l'ouest. BirdLife International, Cambridge, Royaume uni.
27. Blaricom G.RV, Gerber R. L. et L.B Robert (2013). Extinctions of Marine Mammals Encyclopedia of Biodiversity, Volume 5 <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00187-8>;
28. Blasco, F. 2010. About the mangroves of Banc d'Arguin, Mauritania. In ISME/GLOMIS Electronic Journal, 8(7) :13-15.
29. Błaz_ewicz-Paszkowycz M, Bamber RN, Cunha MR (2011) New tanaidomorph Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) from submarine mud-volcanoes in the Gulf of Cadiz (North-east Atlantic). Zootaxa 2769: 1–53.
30. Boeuf G. (2007). Océan et recherche biomédicale. Journal de la Société de Biologie, 201, 1, 5-12.
31. Bœuf G. (2011) Marine biodiversity characteristics. C R. Biologies 334 (2011) 435–440
32. Boubacar Barry 2009 Développement de rizières de mangrove en Casamance dans le sud du Sénégal in Nature & Faune, Vol. 24, Numéro 1- L'importance des forêts de mangrove pour la pêche, la faune sauvage et les ressources en eau en Afrique
33. Bowman Bishaw Gorham 2003. Chinguetti developpement project. Seabird and cetacean surveys in the vicinity of the Chinguetti Oil Field, Offshore Mauritania. March, 2003. Prepared as part of an Environmental Impact Assessment of the Project .Development Marine Fauna Survey, March 2003 Woodside Energy LtdChinguetti
34. Brown J. H. 2005 Shrimp farming in the Gambia Aquaculture News 32

35. Burke, L., Kura, Y., Kasem, K., Revenga, C., Spalding, M., McAllister, D., 2001. Coastal Ecosystems. Washington DC World Resources Institute. 93 pp.
36. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, 2011, n°33(2), pages. 31-41.
37. Byrnes, J. E., P. L. Reynolds, et J. J. Stachowicz. 2007. Invasions and extinctions reshape coastal marine food webs. *PLoS ONE* 2:e295 Benhissoune B, C.-Boudouresque F. et M.Verlaque 2001. A Check-List of Marine Seaweeds of the Mediterranean and Atlantic Coasts of Morocco.I. Chlorophyceae. *Botanica Marina* Vol.44, 2001, pp.171-182
38. Camacho M., Octavio P. Luzardo Luis: D. Boada, L. F. L. Jurado, M.Medinac, Manuel Zumbado, Jorge Orós (2013) Potential adverse health effects of persistent organic pollutants on sea turtles: Evidences from a cross-sectional study on Cape Verde loggerhead sea turtles . *Science of the Total Environment* 458–460 (2013) 283–289
39. Camphuysen C.J. 2003. Seabirds and marine mammals off West Africa. Responses 2000 cruise report, Netherlands Institute for Sea Research, 6 January 2003, Texel.
40. Camphuysen CJ and J van der Meer., 2005. Wintering seabirds in West Africa: foraging hotspots off Western Sahara and Mauritania driven by upwelling and fisheries *African Journal of Marine Science* 2005, 27(2): 427–437
41. Cardona L., A. Aguilar, L. Pazos, 2009. Delayed ontogenic dietary shift and high levels of omnivory in green turtles (*Chelonia mydas*) from the NW coast of Africa *Mar Biol* (2009) 156:1487–1495
42. Carriglio, D., Sandulli, R., Deastis, S., Gall D'Addabbo, M., Grimaldi de Zio, S., (2003). *Caulerpa racemosa* spread effects on the meiofauna of the Gulf of Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 10, 509–511
43. Caverivière A., Thiam M. and Jouffre D. 2002. Le poulpe commun *Octopus vulgaris*. Sénégal et côtes nord-ouest africaines. Editions IRD, Paris, Colloques et séminaire :385p
44. CCLME, 2014. Etat des lieux des mesures politiques et juridiques visant à protéger la biodiversité, l'habitat et la qualité de l'eau dans la Zone CCLME : Bilan et perspectives. Draft N°2/ Février, 2014
45. Chase, J. M., Leibold, M. A., 2003. Spatial scale dictates the productivity-biodiversity relationship. *Nature* 416, 427–430.
46. Chevassus-au-Louis B. 2007. La biodiversité : un nouveau regard sur la diversité du vivant I. Immensité et complexité *Cahiers Agricultures* vol. 16, n° 3 219-227
47. Chuan, T., T. Jing, W. Xin, Y. Wenjin, L. Xianglong, L. Daotang et Y. Hong, 2009. Spatiotemporal transition of bacterioplankton diversity in a large shallow hypertrophic freshwater lake, as determined by denaturing gradient gel electrophoresis. *Journal of Plankton Research* 31: 885–897
48. Clark MR, Tittensor D, Rogers AD, Brewin P, Schlacher T, Rowden A, Stocks K, Consalvey M 2006. Seamounts, deep-sea corals and fisheries: vulnerability of deep-sea corals to fishing on seamounts beyond areas of national jurisdiction. UNEPWCMC, Cambridge, UK.
49. Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, D. Roberson, T. A. Fredericks, B. L. Sullivan, and C. L. Wood. 2014. The eBird/Clements checklist of birds of the world: Version 6.9. Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>

50. Collins M. G. (2013) International Organizations and Biodiversity, Encyclopedia of Biodiversity, Volume 4 <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00395-6>
51. Colman, J. G., Gordon, D. M., Lane, A. L., Forde, M. J., and Fitzpatrick, J. J. 2005. Carbonate mounds off Mauritania, Northwest Africa: status of deep-water corals and implications for management of fishing and oil exploration activities. In *Cold-water Corals and Ecosystems*, pp. 417 – 441.
52. COPACE (2007) Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Nord Banjul, Gambie, 6-14 novembre 2007 COPACE/ PACE SÉRIES 10/71 58p
53. Corn M., S. Bel Vison, P.NIVAL, A.Vigot et P.Buat-Menard (2005) Downward flux of particulate dimethylsulphoniopropionate (DMSPp) in the tropical open ocean *Oceanologia Acta - VOL. 17- N°2*
54. Costello M.J., M. Coll, R.Danovaro, P.Halpin, H. Ojaveer et P. Miloslavich A (2010) Census of Marine Biodiversity Knowledge, Resources, and Future Challenges. August 2010 | Volume 5 | Issue 8 | e12110 PLoS ONE | www.plosone.org
55. Cunha A H and A. Araujo. 2009. New distribution limits of seagrass beds in West Africa. Correspondence. *Journal of Biogeography* 36, 1613–1622
56. CSRP. 2013. Demande d'avis consultatif au tribunal international du droit de la mer (TIDM) 20 pages.
57. Cunha RL, Castilho R, Rüber L, Zardoya R. (2005) Patterns of cladogenesis in the venomous marine gastropod genus *Conus* from the Cape Verde islands. *Systematic Biology* 54:634-50
58. Dahdouh-Guebas, F. and Koedam, N. 2001. Are the northernmost mangroves of West Africa viable? – a case study in Banc d'Arguin National Park, Mauritania. *Hydrobiologia* 458: 241-253.
59. De Clerck, O. and Bolton, J.J. 2003. Seaweed diversity patterns in Sub-Saharan Africa. In John, D.M. In Decker. C., Griffith C. et al (eds.) *Proceedings of the Marine Biodiversity in Sub-Saharan Africa: The Known and the Unknown*. Cape Town , South Africa , 23-26 Sept. 2003. p. 229-241
60. De Matis-Pita Druel E, P Ricard, J. et C. Martinez (2012) Governance of marine biodiversity in areas beyond national jurisdiction at the regional level: filling the gaps and strengthening the framework for action study 04/12 september 2012
61. de Menocal P., Ortiz J., Guilderson T., Sarnthein M., 2000. Coherent high- and low-latitude climate variability during the Holocene warm period. *Science*, 288 : 2198-2202
62. Derek P. Tittensor, C. Mora, W. Jetz, Heike K. Lotze, D. Ricard, E. Vanden Berghe et B. Worm 2010 Global patterns and predictors of marine biodiversity across taxa *Nature* 466, 1098–1101
63. Dia A (1983): Biomasse et biologie du phytoplancton le long de la petite côte du Sénégal et relations avec l'hydrologie. Rapport interne N°44
64. Diallo I., Cissé I. and Bah A. 2004. Modèle trophique du système côtier du plateau continental Guinéen. In Palomares M.L.D. and Pauly D. (eds) *West African marine ecosystems: models and fisheries impacts*. Fisheries Centre Research Reports 12. UBC, Vancouver: Fisheries Centre, pp. 113–123.

65. Diekmann O. E. L. Gouveia J. A. Perez C. Gil-Rodriguez E. A. Serrao. The possible origin of *Zostera noltii* in the Canary Islands and guidelines for restoration. *Mar Biol.* DOI 10.1007/s00227-010-1467-8
66. Domain F, Keita M, Morize E (2000) Typologie générale des ressources démersales du plateau continental. In: Domain F, Chavance P, Diallo A (eds) *La pêche côtière en Guinée: ressources et exploitation*. CNSHB, Paris, pp 53–85
67. Dong Z., D Liu et J.. Keesing (2010) Jellyfish blooms in China: Dominant species, causes and consequences *Marine Pollution Bulletin* 60 (2010) 954–963
68. Doumenqa P., Muilianoa, De Beaulieu, J.L, et J.C. Bertrand (2005) Origines, devenir et effets des hydrocarbures dans les sédiments marins. *Natures Sciences Sociétés* 13, 76-80
69. Druel E, P Ricard, J. et C. Martinez (2012) Governance of marine biodiversity in areas beyond national jurisdiction at the regional level: filling the gaps and strengthening the framework for action study 04/12 september 2012 | biodiversity
70. Duguy (1975) Contribution à l'étude des mammifères marins de la côte nord-ouest africaine *Rev, Trav. Inst. Pêches marit.*, 39 (3), p. 321-332.
71. Durán Muñoz, P., Sayago-Gil, M., Cristobo, J., Parra, S., Serrano, A., Díaz del Rio, V., Patrocinio, T., Sacau, M., Murillo, F. J., Palomino, D., and Fernández-Salas, L. M. 2009. Seabed mapping for selecting cold-water coral protection areas on Hatton Bank, Northeast Atlantic. – *ICES Journal of Marine Science*, 66: 2013–2025.
72. Eckert A. 2006. High-use oceanic areas for Atlantic leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) as identified using satellite telemetered location and dive information. *Marine Biology* (2006) 149: 1257–1267
73. Eisele, M., et al., 2013. Sedimentation patterns on a cold-water coral mound off Mauritania. *Deep-Sea Res. II* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.07.004i>
74. El Houssein M. , L. Djimera, S. A.BA; A. DIA et M. L.Tarbiya (2012) Etude socio-économique d'une pêcherie émergente : Le concombre de mer dans la région de Nouadhibou document technique IMROP 59 pages
75. Elghrib H., L. Somoue, N. Elkhiaiti, A. Berraho, A. Makaoui, N. Bourhim, S. Salah, O. Ettahiri. 2012. Distribution du phytoplancton dans les zones d'upwelling de la côte atlantique marocaine située entre les latitudes 32°30'N et 24°N. *Comptes Rendus Biologies*, Volume 335, Issue 8, Pages 541-554
76. Emanuelsson A. 2008. Bycatch and Discard in Senegalese artisanal and industrial fisheries for Southern Pink Shrimp (*Penaeus notialis*) B.Sc thesis in Animal Ecology at Dept. Zoology, University of Gothenburg (GU) and Swedish Institute of Food and Biotechnology (SIK) SIK-report Nr 774 2008
77. FAO. 2007. The world's mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper 153. ISSN 0258-6150
78. Fautin D, Dalton P, Incze LS, Leong J-AC, et Pautzke C, (2010) An Overview of Marine Biodiversity in United States Waters. *PLoS ONE* 5(8): e11914. doi:10.1371/journal.pone.0011914
79. Fautin, D.G. (2009). Hexacorallians of the World. <http://hercules.kgs.ku.edu/hexacoral/anemone2/index.cfm>

80. Faye E.J, K. Kazuhiro,S.i Shimada,S.Kawaguchi et M. Masuda. 2008. New red alga *Meristotheca imbricata* (Solieriaceae,Gigartinales) from Japan Phycological Research 2008; 56: 115–126;
81. Faye, E.J., Shimada, S., Kogame, K. & Masuda, M. (2004). A new red algal species *Meristotheca dakarensis* (Solieriaceae, Gigartinales) from Senegal, western Africa, *Cryptogamie Algologie* 25: 241-259.
82. Fertl D, T.A. Jefferson, I. B. Moreno, A. N. Zerbini et K. D. Mummin (2003) Distribution of Clymene dolphin Mammal Rev . 2003, Volume 33, No. 3, 253–271.
83. Floeter S. R., L. A. Rocha, D. R. Robertson, J. C. Joyeux, W. F. Smith Vaniz, P. Wirtz, A. J. Edwards, J. P. Barreiros, C. E. L. Ferreira , J. L. Gasparini, A. Brito, J. M. Falcon, B. W. Bowen et G. Bernardi (2008) Atlantic reef fish biogeography and evolution. *Journal of Biogeography* (J. Biogeogr.) (2008) 35, 22–47
84. Forest T J et J. E. G. Raso 1990 *Trizopagurus rubrocinctus* sp. nov. des îles du Cap-Vert (Decapoda, Diogenidae Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4ème sér., 12, section A, n° 1 : 187-195.
85. Fraikech M., A. Berraho, M. Ramdani, A.Chafik, M.Serghini, A.Moukrim (2005) Evolution spatio-temporelle des dinoflagellés dans la baie d'Agadir, Maroc; *Mar. Life* 2005 – Vol.15 (1-2): 19-27
86. Fransen C.HJ.M. 1997. *Lebbeus africanus* spec, nov., a new shrimp (Crustacea, Decapoda, Caridea, Hippolytidae) from Mauritanian waters, with redescrptions of four other species in the genus *l. Med. Leiden* 71 (1997)
87. Freitas, R.; Medina, A.; Correia, S.; Castro, M. (2007) Reproductive biology of spiny lobster *Panulirus regius* from the northwestern Cape Verde Islands, *fr. J. Mar. Sci.* 29(3): 201-208
88. Freiwald, A., Fosså, J.H., Grehan, A., Koslow, T., Roberts, J.M. 2004. Cold-water Coral Reefs. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
89. Fréon P. 1988. Réponses et adaptations des stocks des clupéidés d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. Analyse et réflexion à partir de l'exemple du Sénégal. Edition de l'ORSTOM, Colle. Etudes et Thèses. Paris 287p
90. Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2014. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (04/2014).
91. Fujikura K., Dhugal Lindsay, Hiroshi Kitazato, Shuhei Nishida, Yoshihisa Shirayama (2010) Marine Biodiversity in Japanese Waters | Volume 5 | Issue 8 | e11836
92. Gaertner D. et F., Laloë (1986). Etude biométrique de la taille à première maturité sexuelle de *Geryon maritae* Manning et Holthuis, 1981 du Sénégal *Oceanologica Acta*, 1986, 9 (4), p. 479-487.
93. Galil B.S. 2007. Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea *Marine Pollution Bulletin* 55 : 314–322
94. Galli G. 2013. Family: Haliotidae Worldwide Mollusc Species Data Base <http://www.bagniliggia.it/WMSD/PDFFamily/HALIOTIDAE.pdf>
95. Gérard Boere & Tim Dodman Module 1: Compréhension des concepts de Voies de Migration pour la Conservation. UNEP-GEF African-eureusian Flyways Projetc. *Wings over Wettlands* 111pages

96. Gill, F and D Donsker (Eds). 2014. IOC World Bird List (v 4.3). Doi 10.14344/IOC.ML.4.3. <http://www.worldbirdnames.org/>
97. Gilly W. F., J. M. Beman, S.Y. Litvin et B. H. Robison (2013) Oceanographic and Biological effects of Shoaling of the Oxygen Minimum Zone *Annu. Rev. Mar. Sci.* 2013. 5:393–420
98. Gilman E., J. Gearhart, B. Price, S. Eckert, H. Milliken, J. Wang⁶, Y. Swimmer, D. Shiodé⁸, .O. Abe, S. H. Peckham, M. Chaloupka, M. Hall, J. Mangel, J.A.S., P. Dalzell et A. Ishizaki (2010) Mitigating sea turtle by-catch in coastal passive net fisheries. *FISH and FISHERIES*, 11, 57–88
99. Giri C., E. Ochieng, L. L. Tieszen, Z. Zhu, A. Singh, T. Loveland, J. Masek and N. Duke. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data *geobase* 154..159. *Global Ecology and Biogeography*, (Global Ecol. Biogeogr.) (2011) 20, 154–159
100. Glenn R V. B. Leah R Gerber Robert L et J Brownell Extinctions of Marine Mammals, *Encyclopedia of Biodiversity*, Volume 5 <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00187-8>
101. Goffart A., Hecq J. H. et Prieur L., 1995. Contrôle du phytoplancton du bassin Ligure par le front liguro-provençal (secteur Corse). *Oceano. Acta*, 18 (3): 329-342
102. Green, E.P., Short, F.T. (Eds.), 2003. *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press, Berkeley, pp. 193–198
103. GreenFacts. Résumé & Détails - Consensus Scientifique sur la Biodiversité : Perspectives mondiales. CBD (2006). 29 pages. <http://www.greenfacts.org/>
104. Griffiths CL, Robinson TB, Lange L, Mead A., 2010. Marine Biodiversity in South Africa: An Evaluation of Current States of Knowledge. *PLoS ONE* 5(8):e12008. doi:10.1371/journal.pone.0012008
105. Groombridge B. and Jenkins M.D. 2002 *World Atlas of Biodiversity*. Prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Centre. University of California Press, Berkeley, USA.
106. Guiry, M.D. et Guiry, G.M. (2014). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org/>; searched on (25 avril 2014).
107. Hagen, E. 2001. Northwest African upwelling scenario. *Oceanologica Acta*, 24(Suppl.), S113–S128.
108. Hammada S., M. Dakki, M. Ibn Tattou, A. Ouyahya & M. Fennane. 2004. Analyse de la biodiversité floristique des zones humides du Maroc. *Acta Botanica Malcitana* 29 : 43-66. Malaga 2004.
109. Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. & Wilson, B. 2008. *Phocoena phocoena*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 July 2014.
110. Hawkes LA; Broderick AC; Coyne MS; Godfrey MH; Lopez-Jurado LF; Lopez Suarez; Merino SE; Varo-Cruz N; Godley BJ. (2006) Phenotypically linked dichotomy in sea turtle foraging requires multiple conservation approaches. *Current Biology* 2006;16:990-995.

111. Henrich R, Y. Cherubini and H. Meggers., 2010. Climate and sea level induced turbidite activity in a canyon system offshore the hyperarid Western Sahara (Mauritania): The Timiris Canyon. *Marine Geology* 275 (2010) 178–198. ELSEVIER. journal homepage: www.elsevier.com/locate/margeo
112. Hernández, M., Robinson, I., Aguilar, A., González, L.M., López-Jurado, L.F., Reyero, M.I., Cacho, E., Franco, J.M., López-Rodas, M.V., Costas, E., 1998. Did algal toxins cause monk seal mortality? *Nature* 393, 28–29.
113. Hockey, P. A. R. and Branch, G. M. (1994), Conserving marine biodiversity on the African coast: Implications of a terrestrial perspective. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 4: 345–362. doi: 10.1002/aqc.3270040406
114. <http://www.oceandocs.org/bitstream/1834/2884/2/environnement.pdf/> rapport national sur l'état de l'environnement côtier et marin du Sénégal
115. Hughes C., Daniel J. Franklin et G. Malin (2011) Iodomethane production by two important marine cyanobacteria: *Prochlorococcus marinus* (CCMP 2389) and *Synechococcus* sp. (CCMP 2370) *Marine Chemistry* 125 : 19–25
116. Hughes, R.H. et Hughes, J.S. 1992. A Directory of African Wetlands. IUCN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume Uni/PNUE, Nairobi, Kenya/WCMC, Cambridge, Royaume Uni. 820 pp.
117. Humbert J.-F. & U. Dorigo (2005) Biodiversity and aquatic ecosystem functioning: A mini-review, *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 8:4, 367–374
118. IFREMER, 2010. Biodiversité en environnement marin : Synthèse et recommandations en sciences environnementale et sociale Rapport à l'Ifremer de l'expertise collective en biodiversité marine 139.p
119. Inejih C A.O.et M.A Dia (2003) Description des pêcheries évoluant au niveau du Parc National du Banc d'Arguin en 2001 Projet « Vers une Pêche Durable Imraguen dans le PNBA (VPDI)»
120. Inglis G. J. H.Hurren, J.Oldman and R.I Haskew (2006). Using habitat suitability index and Particle dispersion models for early detection of marine invaders. *Ecological Applications* 16:1377–1390
121. Jann B., Allen J., Carro PM., Hanquet S., S.K Katona (2003). Migration of a humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) between the Cape Verde Islands and Iceland. *Journal of Cetacean Research and Management*; 5:123–129
122. Jones D. O.B. et M.Brewer (2012) Response of megabenthic assemblages to different scales of habitat heterogeneity on the Mauritanian slope *Deep-Sea Research I* 67 (2012) 98–110
123. Kabii T, 1996. An Overview of African Wetlands. Ramsar Convention, Switzerland
124. Karpouzi V. S. 2005. Modelling and mapping trophic overlap between fisheries and the world's seabirds. UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA, May, 2005.
125. Khelifa S. M., Terrence L., R. D. Adlard , F. N'gor et S. Pierre (2012) ; *Henneguya mauritaniensis* n. sp. (Myxozoa) from the arterial bulb of *Pagrus caeruleostictus* (Valenciennes, 1830) off Mauritania. *Parasitol Res* (2012) 111:1287–1294
126. Kifani S., S.Hernández-León, E. Mason, E. Machu et H. Demarcq (2009) Sub-regional ecosystem variability in the Canary Current upwelling *Progress in Oceanography* 83 (2009) 33–48

127. Kinadjian L. et J. Wilson. 2014. Rapport Aménagement des pêcheries mauritaniennes Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime Programme Régional de l'Afrique de l'Ouest (PRAO) Projet d'Appui au Secteur de la Pêche (PASP) 59 pages.
128. Kiorboe. 2011. «What makes pelagic copepods so successful?» J. Plankt. Res. 33:677-685.
129. Knight-Jones P et TH Perkins (1998). A revision of Sabella, Bispira and Stylomma (Polychaeta: Sabellidae). Zoological Journal of the Linnean Society 123: 385–467,
130. Kuhlmann H., Meggers H., Freudenthal T., Weefer G., 2004. The transition of the monsoonal and the N Atlantic climate system off NW Africa during the Holocene. Geophysical Research Letters, 31
131. Kupper C. et VAGHI M. 2014. Cartographie du pétrole en Afrique de l'Ouest. Note d'Analyse du GRIP, 14 janvier 2014, Bruxelles. <http://www.grip.org/fr/node/1158>
132. La Ferla R., G. Maimone, G. Caruso, F. Azzaro , M. Azzaro, F. Decembrini, A. Cosenza, M. Leonardi, et R. Paranhos (2014) Are prokaryotic cell shape and size suitable to ecosystem characterization? Hydrobiologia: 726:65–80
133. Lamarche S. 2008. Cartographie de la végétation du Cap Timiris. Rapport de stage. Master 1. Science de la Mer et du littoral. IUEM. 44 pages
134. Lapègue S. 2003. Diversité Génétique et Dynamique du recrutement chez l'huître plate *Ostrea edulis* L. Février 2003. Direction des Ressources Vivantes. Laboratoire de Génétique et Pathologie (LGP). IFREMER
135. Lawson G. W. et, D. M. John 1977 The marine flora of the Cap Blanc peninsula: its distribution and affinities. Botanical Journal of the Linnean Society 75(1):99 -118.
136. Lebaron P. et, J.-C. Nicolas (2003) : Le virioplancton des virus essentiels au bon fonctionnement de l'océan et au maintien de la biodiversité Revue Virologie. Volume 7, Numéro 2, 125-39
137. Lebrato M. D., I.-Rodriguez, R. A. Feely, D.Greeley,D. O. B. Jones, A. Suarez-Bosche, R.. Lampitt, J.E. Cartes, D.R. H. Green et B.Alker (2010) Global contribution of echinoderms to the marine carbon cycle: CaCO₃ budget and benthic compartments Ecological Monographs, 80(3), pp. 441–467 2010
138. Lee C, H. S. Ko, K.H. Lee (sous presse) New Records of Hippolytid Shrimps, *Lebbeus speciosus* and *Lebbeus comanthi* (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the East Sea, Korea Animal systematic and evolution et diversity.
139. Lhomme F. 1981. Biologie et dynamique de *Penaeus* (Farfante *Penaeus*) *notialis* (Perez farfante, 1967) au Sénégal, th. doct. État Sciences, univers. Pierre-et-Marie-Curie, Paris-VI, 248 p.
140. Lhomme F. 1981. Biologie et dynamique de *Penaeus* (Farfante *Penaeus*) *notialis* (Perez farfante, 1967) au Sénégal, th. doct. État Sciences, univers. Pierre-et-Marie-Curie, Paris-VI, 248 p.
141. Lobry J. D. Gascuel et F. Domain. 2003. La biodiversité spécifique des ressources démersales du plateau continental guinéen : utilisation d'indices classiques pour un diagnostic sur l'évolution de l'écosystème Aquatic Living Resources 16 (2003) 59–68
142. LOEBLICH A. R.; S. INDELICATO 1986 Thecal Analysis of the Tropical Benthic Dinoflagellate *Gambierdiscus toxicus* Marine Fisheries Review 48 (4) 38-43

143. LONGHURST, A. 1998. Ecological geography of the sea. Academic Press, San Diego. 398 p.
144. Lourenço, P., Cabral, A.I.R., Oom, D., Vasconcelos, M.J.P., Catarino, L. e Temudo, M.P., 2009. Re-growth of mangrove forests of Guinea-Bissau, 33rd International Symposium on Remote Sensing of Environment, 4-8 Maio 2009, Stresa, Italia.
145. Loucaides S. T.Tyrre. E. P. Achterberg, R. Torres, P. D. Nightingale, V. Kitidis, P. Serret, M.Woodward et C. Robinson 2012. Biological and physical forcing of carbonate chemistry in an upwelling filament off northwest Africa: Results from a Lagrangian study Global Biogéochemical Cycles, Vol. 26, GB3008, doi:10.1029/2011GB004216, 2012
146. Mackie G.O. (2002) What's new in cnidarian biology? Can. J. Zool. 80: 1649–1653 (2002)
147. Maigret, J. 1980. Les mammifères marins des côtes de Mauritanie. Etat des observations en 1980.Bulletin du Centre National de Recherches Océanographiques et des Pêches, Nouadhibou 10(1): 81-85.
148. Maitre d'Hôtel E., Pelegrin F. (2012). Les valeurs de la biodiversité : un état des lieux de la recherche française. Rapport FRB, série expertise et synthèse, 2012, 48 pages
149. Marañón E, Holligan PM. 1999. Photosynthetic parameters of phytoplankton from 50° N to 50° S in the Atlantic Ocean. Mar Ecol Prog Ser 176:191–203
150. Marco A, Pérez EA, Monzón Argüello C, Martins S, Araujo S, López Jurado LF. The international importance of the archipelago of Cape Verde for marine turtles, in particular the loggerhead turtle *Caretta caretta*. Zool Cabover 2011;2(1):1-11.
151. Marcot-Coqueugniot J.1991. A Preliminary List of Marine Algae from the Banc d'Arguin (Mauritania) Botanica Marina. Volume 34, Issue 3, Pages 195–200
152. Margules, C.R. et Pressey, R.L. (2000) Systematic conservation planning. Nature, 405, 243–253.
153. Maria S. Merian-Berichte. Phaeton - Paleoceanographic and paleo-climatic record on the Mauritanian Shelf Cruise No. MSM16/3
154. Marlin, L. 1970. Dynamique sédimentologie - Premières investigations sur l'origine du Trou-Sans-Fond, canyon sous-marin de la Côte d'Ivoire. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 270, p. 32-35 (5 janvier 1970) Série D. Imp. JOUVE, 12, rue de Tourin. Paris (6°).
155. Márquez R. M M.-L. Bauchot TORTUES <http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/x0170f/X0170F87.pdf>
156. Martínez M.L. A. Intralawan, G. Vázquezb, O. Pérez-Maqueo; P. Sutton et R. Landgrave (2007) The coasts of our world: Ecological, economic and social importance Ecological economics 63 : 254-272
157. McCallum, A.W. & Poore, C.B. 2010. Two crested and colourful new species of *Lebbeus* (Crustacea: Caridea: Hippolytidae) from the continental margin of Western Australia. Zootaxa 2372: 126–137.
158. Medlin, L. K. and Cembella, A. D. (2013): Biodiversity of Harmful Marine Algae pp. 470-484. Waltham, MA: Academic Press. / S. Levin (editor) In: Encyclopedia Biodiversity, Volume 1.
159. Minchin D., Gollasch S. et I. Wallentinus (2005) Vector pathways and the spread of exotic species in the sea. ICES Cooperative Research Report 271, pp 1–25

160. Miththapala, S (2008). Coral Reefs. Coastal Ecosystems Series (Vol 1) pp 1-36 + iii. Colombo, Sri Lanka: Ecosystems and Livelihoods Group Asia, IUCN.
161. Mittelstaedt, E. 1991. The ocean boundary along the northwest African coast Circulation and oceanographic properties at the sea surface. Prog. Oceanogr. 26: 307-355.
162. Moyle, P. B. and R. Leidy. 1992. Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from fish faunas. Pages 127-168 in P. L. Fiedler and S. K. Jain, eds. Conservation Biology: the theory and practice of nature conservation, preservation, and management. Chapman and Hall, N.Y.
163. Myers RA et B. Worm (2003) Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. Nature 423:280–283
164. Ngor Ndour, C ; M. Diédhiou et M. Fall ., 2009 Elaboration d’une technique de plantation d’*Avicennia africana* à la lagune de la Somone au Sénégal in Nature & Faune, Vol. 24, Numéro 1- L'importance des forêts de mangrove pour la pêche, la faune sauvage et les ressources en eau en Afrique
165. Nye V, Copley J, Plouviez S, Van Dover CL, 2012. A new species of *Lebbeus* (Crustacea, Decapoda, Caridea, Hippolytidae) from the Von Damm Vent Field, Caribbean Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 2012 Aug 13 [Epub]. <http://dx.doi.org/10.1017/S0025315412000884>.
166. O’Dor R, Miloslavich P, Yarincik K (2010) Marine Biodiversity and Biogeography – Regional Comparisons of Global Issues, an Introduction. PLoS ONE 5(8): e11871. doi:10.1371/journal.pone.0011871)
167. Odinafrica (2006) Marine Biodiversity Data Mobilization Workshop on Sponges, 4–18 November 2006, Ostend, Belgium (electronic copy only) Lévi C. 1960. Spongiaires des côtes occidentales africaines. Bulletin de l’Institut français d’Afrique noire. Série A, Sciences naturelles 22 (3): 743-769.
168. Olson D M. and E. Dinerstein. 2002. The Global 200: priority ecoregions for global conservation. ANN. MISSOURI BOT. GARD. 89: 199–224. 2002.
169. Olutayo A. O. et A. O. Omobowale (2007) Capitalism, Globalisation and the Underdevelopment Process in Africa: History in Perpetuity *Africa Development*, Vol. XXXII, No. 2, 2007, pp. 97–112
170. Oudot C. 1983. La distribution des sels nutritifs dans l’océan Atlantique Inter-tropical oriental *Oceanogr. Trop.* 18. 223-248
171. Ould Abidine Ould Mayif M. 2011. Diagnostic de la conservation et de la Gestion durable des zones marines et côtières en Mauritanie Juillet, 2011. Rapport définitif
172. Ould Dedah S. 1995- Modelling a Multispecies Schooling Fishery in an Upwelling Environment, Mauritania, West Africa.. Ph. D. Dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge, USA: 178 p.
173. Ould Dedah S., R.F Shaw and P.J. Geaghan 1999: On the dynamics of the mauritanian small-pelagic fishery North-West Africa. S. Af. J. mar. Sci.21:1 pp : 35-144.
174. Ould Dedah, S., Wiseman, W., and Shaw, R (1998) “Spatial and temporal trends of sea surface temperature in the northwest African region” *Oceanologica Acta* Vol 22, No. 3, pp 265 – 279
175. Orth, R.J., Carruthers, T.J.B., Dennison, W.C., Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Heck Jr., K.L., Hughes, A.R., Kendrick, G.A., Kenworthy, W.J., Olyarnik, S., Short, F.T., Waycott,

- M., Williams, S.L., 2006. A global contemporary crisis for seagrass ecosystems. *Bioscience* 56, 987–996
176. Patriat M. et C. Labails, 2006 Linking the Canary and Cape-Verde Hot-Spots, Northwest Africa Marine Geophysical Researches 2006, Volume 27, Issue 3, pp 201-215
 177. Pelegrí, J.L., Arístegui, J., Cana, L., González, M., Hernández-Guerra, A., Hernández-León, S., Marrero-Díaz, A., Montero, M.F., Sangrá, P., Santana-Casiano, M., 2005. Coupling between the open ocean and the coastal upwelling region off Northwest Africa: Water recirculation and off shore pumping of organic matter. *J. Mar. Syst.* 54, 3–37.
 178. Pelegrin E., F. (2012). Les valeurs de la biodiversité : un état des lieux de la recherche française. Rapport FRB, série expertise et synthèse, 2012, 48 pages
 179. Perrin W. F et K. Van Waerebeek The small-cetacean fauna of the west coast of Africa and Macaronesia: diversity and distribution
 180. Peters H, O’Leary BC, Hawkins JP, Carpenter KE, Roberts CM (2013) *Conus*: First Comprehensive Conservation Red List Assessment of a Marine Gastropod Mollusc Genus. *PLoS ONE* 8(12): e83353. doi:10.1371/journal.pone.0083353
 181. Pinela A. M , A. Borrell, L. Cardona, A. Aguilar (2010) Stable isotope analysis reveals habitat partitioning among marine mammals off the NW African coast and unique trophic niches for two globally threatened species *Mar Ecol Prog Ser* Vol. 416: 295–306, 2010
 182. PNUD (mai, 2014) : <http://www.mr.undp.org/content/mauritania/fr/home/countryinfo/>
 183. PNUD. 2013. Rapport sur le développement humain 2013 L’essor du Sud: le progrès humain dans un monde diversifié. Programme des Nations Unies pour le développement One United Nations Plaza. New York, NY 10017 www.undp.org: 178 pages
 184. PNUE-WCMC (2011). Analyse des rapports nationaux 2011 à la CMS. PNUE-WCMC, Cambridge, Royaume-Uni.
 185. Postel., 1967. Langoustes de la zone intertropicale africaine. ORSTOM collection de référence pp 399-471
 186. Purcell, J.E., 2010. Blooms of the invasive ctenophore, *Mnemiopsis leidyi*, span the Mediterranean Sea in 2009. *Hydrobiologia* 645, 23–37.
 187. Ramil F. (2014) Squat lobsters (Crustacea: Anomura) from Mauritanian waters (West Africa), with the description of a new species of *Munidopsis* *Zootaxa* 3765 (5): 418–434
 188. Ramil F.B. et A. Ramos 2007 INFORME DE LA CAMPAÑA MAURIT-1107 22 pages
 189. Rapport d’activités, 2008. Nature Mauritanie de l’Association Mauritanienne de Conservation de la Nature. 21p.
 190. Razouls C., de Bovée F., Kouwenberg J. et Desreumaux N., 2005-2014. - Diversité et répartition géographique chez les Copépodes planctoniques marins. Disponible sur <http://copepodes.obs-banyuls.fr>
 191. Read G. B., G. Inglis, P. Stratford. and S.T. Ahyong (2011) Arrival of the alien fanworm *Sabella spallanzanii* (Gmelin, 1791) (Polychaeta: Sabellidae) in two New Zealand harbours *Aquatic Invasions* (2011) Volume 6, Issue 3: 273–279 ;

192. Reimer J. D.; M. Hirose; P. Wirtz (2010): Zoanthids of the Cape Verde Islands and their symbionts: previously unexamined diversity in the Northeastern Atlantic Contributions to Zoology, 79 (4) Current issue: Vol. 83
193. Reyssac R, J. 1982. Etude comparée du phytoplancton de quelques secteurs du littoral mauritanien entre le Cap Blanc et le Cap Timiris. Bulletin de l'Institut fondamental d'Afrique noire Série A. Sciences Naturelles, No 1-2, pp. 39-56
194. Rezoi H, M. Oujidi, M. Boutakiout et M. Labraimi. 2000. Analyse quantitative des foraminifères benthiques actuels de la marge atlantique marocaine entre Cap Draa et Cap Juby: réponses fauniques aux changements de l'environnement. Journal of African Earth Sciences. Vol. 30. No.2. PP. 375-400. 2000
195. Roberts JM, Wheeler AJ, Freiwald A (2006) Reefs of the deep: The biology and geology of cold-water coral ecosystems. Science 312:543-547
196. Roberts M. et S. D Cairns (2014) Cold-water corals in a changing ocean. Current Opinion in Environmental Sustainability 2014, 7:118–126
197. Robineau, D. & Vely, M. (1998). Les Cetacés des Côtes de Mauritanie (Afrique Du Nord ouest) particularites Et Variations Spatio-Temporelles De Repartition: Rôle Des Facteurs Oceanographiques, Rev. Ecol. (Terre Vie),53: 123-152.
198. Robinson TB, Griffiths CL, Tonin A, Bloomer P et MP Hare. 2005. Naturalized populations of *Crassostrea gigas* along the South African coast: distribution, abundance and population structure. J. Shellfish Res
199. Rodríguez B., de León L., Martín A., Alonso J. & Nogales M. 2003. Status and distribution of breeding seabirds in the northern islets of Lanzarote, Canary Islands. Atlantic Seabirds 5(2): 41-56.
200. Rue, O. 2002: Evolution de l'environnement de l'estuaire de Gambie : Impacts possibles des modifications du régime du fleuve sur les mangroves. Décembre 2002. Cabinet Gressard
201. Ruesink J.L., H. S. Lenihan, A. C. Trimble, K.W. Heiman, F. Micheli, J. E. Byers et M. Kay (2005) : Introduction of non-native Oysters: Ecosystem Effects and Restoration Implications Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 2005. 36:643–89;
202. Russell D. J. et G. H. Balazs (1994) Colonization by the alien marine alga *Hypnea musciformis* (Wulfen) J. Ag. (Rhodophyta: Gigartinales) in the Hawaiian islands and its utilization by the green turtle, *Chelonia mydas* L. Aquatic Botany Volume 47, Issue 1, :53–60;
203. Saenger, P. et Bellan, M.F. 1995. The Mangrove vegetation of the Atlantic coast of Africa. Université de Toulouse Press, Toulouse 96 pp.
204. Sala E. and N. Knowlton 2006. Global marine biodiversity trends. Annu. Rev. Environ. Resour. 2006. 31:93–122
205. Schaffmeister B. E., J.G. Hiddink et Wim J. Wolff (2006) Habitat use of shrimps in the intertidal and shallow subtidal seagrass beds of the tropical Banc d'Arguin, Mauritania. Journal of Sea Research 55 : 230–243
206. Sebastian S. M. Raes, I. De Mesel et A. Vanreusel (2007) Deep-Sea Comparison of the nematode fauna from the Weddell Sea Abyssal Plain with two North Atlantic abyssal sites Research II 54 (2007) 1727–1736

207. Seck A. A. (1996) Le peuplement des mollusques et des polychètes du littoral de Dakar (Baie de Hanns et Soumbédioune) impacts et conséquences des perturbations sur les structures, Thèse de doctorat d'Etat. Université Cheikh Anta Diop. 117 pages
208. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014). An Updated Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity (Eds: S. Hennige, J.M. Roberts & P. Williamson). Montreal, Technical Series No. 75, 99 pages
209. Shiganova, T.A., Mirzoyan, Z.A., Studenikina, E.A., Volovik, S.P., Siokou-Frangou, I., Zervoudaki, S., Christou, E.D., Skirta, A.Y., Dumont, H.J., 2001. Population development of the invader ctenophore *Mnemiopsis leidyi*, in the Black Sea and in other seas of the Mediterranean basin. *Marine Biology* 139, 431–445
210. Short F., T. Carruthers, W. Dennison, M. Waycott. 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 350 (2007) 3–20
211. Simberloff D. Schmitz D.C. et T.C. Brown (eds) 1997. *Strangers in Paradise*. Island Press Washington D.C. 467 pp (résumé)
212. Sloomweg R. (2005) Biodiversity assessment framework: making biodiversity part of corporate social responsibility, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23:1, 37-46, DOI: 10.3152/147154605781765742
213. Soest R.W.M. 1993. Distribution of sponges on the Mauritanian continental shelf. In: Wolff W.J., van der Land J., Nienhuis P.H. & de Wilde P.A.W.J. (eds) *Ecological Studies in the Coastal Waters of Mauritania*. *Hydrobiologia* 258: 95-106.
214. Soest RV; E. J. Beglinger et N. J. de Voogd (2012) Sponges of the family Esperiopsidae (Demospongiae, Poecilosclerida) from Northwest Africa, with the descriptions of four new species *European Journal of Taxonomy* 18: 1-21 <http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2012.18>
215. Somoue L., O. Ettahiri, A. Berraho, A. Makaoui, H. Elghrib, J. Larissi and S. Zizah 2010. Variabilité journalière et verticale du phytoplancton d'une zone côtière de la côte sud Atlantique marocaine. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39, 2010
216. Stramma L, Schmidtko S, Levin LA, Johnson GC. 2010. Ocean oxygen minima expansions and their biological impacts. *Deep-Sea Res.* 57:587–95
217. Swezey C., 2001. Eolian sediment responses to late Quaternary climate changes: temporal and spatial patterns in the Sahara. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Volume 167, Issues 1-2, 1 March 2001, Pages 119-155
218. Sylla, M., & M. Diop 2006. Détermination des otolithes dans les fèces et les pelotes de régurgitation d'oiseaux piscivores au niveau de leurs principaux sites de reproduction du Sénégal, de la Gambie et de la Mauritanie. *Report Wetlands International/CRODT*.
219. Tendeng PS, Ba T, Karibuhoye C. 2012. Ecological gap analysis of the Regional Network of Marine Protected Area in West Africa (RAMPAO)—Final Report. RAMPAO, FIBA, and PRCM, Dakar.
220. Tosteson, D. L. Ballantine, C. G. TOSTESON, B. H.D. DURST, and B. HIGERD (1986) Comparative Toxicity of *Gambierdiscus toxicus*, *Ostreopsis cf. lentiginosa*, and Associated Microflora *Marine Fisheries Review* 48 (4)
221. Touré D. Contribution à l'étude de l'"upwelling" de la baie de Gorée (Dakar-Sénégal) et de ses conséquences sur le développement de la biomasse phytoplanctonique. Dakar :

- CRODT, 1983, (93), 186 p. multigr. (Document Scientifique - CRODT ; 93). Th. : Géophysique : Océanographie Physique : Paris 6 : Paris : 1983/11/15
222. Trolliet, B., & M. Fouquet 2004. Wintering waders in Guinea. Wader Study group Bull. 103:56-62
 223. Trolliet, B., M. Fouquet, M., & N. Keita 2005. Statut du Flamant nain en Afrique de l'Ouest. Proceedings of the Pan African Ornithological Congress XI, 20-25 November, 2004, Djerba, Tunisia. Ostrich Supplement 16
 224. Tyler, P. A. (2003). Ecosystems of the Deep Oceans: Ecosystems of the World. Elsevier. p. 21, 140. ISBN 044482619X.
 225. UE, 2008 . Le plan d'action communautaire en faveur de la biodiversité « Enrayer la diminution de la biodiversité à l'horizon 2010 et au-delà » 27 pages
 226. UICN/PACO., 2010. Évaluation juridique et institutionnelle pour la mise en place des conditions d'amélioration de la gestion des aires protégées d'Afrique de l'Ouest. Ouagadougou, BF: UICN/PACO
 227. UICN-France, MNHN, SFEPM et ONFCS (2009) La Liste rouge des espèces menacées en France Mammifères de France métropolitaine ; 12 pages
 228. UNEP. 1999. Overview of Land-based Sources and Activities Affecting the Marine, Coastal and Associated Freshwater Environment in the West and Central African Region. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 171.
 229. UNEP/CMS. 2012. Conserving cetaceans and manatees in the western African region Bonn, 2012 CMS Technical Series No. 26
 230. Van Camp, L., L. Nykjaer, E. Mittelstaedt, and P. Schlittenhardt. 1991. Upwelling and boundary circulation off Northwest Africa as depicted by infrared and visible satellite observations Prog. Oceanogr. 26: 357–402.
 231. van den Bogaard P. 2013. The origin of the Canary Island Seamount Province - New ages of old seamounts. SCIENTIFIC REPORTS | 3 : 2107 | DOI: 10.1038/srep02107
 232. van Gils J. A., M. van der Geest, E. J.Jansen, L.L.Govers, J. de Fouw and Y Piersma, 2012. Trophic cascade induced by molluscivore predator alters pore-water biogeochemistry via competitive release of prey. Ecology, 93(5), 2012, pp. 1143–1152 2012 by the Ecological Society of America
 233. Veen J, N. Keïta, H. Dallmeijer et M. S. Gbansara. 2009. Colonies d'oiseaux piscivores nidifiant le long des côtes de Guinée. Etude prospective effectuée du 14 au 30 mai 2009. www.lafiba.org/index.php/fr/.../102Guinée+FINAL+French+04.pdf
 234. Veen, J. & H.J. Dallmeijer 2004. Alimentation d'oiseaux marins sur le Banc d'Arguin, Mauritanie, en 2004. Report Wetlands International/VEDA consultancy.
 235. Veen, J., H.J. Dallmeijer & C. Diagana 2006. Monitoring colonial nesting birds along the West African Seaboard. Report Wetlands International/VEDA consultancy.
 236. Veen, J., H.J. Dallmeijer & V. Wagner 2003. Alimentation d'oiseaux marins sur le littoral de l'Afrique de l'Ouest en 2003. Report Wetlands International/VEDA consultancy.
 237. Veen, J., J. Peeters and W. C. Mullié. 2004. Manuel pour le suivi des colonies de nidification d'oiseaux marins en Afrique de l'Ouest. Report, Wetlands International/Veda consultancy.

238. Veen, J., J. Peeters, M.F. Leopold, C.J.G. van Damme & T. Veen 2002 : Les oiseaux piscivores comme indicateurs de la qualité de l'environnement marin : suivi des effets de la pêche littorale en Afrique de l'Ouest. Alterra report 666, Wageningen, Pays-Bas.
239. Verlaque, M., Afonso-Carrillo, J., Candelaria Gil-Rodriguez, M., Durand, C., Boudouresque, C.F. et Y. Le Parco, 2004. Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands. *Biol. Inv.* 6, 269–281.
240. Voituriez B. et A. Herbland 1982. Comparaison des systèmes productifs de l'Atlantique tropical Est: Les dômes thermiques, upwellings côtiers et upwelling équatorial. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor, Mer*, 180: 5-6. 1982.
241. Waerebeek K. V., M. Diallo, A. Djiba et E. Ndiaye 1998 Cetacean Research In Senegal 1995-97, An Overview SC/49/SM10
242. Waerebeek K. V., P. K. Ofori-Danson et J. Debrah. 2009. The Cetaceans of Ghana, a Validated Faunal Checklist *West African Journal of Applied Ecology*, vol. 15, 2009
243. Waerebeek K.V., A., J.O Krakstad, A.B.O Samba , I. L. Bamy, A. Almeida et E. M. 2013 New evidence for a South Atlantic stock of humpback whales wintering on the Northwest African continental shelf *African Zoology* Vol. 48, No. 1, April 2013
244. Wagne M.M. Brahim H. Dartige A. et S. Séfirioui (2011) Contribution à l'étude du phytoplancton potentiellement nuisible de la baie du Lévrier (Mauritanie) *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 2011, n°33(2), pages. 31-41.
245. Walraven L. V., V. T. Langenberg, H. W. van der Veer (2013) Seasonal occurrence of the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the western Dutch Wadden Sea *Journal of Sea Research* 82 (2013) 86–92
246. Weir C. R., K. V. Waerebeek , T. A. Jefferson et T. Collins (2011) West Africa's Atlantic Humpback Dolphin (*Sousa teuszii*): Endemic, Enigmatic and Soon Endangered?, *African Zoology* 46(1):1-17. 2011
247. Wells S and C. Bleakley 2003. A Global Representative System of Marine Protected Areas. Marine Region 8: West Africa. <http://www.deh.gov.au/coasts/mpa/nrsmpa/global/volume2/chapter8.html>. (Accessed 29/03/03).
248. Wessel P., D. T Sandwell and D-S. Kim., 2010. The Global seamount Census. *Oceanography* , Volume 23, Number 1 © 2010 The oceanography society.
249. Wetlands International (2014) "Waterbird Population Estimates". wpe.wetlands.org.
250. Wicksten M. K. (2010) ; *Lebbeus laurentae*: a replacement name for *Lebbeus carinatus* de Saint Laurent, 1984 (Decapoda: Caridea: Hippolytidae) and a redescription of the species *Proceedings of the Biological Society of Washington* 123(3):196-203. 2010 doi: <http://dx.doi.org/10.2988/10-05.1>
251. Wienerroither R.; F. Uiblein; F. Bordes; T. Moreno 2009 Composition, distribution, and diversity of pelagic fishes around the Canary Islands, Eastern Central Atlantic *Marine Biology Research*, 2009; 5: 328-344
252. William F. G.; J. M. Beman, S. Y. Litvin et B. H. Robison (2013) Oceanographic and Biological Effects of Shoaling of the Oxygen Minimum Zone *Annu. Rev. Mar. Sci.* 5:393–420
253. Wilson E.O. 1992. The diversity of life. Harvard University Press. Cambridge Massachusetts

254. Wim C. M. , M.M. Wagne,, C.A.A. Elmamy, F.Mint Yahya, J. Veen et K.Van Waerebeek (2013) Large number of stranded harbour porpoises *Phocoena phocoena* as by-catch victims in Mauritania SC/65a/HIM03 12, 5p Arístegui J, E. D. Barton, X. A. Álvarez-Salgado, A. M. P. Santos, F. G. Figueiras,
255. Woodside (2003) CHINGUETTI DEVELOPMENT PROJECT.SEABIRD AND CETACEAN SURVEYS IN THE VICINITY OF THE CHINGUETTI OIL FIELD, OFFSHORE MAURITANIA 45 pages:
256. Wynn R B.and B. Knefelkamp. 2004. Seabird distribution and oceanic upwelling off northwest Africa. *British Birds* 97, July 2004. pp: 323-335
257. Xavier J. et R W. M. Van Soest (2012) Diversity patterns and zoogeography of the Northeast Atlantic and Mediterranean shallow-water sponge fauna *Hydrobiologia* (2012) 687:107–125
258. Zabil G.S.F. (1) et P. Le Loeuff. 1992. Revue des connaissances sur la faune benthique des milieux margine-littoraux d'Afrique de l'Ouest Première partie : biologie et écologie des espèces *Revue. hydrobiol. trop.* 25 (3) : 209-251
259. Zazo C; J.L. Goy; C. Hillaire-Marcel; C.J. Dabrio , J.A. González-Delgado, A. Cabero, T. Bardají, B. Ghaleb, V. Soler (2010) Sea level changes during the last and present interglacials in Sal Island (Cape Verde archipelago) *Global and Planetary Change* 72 (2010) 302–317
260. Zidane H, A. Orbi, N. Sqalli, F. Zidane, M. Talbaoui, M. Hasnaoui et M. Fakhaoui (2006). Survey of the Cycle of Reproduction of Red Algae *Gelidium sesquipedale* (Turner) Thuret (Case of the Maritime Zone of El Jadida-Jarf Lasfer of Morocco) *Environmental Technology* Volume 27, Issue 8, pages 933-943.

Sites web

<http://africa.wetlands.org>

<http://censeam.niwa.co.nz/>

<http://csntool.wingsoverwetlands.org/csn/default.html>

<http://www.abidjanconvention.org/>

<http://www.africa-climate-exchange.org/>

<http://www.algaebase.org/>

<http://www.annualreviews.org>

<http://www.Beta.UNEP-WCMC.org>

<http://www.birdlife.org/datazone/sites/>

<http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/>

http://www.canarycurrent.org/index_html/

<http://www.catalogueoflife.org/>

<http://www.cbc.ca/landandsea/2009/05/census-of-marine-life.html>

<http://www.comlsecretariat.org/national-regional-activities/>

<http://www.ecolex.org>

<http://www.eol.org/>

<http://www.fmap.ca/index.php>

<http://www.gbif.org>

<http://www.greenfacts.org/>

http://www.imr.no/forskning/bistandsarbeid/surveys/northwest_africa/en

<http://www.iobis.org>

<http://www.marinebarcoding.org/>

<http://www.marinebiodiversity.ca>

<http://www.marinespecies.org/>

<http://www.miwa.b.uib.no/category/crustacea/>

<http://www.nagisa.coml.org/>

http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/oiseaux/oiseaux-eau/FS275_trolliet.pdf

<http://www.postcoml.org/>

<http://www.prcmarine.mr/drupal/>

<http://www.protectplanetoocean.org/>

<http://www.rampao.org/view/eng/accueil.php>

<http://www.wdpa-marine.org>

<http://www.worldbirdnames.org/>

<http://ramsar.wetlands.org/Database/Searchforsites/>

<http://copepodes.obs-banyuls.fr/>

ANNEXES

Annexe 1 : TDR de l'étude

PROGRAMME des Nations Unies pour l'ENVIRONNEMENT



Termes de référence du consultant

| | | | |
|--|--|---|---|
| Titre du travail | Consultation pour la production d'un rapport sur l'évaluation de l'état de la biodiversité marine de la région CCLME | | |
| Division/Département: | Projet CCLME - Division de la Mise en Œuvre des Politiques Environnementales | | |
| Programme/Projet N°: | GCP/INT/023/GFF | | |
| Lieu: | Dakar, Sénégal | | |
| Date d'affectation prévue (date de début): 3 juin 2013 | Durée | 45 jours sur une période de quatre (4) mois | |
| Supérieur hiérarchique: | Abou Bamba | Titre: | Coordinateur de la Convention d'Abidjan |

Description générale des tâches confiées et des objectifs à atteindre

Sous la supervision générale du secrétaire de la Convention d'Abidjan et du Coordinateur Régional du Projet CCLME, sous l'orientation et la supervision directe du responsable de la composante thématique – Biodiversité, Habitat et Qualité de l'Eau - le consultant procédera à une évaluation des éléments de la biodiversité marine dans la région CCLME et ce en utilisant de façon optimale toutes les informations disponibles ainsi que les évaluations précédentes relatives au sujet. Le statut des espèces sera étudié en portant une attention particulière à celles qui sont considérées comme rares ou menacées, notamment les cétacés, tortues, lamantins, phoques, sélaciens et les oiseaux de mer dans cet espace. L'évaluation concernera aussi les habitats critiques du CCLME, notamment dans les Aires Marines Protégées. Les menaces et les évolutions récentes dans les domaines de la biodiversité et des habitats seront prises en compte dans cette consultation.

Spécifiquement, le consultant devra:

- faire un inventaire des travaux en matière d'évaluation de l'état de la biodiversité, des habitats critiques et des espèces menacées dans la région CCLME ;
- faire un inventaire des évaluations faites sur la biodiversité et les habitats critiques dans d'autres régions ou zones de par le monde ;
- prendre contact avec les organismes actifs dans la région, notamment les institutions de recherche de la région et des autres pays qui mènent des programmes de recherche, en vue d'obtenir les données et informations les plus actualisées possibles sur la biodiversité et les habitats critiques dans la région du CCLME ;
- utiliser les données et informations complémentaires issues de campagnes menées dans la zone du CCLME ;
- Présenter et faire valider le travail par le groupe de travail Biodiversité, Habitat et Qualité de l'Eau.

| Principaux indicateurs de résultats | |
|--|---|
| Résultats attendus : | Date d'achèvement : |
| Proposition d'un plan de travail <ul style="list-style-type: none"> • Draft de rapport (illustré par des images, des graphs, cartes...) soumis à l'URC du CCLME • Validation par le groupe de travail Biodiversité, Habitat et Qualité de l'Eau du CCLME • Production d'un rapport final en français et en anglais | 18 juin 2013 septembre 2013 octobre 2013 novembre 2013 |
| Compétences requises | |
| Références académiques Le consultant doit être titulaire d'un diplôme supérieur en écologie, océanographie, sciences de l'environnement ou équivalent. | |
| Compétences techniques et expériences requises Bonne connaissance en écologie ou biologie marine Expériences dans le domaine de la recherche ou dans la conduite d'études liées à la biodiversité et/ou les habitats dans le milieu marin Bonne connaissance de la zone d'étude de la région du CCLME Bonne connaissance (niveau C) du français ou de l'anglais et connaissances moyennes de l'autre (niveau B). La connaissance de l'arabe ou du portugais sera un atout. | |
| Prière de noter que les candidats doivent être en possession de leur propres outils de travail (ordinateurs et logiciels) et être capables de travailler avec des personnes de nationalités et de cultures différentes. Les ressortissants de la région du projet CCLME sont fortement encouragés à soumissionner. | |

Annexe 2 : Types de services rendus et valeurs de la biodiversité.

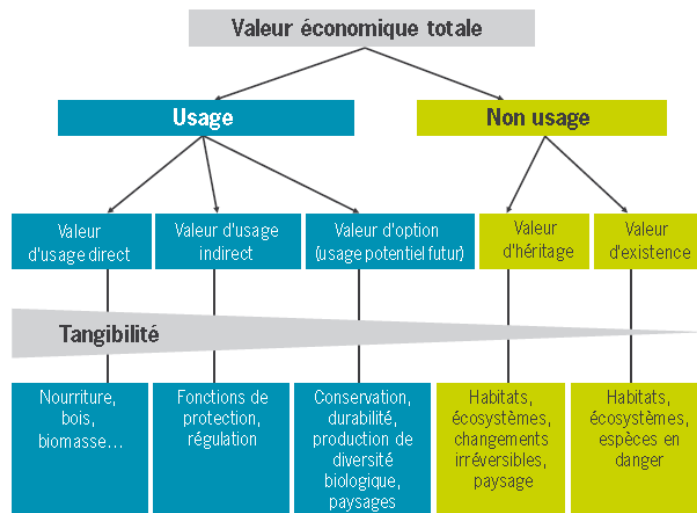
Le rapport « Perspectives mondiales sur la biodiversité 3 » identifie quatre types de services rendus par la biodiversité qui sont:

1. Les services d'approvisionnement qui sont responsables de la fourniture de biens qui profitent directement aux humains et auxquels on associe assurément une valeur monétaire, comme le bois des forêts, les plantes médicinales et les poissons des océans, des rivières ou des lacs.
2. Les services de régulation qui correspondent aux fonctions indispensables remplies par les écosystèmes et auxquelles on accorde rarement une valeur monétaire sur les marchés conventionnels. Ces services comprennent la régulation du climat grâce au stockage du carbone et au contrôle des précipitations à un niveau local, le retraitement des polluants grâce à une filtration de l'air et de l'eau, ainsi que la protection contre les catastrophes naturelles, comme les glissements de terrain ou les tempêtes dans les zones côtières.
3. Les services culturels qui ne procurent pas d'avantages matériels directs, mais contribuent à satisfaire les besoins et les désirs plus larges de la société et se traduisent par une volonté des gens à payer pour leur conservation. Ces services comprennent la valeur spirituelle accordée à certains écosystèmes particuliers comme les forêts sacrées mais aussi la beauté des paysages ou des formations littorales qui séduisent les touristes.
4. Les services d'appui qui ne procurent aucun avantage direct aux sociétés humaines, mais sont essentiels au fonctionnement des écosystèmes et constituent donc, indirectement, la source de tous les autres services. Des exemples incluent la formation des sols et le processus de croissance des végétaux.

Ces services entrent tous dans la valeur d'usage. Le cadre de la valeur économique totale dépasse cependant cette dimension des services pour intégrer la valeur de

non usage, d'héritage ou d'existence (fig. cadre de la valeur économique de la biodiversité).

LE CADRE DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE TOTALE APPLIQUÉ À LA BIODIVERSITÉ ET AUX SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES
(d'après Chevassus au Louis et al, 2009)



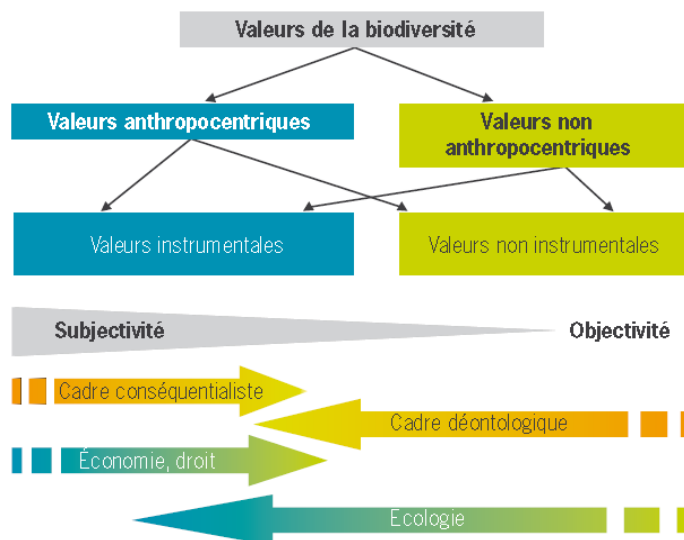
Repris de Maitre d'Hôtel E., Pelegrin F. (2012)

Ainsi, le débat sur la valeur dépend de la représentation qu'on en fait. Quatre grands angles de représentation ou visions historiquement associées à des modes de gestion aux conceptions différentes, mais pas forcément contradictoires (Maitre d'Hôtel et Pelegrin, 2012). Ils sont identifiés et résumés dans la figure 2.

VALEURS ET REPRÉSENTATIONS DE LA BIODIVERSITÉ



LE CADRE MORAL DES VALEURS DE LA BIODIVERSITÉ TEL QUE DÉFINI PAR LA PHILOSOPHIE DE L'ENVIRONNEMENT (d'après le Centre d'analyse stratégique)



D'après Maitre d'Hôtel E., Pelegrin F. (2012)

Annexes 3 : Liste des espèces rencontrées dans les pays du CCLME

NB. Les données de cette annexe sont présentées sous forme de fichier excel, et placées à cause de leur grand volume sur le CD accompagnant le présent rapport.

ANNEXE 4: Liste des espèces d'oiseau de mer du CCLME

| Scientific names | Common English name | Canary Islands (Spain) | Cape Verde | Gambia | Guinea | Guinea Bissau | Mauritania | Morocco | Sahara Occidental (Morocco) | Senegal | Total général | Red List Category | Migrant | Sources |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------|--------|--------|---------------|------------|---------|-----------------------------|---------|---------------|-------------------|---------|---------------------------|
| <i>Alca torda</i> | Razorbill | x | | | | | | x | x | | 3 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Ardena gravis</i> | Sooty shearwater | x | | | | | x | | x | | 3 | LC | ✓ | Bowman Bishaw Gorham 2003 |
| <i>Bulweria bulwerii</i> | Bulwer's Petrel | x | x | | | | x | x | x | x | 6 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Calonectris borealis</i> | Cory's Shearwater | | x | x | x | x | x | x | | x | 7 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Calonectris diomedea</i> | Scopoli's Shearwater | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 9 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Calonectris edwardsii</i> | Cape Verde Shearwater | | x | | | | | | x | | 2 | NT | ✓ | Birdlife |
| <i>Catharacta skua</i> | Great Skua | x | x | | | | x | x | x | | 5 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Chlidonias niger</i> | Black Tern | x | | x | x | x | x | x | x | x | 8 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Fratercula arctica</i> | Atlantic Puffin | x | | | | | | x | x | | 3 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Fregata magnificens</i> | Magnificent Frigatebird | | x | | | | | | | | 1 | LC | | Birdlife |
| <i>Gelochelidon nilotica</i> | Common Gull-billed Tern | | | x | x | x | x | x | x | x | 7 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Haematopus meadewaldoi</i> | Canary Island Oystercatcher | x | | | | | | | | | 1 | EX | | Avibase |
| <i>Hydrobates castro</i> | Band-rumped Storm-petrel | | x | | | | x | x | | x | 4 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Hydrobates leucorhous</i> | Leach's Storm-petrel | x | x | | | | x | x | x | x | 6 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Hydrobates pelagicus</i> | European Storm-petrel | x | | | | | x | | x | | 3 | LC | ✓ | Bowman Bishaw Gorham 2003 |
| <i>Hydrocoloeus minutus</i> | Little Gull | | | | | x | x | x | x | | 4 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Hydroprogne caspia</i> | Caspian Tern | | | x | x | x | x | x | x | x | 7 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus audouinii</i> | Audouin's Gull | x | | x | | | x | x | | x | 5 | NT | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus cirrocephalus</i> | Grey-headed Gull | x | | x | x | x | x | x | | x | 7 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus dominicanus</i> | Kelp Gull | | | | | | | | x | x | 2 | LC | | Birdlife |
| <i>Larus fuscus</i> | Lesser Black-backed Gull | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 9 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus genei</i> | Slender-billed Gull | x | | x | x | x | x | x | | x | 7 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus melanocephalus</i> | Mediterranean Gull | x | | | | | x | x | | | 3 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus michahellis</i> | Yellow-legged Gull | | | | | | x | x | x | | 3 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Larus ridibundus</i> | Black-headed Gull | x | x | x | | x | x | x | x | x | 8 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Melanitta nigra</i> | Common Scoter | x | | | | | | x | x | | 3 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Mergus serrator</i> | Red-breasted Merganser | x | | | | | | x | | | 2 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Morus bassanus</i> | Northern Gannet | x | x | x | | x | x | x | x | x | 8 | LC | ✓ | Birdlife |
| <i>Oceanites</i> | Wilson's Storm- | x | x | x | | x | x | x | x | x | 8 | LC | ✓ | Birdlife |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| oceanicus | petrel | | | | | | | | | | | | | |
| Onychoprion anaethetus | Bridled Tern | | | | | x | x | | x | x | 4 | LC | v | Birdlife |
| Onychoprion fuscatus | Sooty Tern | | | | | | x | | x | x | 3 | LC | v | Birdlife |
| Pelagodroma marina | White-faced Storm-petrel | x | x | | | | x | | x | x | 5 | LC | v | Birdlife |
| Pelecanus onocrotalus | Great White Pelican | | | x | x | x | x | | x | x | 6 | LC | v | Birdlife |
| Phaethon aethereus | Red-billed Tropicbird | x | x | | x | x | | | | x | 5 | LC | v | Birdlife |
| Phalacrocorax aristotelis | European Shag | | | | | | | x | x | | 2 | LC | v | Birdlife |
| Phalacrocorax carbo | Great Cormorant | x | | x | x | x | x | x | x | x | 8 | LC | v | Birdlife |
| Phalaropus fulicarius | Red Phalarope | x | x | | | x | x | x | x | | 6 | LC | v | Birdlife |
| Podiceps cristatus | Great Crested Grebe | | | | | | | x | x | | 2 | LC | v | Birdlife |
| Podiceps nigricollis | Black-necked Grebe | x | | | | | | x | x | | 3 | LC | v | Birdlife |
| Pterodroma deserta | Desertas Petrel | | | | | | | x | | | 1 | VU | v | Birdlife |
| Pterodroma feae | Cape Verde Petrel | x | x | | | x | | | | x | 4 | NT | v | Birdlife |
| Puffinus assimilis | Balearctic shearwater | | x | | | | x | | | | 2 | DD | v | Aviabase (Iles Cabo Verde) |
| Puffinus baroli | Barolo Shearwater | | | | | | | | x | | 1 | DD | | Aviabase |
| Puffinus griseus | Sooty Shearwater | x | | | | | | | x | | 2 | NT | | Aviabase |
| Puffinus lherminieri | Audubon's Shearwater | | x | | | | | | | | 1 | LC | v | Birdlife |
| Puffinus mauretanicus | Balearctic shearwater | x | | | | | x | x | x | | 4 | CR | v | Camphuysen et Van der Meer, 2005 -limite nord étendue? |
| Puffinus puffinus | Manx Shearwater | x | | | | | | x | x | x | 4 | LC | v | Birdlife |
| Puffinus yelkouan | Yelkouan Shearwater | x | | | | | | x | | | 2 | VU | v | Birdlife |
| Rissa tridactyla | Black-legged Kittiwake | x | x | | | x | x | x | | | 5 | LC | v | Birdlife |
| Stercorarius longicaudus | Arctic Jaeger | x | | | | | x | | x | | 3 | LC | v | Birdlife |
| Stercorarius parasiticus | Pomarine Jaeger | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 9 | LC | v | Birdlife |
| Stercorarius pomarinus | Long-tailed Jaeger | x | x | x | | | x | x | x | x | 7 | LC | v | zone de distribution selon Birdlife exclut CCLME /rapporté en Mauritanie dans Bowman Bishaw Gorham 2003 |
| Stercorarius skua | Great Skua | | x | | | | x | | | | 2 | LC | v | Campagne CCLME 20xx (Cabo Verde) |
| Sterna dougallii | Roseate Tern | x | | | | | x | | x | | 3 | LC | v | Kees et all 20x3 |
| Sterna hirundo | Common Tern | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 9 | LC | v | Birdlife |
| Sterna paradisaea | Arctic Tern | x | x | x | x | x | x | x | x | | 8 | LC | v | Birdlife |
| Sternula albifrons | Little Tern | | | x | x | x | x | x | x | x | 7 | LC | v | Birdlife |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----------|
| <i>Sula leucogaster</i> | Brown Booby | x | X | | x | x | x | | | | 5 | LC | | Birdlife |
| <i>Thalasseus bengalensis</i> | Lesser Crested Tern | | | x | x | x | x | x | x | | 6 | LC | V | Birdlife |
| <i>Thalasseus maximus</i> | Royal Tern | | | x | x | x | x | x | x | x | 7 | LC | V | Birdlife |
| <i>Thalasseus sandvicensis</i> | Sandwich Tern | | X | x | x | x | x | x | x | x | 8 | LC | V | Birdlife |
| <i>Xema sabini</i> | Sabine's Gull | x | X | | x | x | x | x | x | x | 8 | LC | V | Birdlife |
| Total espèces | | 39 | 27 | 22 | 20 | 27 | 43 | 42 | 45 | 31 | 62 | | | |

ANNEXE 5: Listes des habitats clé CCLME ayant un statut de conservation

| N° | Pays | Nom du site | Catégorie |
|----|-------------------------|---|------------------------------|
| 1 | Maroc | Merja Zerga | Site Ramsar |
| 2 | Maroc | Baie de Khnifiss | Site Ramsar |
| 3 | Maroc | Archipel et dunes d'Essawira | Site Ramsar |
| 4 | Maroc | Baie d'Ad-Dakhla | Site Ramsar |
| 5 | Maroc | Complexe de Sidi Moussa-Walidia | Site Ramsar |
| 6 | Maroc | Complexe du bas Loukkos | Site Ramsar |
| 7 | Maroc | Complexe du bas Tahaddart | Site Ramsar |
| 8 | Maroc | Embouchure de l'oued Dr'a | Site Ramsar |
| 9 | Maroc | Embouchures des oueds Chbeyka-Al Wa'er | Site Ramsar |
| 10 | Maroc | Marais et côte du Plateau de Rmel | Site Ramsar |
| 11 | Maroc | Zones humides de l'oued El Maleh | Site Ramsar |
| 12 | Maroc | Zones humides de Souss-Massa | Site Ramsar |
| 13 | Maroc | Merja Sidi Boughaba | Site Ramsar |
| 14 | Maroc | Ile de Skhirate | Réserve de chasse permanente |
| 15 | Maroc | Sidi Boughaba | Réserve de chasse permanente |
| 16 | Iles Canaries (Espagne) | Saladar Jandia | Site Ramsar |
| 17 | Iles Canaries (Espagne) | Isla de La Palma | Marine Reserve |
| 18 | Iles Canaries (Espagne) | Isla Graciosa e Islotes del Norte de Lanzarote | Marine Reserve |
| 19 | Iles Canaries (Espagne) | La Restinga-Mar de las Calmas (Isla de el Hierro) | Marine Reserve |
| 20 | Cabo Verde | Salinas of the English Port (Salinas de Porto Inglês) | Site Ramsar |
| 21 | Cabo Verde | Santa Luzia | Réserve naturelle |
| 22 | Cabo Verde | Ilheu Baluarte | Réserve naturelle |
| 23 | Mauritanie | Banc d'Arguin | Parc National |
| 24 | Mauritanie | Cap Blanc | Réserve naturelle |
| 25 | Mauritanie | Parc National du Diawling | Parc National |
| 26 | Mauritanie | Chat Tboul | Site Ramsar |
| 27 | Sénégal | Delta du Saloum | Site Ramsar |
| 28 | Sénégal | Gueumbeul | Site Ramsar |
| 29 | Sénégal | Abéné | AMP |
| 30 | Sénégal | Joal-Fadiouth | AMP |
| 31 | Sénégal | Kayar | AMP |
| 32 | Sénégal | Saint-Louis | AMP |
| 33 | Sénégal | Poponguine | Réserve naturelle |
| 34 | Sénégal | Basse-Casamance | Parc National |
| 35 | Sénégal | Iles de la Madeleine | Parc National |
| 36 | Sénégal | Kalissaye | Special Reserve |
| 37 | Sénégal | Langue de Barbarie | Parc National |
| 38 | Gambie | Tanji-Bijol Island | Réserve naturelle |
| 39 | Gambie | Baobolon Wetland Reserve | Réserve naturelle |
| 40 | Gambie | Tanbi Wetlands Complex | Parc National |
| 41 | Gambie | Niumi National Park | Parc National |

| | | | |
|------|---------------|----------------------------|---------------------------------|
| 42 | Gambie | Kiang West | Parc National |
| 43 | Guinée-Bissau | Lagoa de Cufada | Site Ramsar |
| 44 | Guinée-Bissau | Archipel Bolama-Bijagós | Site Ramsar |
| 44.1 | Guinée-Bissau | João Vieira-Poilão Islands | Parc National |
| 44.2 | Guinée-Bissau | Orango | Parc National |
| 44.3 | Guinée-Bissau | Urok | AMP |
| 44.4 | Guinée-Bissau | Cantanchez | Parc National |
| 45 | Guinée-Bissau | Rio Cacheu Mangroves | Parc National |
| 46 | Guinée | Ile de Loos | Sanctuaire de Faune |
| 47 | Guinée | Ile Alcatraz | Réserve naturelle |
| 48 | Guinée | Iles Tristao | Réserve naturelle communautaire |
| 49 | Guinée | Rio Kapatchez | Site Ramsar |
| 50 | Guinée | Rio Pongo | Site Ramsar |
| 51 | Guinée | Konkouré | Site Ramsar |
| 52 | Guinée | Ile Blanche | Site Ramsar |