



ROYAUME DU MAROC



Ministère de la Transition Énergétique  
et du Développement Durable  
Département du Développement Durable

***RAPPORT SUR LA SITUATION DE BASE POUR L'INDICATEUR  
COMMUN 15 "LOCALISATION ET ETENDUE DES HABITATS  
POTENTIELLEMENT AFFECTES PAR LES MODIFICATIONS  
HYDROGRAPHIQUES" DANS LE MAROC MEDITERRANEEN***





**Rabat, Janvier 2022**

**TITRE :** Rapport sur la situation de base pour l'indicateur commun 15 "Localisation et étendue des habitats potentiellement affectés par les modifications hydrographiques" dans la Méditerranée marocaine.

**CONTRACTING AUTHORITY**

PAP/RAC

Kraj sv. Ivana 11,21 000 Split, Republic of Croatia Contacting person: Zeljka Skaricic

**PRESTATAIRE:** Mohamed MENIOUI

**AUTEUR:**

Mohamed MENIOUI, Professeur Océanographe, Institut Scientifique, Université Mohammed V, Rabat

**LIEU ET DATE:**

Rabat, Janvier 2022.

**BÉNÉFICIAIRE:**

Ministère de la Transition Énergétique et du Développement Durable.

# SOMMAIRE

## **LISTE DES ACRONYMES**

## **LISTE DES FIGURES**

## **LISTE DES TABLEAUX**

### **1. INTRODUCTION (p. 6)**

### **2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA ZONE CÔTIÈRE ET DU MILIEU MARIN (p. 9)**

#### **2.1. TYPES DE CÔTES ET PROPORTIONS DE CES DIFFÉRENTS TYPES (p. 7)**

#### **2.2. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES NATURELLES DE L'ENVIRONNEMENT MARIN (p. 9)**

#### **2.3. EROSION ET ACCRÉTION (p. 18)**

#### **2.4. DONNÉES ET ÉTUDES SUR LA CÔTE, SA LONGEUR, SA POSITION SPATIALE ET SON ÉVOLUTION (p.22)**

### **3. ACTIVITÉS ANTHROPIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN DE LA ZONE CONSIDÉRÉE (p. 30)**

#### **3.1. PRINCIPALES ACTIVITÉS HUMAINES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN ET CÔTIER (p. 30)**

#### **3.2. NOUVELLES STRUCTURES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN DURANT LES 5-10 DERNIÈRES ANNÉES (p. 36)**

#### **3.3. ACTIVITÉS DE DRAGAGE ET DE DÉCHETS (p. 39)**

#### **3.4. AUTORISATIONS, ÉTUDES D'IMPACT ET SURVEILLANCE (p. 41)**

### **4. CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES (p. 42)**

#### **4.1. DONNÉES CARTOGRAPHIQUES SUR LA BATHYMÉTRIE (p. 42)**

#### **4.2. DONNÉES ET ÉTUDES HYDRODYNAMIQUES (p. 47)**

#### **4.3. DISPONIBILITÉ DE MESURES IN SITU (p. 54)**

### **5. NOUVELLES INSTALLATIONS PLANNIFIÉES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN (p. 57)**

#### **5.1. MINISTÈRES RESPONSABLES DES AUTORISATIONS DE CONSTRUCTION EN MILIEU MARIN (p. 57)**

#### **5.2. NOUVELLES STRUCTURES PLANIFIÉES (p. 58)**

#### **5.3. IDENTIFICATION DES ZONES ET PARAMÈTRES DE SURVEILLANCE DE L'IC 15 POUR LES NOUVELLES STRUCTURES (p. 59)**

### **6. CONCLUSION (p. 60)**

### **7. REMERCIEMENTS (p. 61)**

### **8. PRINCIPALES RÉFÉRENCES (p. 61)**

## LISTE DES ACRONYMES

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>ACOPM</b>        | <i>Association des corps officiers des ports du Maroc</i>  |
| <b>ANDA</b>         | <i>Agence National du Développement de l'Aquaculture</i>   |
| <b>AW</b>           | <i>Atlantic Water</i>  |
| <b>CIHEAM</b>       | <i>Centre International des Hautes Etudes Agronomiques en Méditerranée</i>   |
| <b>CRI</b>          | <i>Centre Régional d'Investissement</i>  |
| <b>EIE</b>          | <i>Etude d'Impact sur l'Environnement</i>  |
| <b>GDN</b>          | <i>Global Development Network</i>  |
| <b>GIZC</b>         | <i>Gestion Intégrée des Zones Côtières</i>   |
| <b>HCP</b>          | <i>Haut Commissariat au Plan</i>   |
| <b>IRIS</b>         | <i>Institut de Relations Internationales et Stratégiques</i>   |
| <b>MAROST</b>       | <i>Société d'aquaculture MAROST</i>  |
| <b>MAW</b>          | <i>Modified Atlantic Water</i>   |
| <b>METL</b>         | <i>Ministère de l'Équipement , du Transport et de la Logistique</i>  |
| <b>NADORWESTMED</b> | <i>Port de Nador West Méditerranée.</i>  |
| <b>OTDP</b>         | <i>Occupation temporaire du domaine public Maritime</i>  |
| <b>OTDPH</b>        | <i>Occupation temporaire du domaine public hydraulique</i>   |
| <b>PAM</b>          | <i>Plan d'Action pour la Méditerranée</i>  |
| <b>PAP/CAR</b>      | <i>The Regional Activity Center for Priority Actions Programme.</i>  |
| <b>PDA</b>          | <i>Point de Débarquement Aménagé</i>   |
| <b>PNAH</b>         | <i>Parc Nationl d'Al Hoceima</i>   |
| <b>PNUE/UNEP</b>    | <i>Programme des Nations Unies pour l'Environnement</i>  |
| <b>RAC/SPA</b>      | <i>The Regional Activity Centre for Specially Protected Areas</i>  |
| <b>SAM</b>          | <i>Société d'Aquaculture de la Moulouya</i>  |
| <b>SEIS II</b>      | <i>Système de Partage d'Informations sur l'Environnement – Sud</i>   |
| <b>SIBE</b>         | <i>Site d'Interêt Biologique et Ecologique</i>   |
| <b>SIREDD</b>       | <i>Système d'Information Régional de l'Environnement et du Développement Durable du Département du Développement Durable</i> |
| <b>TTA</b>          | <i>Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima</i>  |
| <b>UICN/IUCN</b>    | <i>Union Internationale pour la Conservation de la Nature</i>  |
| <b>VDP</b>          | <i>Village de Pêche</i>  |
| <b>WMDW</b>         | <i>Western Mediterranean Deep Water</i>  |

## LISTE DES FIGURES:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Figure 1</b>  | Carte géomorphologique de la Méditerranée marocaine   |
| <b>Figure 2</b>  | Caractéristiques géomorphologiques de la côte méditerranéenne du Maroc                              |
| <b>Figure 3</b>  | Carte des fonds le long de la côte méditerranéenne du Maroc   |
| <b>Figure 4</b>  | Carte de fonds entre Ceuta et Cap des trois fourches  |
| <b>Figure 5</b>  | Carte de fonds entre le Cap des trois fourches et les îles Habibas                                  |
| <b>Figure 6</b>  | Figure 6 : Vue sur le Cap des Trois Fourches  |
| <b>Figure 7</b>  | Emplacements des principales baies de la côte méditerranéenne du Maroc                              |
| <b>Figure 8</b>  | Vue sur Cap de l'Eau  |
| <b>Figure 9</b>  | Vue sur Cabo Negro  |
| <b>Figure 10</b> | Vue sur la lagune de Nador  |
| <b>Figure 11</b> | Vue sur le marécage de Smir   |
| <b>Figure 12</b> | Vue sur l'embouchure de Oued Ilane  |
| <b>Figure 13</b> | Embouchure et Crues de l'Oued Ksar Sghir  |
| <b>Figure 14</b> | Vue sur l'embouchure de l'Oued Laou   |
| <b>Figure 15</b> | Vue sur l'Embouchure de l'Oued Martil   |
| <b>Figure 16</b> | Carte de distributions des principaux types de milieux  |
| <b>Figure 17</b> | vue sur la falaise  |
| <b>Figure 18</b> | Vue sur la grotte d'hercule   |
| <b>Figure 19</b> | Points chauds de l'érosion le long de la côte méditerranéenne du Maroc                              |
| <b>Figure 20</b> | Carte de modification du trait de côte à cause de l'érosion/accrétion à Saidia                      |
| <b>Figure 21</b> | Carte des zones d'érosion, accrétion et stabilité dans la baie de Tanger                            |
| <b>Figure 22</b> | Carte des habitats - l'embouchure de la Moulouya  |
| <b>Figure 23</b> | Carte des habitats de la lagune de Nador – Mar Chica  |
| <b>Figure 24</b> | Carte des habitats du cap des trois fourches  |
| <b>Figure 25</b> | Carte des habitats de la cirque de jebha  |
| <b>Figure 26</b> | Carte des habitats du site de Jbel Moussa   |
| <b>Figure 27</b> | Carte des habitats de la zone humide de Smir Moussa   |
| <b>Figure 28</b> | Carte des différents types de fonds/habitats sur la côte méditerranéenne du Maroc                   |
| <b>Figure 29</b> | Carte des nids (habitats) du balbuzard pêcheur  |
| <b>Figure 30</b> | Carte de localisation des zones évoluant en grottes sous marines                                    |
| <b>Figure 31</b> | Carte des habitats - l'embouchure de la Moulouya  |
| <b>Figure 32</b> | Carte des habitats de la lagune de Nador – Mar Chica  |
| <b>Figure 33</b> | Carte des habitats du cap des trois fourches  |
| <b>Figure 34</b> | Carte des habitats du cirque de jebha   |
| <b>Figure 35</b> | Carte des habitats du site de Jbel Moussa   |
| <b>Figure 36</b> | Carte des différents types de fonds correspondant chacun à un habitat particulier                   |
| <b>Figure 37</b> | Carte des nids (habitats) du balbuzard  |
| <b>Figure 38</b> | Carte de localisation des zones évoluant sus l'eau en grottes sous marines                          |
| <b>Figure 39</b> | Figure 39 : Evolution du tourisme au Maroc  |
| <b>Figure 40</b> | Evolution du tourisme dans certaines grandes villes marocaines dont des méditerranéennes (MT, 2020) |
| <b>Figure 41</b> | Vue sur l'importance de l'activité agricole dans la lagune de nador                                 |
| <b>Figure 42</b> | Vue sur l'importance de l'activité agricole dans l'embouchure de l'Oued Martil                      |
| <b>Figure 43</b> | Sites aquacole dans la Méditerranée marocaine   |
| <b>Figure 44</b> | Evolution de démographie dans la Méditerranée marocaine   |

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Figure 45</b>    | <i>Carte des zones aquacoles récemment mises en place ou en projet</i>  |
| <b>Figure 46</b>    | <i>Evolution de l'urbanisation dans la région de Tétouan-Mdiq</i>   |
| <b>Figure 47</b>    | <i>Volumes de sable de construction produits en 2005 et 2011</i>  |
| <b>Figure 48</b>    | <i>Evolution de l'émission des déchets</i>  |
| <b>Figure 49</b>    | <i>Carte bathymétriques de la Méditerranée marocaine</i>  |
| <b>Figure 50</b>    | <i>Carte des pentes de la Méditerranée marocaine</i>  |
| <b>Figure 51</b>    | <i>Carte bathymétrique de la lagune de Nador</i>  |
| <b>Figure 52/53</b> | <i>Carte bathymétrique du Cap des Trois Fourches</i>  |
| <b>Figure 54</b>    | <i>Carte bathymétrique dans le Moulouya</i>   |
| <b>Figure 55</b>    | <i>Bathymétrie dans le PNAH</i>   |
| <b>Figure 56</b>    | <i>représentation schématique de la circulation en deux gyres anticyclonique caractérisant la circulation océanique dans la mer d'Alboran</i> |
| <b>Figure 57</b>    | <i>Carte des températures le long de la côte méditerranéenne du Maroc</i>   |
| <b>Figure 58</b>    | <i>Carte des salinités le long de la côte méditerranéenne du Maroc</i>  |
| <b>Figure 59</b>    | <i>Teneur en Chlorophylle le long de la côte méditerranéenne du Maroc</i>   |
| <b>Figure 60</b>    | <i>Teneur en biomasse zooplanctonique le long de la côte méditerranéenne du Maroc</i>   |
| <b>Figure 61</b>    | <i>Teneur en œufs et larves de poissons le long de la côte méditerranéenne du Maroc</i>   |
| <b>Figure 62</b>    | <i>Isothermes, isohalins et isoteneurs en oxygène du lac Smir</i>   |
| <b>Figure 63</b>    | <i>Marée horaire au Port de Melilla</i>   |
| <b>Figure 64</b>    | <i>Distribution de la température, salinité et l'oxygène dissous dans la lagune de Nador</i>  |
| <b>Figure 65</b>    | <i>hauteur des marées à Cala Iris</i>   |
| <b>Figure 66</b>    | <i>Evolution annuelle de la salinité et de la température dans la baie de Cala Iris</i>   |
| <b>Figure 67</b>    | <i>Carte du nouveau port de Nador West (NADORDWESTMED, 2014)</i>  |
| <b>Figure 68</b>    | <i>la société-mère de Klaas Puul Maroc</i>  |

## **LISTE DES TABLEAUX**

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Tableau 1</b> | <i>Liste des plages de la côte méditerranéenne du Maroc</i>   |
| <b>Tableau 2</b> | <i>Evolution de la ligne de côte dans la région de Smir</i>   |
| <b>Tableau 3</b> | <i>Evolution de Erosion/ Accrétion/ stabilité dans la région de Tétouan</i>                           |
| <b>Tableau 4</b> | <i>Principales données sur l'évolution de la côte méditerranéenne du Maroc</i>                        |
| <b>Tableau 5</b> | <i>Nature de l'activité portuaire sur la côte méditerranéenne du Maroc</i>                            |
| <b>Tableau 6</b> | <i>Evolution du trafic des passagers par port en 1000 PAX</i>   |
| <b>Tableau 7</b> | <i>Industrialisation de la Méditerranée marocaine</i>   |
| <b>Tableau 8</b> | <i>Qualité des eaux au niveau de la basse Moulouya</i>  |
| <b>Tableau 9</b> | <i>Exemple de mesures in situ - programme "surveillance de la qualité des eaux de baignade - 2021</i> |

## 1. INTRODUCTION

Le littoral est de plus en plus convoité et de plus en plus sollicité pour diverses activités de développement socioéconomique. L'industrialisation, le tourisme, l'urbanisation, etc. privilégient les zones côtières pour la mise en place de leurs infrastructures à cause des avantages qu'offrent ces zones en termes d'échanges avec l'extérieur, l'élimination des déchets, etc. Certaines de ces activités peuvent modifier le régime hydrographique des courants, des vagues et des sédiments du milieu marin (PNUE/PAM/PAP, 2015), mais aussi de la qualité de ses eaux.

Pour faire face à ce risque, les Parties Contractantes à la Convention de Barcelone et ses Protocoles ont adopté en 2016 le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et ses critères d'évaluation (IMAP), qui s'appuie sur 27 indicateurs communs permettant d'atteindre des objectifs écologiques (OE). Ces OE sont en lien avec la Biodiversité (OE1), les Espèces non indigènes (EO2), les Espèces commerciales (EO3), les Réseaux trophiques marins (EO4), l'Eutrophisation (EO5), l'Altération des conditions hydrographiques (EO7), les Écosystèmes et paysages côtiers (EO8), les Contaminants (EO9), les Déchets marins (EO10) et le Bruit sous-marin (EO11).

L'objectif OE7 s'appuie sur l'indicateur commun 15 qui concerne "l'Emplacement et l'étendue des habitats impactés directement par les altérations hydrographiques" et s'intéresse plus particulièrement aux habitats marins pouvant être affectés ou perturbés par les changements hydrographiques liés aux nouvelles infrastructures de développement mises en place sur la côte. L'objectif OE7 vise à garantir l'intégrité écologique et culturel du milieu marin en prévention à toute nuisance induite par la construction de nouvelles structures sur le littoral.

Le présent document, élaboré dans le cadre du projet EcAp MED III mis en oeuvre par le PAM/PNUE, concerne la préparation d'un rapport de base sur la situation relative à la surveillance de l'Indicateur Commun 15. Le projet EcAp MED III, financé par la Commission Européenne, et intitulé "*Soutien à la mise en oeuvre efficace de la surveillance et de l'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes basées sur l'approche écosystémique et à l'élaboration d'un rapport sur l'état de la qualité 2023 basé sur des données, en synergie avec la MSFD de l'UE*", vise à aider à la mise en oeuvre effective des IMAP nationaux dans les pays concernés. Il vise donc la mise en oeuvre de l'OE7 et par conséquent, de l'IC 15 qui prend en compte les habitats marins susceptibles d'être perturbés par les changements des conditions hydrographiques.

Et bien que la portée de ce document ne concerne que la collecte d'informations sur la situation de base actuelle nécessaire au suivi de l'indicateur CI15 le long de la côte méditerranéenne du Maroc, il a été jugé utile d'y intégrer, les sites vulnérables auxquels il faudrait accorder davantage d'attention en termes de surveillance et de suivi. Il s'agit de sites reconnus par les autorités nationales comme étant d'intérêt biologique et écologique dont l'estuaire de la Moulouya, le cirque de Jebha, Jbel Moussa, Cap des trois fourches et bien d'autres. Ce sont des sites qui risquent d'être affectés par les nouvelles structures sachant que l'IC 15 ne concerne que les nouvelles structures qui peuvent avoir un impact sur les zones sensibles à travers le transport des nuisances via les facteurs hydrodynamiques.

## 2. CARACTÉRISATION GÉNÉRALE DE LA ZONE CÔTIÈRE ET DU MILIEU MARIN

### 2.1. TYPES DE CÔTES, PROPORTIONS ET PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES NATURELLES (par exemple, rocheuse, sableuse, galets/graviers, artificielle?). Quelle est la proportion (%) des différents types de côtes ? Quelles sont les principales caractéristiques (naturelles) de l'environnement marin ?

La façade méditerranéenne du Maroc s'étend sur 512 kilomètres. Elle est caractérisée par une grande diversité de faciès physiomorphologiques.

#### 2.1.1. TYPES DE CÔTES.

Selon une description détaillée des côtes marocaines par collignon (1966=, la côte méditerranéenne du Maroc, étalée entre Saïdia et Cap Spartel d'Est en Ouest, se présente sous forme d'une succession de reliefs en arcs de cercle concaves vers le Nord, généralement rocheux, en falaises abruptes inhospitalières qui tombent souvent presque verticalement vers les profondeurs ne laissant que peu de chances à la formation de plateaux continentaux qui, même s'ils existent, sont étroits. Il s'agit grosso modo de trois compartiments majeurs dont :

- A l'Est, entre Saïdia vers Melilla, le profil de la côte est bas ; elle est bordée de dunes et de flèches sableuses orientées vers l'Ouest. On ne trouve un relief notable que quand le massif de kebdana touche la mer. Il s'en suit alors une côte accidentée qui se prolonge vers le Nord-Est par un Cap (Cap de l'Eau) et par des îles (les Chaffarines). Vers à l'Ouest, se creuse un bassin fermé par un cordon dunaire sableux orienté Sud-Est-Nord-Ouest correspondant à la lagune de Nador, de près de 114 km<sup>2</sup> et d'une faible profondeur de moins de 7 m. L'extrémité ouest de cette première structure est constituée par le cap des trois fourches qui, comme le Cap de l'eau, est orienté vers le Nord. C'est un massif éruptif récent qui s'avance de 20 à 25 km. Vers le Nord et culmine à 430 m. d'altitude. Sa largeur à la base, au niveau de Mellilia, est d'une quinzaine de kilomètres.

- La côte rifaine entre Cap des Trois Fourches et Ceuta est constituée par une alternance d'anses sablonneuses et de reliefs rocheux. Entre le Cap des trois fourches et Cap Quilates, se dessine une baie ouverte, la Baie Betoya, suivie par une autre baie, celle 'Al Hoceima qui débute par C. Quilès et s'étend sur 8 milles sur 4, jusqu'au Pointe de Los Frailes. Cette baie est bordée de plages basses vers le Sud.

Depuis le Cap Quilates jusqu'à la pointe des pêcheurs (Ras Jebha), la côte est orientée Est-Ouest sur près de 70 km, elle est uniformément rocheuse, abrupte, entaillée de petites anses sans vrais engagements vers l'intérieur. De Jebha, la côte prend progressivement une autre orientation, s'infléchissant vers le Nord pour devenir Sud-Nord à Ceuta marquant la limite Ouest de la côte proprement méditerranéenne du Maroc.

- La dernière portion de la Méditerranée marocaine, étalée entre Ceuta et le cap Spartel et orientée presque Est-ouest, est presque partout constituée de falaises rocheuses abruptes, à l'exception de quelques anses creusées par des débouchés d'oueds (Rio el Marsa, del Sainar, Rio el Kazar, Rio aliane) et surtout, la baie de Tanger avec son port.

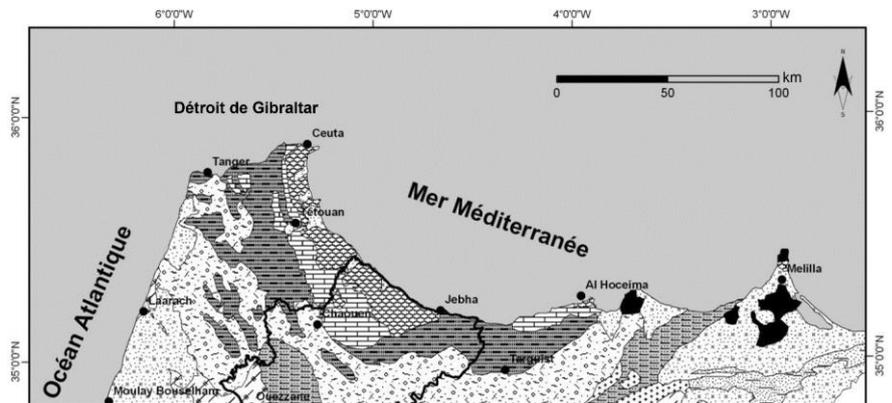


Figure 1 : Carte géomorphologique de la Méditerranée marocaine (Dakki 2005)

### 2.1.2. PROPORTIONS DES DIFFÉRENTS TYPES DE CÔTES

Il est très difficile de se prononcer de façon précise sur les proportions en pourcentages des substrats des différents types de côtes le long de la Méditerranée marocaine et ce, pour les raisons suivantes :

- Il n'existe pas d'études globales sur la nature sédimentologique et granuométrique de l'ensemble de la Méditerranée Marocaine (littoral et fonds), ou comparatives des différentes natures de cette côte.
- Une même zone peut être constituée par une plage (substrats meubles) et directement surplombée vers l'arrière-pays par une falaise rocheuse. Donc deux types de substrats au même point.
- Généralement, en allant de la base d'une falaise vers le large, le substrat rocheux plonge progressivement dans l'eau, au profit d'une accalmie des mers et la mise en place de substrats meubles plus ou moins fin et envasés.

L'analyse de la nature du littoral présentée dans ce document est basée sur les travaux réalisés par Ramdani et Berrahou (2008), sur nombreuses publications sur la côte marocaine, sur nos connaissances du terrain et sur une prospection virtuelle via Google Earth, pour donner une idée sur les proportions relatives de ces différents types de côtes. Des mesures manuelles via Google Earth ont été effectuées pour donner une idée même très approximative des proportions en pourcentages des différents supports de la côte méditerranéenne du Maroc.

Grosso modo, on distingue cinq grands types majeurs de côtes : - les promontoires rocheux (41,13 km.), - les plate-formes rocheuses (215,27 km.), - les plages de sables fins (77,04 km.), - les plages de sables moyens à grossiers (66,17 km.) et, - plages de sables fins à moyens (120,09 km.), soit un total de 519,7 km.. On aboutit ainsi aux pourcentages suivants : Promontoires rocheux (7,94%) plate-formes rocheuses (41,42 %), plage de sable fin (14,82 %), plages de sable moyen à grossier (12,73 %) et, plages protégées de sable fin à moyen (23,10 %). Il faut préciser que les valeurs et les pourcentages avancés correspondent à une estimation très approximative fondée sur une carte elle même approximative et des mesures réalisées manuellement sur des images de google earth.

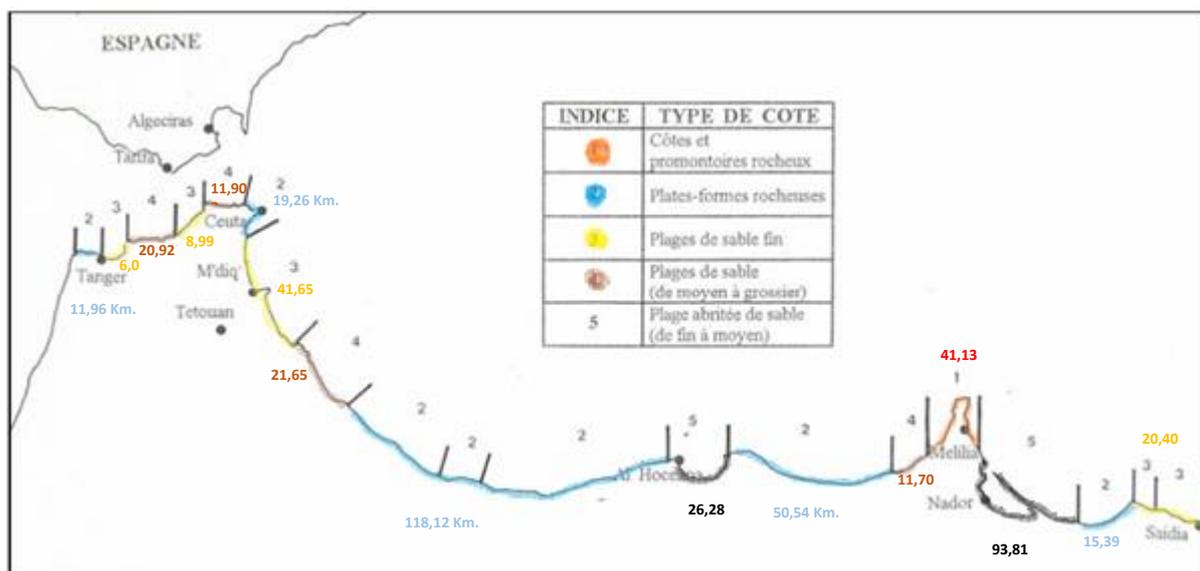


Figure 2 : Caractéristiques géomorphologiques de la côte méditerranéenne du Maroc (Ramdani et Berrahou, 2008, modifiée)

Au large de la côte méditerranéenne du Maroc, les fonds sont à prédominance sableuse et/ou vaseuse avec, par endroits, des substrats rocheux recouverts ou pas de touffes de coraux, des graviers, du sable grossier et du coralligène. Selon Collignon (1969) et Maurin (1962 et 1968), les fonds chaulutables, donc avec une prédominance des substrats meubles et absence de fonds rocheux, sont largement dominants avec des sables, des sables vaseux et différents types de vase. Quant aux proportions, sans pouvoir être précis, ces fonds meubles dépasseraient les 80%.

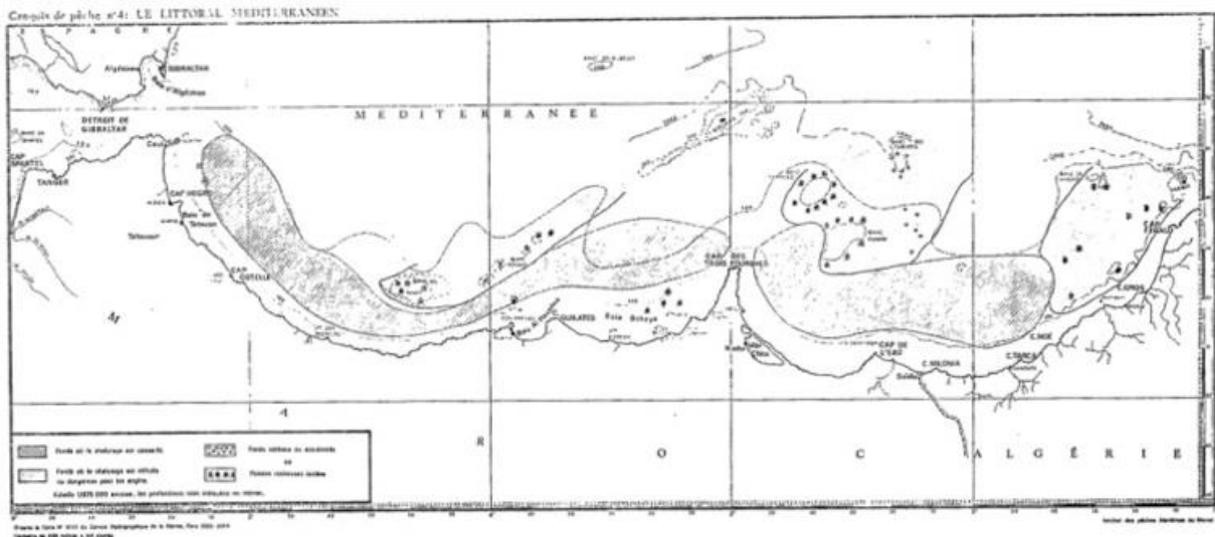


Figure 3 : Carte des fonds le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Service Hydrographique de la Marine, in Collignon, 1966)

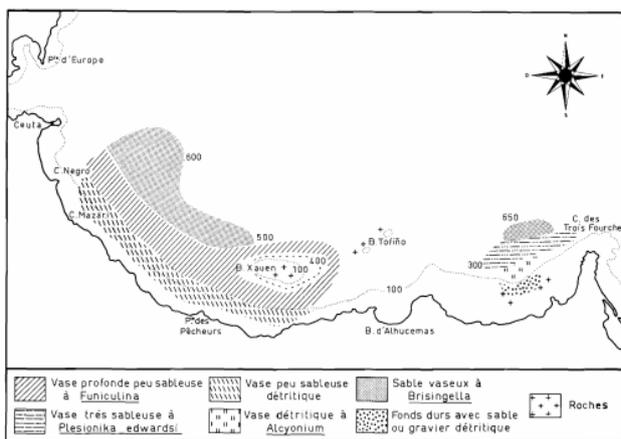


Figure 4 : Carte de fonds entre Ceuta et Cap des trois fourches (Maurin, 1962)

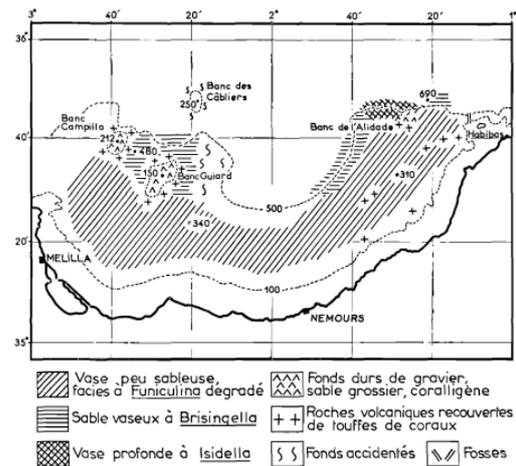


Figure 5 : Carte de fonds entre le Cap des trois fourches et les îles Habibas (Maurin, 1962)

## 2.2. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES NATURELLES DE L'ENVIRONNEMENT MARIN

### 2.2.1. CARACTÉRISTIQUES NATURELLES PAYSAGÈRES

La côte méditerranéenne entre Saidia et Cap Spartel est une succession de plusieurs éléments paysagers très diversifiés. Rocheuse, abrupte et apparemment inhospitalière, du moins dans ses parties central et Ouest, celle-ci regorge de trésors paysagers reconnus à l'échelle internationale. Selon le CRI-TTA, (site visité en 2021), la baie d'Al Hoceima, par exemple, a été reconnue depuis 2014 parmi les plus belles baies au monde pour ses magnifiques plages (Quemado, Sfiha, Calabonita, Tara Youssef, Cala Iris, Matadero, Rmoud, Izdhi, Souani, Espalmadero, Bousekkour, Boumahdi...). Elle est

également caractérisée par ses nombreuses grottes et ses nombreux îlots (Nekkor, Bades).

La cirque Jebha, autre exemple, situé dans un cratère, est l'un des 3 ou 4 lieux dans le monde où le manteau affleure en surface avec des caractéristiques géologiques et paysagères remarquables ainsi que la présence d'espèces et d'habitats remarquables à l'échelle de la Méditerranée.

Le Cap des Trois Fourches présente également un intérêt paysager exceptionnel. Situé au point le plus saillant de la Méditerranée marocaine orientale, c'est un SIBE et un site spectaculaire et un lieu de rencontre entre la mer et les espaces naturels terrestres particulièrement sauvages. Les roches d'origine volcanique du site tombent souvent à pic de près de 400 mètres dans les eaux côtières.



Figure 6 : Vue sur le Cap des Trois Fourches

La lagune de Nador est la plus grande lagune du sud de la Méditerranée avec près de 115 km<sup>2</sup> et un cordon dunaire qui s'étend sur plus de 25 km. sans parler d'un grand nombre de petites plages minuscules dans des cadres sauvages.

### 2.2.2. Caractéristiques naturelles écosystémiques

Parmi les principales structures naturelles caractérisant la côte méditerranéenne du Maroc, ses écosystèmes dont les plus importants sont:

#### ➤ Les Baies

Elles sont nombreuses le long de la côte méditerranéenne du Maroc et de différentes tailles. De part l'accalmie relative qui y règne, les baies jouent un rôle important sur les plans écologique et socioéconomique. Elles favorisent la mise en place et l'épanouissement de nombreuses espèces ayant besoin d'un mode calme pour se reproduire ou se développer (herbiers, œufs de poissons, naissains, etc.). Ces baies constituent également des sites de prédilection pour de nombreuses activités anthropiques comme l'aquaculture, le tourisme, les infrastructures portuaires, etc. Il en découle des confinements, parfois difficiles à gérer du fait de la temporisation du renouvellement de la masse d'eau. Les principales baies/anses de la côte méditerranéenne du Maroc sont de l'Est vers l'Ouest :



Figure 7 : Emplacements des baies de la côte méditerranéenne du Maroc

- **la Baie de Saïdia** qui s'étire sur 22 km de long entre le Cap de l'Eau, à l'ouest, et l'Oued Kiss, à l'est, et suit un tracé quasi rectiligne (Fig. 1) et se caractérise essentiellement par la présence de l'embouchure de la Moulouya, un écosystème particulièrement important sur le plan écologique (Bouabdallah et Larue 2009)
- **la Baie de Bou Areg** cernée entre le Cap des Trois Fourches et Cap de l'Eau. C'est une baie très ouverte à l'Est de la baie de Saïdia qui se démarque par la présence de la lagune de Nador (Sebkha Bou Areg ou Mar Chica) correspondant à un système lagunaire séparé de la mer par un cordon dunaire bas et alimenté par un réseau hydrographique non hiérarchisé (Dakki 2005).
- **la Baie de Betoia** qui s'étend du Cap des Trois Fourches au Cap Quilates, très ouverte (35 milles de large) et qui est fermée par l'isobathe de 100 mètres. C'est une baie connue comme étant une zone de pêche ; elle est aujourd'hui plus connue par son port Nador West Med, l'un des principaux ports de la Méditerranée marocaine.
- **la Baie de Cala Iris** correspondant à une petite anse par rapport aux autres baies, d'environ 4 Km. d'ouverture. Le fond y est sableux à texture grossière avec, par endroits, des affleurements rocheux et une bathymétrie en gradient croissant allant jusqu'à 44 m de la côte vers les zones externes (INRH, 2019). Les particularités physicochimiques et biologiques naturelles de ce site ont incité les autorités compétentes à y élaborer des programmes ambitieux d'aquaculture, mais aussi des projets de récifs artificiels pour la conservation de la biodiversité et le repeuplement de zones voisines affectées par la surexploitation.
- **la Baie d'Al hoceima**, sorte de profonde encoche, d'environ 14 km de largeur encaissée de près de 10 km à l'intérieur des terres. Elle est taillée dans le trait de côte est marquée par une plaine de remplissage, dont l'altitude moyenne, de près de 20 m, correspond à l'embouchure de l'oued Nekor (Poujol, 2014). C'était une zone où s'amassaient les juvéniles des poissons (Oliver, 1955) et a aujourd'hui un intérêt touristique ayant été reconnue depuis 2014 parmi les plus belles baies au monde. Elle est surtout connue pour ses magnifiques plages (Quemado, Sfiha, Calabonita, Tara Youssef, Cala Iris, Matadero, Rmoud, Izdhi, Souani, Espalmadero, Bousekkour, Boumahdi...). Elle est également caractérisée par ses nombreuses grottes et ses nombreux îlots (Nekkor, Bades, ...).
- **la baie (cirque) de Jebha** presque fermée d'à peine 300 m. d'ouverture, surplombé de reliefs et qui, en plus de son intérêt paysager, constitue une curiosité géologique, puisqu'il montre l'un des rares sites dans le monde où affleure le manteau de l'écorce terrestre (CAR/ASP - PNUE/PAM, 2012). Le Cirque d'El Jabha, situé à l'est de l'agglomération d'El Jabha, s'individualise par l'aspect de cratère que lui donnent les hautes falaises circulaires qui l'entourent.
- **la Baie de Tetouan-Martil**. C'est la seconde baie méditerranéenne atteinte en partant du Détroit de Gibraltar. Elle est délimitée par Cabo Negro au Nord-Ouest et le Cap Mazari au Sud Est. avec une ouverture de la mer en direction de l'Est-Nord-Est. L'embouchure de l'Oued Martil s'ouvre pratiquement au milieu de la baie occupée dans sa quasi totalité par une plage sableuse. L'arrière plage est très fortement anthropisée au point qu'à Martil, la plage atteint à peine une soixantaine de mètres.
- **la Baie de Smir-Mdiq** qui est une zone de près de 24 km. de longueur et se présente sous forme de 2 grandes plaines côtières, délimitée par deux promontoires pouvant s'élever à plusieurs

centaines de mètres (Capo Nagro et Ceuta). Malgré sa relative faible étendue, la zone comporte 3 ports : Marina Smir, Kabila et Mdiq. Ce qui suggère des problèmes d'engraissements et d'érosion pouvant avoir un impact sur un Site d'Intérêt Biologique et Ecologique qui est celui de Smir (Bello Gomez et al., 2006)

- **la Baie de Tanger** se caractérise par deux types de côtes : - une côte occidentale meuble représentée par la grande plage de Tanger qui s'étend du môle du port jusqu'au fort Ghandouri (4,8 km) et où sont charriés entre 5 000 et 10 000 m<sup>3</sup> de matériaux fins et grossier et; - une côte orientale rocheuse qui s'étend du fort Ghandouri au cap Malabata, sur une longueur de 3,6 km. Cette côte est entrecoupée par des plages meubles de dimensions limitées, dont la plus importante est celle de Borj, qui s'étend sur 0,5 km. Ces plages sont alimentées en galets par des ravins et évoluent donc séparément de la côte de la grande plage de Tanger (Abdellaoui et Ozer, 2007). C'est une baie naturelle, mais complètement artificialisée.

### ➤ Les Caps

Les caps (Ras) le long de la côte méditerranéenne du Maroc sont nombreux, mais sont pour leur grande majorité peu saillants. A titre d'exemple, rien que dans le site de Jbel Moussa, on distingue de l'Est vers l'Ouest les Ras Lebia, Ras Marsa, Ras Zulban, Ras Hémiar et, Ras Cires qui limite la plage de Dalya vers l'Ouest. Seuls des plus saillants de ces Caps seront mentionnés et qui sont, d'Est en Ouest:

- **le Cap de l'eau**, Ras El Ma ou encore Ras Kebdana est un Cap charnière qui sépare la baie de Saidia vers l'Est, de la Baie Bou Areg vers l'Ouest. Il est largement ouvert sur la Méditerranéenne constituant le point le plus proche des îles chaffarines. C'est un site dont la qualité de ses eaux lui ont permis d'être sélectionné pour abriter des activités aquacoles mytiques (ANDA, 2013). C'est dans le port de Cap de l'Eau que le phoque moine a été observé pour la dernière fois le long des côtes méditerranéennes du Maroc, très probablement faisant le va-et-vient entre ce port et les îles chaffarines juste en face.



Figure 8 : vue sur le Cap de l'Eau

- **le Cap des Trois Fourches**, vaste promontoire montagneux naturel de près de 8000 ha en forme de doigt, est allongé de quelque 25 km., pénétrant profondément en mer pour ses deux tiers; il se termine au nord sous forme de presqu'île aux versants abrupts, dominant la mer par des falaises hautes (Irzi 2002). Il divise la Méditerranée marocaine en deux secteurs bien individualisés Est et Ouest. Il est d'ailleurs le point le plus saillant de la Méditerranée marocaine orientale ayant constitué durant des siècles un repère mais aussi un danger pour la navigation dans la Mer d'Alboran. Il est aussi le dernier endroit où le phoque moine trouvait refuge en Méditerranée marocaine. Ce cap est qualifié par l'IUCN comme " Un site de grande importance pour la conservation de la nature sur la côte méditerranéenne du Maroc" (UICN et al., 2014).

- **le Cabo Nagro** est situé à 10 km au nord-est de Tétouan et à 24 km au sud de Ceuta. Il sépare la baie de Smir-M'diq vers le Nord de celle de Martil-Tétouan vers le Sud. Ses plages constituent une station balnéaire fortement urbanisée et très



Figure 9 : Vue sur Cabo Negro

fréquentée.

- **Le Cap Malabata** est un petit promontoire de la côte marocaine sur le détroit de Gibraltar. Il ferme la baie de Tanger à l'Est et se trouve à 6 km au nord-est de Tanger. Le cap offre une vue panoramique sur la ville et la baie de Tanger ainsi que les côtes espagnoles. Le Cap Malabata a également une importance culturelle et historique comportant, comme le Cap Spartel, un phare et un château bâtis au début du 20ème siècle.

- **Le Cap Spartel** est est situé à l'extrême Nord Ouest de la côte marocaine, à l'entrée sud de la Méditerranée marocaine au sens large, à 14 kilomètres à l'ouest de Tanger où il culmine à près de 310 m. au-dessus de la mer. Avec le Cap Trafalgar (Espagne) la limite entre l'Atlantique à l'Ouest et la Méditerranée à l'Est. C'est aussi un lieu mythique chargé d'histoires, entre autres ce phare, bâti en 1864.

### ➤ **Les lagunes**

Le long de la côte méditerranéenne du Maroc, deux principales lagunes sont choisies :

- **la lagune de Smir**

Il s'agit d'une petite lagune occupant la zone estuarienne de l'oued Smir. Elle recouvre une superficie de 3 km<sup>2</sup> environ pour une profondeur moyenne de 1,5 m. Elle représente un habitat rare dans la Méditerranée marocaine du fait de la grande variabilité de ses conditions écologiques, surtout avec la construction du barrage Smir et l'intensité des activités ayant transformé le fonctionnement de ce milieu de celui d'un lac à celui d'une lagune (Dakki et al. 2005).

- **la lagune de Nador** qui correspond, avec ses 14 000 ha., à la plus grande enceinte lagunaire de la Méditerranée du Sud. Elle a une très grande valeur sur les plans écologique et socioéconomique. Ses gisements naturels de crevettes et de la grande nacre et sa grande diversité des espèces végétales et animales ont fait de cette enceinte, l'une des plus riches du Maroc. La pêche artisanale, le ramassage des fruits de mer, l'aquaculture, le tourisme, l'agriculture, l'exploitation des joncs pour la vannerie, etc. y sont certaines des principales activités humaines, ainsi que certaines unités industrielles et, automatiquement, de l'urbanisation. Ce sont également autant de sources de nuisances difficiles à gérer dans un milieu fermé ne communiquant avec la mer ouverte que par une passe très étroite (Boyauzan et Irzi, 2015).



Figure 10 : Vue sur la lagune de Nador

### ➤ **Les zones marécageuses naturelles**

Les principales zones marécageuses de la côte méditerranéenne du Maroc se situent dans les zones humides de Tétouan-Smir, la lagune de Nador et à Moulouya.

- Dans la baie de Tétouan-Smir, quelques



Figure 11 : Vue sur le marécage de Smir

zones marécageuses se sont développées dans des petites plaines alluviales cernées entre la montagne et la mer ; les plus importantes se situent au niveau des embouchures des oueds Martil, El Mellah et Smir ; (Dakki et al., 2005).

- A Moulouya, de vastes zones marécageuses se sont développées entre l'ancien estuaire, actuellement fermé, et la rocade, mais aussi dans les chenaux Parmi les principales zones marécageuses celle d'El Halq et celle des Chrarba qui correspond à la partie ouest de la plaine de Saïdia étendue sur près de 400 ha (Dakki, 2005).
- Dans la lagune de Nador, la faible circulation des eaux et le confinement y ont favorisé la mise en place de nombreuses zones marécageuses, en particulier dans les zones extrêmes NW et SE correspondant aux régions de Beni Nsar et Kariet Arekmane (RAJI, 2014).

## ➤ Les Plages

Les plages du littoral méditerranéen marocain sont très nombreuses et, à quelques exceptions près, sont étroites et encaissées. La nature du substrat (sables fins aux galets) et la longueur de la plage (de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres) font que certaines de ces plages ont plus d'importance que d'autres, surtout en termes socioéconomique (tourisme, en particulier). En nous basant sur la bibliographie, nos connaissances de terrain et une exploration virtuelle via Google Earth, une liste des plages de la côte méditerranéenne du Maroc est compilée dans le tableau 1, ci après.

Tableau 1: Liste des plages de la côte méditerranéennes du Maroc

|  |           |
|--|-----------|
| Plage Saïdia - Cap de l'Eau                                    | 18 km.    |
| Plage zehzah   | 40 m      |
| Plage rouge  | 130       |
| Plage Thimarssad   | 130       |
| Plage Boufades   | 430       |
| Plage Bel Bachir 1   | 330 m     |
| Plage BelBachir 2  | 520 m     |
| Plage Tmadet   | 250       |
| palge de Ouled Youssef   | 790 m.    |
| Palge Moulay Ali Chrif   | 480       |
| Plage de la lagune de Nador                                    | 23, 32 km |
| Plage Cara Blanca  | 100 m.    |
| Plage Cala blanca  | 500 m.    |
| Plage ajelmane II  | 210 m     |
| Plage ajelmane I   | 50        |
| Plage Mina Rosta II  | 40        |
| Plage Mina Rosta I   | 120       |
| Plage tibouda II   | 300 m.    |
| Plage Tibouda I  | 350 m     |
| Plage « fourches II  | 30 m.     |
| Plage 3 Fourche  | 300 m     |
| Cherrana beach   | 520 m.    |
| Palge Marsa N tazmant  | 180 m.    |
| Plage Tcharrana  | 260 m.    |
| Plage Barco  | 120 m.    |
| Plage Marsa yawyan   | 140 m     |
| Plage aleman castillos   | 290 m     |
| Plage aleman castillos   | 110 m     |
| Plage Palomas  | 190 m     |
| Plage belhaj   | 50 m      |
| Plage des pirates  | 170 m     |
| This in wano   | 250 m.    |
| Plage lakhssassi   | 520 m     |
| Plage sidi lahsen  | 900 m     |
| Plage Haman  | 180       |
| Plage Lassayakh  | 160 m     |
| Plage Al Kallat  | 2,03 km   |
| Port Nador West Med  |           |
| Plage smmar  | 2,68      |
| Embouchure oued Kert   |           |
| Plage Bouyndouha   | 1,22      |
| Plage sidi bn Ali  | 300 m     |
| Plage ifri ifounassen  | 380       |
| Port PDA ifri ifounassen                                       |           |
| Est Jorf Quartou 3 petites plages 700 m.                       | 700 m.    |
| Plage sidi boussaid 300 m                                      | 300 m     |
| Plage masanen tarist   | 100       |
| Plage Ghansou  | 2 km      |
| Plage chaabi   | 250 m     |
| Plage ihttaryen  | 120 m     |
| Plage sidi hssain  | 2 km      |
| Port sidi hsain  |           |
| Plage libout   | 10 m.     |
| Plages marsa nrest   | 300 m     |
| Plages Boukhizou , Sidi Aamar o Moussa, Sidi Salah, sidi Driss | 13 Km     |
| Plage Agharabou yarzan et kariat yawmzir                       | 3,7 km    |
| Plage Ifri Ithiren + ghar lehmana                              | 700 m     |
| Plage tansamat   |           |
| Plages de la Baie d'al hoceima                                 | 17,6 km   |
| Port hoceima   |           |
| Palge sabadia  | 840 m     |
| Plage Izdh   | 80 m      |
| Plage Rmod   | 110       |
| Plage Thara youssef Est  | 1 km      |
| Port Talayoussef   |           |
| Plage Talayoussef ouest  | 700       |
| Plage Boumehti   | 1,77      |
| Plage Boussekour   | 560       |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Plage tewwstart              | 120       |
| Plages Taoussert taya mekrem | 700 m     |
| Plage Thikkit                | 110       |
| Plage Md Amoggar             | 100 m     |
| Plage Ettrakna               | 210       |
| Plage Tiggzirine             | 50        |
| Plage Mas eharki             | 750       |
| Plage Marsa cherqi           | 300       |
| Plage Badis                  | 600       |
| Plage torres                 | 400       |
| Plage Biban                  | 480       |
| Dunes et plage de Cala Iris  | 450 + 560 |
| Port Cala Iris               |           |
| Plage Al marsa lghaniman     | 350       |
| Plage Taghzout Bni Gmil      | 2,80 km   |
| Plage Sidi fettouh           | 1,64      |
| Plage Est Takmout            | 1 km      |
| Plage Takmout                | 3,3       |
| Plage Lehwad                 | 2,94      |
| Plage Large de Dchar amzadji | 2,16      |
| Plage Taghassa               | 2,8       |

|  |         |
|--|---------|
| Plage Amtar  | 2,34    |
| Plage Jnanich  | 2,06    |
| Plage Sidi yahya aarabe  | 1,42    |
| Plage Chmaalia   | 2,6     |
| Plage Stihat (1+2)   | 2,6 km  |
| Plage Azenti   | 600     |
| Plage Marchata   | 1400    |
| Plage Targha   | 2 km    |
| Plage oued Laou – Kaa Asras  | 9 km.   |
| Plage Hjar Lasfar  | 500 m   |
| Playa Benita et plage Ouachtem   | 2km     |
| Plage Tamernout  | 900 m   |
| Plage de tamrabet  | 700 m.  |
| Plage Amsa   | 1300 m  |
| Plage Azla   | 1 km    |
| Plages de Capo negro à Beni Maadana  | 9 km.   |
| plage Mdik   | 4,5 km  |
| Plages kabila et smir  | 3,5 km. |
| Une succession de plages Restinga Soumia Tamouda, tres piedras Rifine Fnideq | 10 KM   |

|  |             |
|--|-------------|
| Plage Entre frontière Ceuta et Fnideq                | 2 km        |
| Paya norte belyounech                                |             |
| Plage belyounech                                     | 300 m       |
| Plage oued Marsa                                     | 900 m       |
| Plage de dalia                                       | 750 m.      |
| Plage Ksar Sghir                                     | 1,11 km     |
| plageCordon dunaire                                  | 2 km.       |
| Plage de Ghergine                                    | 700 m.      |
| Plage à 3,5 km à l'Est de Alianpte palge             | 400 m.      |
| Cordon dunaire                                       | 1 km.       |
| Plage oued Alian                                     | 1,5 km.     |
| Plage Est de Tarifa : 2 petite plage                 | 400 m.      |
| Plage Zrare3   | 0,30 + 0,13 |
| Plage Est de Rocas Amarillas: petite plage de 100 m. | 100 m.      |
| Plage kenkouche                                      | 0,28 + 0,48 |
| Playa blanca   | 290 m       |
| Plage municipal de Tanger:                           | 2,7 km.     |
| Plage Merkala : 300 m                                | 300 m       |

### ➤ Les Embouchures

La plupart des oueds côtiers en Méditerranée marocaine sont petits avec un écoulement intermittent, ce qui ne leur permet pas de déboucher en mer (comental et al. 2007). Parmi les nombreux cours d'eau qui ont franchi le cordon littoral et atteint la Méditerranée, seuls quelques uns montrent aujourd'hui encore un écoulement plus ou moins permanent lors des crues). De nos jours, même le plus imposants des oueds, en l'occurrence la Moulouya n'arrive plus à se déverser dans la Méditerranée à cause de sa surexploitation. "C'est la première fois de son histoire que la Moulouya ne se déverse plus dans la mer", selon le Journal le Monde dans son édition du 15 novembre 2021.



Figure 12 : Vue sur l'embouchure de Oued Ilane

De l'ensemble de ces oueds, les plus importants et les plus significatifs en termes d'écoulement sont l'Oued Laou et la Moulouya, alors que d'autres (Ksar Sghir, Alinae, ...) peuvent s'avérer plus visibles en cas de fortes averses.

- **L'Embouchure de l'Oued aliane.** Situé non loin de Ksar Sghir, il se divise quand il le peut à l'Est de la plage qui porte le même nom. L'oued est alimenté essentiellement par les eaux de pluie; en été il est asséché. Il draine un petit bassin versant de près de 80 km<sup>2</sup> et s'étend sur environ une vingtaine de Kilomètres.



Figure 13 : embouchure et Crues de l'Oued Ksar Sghir (L'économiste 2021)

**e de l'Oued Ksar Sghir :** L'oued Twita-Ksar Sghir forme un fond de vallée qui s'ouvre de plus en plus à mesure que l'on s'approche de son embouchure. Les collines qui flanquent cette vallée atteignent près de 200 m. Le tracé de l'oued est relativement sinueux avec une pente moyenne de 2,5 % (CREOCEAN, 2010) drainant un bassin versant de 56 km<sup>2</sup> et les eaux proviennent surtout des pluies.

- l'Embouchure de **Oued Laou**: Le littoral compris entre Cap Makkada et la racine de Cap Targha est parcouru par différents cours d'eau, mais c'est l'embouchure de Oued Laou qui le marque le plus. Ce dernier, l'un des principaux organismes hydrographiques de la façade méditerranéenne du Maroc, a une longueur de l'ordre de 70 km dans son cours principal. C'est un espace fortement anthropisé (Oueslati, 2008).



Figure 14 : Vue sur l'embouchure de l'Oued Laou

- l'Embouchure de la Moulouya est un oued long de près de 600 km qui prend naissance à Almssid dans la région de Midelt. Il s'étire sur 2 700 hectares et se déverse dans la plaine de Kbdana non loin de Saidia. C'est un oued surexploité, d'abord par 5 barrages (Mohammed V, Machraa Hammadi, Hassan II, Enjil et Arabat), mais aussi par un grand nombre de points de pompages exploités par les agriculteurs locaux.



Figure 15 : embouchure de l'Oued Martil

- Embouchure de Martil et le point de déversement d'un oued, du même nom qui draine un bassin versant de 1200 km<sup>2</sup>. C'est l'un des plus importants hydrosystèmes du nord du Maroc avec un réseau assez dense constitué de nombreux affluents dont les plus importants sont ceux de l'oued Khmis, l'oued Chakour et l'oued Mhajrate qui confluent tous au niveau de Tamuda pour amorcer le cours aval du bassin versant, l'oued Martil. Traversant la ville de tétouan et Martil, il se trouve donc fortement anthropisé (Kettani 2013).

### ➤ Les Platiers rocheux

La côte méditerranéenne du Maroc est essentiellement une zone d'escarpement, marquée dans sa grande majorité par des falaises abruptes en particulier dans sa zone centrale. De la figure 16 et des connaissances

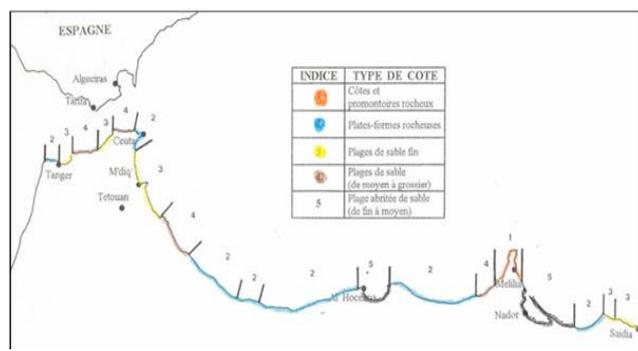


Figure 16 : Carte de distribution des principaux types de milieux

sur le terrain, il découle que les platiers rocheux sont relativement bien représentés, dans le détroit de Gibraltar à l'ouest de la baie de Tanger, dans la région de Ceuta, mais surtout aux pieds des falaises dans les parties central et Est de Cap de l'Eau.

### ➤ Les Falaises

A l'exception d'une longue plage située entre Saidia et Cap de l'Eau au Nord Est du pays, le littoral méditerranéen marocain se situe dans sa quasi-totalité au pied de la chaîne du Rif, avec un relief plongeant en pentes abruptes. Le paysage dominant en est donc des falaises hautes interrompues par des vallées encaissées, aboutissant au contact de la mer sous forme d'un grand nombre de petites plages ou aux embouchures d'oueds ayant pu atteindre la mer. A certaines falaises on a attribué des noms comme les falaises de Jbel Moussa, Quemado, Punta Leona, falaise de Tara Youssef Al Moud, Falaise de l'îlot Leila, falaise de Sidi Hsein, etc. mais la grande majorité, et malgré leur aspect imposant, reste encore mal connu.



Figure 17 : Vue sur une falaise près de Cap des 3 fourches

### ➤ Les Grottes sous marines

Les grottes sous-marines constituent des écosystèmes particuliers avec une flore et une faune tout aussi particulières. Ce sont des habitats critiques pour certaines espèces en voie de disparition, menacées ou endémiques à savoir des habitats favorables au phoque moine, des îlots marins pour la patelle géante et le goéland d'Audouin, la reproduction et la nidification du balbuzard pêcheur, entre autres. Le long de la zone d'études de nombreuses grottes sous marines ont été mises en évidence, en particulier dans les zones à escarpement où



Figure 18 : Vue sur la grotte d'Hercule.

les grottes constituent la continuité des falaises sous l'eau. On y a identifié en particulier dans le Parc National d'Al Hoceima (PNAH), le Cap des Trois Fourches ou encore à Jbel Moussa. 8 grottes se sont avérées particulièrement intéressantes en matière de conservation dans le PNAH (Franzolini et al., 2004), 3 grottes dans le Cap des Trois Fourches (IUCN et al. 2014) et une dans le SIBE de Jbel Moussa (PNUE/PAM et RAC/SPA, 2016).

## 2.2.3. Autres caractéristiques naturelles, écologiques et biologiques

En plus des richesses naturelles susmentionnées, la côte méditerranéenne comporte un grand nombre d'autres richesses naturelles et culturelles, ce qui a permis aux autorités compétentes d'y mettre en place un certain nombre de Sites d'Intérêt Biologique et Ecologiques à Moulouya, Trois Fourches, Jebha, Cala Iris, et autres. Du haut des falaises de Cap des trois fourches, on peut observer des mammifères marins (trois espèces de dauphins), alors qu'au large et sur le littoral, vivent nombreuses espèces d'intérêt international. Il s'agit, entre autres, du mérout, du corail rouge, du coralligène, de la patelle géante, du Goéland d'Audouin, des trochozoaires à Vermets, de la sercelle marbrée, ou encore du balbuzard pêcheur qui est le principal fondement du Parc National d'Al Hoceima, etc.

## 2.3. EROSION ET ACCRÉTION

Des relevés de la sédimentation effectués dans six réservoirs se trouvant dans divers bassins versants du Maroc ont révélé que l'érosion varie de 2 à 59 t/ha/an. Les principaux facteurs physiques influant sur les processus d'érosion des sols dans la région méditerranéenne sont : (i) la très forte variabilité du climat caractérisé par des périodes fréquentes de sécheresse et des périodes de pluies abondantes; (ii) la présence de sols hautement érodables à cause de leur structure faible, de leur manque de profondeur et de l'absence de matières organiques; et (iii) le relief inégal présentant des pentes raides et des paysages très divers (PAP/CAR 1998).

### 2.3.1. EROSION

Il est difficile de se prononcer sur l'érosion dans la zone du projet du fait de l'absence d'analyse globale sur la question le long de toute la Méditerranée marocaine. Les études sur l'érosion y sont fragmentaires et souvent ponctuelles.

Selon un rapport de la banque mondiale (Heger. et ashold, 2021), le taux d'érosion serait de 0,14 m sur la façade méditerranéenne du Maroc, valeur qui reste élevée par rapport à sa façade atlantique (0,12 m) et par rapport à la moyenne mondiale de 0,07 m/an. Cette érosion est essentiellement caractérisée par l'influence des activités anthropiques humaines, entre autres portuaires dont le Tanger-Med ou le Nador West Med. L'autre facteur d'érosion est lié au cycle hydrologique et aux taux de dépôt du flux fluvial dans les estuaires, causé par la construction de retenues de barrages sur certaines rivières dont la Moulouya (Mouzouri et Irzi, 2011).

Les plus grandes sections d'érosion se produisent de part et d'autre de la province de Driouch dans le port de la baie d'Al Hocaema et autour du Port Nador West Med. Une combinaison de problèmes d'enregistrement erroné et de développements d'infrastructures côtières est à l'origine des taux d'accrétion importants dans la lagune de Nador. Cependant, le long de la côte extérieure de Nador, une érosion intensive se produit. Le littoral migre vers l'intérieur des terres et les plages rétrécissent insidieusement, ce qui constitue une menace pour leur durabilité.

A l'extrême Est, entre Saidia et Cap de l'Eau, l'histoire de l'érosion a débuté en 1958 avec la construction du premier barrage sur la Moulouya, certaines des fortes crues de 1963, la mise

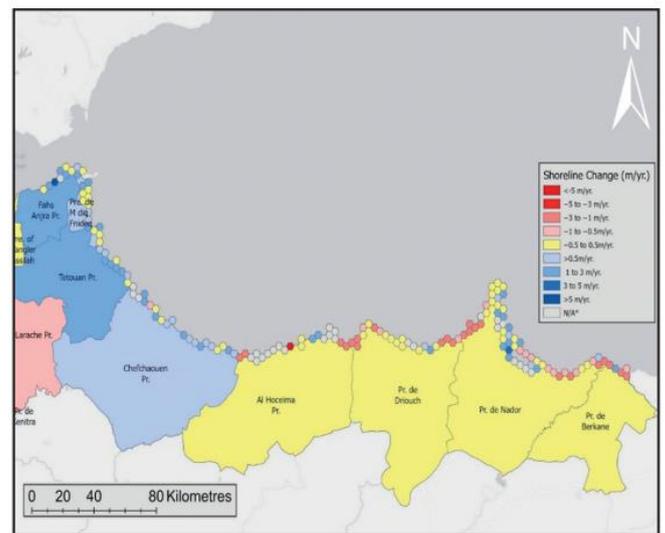


Figure 19 : Pointx chauds de l'érosion le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Heger. et ashold, Banque Mondiale, 2021)

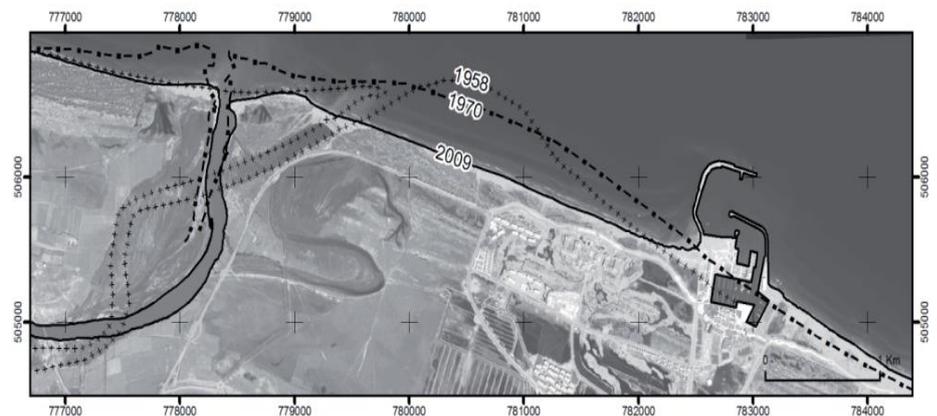


Figure 20 : Modification du trait de côte à cause de l'érosion/ecrersion à Saidia (Salmon et al. 2010)

en place des retenues de barrage puis assez récemment avec les nouvelles infrastructures portuaires. Il en est résulté l'apparition d'une nouvelle embouchure, l'inondation d'une grande partie de la plaine littorale, une forte régression du delta de l'ancienne embouchure suite à la rupture du cordon dunaire. Selon Salmon et al. (2010), l'ancien delta a perdu près de 103 ha et le second n'en a gagné que 42 ha. Vers l'ouest, la plage est en érosion, avec une dérive des sédiments vers le port, alors que vers l'Est de l'embouchure ce sont 8,5 km de côtes sur 12 km. qui affichent un recul à cause des aménagements qu'a connus la zone.

L'importance en termes d'érosion de la lagune de Nador réside essentiellement dans son île barrière et ses passes ainsi que dans le fonctionnement hydrosédimentaire de ce complexe qui a connu un déséquilibre notable induit par les aménagements récents qu'a connus cette lagune (Boyauzan et Irzi, 2015). Pour la nouvelle passe, ouverte pour "oxygéner" la lagune, on se rend compte des signes de dégradation avant même la fin des travaux dont l'émergence d'immenses flèches sableuses intra-lagunaires sur environ 9 km de long ainsi que de fortes accumulations de sable contre la jetée nord-ouest de cette même passe. La partie au nord de cette nouvelle passe, le littoral connaît une érosion généralisée avec des taux de reculs importants. La partie située entre les deux passes est caractérisée par un recul généralisé de la côte dû aux processus d'érosion en relation avec des houles orthogonales ; ce qui est le cas également d'une partie de ce cordon vers le sud. Quant au reste du cordon, il est marqué par une tendance globale vers l'engraissement car la côte a progressé par endroit de plus de 150 m depuis 1954, soit près de 3 m/an (Seddik et al., 2017).

L'analyse de l'évolution du trait de côte au niveau d'Al Hoceima montre un fort taux d'érosion à l'Ouest de la plage (-2,08 m/an) dû d'une part à la dominance des vents Est-Nord-Est le long de la côte et d'autre part à l'action des courants de houle de direction Ouest-Nord-Ouest (Damnati et Ait Lemqeddem, 2015). A l'Est, le taux d'érosion est plus faible (-1,28 m/an) malgré le fort hydrodynamisme, alors que l'extrême Est est considérée comme une zone de dépôts des sédiments transportés par les vents ; zone protégée par un couvert végétal dense et par la présence d'une île (île Nekkour) en face des trajectoires des courants de houles Ouest-Nord-Ouest (Ait Lemqeddem et al. 2017).

Dans la région de Tétouan, et sur près de 40 km, la zone a connu depuis la fin des années soixante d'énormes transformations de son paysage, avec notamment une désorganisation des noyaux urbains et une occupation disproportionnée des espaces naturels. Des études sur ce littoral (El Moutchou 1995, 2002) ont montré un recul régulier de trait de côte avec une vitesse estimée à 2 m/an (Emran et Hakdaoui, 2003). Des enquêtes sur le taux de changement du littoral le long de la côte de Tétouan à l'aide de photographies aériennes ont montré que le littoral a reculé en moyenne de 58,4 m sur une période de 60 ans (Benkhattab et al, 2020). Avec des limites d'érosion intensive allant de -1 à -3 mètres par an, l'érosion semble s'accroître et dans 60 ans, on prévoit un recul supplémentaire de 60 à 180 m (Banque Mondiale, 2021).

Dans la **région de Ksar Esghir**, le trait de côte a reculé de -28 m sur 40 ans, soit un taux moyen annuel de -0,7 m/an, Stehat (Bou Ahmed) d'environ - 29,8 m sur 41 ans, soit un taux moyen annuel de l'ordre de -0,7 m/an et Jebha avec un recul de -30,0 m sur 41 ans, soit un taux moyen annuel de l'ordre de -0,7 m/an (El Moutchu et al., 2014).

Aux alentours de **Tanger**, l'équilibre géomorphologique et sédimentaire a été rompu par une succession d'activités anthropiques dont les plus saillantes sont : - la construction du port, qui a intercepté le transit littoral engendré par la houle venant d'ouest (Lafond, 1952), - l'immobilisation des sables tapissant le versant ouest de l'oued Souani ; - le blocage, par le système de défense de 1986, des sables et galets apportés par l'oued Halou, lesquels constituent la toute dernière source d'alimentation. L'une des causes aggravantes est l'appauvrissement du stock sédimentaire mis à disposition dans la baie. Les taux d'érosion et d'engraissement y ont fortement varié entre 1972 et

1997 avec un recul exceptionnel du trait de côte qui a affecté la totalité de la plage suivi, entre 1972 et 1981, d'une stabilisation du secteur de l'ouest qui s'engraissait avec un taux de 3 à 5 m/an, pendant que du côté Est on assiste à une forte érosion avec un taux moyen de 4 m/an. De nos jours, l'érosion, qui puisait des sédiments de la plage de l'est pour engraisser celle de l'ouest, ne trouve plus de matériaux à la suite de l'érosion et de l'occupation humaine quasi-totale de l'arrière plage (Abdellaoui et Ozer, 2007). Les infrastructures mises en place depuis, ont certainement eu davantage d'effets d'érosion.

Les données du SIREDD montrent que le littoral de la Région **Tanger-Tétouan-Al Hoceima**, long de 447 km, a connu une dynamique démographique intense, accompagnée d'une bétonisation croissante et peu planifiée à l'origine d'importants phénomènes de densification et durcification du littoral, qui donne des formes d'occupation "en linéaire" ou par "mitage", ainsi que l'érosion de certaines plages suite aux aménagements (jetées, infrastructures portuaires, carrières, zones de dragages). Ces phénomènes engendrent des perturbations affectant d'une part les écosystèmes et la biodiversité et, d'autre part, la dynamique du milieu et sa morphologie. Dans cette zone, c'est à partir des années quatre-vingt que l'on commence à voir apparaître une multitude de projets touristiques, vite transformés en simples opérations immobilières, sans aménagement intégré ni souci environnemental. L'urbanisation trop proche de la ligne de rivage aggrave le phénomène d'érosion et le recul du trait de côte. Elle y est liée à la fois aux extractions abusives de sable et les constructions à même la fréquentation accrue des plages. De plus, l'érosion des côtes n'est plus compensée par de nouveaux apports à cause des aménagements hydroélectriques (Mansour, 2003).

### 2.3.2. ACCRÉTION

Comme pour l'érosion, on ne connaît pas de travaux qui concernent l'accrétion sur l'ensemble du littoral méditerranéen du Maroc. Les données sont également fragmentaires et ponctuelles.

Dans **la baie de Saidia** qui s'étend de Oued Kiss à Cap de l'Eau, Bouabdallah et Larue suggèrent en 2009 que les barrages sur la Moulouya ont eu de l'effet sur la morphologie de la côte puisque durant la période 1958-1988, 165000 m<sup>3</sup>/an de sédiments ont été érodés puis transportés par les dérives littorales essentiellement vers l'Est avec parfois près de 8,6 m/an. Les sables de ces zones progradantes proviennent principalement des barres pré-littorales. Le port de Cap de l'Eau est soumis à un ensablement important du fait de sa situation et de l'orientation de son entrée et ce avant même qu'il ne soit fonctionnel. Il connaît une inégalité dans l'accrétion puisque l'engraissement observé de part et d'autre des jetées présente des proportions inégales : 164,5 m sur le côté Ouest et 44,9 m sur le côté Est ; ce qui confirme l'existence de deux directions de transit sédimentaire et donc de deux dérives de sens opposés et ce qui atteste aussi de la prépondérance de la dérive de provenance ouest par rapport à celle d'Est (Irzi 2002, Boumeaza 2002, Mouzouri et Irzi 2011).

**Dans la Lagune de Nador** c'est plutôt l'île barrière qui est la mieux étudiée et, apparemment, la plus affectée par ces phénomènes d'érosion et d'accrétion. Elle présente des zones en cours d'érosion alors que d'autres adjacentes connaissent une accrétion (Boyauzan et Irzi 2015). La façade marine de l'île barrière est le siège d'un engraissement important derrière la digue Ouest de la passe artificielle créée en 2009 et d'un démaigrissement au niveau de l'extrémité NW et toute la partie comprise entre la digue Est de la passe artificielle et Kariat Arekmane. La façade continentale de l'île barrière, montre un engraissement derrière la digue Est de la passe artificielle aménagée en 2009 et de part et d'autre du double tombolo (Louaya et Hammoumi 2011). Dans la partie centrale qui constitue une zone d'accrétion, les argiles, les sulfures et la matière organique sont les phases porteuses des métaux lourds (Bloundi, 2005).

La partie sud protégée est caractérisée par une tendance globale vers l'engraissement car la côte a progradé par endroit de plus de 150 m depuis 1954, soit près de 3 m/an (Saddik et al.; 2017).

De l'étude d'impact de la construction du Port de NADOR WEST MED (2014), il découle que la zone sud qui s'étend sur près de 1500 m, la plage est en accrétion d'un volume d'environ + 24 000 m<sup>3</sup>/an avec un transit littoral orienté du Nord vers le Sud d'environ 9 000 m<sup>3</sup>/an ; alors que dans la zone Centre\_Nord étendue sur 1 400 m, la plage est en légère accrétion d'un volume d'environ + 3 000 m<sup>3</sup>/an avec un transit littoral nul en résultante au centre de la zone.

Des études sur la vulnérabilité de la côte méditerranéenne du Maroc au changement climatique et leurs impacts humains, ainsi que la gestion intégrée de ses zones côtières (SEMEMEE-DE, . 2010), le constat est que 60% du trait de côte est en recul (avec des taux variant entre -2 m et - 0,2 m/an), 30% est en équilibre dynamique (taux de -0,2 à +0,2m/an), et 10% progresse progressivement (avec taux d'accrétion de +0,2 à +0,8 m/an). L'analyse de la ligne de retrait indique un recul potentiel du trait de côte allant jusqu'à -90 m d'ici 2050 dans les secteurs les plus vulnérables (Khouakhi et Snoussi, 2013). L'évolution du trait de côte dans la baie d'Al Hoceïma, entre 1954 et 2003, montre des taux d'avancée-recul variables (Ben Hardouz et Jelbaoui, 2004) :

- Plage Safiha, à l'ouest de la Baie, accrétion de 1 à 3 m. /an ;
- Plage Souani, entre les oueds Rhîs et Nekôr, stable ;
- De part et d'autre de l'embouchure de l'oued Nekôr, tendance à l'érosion (3 m/an sur le flanc est) ;
- Plage El Harch montre un engraissement de 1,5 m./an.

Et malgré l'avancée du trait de côte les plages de Souani et El Harch connaissent un amincissement de leur bande littorale, lié à l'intense activité humaine que connaît ce littoral.

Tableau 2 : Evolution de la ligne de côte dans la région de Smir

Dans la région de Téouan, le tableau 2 montre plusieurs alternances d'érosion et d'accrétions snt

| Communes Littorales | Plage        | Taux moyen de recul / avancé m/an | Références                              |        |
|---------------------|--------------|-----------------------------------|---|--------|
| O. Laou             | O. Laou      | - 2                               | El Moutchou, Nachite & El Fadel (2003). |        |
| Tizegane            | Kaa Asresse  | - 2                               |   |        |
|                     | Targha       | - 1,5                             |   |        |
| Stehat              | P. Bou Hmed  | - 0,54                            | Meklach Y. (2002)                       |        |
|                     | El Jaoun     | - 0,54                            |   |        |
| B. Bouzera          | Schmaala     | - 0,54                            |   |        |
| Amter               | Amter        | Pas de données                    |   |        |
| B. Smih             | P. de Jebha  |                                   |   |        |
| Mtioua              |              | -1                                | Nachite (2008) inédit                   |        |
| B. Gmil             | Mestassa     | Pas de données                    |   |        |
| B. Boufrah          | Cala Iris    | Stable                            | Nachite (2008) inédit                   |        |
|                     | Torres       | - 0,5                             | Nachite (2008) inédit                   |        |
| Rouadi              | Bades        | stable                            | Nachite (2008) inédit                   |        |
| Izemmouren          | Tala Youssef | Pas de données                    |   |        |
| Al Hoceïma          | Quemado      | +1 m / +0,5                       | Nachite (2008) inédit                   |        |
|                     | Cala Bonita  | Pas de données                    |   |        |
| Ait Youssef         | Spalmadero   | Pas de données                    |   |        |
| / Baie d'Al Hoceïma | Safiha       | + 1,5                             | Ben Hardouz & Jelbaoui, 2004            |        |
|                     | Souani       | Ouest et centrale                 |   | stable |
|                     |              | Partie est                        |   | - 3    |

documentées, en particulier dans les ports de Smir-Kabila, l'embouchure de Oued El Maleh ou encore la digue de Martil. Il s'agit d'une forte instabilité qui laisse prévoir, selon Flayou et al., (2014) un scénario peu optimiste, notamment pour les plages du secteur M'diq – Fnideq. Dans ce secteurs, quatre plages sont menacées de disparition dans un futur

très proche (une vingtaine d'années environ) : M'diq, Kabila, Al Andalus et Restinga, ce qui frappera durement les activités socio-économiques de la zone : tourisme balnéaire, complexes et résidences, cafés et restaurants, corniche, augmentation du risque d'inondation, menace des constructions portuaires, etc., en plus de l'impact écologique que peut avoir cette tendance au niveau de la lagune de Smir et sonacquièrre, en induisant leur salinisation (Flayou et al., 2014). Les mêmes auteurs pensent que trois autres plages (Ksar Rimal, Yasmine Negro et Tres Piedras), en plus de la plage de Martil sont menacées de disparition à moyen-terme (entre 40 et 60 ans environ) et la seule plage qui

a montré une stabilité remarquable et celle de Cabo Negro grâce à sa protection des houles de tempêtes par le Cap Negro et la disponibilité d'apports sédimentaires assurés par le courant de dérive littorale et les dunes assez développées. Le tableau 3 montre l'évolution de cette alternance entre érosion et assrétion dans cette zone et les périodes de stabilité dans la zone de Tétouan.

Tableau 3 : Evolution de Erosion/ Accrétion/ stabilité dans la région de Tétouan

| Secteurs du littoral de Tétouan              | Evolution (Erosion/ Accrétion/ stabilité)  |
|--|--|
| Fnideq - Oued Negro                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 et 1986 : Stabilité</li> <li>• 1986 et 2003 : Erosion modérée de -1 et -2 m/an</li> <li>• 2003 – 2003 : Erosion -3 m/an</li> </ul>   |
| Oued Negro - Port de Marina Smir             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 et 1986 : Erosion modérée moins -2 m/an au sud de la pointe d'Almina avec stabilité au nord</li> <li>• 1986-2003 et 2003-2009 : Erosion</li> </ul>   |
| Port de Marina Smir - Port de Kabila         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 – 1986 : Recul moins de -2 m/an</li> <li>• 1986 et 1994 : Accrétion de 7,5 m/an (au sud de marina Smir)</li> <li>• 1994 – 2003 et 2003 – 2009 : Variation entre 0 et -2 m/an.</li> </ul>         |
| Port de Kabila - Port de M'diq               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 et 1986 : Erosion (- 1 à - 2 m/an).</li> <li>• 1986 et 1994 : Erosion (-2,5 m/an).</li> <li>• 1994 et 2003 : Erosion (-3 m/an)</li> <li>• 2003 et 2009 : Erosion plus de (- 4,5 m/an)</li> </ul> |
| Cap Negro - Embouchure de l'Oued Maleh       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 – 1986 : Engraissement (+5 m/an)</li> <li>• 1986 – 2007 : Erosion moins de (- 2 m/an)</li> </ul>   |
| Embouchure de l'Oued Maleh - Digue de Martil | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 et 1986 : Accrétion avec forte érosion au niveau de Embouchure de l'Oued Maleh</li> <li>• 1986 – 2007 : Erosion</li> </ul>   |
| Digue de Martil - Sidi Abdeslam              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1958 et 1986 : Légère accrétion avec érosion au niveau de l'Oued Martil.</li> <li>• 1986 – 2007 : Erosion (-4m/an)</li> </ul>   |

A **Ksar Sghir**, une avancée du trait de côte de +23.1 m sur 40 ans, soit un taux moyen annuel de + 0,6 m/an, a été observée au nord de l'embouchure de l'oued Tighissasse (Chmaala à Bou Ahmed), avec un taux global de +86,5 m sur 41 ans, soit un taux moyen annuel de l'ordre de +2,1 m/an et au nord de l'embouchure de l'oued Ouringa (Jebha) avec un taux global de +62,4 m sur 41ans, soit un taux moyen annuel de l'ordre de +1,5 m/an (El Moutchou et al. 2014).

Dans la région de **Tanger**. Les mouvements sédimentaires dans la baie de Tanger connaissent une alternance entre accrétion et érosion. Entre 1971 et 1981, la baie de Tanger connaît le canal de Mghogha, et un secteur en accrétion entre ce dernier et le môle du port. De 1981 à 1997 la baie de Tanger connaît un secteur en érosion à l'est, un secteur en accrétion à l'ouest et un secteur stable entre les deux premiers.

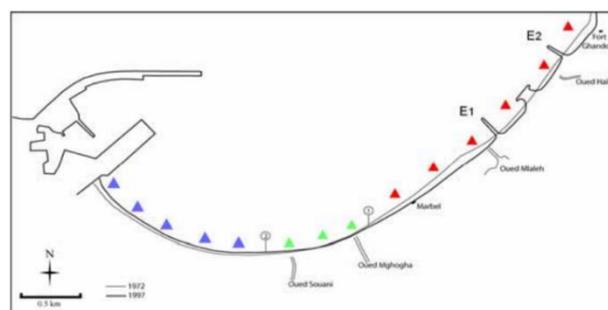


Figure 21 : Carte des zones d'érosion, accrétion et stabilité dans la baie de Tanger

L'évolution de ces mouvements durant 25 ans (1972-1997) montre ainsi trois secteurs clairement identifiables (figure 21) : un secteur en érosion, un secteur stable et un secteur en accrétion. Le premier secteur s'étend entre le point 1 et l'épi 1 d'un côté, et entre l'épi 2 et le fort Gandouri de l'autre côté. Le taux d'érosion moyen enregistré est de 2 m/an ± 0,48. Le secteur stable s'étend de l'est du canal de Mghogha à l'ouest de l'oued Souani alors que le troisième secteur, en accrétion, il s'étend entre le le môle du port sur une distance de 1,3 km. Le taux d'accrétion y est en moyenne de 1,15 m/an ± 0,48. (Abdellaoui et Ozer, 2007).

**2.4. DONNÉES ET ETUDES SUR LA CÔTE, SA LONGEUR, SA POSITION SPATIALE ET SON ÉVOLUTION / CHANGEMENT** Si oui, décrivez les données et/ou études existantes / les cartes des habitats marins sont-elles disponibles ?

**2.4.1. PRINCIPALES DONNÉES ET ETUDES SUR LA CÔTE ET SON ÉVOLUTION**

Il importe de signaler que la majorité des travaux existant concerne des zones dominées par des substrats meubles, telles que l'espace compris entre Saïdia et Cap de l'Eau, la lagune de Nador et la

Tableau 4 : Principales données sur l'évolution de la côte méditerranéenne du Maroc

région Tétouanaise où l'impact des conditions naturelles et anthropiques est visible à moyen et court termes. Sur les zones rocheuses. Le tableau ci après donne un résumé des principales études :

|   |   |
|---|---|
| <p>Haddouti K. et Zerrouki H., 2017<br/>Revue GéoDév.ma, Volume 5</p>   | <p><b>Tourisme et urbanisation du littoral méditerranéen oriental (Maroc) :</b> Les sites des côtes orientales connaissent une dynamique touristique considérable, surtout à proximité du littoral. Ce dernier abrite la majeure partie de leur surface bâtie qui a atteint 71,1%, en 2014, à Saïdia et 78% à Arekmane. L'apport du tourisme à l'urbanisation du littoral oriental est très faible, sauf à Saïdia qui doit réellement son urbanisation au tourisme. Elle a connu une urbanisation touristique accélérée, comme elle a vu son attraction améliorée. L'agriculture y reste l'activité dominante.</p>  |
| <p>Emran A. et Hakdaoui M. 2003<br/>2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, December 2-5, 2003.</p>                           | <p><b>Suivi par télédétection de l'évolution spatio-temporelle de la frange littorale au nord-est de Tétouan :</b> Depuis la fin des années soixante, le littoral tétouanais a connu d'énormes transformations dont une désorganisation des noyaux urbains et une occupation disproportionnée des espaces naturels avec un déséquilibre considérable entraînant la destruction des espaces vitaux dans cette région. Des études faites sur ce littoral dont celles d'El Moutchou (1995, 2002) ont montré un recul régulier de trait de côte avec une vitesse estimée à 2 mètres/an. L'utilisation des images satellitales multitudes et de cartes, avant et après la construction des grandes infrastructures urbaines y a permis de confirmer un retrait important des traits de côte accéléré ces trente dernières années à cause des activités anthropiques dont les retenus importants en sédiments au niveau du barrage Smir et la fixation des zones dunaires par la concentration des constructions. L'implantation des infrastructures touristiques impliquant la construction des ports de plaisance, comme celle de Marina-Smir par exemple, a modifié complètement la répartition des masses sableuses, souvent à leur profit et au dépend des zones avoisinantes.</p> |
| <p>Oueslati A. 2008<br/>Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série générale, n°5, 1-16.</p>                                     | <p><b>Le littoral de l'Oued Laou : de l'apport de l'étude géomorphologique à la connaissance de ses aptitudes à l'aménagement et à la prévention des risques naturels et de la dégradation des paysages :</b> Les grands traits du paysage géomorphologique du littoral de l'Oued Laou sont le résultat d'une évolution récente. La région commence à connaître une occupation humaine rapide, mais les formes de mise en valeur et les aménagements ne sont pas toujours adaptés à ses contraintes et exigences avec une extension tous azimuts du bâti et surtout sa linéarisation et sa densification sur le front de mer et dans la plaine. Elles ne s'inscrivent pas, non plus, dans une dimension prospective, si bien que, différents risques, surtout ceux liés aux eaux pluviales et à la mer, commencent à se faire sentir et peuvent, avec le temps, devenir très menaçants. Une des propositions : A la formule « pieds dans l'eau », on devrait privilégier « la vue sur le paysage ».</p>   |
| <p>Ait Lemqaddem K., Benjilani H. et Damnati B. 2017<br/>Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime EDITION 4, SPLIT, CROATIA</p> | <p><b>Evolution morphodynamique du trait de côte à Saïdia et à Al Hoceima sur le littoral méditerranéen Marocain :</b> L'étude cartographique, basée sur l'analyse multi date des images satellitaires sur 7 ans, au niveau de Saïdia, a permis de confirmer une évolution en recul du trait de côte. Le taux moyen annuel d'érosion côtière varie entre - 0,58 m/an et - 5,70 m/an. Une partie de cette zone était relativement stable entre 1958 et 2006. Au niveau de la zone d'étude d'Al Hoceima, cette analyse sur 12 ans a montré un taux d'érosion moyen de -2 m/an à l'Ouest de la plage Sfiha. Dans la partie Est, cette érosion est relativement faible.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p>Bouabdallah M., Larue J.P. 2009.<br/>Revue PhysioGéo, Vol. 3, pp.113-130.</p>   | <p><b>Evolution du littoral de la baie de Saïdia : Dynamique naturelle et impact des aménagements (Maroc Oriental).</b> Le déficit sédimentaire créé par la réduction des apports a permis de déblayer en 30 ans la totalité de l'apex deltaïque de la Moulouya. Les sédiments redistribués par les deux dérives ont engendré une accrétion généralisée des plages encadrantes. La morphodynamique s'est fortement ralentie et les récents aménagements littoraux génèrent de nouvelles perturbations : les jetées du port de Saïdia provoquent des atterrissements rapides, tandis que le déficit sédimentaire des plages causé par l'arasement des dunes et les prélèvements de sable augmente le risque d'érosion et de submersion de la frange littorale.</p>  |
| <p>Mouzouri M. et Irzi Z. 2011. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Terre, n°33, pp. 65-76.</p> | <p><b>Évolution et morphodynamique de la plaine côtière de Saïdia : littoral méditerranéen du Nord-Est du Maroc durant la période 1958-2006.</b><br/>Le littoral de la région de Saïdia peut être subdivisé en trois secteurs ayant chacun une évolution particulière marquée par l'influence à la fois des facteurs anthropiques et des processus généraux et locaux, marins et continentaux : un secteur en érosion à l'Ouest ; un secteur en accrétion au centre, et un secteur oriental caractérisé par une zone en cours de régression. C'est le résultat d'une diminution des apports de la Moulouya suite à l'édification de barrages le long de cet oued, dans un contexte régional marqué par une aridité structurelle. La mise en place du port de Saïdia et l'exploitation anarchique des sables des dunes bordières ont induit un net recul du trait de côte dans le secteur Est et un fort démaigrissement des barres pré-littorales à l'Est du port.</p>   |
| <p>Borki J. 2017<br/>Revue espace géographique et société marocaine n° 19</p>  | <p><b>Évolution du tourisme balnéaire marocain dans l'espace méditerranéen.</b> Le tourisme balnéaire méditerranéen marocain a évolué dans le temps et l'espace. Amorcé dans la zone littorale occidentale du Maroc du Nord, il a été étendu à l'extrême Est (Saïdia) et du tourisme de bronzage à d'autres activités novatrices directement liées à la mer telles que la plaisance, la plongée sous-marine et les activités culturelles (festivals de musique, cinéma, folklore, théâtre...).</p>   |
| <p>Hillali M. :1994.<br/>Publications de la faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1994, p. 329-344.</p>                | <p><b>Le développement du tourisme sur la côte méditerranéenne du Maroc : réalités et perspectives », in Développement des montagnes rifaines : quelle stratégie ? . :</b></p>   |
| <p>IRES 2010</p>   | <p><b>Littoral marocain et changement climatique :</b> L'important développement touristique et urbanistique modifiera totalement et durablement cette région côtière. Du fait de la construction du port de plaisance de Saïdia, le déficit en sédiments est vraisemblablement lié à l'interruption de la dérive littorale d'où l'ensablement précoce du port. La rive gauche de la Moulouya a connu une progradation de 2,09 mètres par an et la rive droite un retrait rapide pouvant atteindre 11,89 mètres par an.</p> <p>A Al Hoceima les nombreuses édifications sont implantées trop près du trait de côte, d'où les dégâts post-tempêtes dont les fissures au bas de corniche avec destruction d'installations de la plage et l'érosion totale des sables de la plage de Timchthine et la diminution alarmante du sable de la plage de Thara Youseff.</p> <p>Sur la côte tétouanaise, tout le front de mer est en voie de durcissement, et la sur-occupation linéaire ne laisse que très peu d'espace aux fenêtres inoccupées. Le port de pêche de Mdiq, et notamment la jetée de direction nord-ouest/sud-est a contribué à réduire les apports latéraux dans la partie de la plage qui jouxte immédiatement la zone portuaire. La plage y connaît actuellement un recul important que n'arrêtent pas les murs de soutènement. Cette érosion menace les installations hôtelières et balnéaires de Mdiq.</p> <p>La plage de Martil enregistre un recul généralisé du trait de côte, estimé à 30 m. depuis 1981</p> <p>A Tanger, l'arrêt du transit vers l'Est a induit une forte érosion dans la partie orientale et une forte sédimentation à l'ouest favorisant l'accumulation des sables contre la jetée transversale, dans la partie occidentale de la baie. Plus à l'Est, le courant, privé d'une bonne partie de sa charge, s'est mis à éroder la</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | plage et à s'attaquer aux installations balnéaires et routières.  |
| Salmon et al. 2010.<br>BSGLg, 54, 2010, 97-106 97   | <b>L'érosion des côtes meubles de l'extrême nord-Est du Maroc</b> : Les littoraux du Maroc n'échappent pas à la tendance d'érosion des côtes à l'échelle planétaire. Les interventions de l'homme au niveau du bassin de la Moulouya ou au niveau de la côte ont accentué le phénomène érosif. L'anthropisation des côtes s'est particulièrement accrue au cours des dernières années. Elle a des impacts géomorphologiques et environnementaux considérables et quantifiables au départ de documents télédétections (couvrant plus de 50 ans). Ainsi, la nouvelle station balnéaire de Saïdia risque de se voir privée à moyen ou long terme de sa plage.  |
| Bouabdallah M. 2008.<br>Thèse Paris   | <b>Le littoral méditerranéen entre l'oued Kiss et le Cap des Trois Fourches (NE du Maroc) : évolution naturelle et impact des aménagements</b> : cette étude a permis de montrer, entre autres, deux secteurs morphosédimentaires de part et d'autre de l'embouchure de la Moulouya. À l'Est, on trouve un secteur en démaigrissement et un secteur en accrétion est situé dans la partie Ouest de l'embouchure de la Moulouya. L'évolution morphodynamique de chacun de ces deux secteurs résulte des interactions entre les facteurs naturels et l'impact des aménagements réalisés sur cette portion de littoral   |
| Saddik M., Addik, Hilali M. et Alahyane N. 2017.<br>EWASH & TI Journal, 2017 Volume 1 Issue 4, Page 11-15       | <b>L'évolution du trait de la côte de la lagune de Nador sur la nouvelle passe entre 1954 et 2003</b> : Le complexe lagunaire de Nador, est un véritable modèle de système d'île barrière transgressive. Il se développe dans un environnement microtidal, où les énergies des vagues, amplifiées par les tempêtes et les vents, jouent un rôle prépondérant. L'île barrière présente donc une dissymétrie avec un premier domaine réfléchissant modéré et un second domaine dissipatif modéré. Les zones vers le Nord de la digue, plus ouvert où les vagues exceptionnelles sont les plus fréquentes grâce aux houles de plus longue période sont marquées par une érosion plus ou moins généralisée et un retrait de trait de côte depuis 1954. La zone centrale est marquée par une érosion des deux plages de part et d'autres ont enregistrées des reculs ; ces résultats montrent la complexité des systèmes côtiers. La zone sud se caractérise par un domaine dissipatif modéré (Irzi, 2002) avec régime hydrodynamique faible dû à une houle diffractée et affaiblie en dehors de l'action des tempêtes qui ont ouvert la dernière passe. |
| <b>Araque Jiménez et Crespo Guerrero</b><br>La Grande Guerre en Méditerranée 2010<br>Cahiers de la Méditerranée | <b>Tourisme, territoire et environnement sur la côte méditerranéenne du Maroc</b> : Des situations où les relations entre tourisme et environnement montrent leur antagonisme et leurs plus profondes contradictions est le cas des marais et de la lagune de Smir qui est le plus révélateur. Ils sont situés dans l'épicentre de l'une des zones côtières les plus dynamiques d'un point de vue urbanistique. Les transformations de cet endroit côtier singulier ont commencé en 1991, bien avant l'escalade du tourisme. L'inauguration en 1991 du barrage de Smir, à la source du fleuve du même nom, a réduit drastiquement les apports d'eau douce au marais et à la lagune, et qui sont ainsi passés de 25 hm <sup>3</sup> à 1 hm <sup>3</sup> par an. Ce phénomène a réduit de 50 % la superficie de ces espaces humides. L'autre exemple est celui de Cabo Negro où l'urbanisation touristique intensive de la plaine de Tétouan a commencé à dévaster le paysage naturel de cette côte.  |

### 2.4.2. DES CARTES DES HABITATS MARINS SONT ELLES DISPONIBLES ?

Les cartes sur les habitats marins le long de la côte méditerranéennes du Maroc ont, pour l'essentiel, été réalisées dans le cadre de l'engagement du Royaume dans des conventions internationales ou pour des besoins de pêche. La majorité de ces travaux est publiée et est donc disponible. Dans ce qui suit, sont données la carte des habitats des sites sélectionnés et, en face, la source où pourraient être trouvées les informations sur ces cartes et leurs interprétations. Dans ces paragraphes certaines cartes publiées sont exposées avec leurs sources d'informations.



Figure 22 : Carte des habitats - l'embouchure de la Moulouya (HCEFLCD, MEMEE. 2016)

- Site de l'estuaire de l'Oued Moulouya : HCEFLCD, MEMEE. 2016 - Diagnostic écologique, socio-économique, cartographie des habitats et élaboration d'un programme de suivi écologique de la zone humide de l'embouchure de Moulouya RAPPORT FINAL MISSION II : Diagnostic écologique Décembre 2016 Biotope cartographie des habitats naturels Moulouya.



Figure 23: Carte des habitats de la lagune de Nador – Mar Chica (Hammada, 2007)

- Site de la lagune de Nador : Hammada S. 2007. Etudes sur la végétation des zones humides du Maroc. Catalogue et Analyse de la Biodiversité Floristique et Identification des principaux Groupements Végétaux Thèse Doctorat Université Mohammed V, Rabat 199 p.

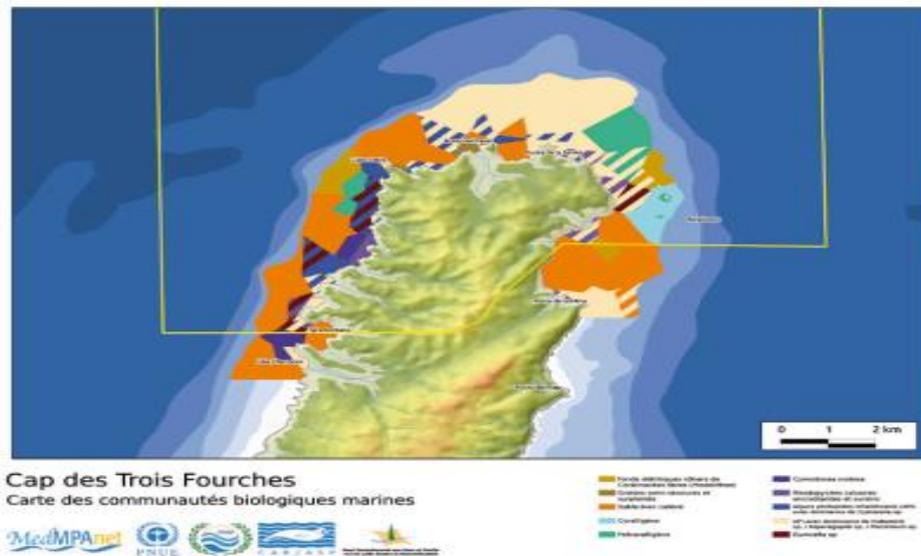


Figure 24 : Carte des habitats du cap des trois fourches (IUCN et al. 2014)

- Cap des trois fourches : UICN, CAR/ASP et HCEFLCD. 2014. Le cap des Trois Fourches : Un site de grande importance pour la conservation de la nature sur la côte méditerranéenne du Maroc. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN. 44 pages.

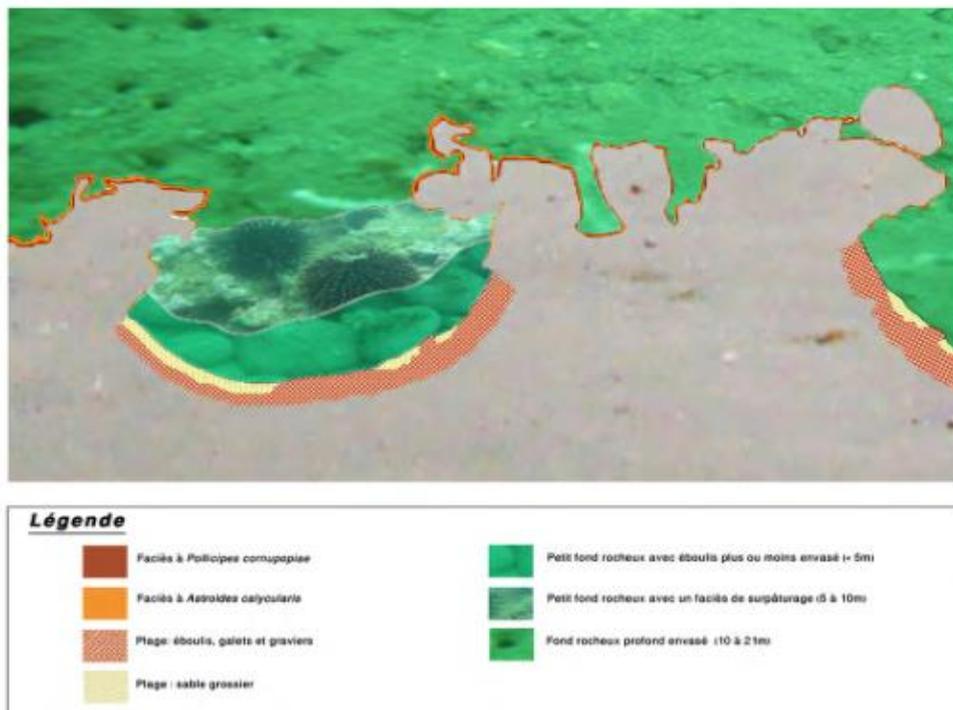


Figure 25: Carte des habitats du cirque de jebha (UNEP-MAP RAC/SPA, 2009)

- Cirque de Jebha : UNEP-MAP RAC/SPA, 2009. Diagnostic de la biodiversité marine du Rif central (Méditerranée, Maroc) et orientations de gestion. Par S. Ben Haj, H. Bazairi & S. Benhissoune. Contrat CAR/ASP, N° 47, 48 et 49 : 170 pages. Jebha



**Les Fonds marins au large :** Vers les profondeurs, les cartes des habitats marins de la côte méditerranéenne sont quasi inexistantes, et ça se comprend, les moyens nécessaires pour l'élaboration de telles cartes. Certaines cartes environnementales forcées ont cependant été réalisées à des fins de pêche. La recherche de fonds chalutables a conduit certaines investigations scientifiques à connaître la nature des fonds et donc les différents types d'habitats benthiques.

Un autre type de cartographie de la zone côtière est celui de la localisation d'habitats particuliers d'espèces ou de milieux vulnérables tel est le cas du balbuzard pêcheur ou encore les grottes sous

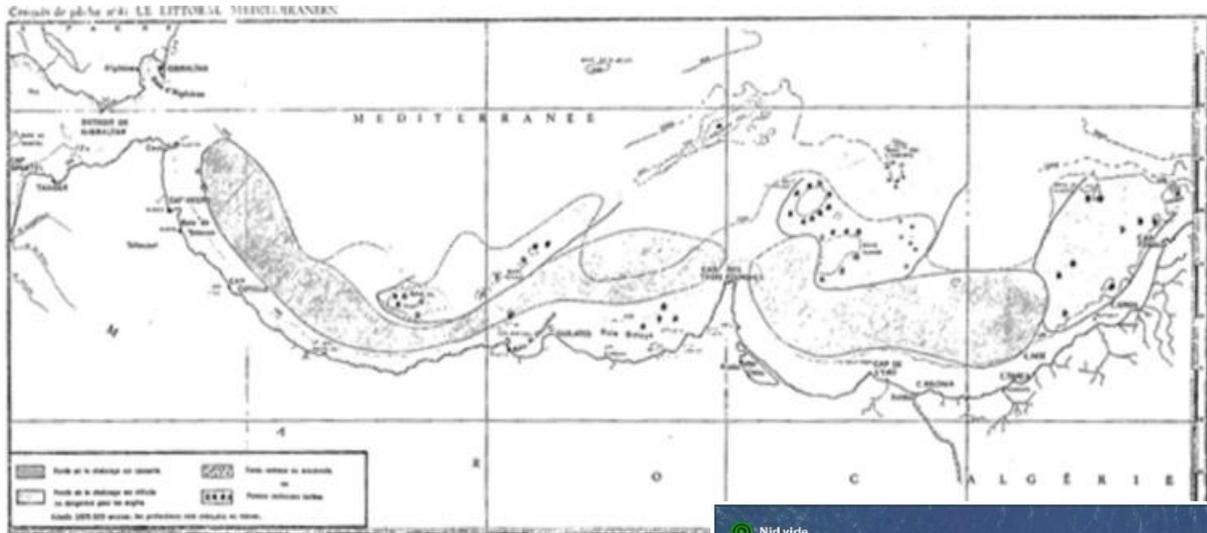


Figure 28 : carte des différents types de fonds/habitats sur la côte méditerranéenne du Maroc (Maurin, 1962, 1968)

marines.

El Hadri (2014). Mémoire du stage fin d'études du Master. Contribution à la conservation de la vulnérable population du Balbuzard pêcheur du Parc National d'Al Hoceima, Maroc : Suivi, Régime alimentaire et Menaces. Tétouan. Maroc, pp. 44-45.



Figure 29 : carte des nids (habitats) du balbuzard pêcheur (El hadri, 2014)

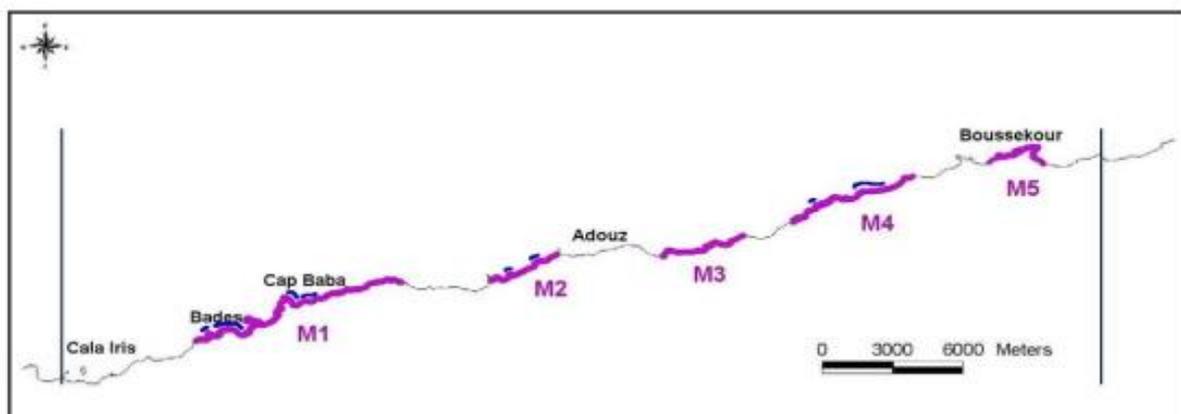


Figure 30 : Carte de localisation des zones évoluant en grottes sous marines (plan de gestion de la composante marine du Parc National d'Al Hoceima PNAH, 2004)

### 3. ACTIVITÉS ANTHROPIQUES PRÉSENTES DANS LE MILIEU MARIN

#### 3.1: PRINCIPALES ACTIVITÉS HUMAINES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN ET CÔTIER

Le littoral méditerranéen du Maroc, bien que relativement peu mis en valeur dans sa globalité, est le siège de nombreux usages et activités humaines : urbanisation côtière, infrastructure portuaire, pêche côtière, extraction de sable, ramassages de fruits de mer, agriculture littorale, activités de loisir, etc. (IRIS 2010).

- **ACTIVITÉS TOURISTIQUES**

Le tourisme en tant qu'outil stratégique de développement était toujours présent dans la politique économique adoptée du Royaume depuis l'indépendance pour garantir la croissance économique ; et c'est aussi le secteur qui a été suggéré pour sauver l'économie suite à la décadence de certaines activités économiques traditionnelle comme le textile sous le slogan : "le textile est mort, vive le tourisme" (Carla Fibla, 2005). Le scénario adopté était fondé sur le soleil et la plage ainsi que le positionnement des nouvelles infrastructures touristiques aux deux extrêmes de la côte méditerranéenne marocaine. À l'extrémité orientale, c'était le grand complexe touristique "Saidia Mediterranea", et du côté occidental, on a opté pour de petites entités hôtelières, de types marina-Smir, kabila, etc. (Jiménez et Crespo Guerrero, 2010). D'autres activités commencent à y voir le jour sachant que le touriste du XXI<sup>e</sup> siècle commence à s'orienter vers le dépaysement, la découverte de l'autre à travers les divers aspects de sa civilisation (Borki, 2017).

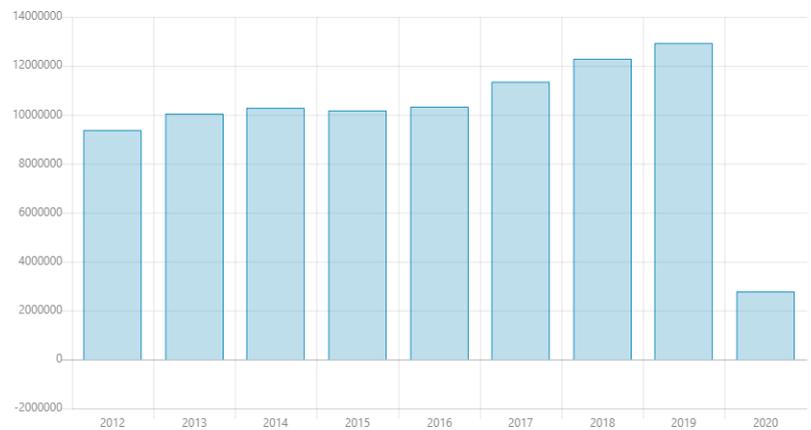


Figure 39 : Evolution du tourisme au Maroc (Ministère Tourisme, 2020)

Selon les données du Ministère du tourisme (2020), le nombre de touristes était en nette progression depuis le début de la dernière décennie avant de stopper net ou même en regression par rapport à la moyenne annuelle, bien sûr à cause de la pandémie COVID 19.

Dans ce même rapport, un exemple de répartition des touristes par principales villes montre que la Méditerranée reste très peu fréquentée par rapport à certaines villes du Royaume comme Agadir ou encore Marrakech.

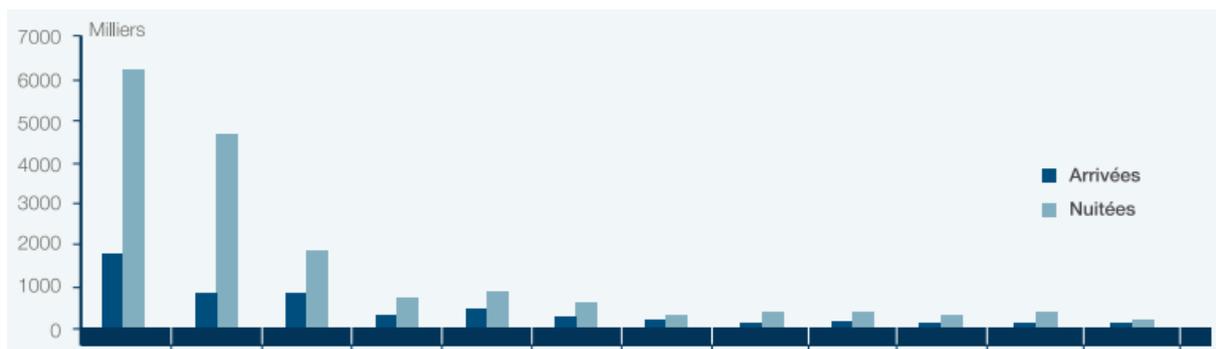


Figure 40 : Evolution du tourisme dans certaines grandes villes marocaines dont des méditerranéennes (MT, 2020)

Il n'en demeure pas moins que le complexe de Saidia, a enregistré une évolution très élevée de +35% en termes d'arrivée, alors que sur le plan nuitées, cette station a enregistré une hausse de +27%, Sur le plan régional, le poids des touristes nationaux reste élevé dans le territoire du Maroc (66%) et ce, malgré sa contraction de 17,8 points entre 2002 et 2013 (Ministère de l'Economie et des Finances, 2014).

Dans une analyse sur l'apport à la lutte contre le déséquilibre régional du tourisme au Maroc, Leroux et Hmioui (2019) constatent que le Maroc adopte dans sa stratégie de développement touristique depuis les années 2000, deux dynamiques différentes : la première industrielle et l'autre commerciale. Le nombre de touristes est passé de 2 millions avant cette date, à 4,3 millions de touristes en 2000 ; 5,4 millions en 2004 ; 8,3 millions en 2009 et 9,3 millions d'arrivées en 2011 (Ministère de l'Economie et des Finances, 2011).

C'était sans compter sur le COVID 19 qui a chamboulé toutes les prévisions lorsque l'interruption brutale des circulations nationales et internationales due à cette pandémie s'est traduite par un arrêt brutal de l'activité, alors que le manque à gagner en termes de balance des paiements, d'emplois et contribution à l'économie en général est très important, surtout pour des pays comme le Maroc où l'activité a un poids considérable dans l'économie et la société. Et la solution stratégique serait de mobiliser, même hors temps de crise, des ressources spécifiques à un territoire, comme les paysages, les sites patrimoniaux, les espaces naturels, auxquelles il associe des ambiances, des pratiques culturelles, récréatives, culinaires, etc., le tout faisant émerger une destination (Berriane, 2020; Kadri et al., 2011)

- **ACTIVITÉS AGRICOLES – AQUACOLES**

- **Activités agricoles**

Sur la rive méditerranéenne du Maroc, les unités géomorphologiques dominantes sont soit des falaises abruptes, soit des cordons dunaires ou encore des plages. La nature du substrat de la grande majorité de cette côte laisse donc très peu de place à des activités agricoles, sauf le long des oeuds, dans leurs embouchures ou encore à proximité des milieux lagunaires en particulier la lagune de Nador. Et avec l'urbanisation, la surface agricole n'est aujourd'hui que de 6% seulement de la superficie de la zone côtière, contre 12% à l'échelle du pays (IRIS 2010).

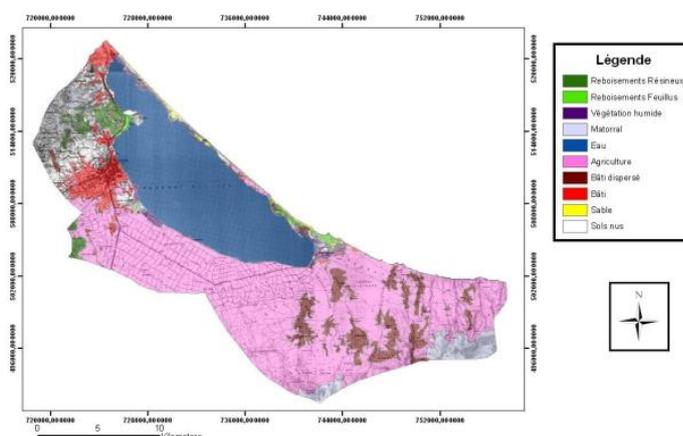


Figure 41: vue sur l'importance de l'activité agricole près de la lagune de Nador (Najih et al. 2016)

On y cultive de tout et sur de grandes surfaces, cependant les faibles pluies et la surexploitation des ressources en eau y a été pour beaucoup dans la salinisation et la dégradation des sols. C'est ainsi que Dans la Moulouya, la dernière station de pompage, mise en service en Mars 2021 près de la ville voisine de Zaio, destinée à irriguer près de 31 000 hectares, a non seulement porté préjudice à l'agriculture dans la basse Moulouya, mais semble t-il empêche pour la première fois ce fleuve d'atteindre la côte.

Dans la lagune de Nador, l'agriculture occupe la majeure partie de la plaine en particulier pour le maraîchage et le pâturage). Une grande partie de la bordure continentale est occupée par l'agriculture qui ne laisse aucun périmètre disponible pour une autre activité (Figure 41). Selon la

monographie de la région de Nador de 2017, l'agriculture est considérée comme un secteur important dans cette province ; la superficie agricole utile s'élèverait à 239657 hectares durant la saison 2014 - 2015.

Les activités agricoles y ont un impact considérable sur la qualité des eaux par l'utilisation d'engrais, des pesticides, herbicides, intrants azotés et phosphatés.

Dans la plaine littorale de **Oued Laou**, l'agriculture en particulier en bour constitue le type d'usage le plus étendu et le plus envahissant avec près de 57.02% de la superficie totale en 1994, alors que l'agriculture irriguée occupant moins de superficie par rapport à l'agriculture bour a connu une dynamique régressive, sachant que la plus grande partie de la population du village et de la plaine exercent l'agriculture et l'élevage. Il y en a même eu un envahissement du paysage par l'agriculture extensive avec un taux de +29.6 ha/an. Au cours des dernières décennies, l'intensification de l'agriculture, avec l'urbanisation ont été responsables de graves atteintes aux écosystèmes terrestres et aquatiques ainsi que des mutations profondes de l'espace et des interactions Homme/Nature. Au niveau de la plaine, à cause de la dominance agricole, la couverture végétale est réduite à quelques îlots de végétation riparienne (Aghzar, 2010).

Le site **Restinga-Smir** est un écosystème qui présente une valeur socio-économique importante où l'agriculture constitue l'activité principale de la population locale. La majorité des chefs de ménages, soit 77% exerce dans l'agriculture, et le revenu moyen a été estimé à 51 781 dirhams/ménage/an, dont 85,1% proviennent des activités agropastorales. Néanmoins, ce site d'intérêt biologique et écologique connaît une dégradation causée par une multitude d'activités et d'interventions humaines et dont la valeur partielle annuelle d'usage de la zone humide s'élève à 2,6 millions de dirhams. Elle est composée des revenus de l'agriculture (39%), de l'élevage (23%) (Khattabi et Sefriti, 2005).

**L'Oued Martil** a depuis des siècles était la source d'eau des activités agricoles dans la région de Tétouan. Tout récemment, le projet d'aménagement a mis en exergue l'importance agricole de cet oued dans le périmètre Mhajrat/Ajras, en aval du barrage Oued Martil ; soit la mise en valeur hydro-agricole de 1 500 ha dans cette zone avec entre autres, un réseau et des bornes d'irrigation de 53



Figure 42 : vue sur l'importance de l'activité agricole dans l'embouchure de l'oued Martil

km, un réseau d'assainissement et de pistes ainsi que les bornes d'irrigation, l'équipement de parcelles, etc. C'est un projet qui permettrait de créer près de 180 000 journées de travail par an, mais aussi une valeur ajoutée agricole annuelle estimée à 35 millions de dirhams.

#### ○ **Activités Aquacoles**

L'aquaculture est une activité connue au Maroc depuis la moitié du siècle dernier, mais principalement sur sa façade atlantique. Le long de la Méditerranée, ce n'est que vers les années 80 que l'aquaculture a été initiée, avec la société MAROST et elle y sera programmée par la suite selon un plan d'aménagement aquacole, sur plus de 1900 ha étalés sur plus 350 Km en 85 unités entre Cap Targha et Saïdia. Les sites ayant été exploités à des fins aquacoles sur la Méditerranée sont la lagune

de Nador, Cap de l'Eau dans la régions Saidia – Moulouya, Cala Iris et, en offshore, à M'diq. Les deux sociétés MAROST et SAM ont déposé leurs bilans, mais sur ce littoral de nombreux sites propices à cette activité ont été recensés par le plan d'aménagement aquacole élaboré par l'Agence Nationale de Développement de l'Aquaculture (ANDA, 2012) dont les baies de Jebha, Ras Kibdana, Cala Iris, etc.

A fin 2015, la production aquacole nationale a été estimée à 600 tonnes. Deux espèces constituent la quasi-totalité de la production aquacole marine. Il s'agit des huîtres (65%) et du Loup-Bar (35%). En Méditerranée, l'aquaculture nationale a connu en 1998 l'installation d'une ferme piscicole AquaMdiq. Cette société est aujourd'hui l'unique ferme piscicole au Maroc et qui a recentré son activité sur la production du Loup-Bar.



Figure 43 : Figure : situation des sites aquacoles en Méditerranée marocaine (fonctionnels ou en projet). Lamrini, 2013

L'ANDA assure l'accompagnement de trois projets de fermes aquacoles à caractère social et solidaire au bénéfice de trois coopératives de la pêche artisanale actives en Méditerranée. Le premier projet d'accompagnement est porté par la coopérative Marchica dans le cadre du projet de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) de la Région de l'Oriental, appuyé par la Banque Mondiale et co-financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial et le Département du Développement Durable. Il est situé sur 28 hectares dans la lagune de Nador, et permet la production de 4000 T/an d'algues. Le second projet pilote accompagné est porté par la coopérative Al Amal au large du port de Cap de l'Eau et porte sur la mytiliculture sur 15 hectares et vise une production de 320 T/an. Quant au troisième projet pilote, de mytiliculture également (200 T/an), il est initié par la coopérative de marins pêcheurs de Cala Iris sur une superficie de 10 hectares.

• **ACTIVITÉS PORTUAIRES**

Au Maroc, les ports assurent 98 % des échanges externes du Royaume et constituent de ce fait un secteur vital pour son économie. Selon le Ministère de tutelle, l'activité portuaire a enregistré au Maroc, à fin décembre 2020, une croissance de 5,1%, selon les dernières statistiques de l'Agence Nationale des Ports qui font état d'un volume global de 92,5 millions de

Tableau 5 : Nature de l'activité portuaire sur la côte méditerranéenne du Maroc

| Port (de l'Est vers l'Ouest)           | Nature de l'activité  |
|--|---|
| Port de Saidia                         | Plaisance / Marina  |
| Port de Ras Kibdana                    | Plaisance / pêche   |
| Port de Bou Areg                       | pêche / plaisance   |
| Port de Nador ville                    | Port de Nador ville   |
| Nador West Med                         | Pêche / commerce / passagers. complexe portuaire intégré, industriel, énergétique et commercial, à vocation de transit mondial, |
| Sidi Hsein                             | pêche   |
| Port d'Al Hoceïma                      | pêche   |
| Port Inouaren                          | Pêche   |
| Port de Cala Iris                      | pêche   |
| Port d'El Jebha                        | pêche   |
| Port de Chemaâla                       | pêche   |
| Port de M'diq                          | plaisance/pêche / Royal Yachting Club de Mdiq   |
| Port de Kabila                         | Plaisance / Marina  |
| Port de Smir                           | Plaisance / Marina  |
| Port de Fnideq                         | pêche   |
| Port de Dalia                          | pêche   |
| Port de Tanger Med                     | commercial/passager/ croisière  |
| Port de Ksar Sghir                     | Pêche/militaire   |
| Port de Tanger Ville/ Tanja Marina Bay | plaisance/pêche/croisière   |

tonnes (MT) de trafic transitant par les ports gérés par l'Agence.

Le long de la côte méditerranéenne du Maroc, on dénombre 19 ports dont les activités principales sont résumées dans le tableau 5.

Par port de commerce nous entendons un port dont l'une des fonctions est le chargement et le déchargement de marchandises commerciales. Un port de pêche est un port réservé aux embarcations ou aux navires de pêche. Un Port de passagers est destiné au transport maritime de voyageurs. Un port de croisière est un port accueillant de nombreux paquebots de croisière. Un port de plaisance est réservé aux bateaux de plaisance à voile et à moteur et on en a 5 (Marina smir, Marina Kabila, Royal Yachting Club de Mdiq, Marina Saidia, Tanja Marina Bay). Une Marina serait un ensemble architectural construit composé de services multiples autour d'un port de plaisance. Quant au port militaire, il s'agit souvent de port où sont acostés des éléments de la flotte militaire.

De tous les ports méditerranéens du Maroc, le complexe portuaire de Tanger Med a confirmé sa position de plateforme logistique incontournable dans le bassin méditerranéen en particulièrement pour l'activité du transbordement, qui a enregistré un nouveau record de 59,8 millions de tonnes durant l'année 2020, avec une progression notable de 24,7% par rapport à l'année précédente. Les activités dans ce port ont malgré tout ressenti la crise sanitaire en particulier sur certains trafics, dont ceux des véhicules neufs produits au niveau du pays, les passagers et les croisiéristes.

Le trafic des passagers a connu une croissance légère en passant de 3 905 907 passagers en 2005 à 4 173 834 passagers en 2015. L'année 2010 a connu l'ouverture du port de Tanger Med avec le transfert de plusieurs lignes passagères depuis le port de Tanger ville. Les ports méditerranéens restent les plus actifs en termes de transport maritime des passagers, certainement à cause de leur proximité de l'Europe.

#### • URBANISATION-LITTORALISATION

L'urbanisation marocaine en Méditerranée est, comme ailleurs, alimentée en général par deux facteurs : la très forte natalité en milieu urbain (en moyenne 7,8 enfants par famille) et l'exode rural massif (Schaffar et Nassori, 2016). Elle se manifeste par le gonflement des grandes agglomérations avec l'extension de leur périmètre et la multiplication de leurs banlieues, mais aussi par l'émergence de nouvelles villes satellites (Schaffar et Nassori, 2016).

Tableau 6 : Evolution du trafic des passagers par port en 1000 PAX (ONP, 2016)

| Année        | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Tanger med   | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 1 157        | 1 752        | 2 097        | 2 154        | 2 321        | 2 399        |
| Tanger ville | 2 981        | 3 001        | 2 888        | 2 815        | 2 971        | 1 984        | 1 224        | 1 123        | 1 418        | 1 339        | 1 280        |
| Nador        | 868          | 830          | 783          | 804          | 765          | 592          | 599          | 390          | 444          | 438          | 424          |
| Al hoceima   | 45           | 32           | 54           | 0            | 45           | 35           | 0            | 20           | 31           | 43           | 42           |
| Casablanca   | 11           | 7            | 8            | 10           | 13           | 19           | 21           | 19           | 27           | 27           | 28           |
| Agadir       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0,2          | 0            | 0            | 0            |
| Safi         | 0,4          | 0,4          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Laayoune     | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 13,5         | 0,9          | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Dakhla       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0,7          | 0            | 0            |
| <b>TOTAL</b> | <b>3 906</b> | <b>3 871</b> | <b>3 734</b> | <b>3 629</b> | <b>3 794</b> | <b>3 800</b> | <b>3 597</b> | <b>3 649</b> | <b>4 074</b> | <b>4 168</b> | <b>4 174</b> |

Le taux d'urbanisation au Maroc est passé de 55,1% en 2004 à 60,3% en 2014. Parmi les agglomérations de la Méditerranée marocaine, seule la ville de Tanger figure parmi les 7 villes les plus peuplées du pays avec 947 952 habitants, en 3<sup>ème</sup> position. Et c'est d'ailleurs cette ville qui a enregistré le plus fort taux de croissance de sa population à 3,26% par an. Les implantations industrielles autour de l'usine Renault, le développement du port de Tanger Med ainsi que les plans d'urbanisation ont sans doute contribué à cette croissance.

Les prévisions 1990-2020 du CIHEAM sur "les dynamiques démographiques en Méditerranée" Abis (2007), suggèrent une forte augmentation de la population méditerranéenne du Maroc avec une réduction de -2% pour sa population rurale. Cette dernière serait de près de 40% dans la Méditerranée.

La figure 44 (SEIS II – Horizon 2020, 2020) montre que les projections des populations régionales, effectuées par le HCP en 2017, montrent que pour les deux régions de la Méditerranée marocaine. Le poids démographique était de 10,5% pour la région TTT en 2014, et serait de 10,7% en 2030 ; alors que pour la région de l'Oriental, il était de 6,8% en 2014 et atteindrait 6,9% en 2030.

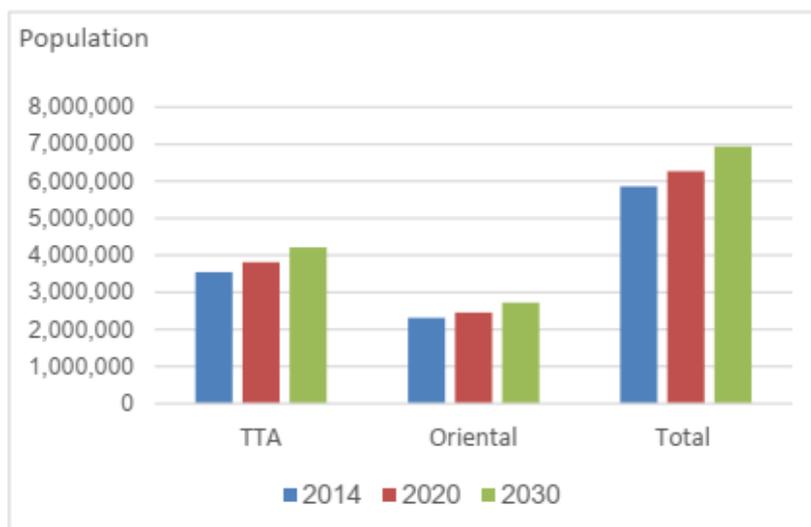


Figure 44 : Evolution de la démographie dans la région méditerranéenne du Maroc (Rapport SEIS II, 2020)

#### ● INDUSTRIALISATION - POLLUTION

Au Maroc ce sont près de 8000 unités de différentes tailles qui sont recensés en 2018 par le Ministère de Tutelle. Les principaux domaines d'activité de ces unités ont été résumés dans le tableau 7 (MEME-DE, 2020).

Tableau 7 : industrialisation de la Méditerranée marocaine

| Secteur / sous-secteur                   | Activités dominantes   | Nombre d'entreprise (%) dans la région TTA et de l'Oriental |
|--|--|---|
| Industries agro-alimentaires             | Transformation de céréales (farine), conserves de poisson, fruits et légumes, viande, lait, etc.                                   | 227 (25,4%)<br><b>123 (25,5%)</b>                           |
| Industrie textile                        | Habillement et fourrures, autres textiles  | 114 (13%)<br><b>13 (2,7%)</b>                               |
| Minéraux non métalliques                 |  | 104 (12%)<br><b>2 (0,4%)</b>                                |
| Métallurgie /sidérurgie                  | Travaux de métaux, éléments et ouvrages en métaux, métal de construction, métaux non ferreux, ferro-alliages, traitement de métaux | 107 (12%)<br>89 (18,4%)                                     |
| <b>Matériaux de construction</b>         | <b>Tuiles, briques, ouvrages en béton</b>  | <b>65 (13,5%)</b>   |
| <b>Industrie chimique</b>                |  | 15 (1,7%)<br><b>9 (1,9%)</b>                                |
| Bois et articles en bois                 | Charpentes, meubles et autres  | 43 (4,8%)   |
| Edition et imprimerie                    |  | 42 (5%) <b>19 (3,9%)</b>                                    |
| Meubles et industries associées diverses |  | 38 (4%)   |
| Machines et appareils électriques        |  | 31 (3,5%)   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Industrie automobiles                   | La plus importante et l'usine Renault à Melloussa (Port Tanger-Med) | 19 (2,1%)                                    |
| Fabrication du caoutchouc et plastiques | 30 (3%) <b>7 (1,4%)</b>   |  |
| Cuir                                    | Chaussures  | 14 (1,7)                                     |
| Matériel de transport                   | 12 (1%)   |  |
| Industrie du papier carton              | 3 (0,3%) <b>2 (0,4%)</b>  |  |
| <b>Construction navale</b>              | <b>2 (0,4%)</b>   |  |
| Autres industries                       |   | 216 (24%) <b>149 (30,8%)</b>                 |
| <b>Total</b>                            | 894 (100%)/ <b>483 (100%)</b>                                       | En contraction avec le chiffre avancé de 800 |

### 3.2: NOUVELLES INSTALLATIONS DE STRUCTURES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN DURANT LES 5-10 DERNIÈRES ANNÉES (structures portuaires, grandes marinas, des structures de défense maritimes)

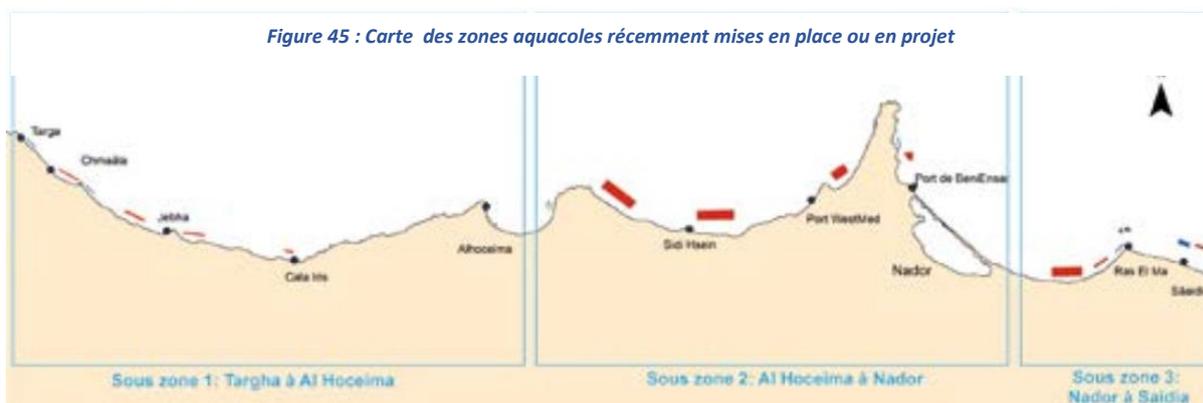
#### 3.2.1. Installations Aquacoles

Le Maroc est un pays maritime dont le secteur halieutique contribue pour une bonne part dans l'économie du Royaume. Aussi, conscient de l'importance de l'aquaculture dans le développement de ce secteur, le Maroc a choisi de se positionner sur ce secteur afin de diversifier son économie, contribuer à la sécurité alimentaire et s'intégrer davantage dans le commerce international des produits de la mer (DPEF 2018).

En Méditerranée marocaine, l'activité aquacole se caractérise essentiellement par sa dimension sociale, puisque trois des quatre projets qui y sont actifs sont accompagnés par l'ANDA :

- Le premier est porté par la coopérative Marchica dans le cadre du projet GIZC de l'Oriental, il a été créé en 2013 qui s'est spécialisé dans la production d'algues ;
- Le second est porté par la coopérative Al Amal, créé également dans le cadre du projet GIZC de l'Oriental en 2012 au large du port Ras Kebdana pour l'élevage des moules. La production ciblée étant de 320 tonnes/an.
- Deux autres projets ont été mis en place dans la Méditerranée marocaine à Mdiq et Cala Iris mais datent déjà de 1998 et 2010 respectivement, sans parler des Sociétés MAROST et SAM ayant déposé leurs bilans depuis longtemps.

Figure 45 : Carte des zones aquacoles récemment mises en place ou en projet



Il y a lieu de rappeler que le Plan d'aménagement aquacole de la zone Méditerranée-Est D'une superficie totale de 1 965 hectares et 89 unités de production, sont définies par le plan d'aménagement en Méditerranée pour l'installation de fermes aquacoles. Ces unités sont réparties selon la figure 45 en 3 sous zones :

Sous zone 1 \_ Targha- Al hoceima (24 unités) • 10 unités de production, de 15 Ha chacune, pour la conchyliculture • 14 unités de production, de 25 Ha chacune, pour la pisciculture ;

Sous zone 2 \_ Al Hoceima – Nador (40 unités): • 33 unités de production, de 25 Ha chacune, pour la pisciculture • 5 unités de production, de 15 Ha chacune, pour la conchyliculture. • 2 unités de production, de 15 Ha chacune, pour l'algoculture ;

Sous zone 3 \_ Nador- Saidia (25 unités): • 16 unités de production, de 25 ha chacune, pour la pisciculture • 9 unités de production, de 15 ha chacune, pour la conchyliculture.

### 3.2.2. Installations portuaires

La Méditerranée marocaine compte 19 infrastructures portaires dont certaines sont relativement récentes (une dizaine d'années ou moins). Il s'agit :

- Le port Tanger Med I lancé en juillet 2002, inauguré en 2007 ;
- Le port Tanger Med II, lancé en juillet 2007 et dont la mise en service de ce terminal est fixée au 2ème trimestre 2014 opérationnel en 2019 ;
- Le port Nador West MED dans la baie de Betoya lancé en 2016 et qui sera livré fin 2022 ;
- Le **port de Fnideq** mis en service en 2011, dans le cadre du programme de création de villages de pêcheurs et de Points de Débarquement Aménagés (PDA)
- Le port Inouaren construit en 2014.
- Le port de Dalia dont les travaux de construction ont été lancés en Septembre 2011, achevés en 2016 et le port mis en exploitation en 2017.
- Le Port de Ksar Sghir réalisé en 2011 pour satisfaire les besoins de l'administration de la Défense Nationale dans le Nord du Royaume.
- La reconversion de la zone portuaire de Tanger ville ayant débuté en 2010 pour faire de la ville de Tanger une grande destination touristique de croisière et de plaisance en Méditerranée. Le second et dernier bassin sur 11 hectares a été achevé en avril 2020.

#### • **Points de Débarquement Aménagés (PDA) et Villages de Pêche (VDP)**

Durant cette décennie, la côte méditerranéenne du Maroc s'est enrichie de nombreuses infrastructures à caractère social visant à faciliter les activités de pêche artisanale et l'amélioration des conditions de vie et de travail des pêcheurs. Dans son rapport d'activités de 2019, il était question 15 PDA/VDP à mettre en place le long de la côte méditerranéenne du Maroc dont 13 PDA/VDP réalisés, 1 en cours de réalisation et 1 programmé en 2020. Les 13 PDA/VDP réalisés sont ceux d'Amtar, Targha, Kaa asrass, oued laou, marti, benyounech ksar sghir, sidi Hsaein, Inouaren, Cala Iris, Chemaala, Fnideq Dalia (VdP) ; celui en cours est Ifri Ifounassen , alors que les 3 derniers en 2019 sont ceux de Saidia, lahdida, Kaa Amjri

### 3.2.3. installations et infrastructures touristiques.

#### ○ complexe saidia

Le complexe de Saidia, considéré comme "la station phare du plan Azur", bien que inauguré en 2009 a connu de nombreuses difficultés et, jusqu'en 2016 n'a pu atteindre ses objectifs d'offres hôtelières et résidentielles. La grande majorité de des infrastructures sont récentes : marina, port de plaisance, hôtels de luxe, 2 golfs, aquaparc, infrastructures routières, etc. (Borki, 2017).

A Saidia le groupe Radisson Blu Resort Saidia Beach a ouvert un hôtel luxe de 397 chambres et ouvrira un autre, en chaStier, de 150 unités par sa branche "Radisson Blu Resort, Daidia Garden" en 2022. Il ouvrira, en 2022 toujours, une résidence de 192 appartements et suites.

#### ○ Mar Chica - Nador

L'aménagement de cette lagune est un projet qui date de 2006, pour créer un complexe touristique intégré visant tout d'abord la mise à niveau de ce milieu avant de le proposer pour des investissements touristiques. C'est presque une ville nouvelle qui y a été créée avec des réalisations de golfs, des infrastructures de sports nautique et équestre, unités hôtelières, zones résidentielles, ports de pêche artisanale et de plaisance ; etc. des réalisations en partie achevées, et dont certaines sont en cours et qui, normalement, devraient être achevées en 2025.

#### ○ La région du Rif central (Al-Hoceima – Cala Iris)

La ville d'AlHoceima a toujours été une destination touristique. Nombreux projets y sont programmés ou en cours de réalisation dont deux nouvelles unités d'hébergement hôtelier et touristique de luxe, sur 23 ha, de 550 chambres supplémentaires, réalisés par le groupe Radisson Blu Hotels, ainsi que d'une résidence de 142 appartements de 2 ou 3 chambres. D'autres projets y sont prévus dont une marina, un musée maritime et un aquarium. (<https://aujourd'hui.ma/actualite/linfrastructure-hoteliere-et-touristique-dal-hoceima-se-renforce>).

La zone phare Cala Iris devrait connaître déjà depuis la fin des années 2000, un projet colossal s'étalant sur 640 ha et porteur d'un investissement de 600 millions d'euros ; un projet qui a beaucoup trainé. Aujourd'hui, le site est doté d'un éco-camping qui a vu le jour en 2018 pour offrir une diversité de logements tels que des chalets, des caravanes, des tentes, etc.

#### ○ La Tétouan Fnideq M'diq

La région a connu une importante augmentation des constructions touristiques ces dernières années avec en particulier de nouveaux complexes touristiques visant à tripler entre 1969 et 2015 l'offre touristique et la capacité hôtelière mais aussi diversifier l'offre de loisirs à 45 000 lits à la fin de 2015 ».

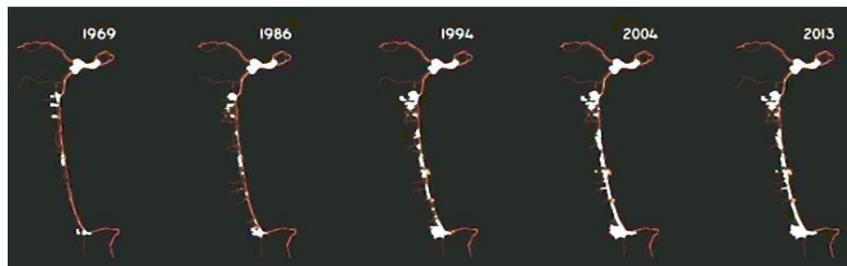


Figure 46\_ : Evolution de l'urbanisation dans la région de Tétouan-Mdiq

#### ○ La baie de Tanger

La conversion du port de Tanger ville en Tanja Marina Bay est la principale infrastructure touristique réalisée dans la baie de Tanger ces dix dernières années. Il possède un quai de 360 m de long, près de

1400 anneaux. Deux autres quais supplémentaires seront opérationnels, normalement, en 2017. Les plus grands bateaux de croisière y accosteront sans peine. Lancé en 2011, il a été inauguré en 2018.

Entre 2015 et 2017, 22 projets touristiques étaient programmés à Tanger pour la construction de 11 hôtels classés 5 étoiles, 3 hôtels 4 étoiles et 1 hôtel classé 3 étoiles, 4 maisons d'hôtes 1 et 2 étoiles, et de deux résidences touristiques.

La grotte d'hercule a été complètement rénovée, entourée de structures d'accueil (cafés, restaurants, hôtels, campings, résidences). Cet espace a été réaménagé depuis l'année 2015. Avec l'édification du port international de Tanger-Med (détroit de Gibraltar) et le renouvellement de la route côtière (corniche Tanger-Tétouan), les stations de Tanger et de Tétouan ont donné à la péninsule tingitane une dynamique propre.

### 3.3 - ACTIVITÉS DE DRAGAGE ET DE DÉCHARGES (Des activités de dragage et de décharge sont-elles présentes dans le milieu marin ?)

#### • DRAGAGES

Le besoin sans cesse croissant en matériaux de construction pour satisfaire la demande en urbanisation a mis la pression sur les sites d'extraction de sable, entre autres marins. Ce besoin était estimé à 21 millions m<sup>3</sup> en 2011 et plus de 28 millions m<sup>3</sup> à l'horizon 2016 (Hakkou et al. 2015, METL 2013). Actuellement ce sable provient des nombreuses carrières dont certaines sont marines et côtières (dunaires, estuariennes et franchemet marines). En 2011, ce sont les dunes côtières qui assuraient la plus grande part de ce matériau avec près de 15 millions m<sup>3</sup> de sable contre 1,54 millions m<sup>3</sup> provenant du dragage portuaire et estuarien (METL 2013).

Et bien que le pays dispose d'un grand potentiel géologique continental lui permettant de répondre sans peine à ses besoins en matériaux de construction, le granulat marin a été favorisé pour en extraire près de 16 millions m<sup>3</sup> à l'horizon 2016, contre 10 millions en provenance de concassage. C'était un choix pour soit disant alléger la pression sur l'exploitation des dunes côtières qui approvisionnaient le marché national de sable à hauteur de 67,71 % en 2011, sachant que l'offre légale en sable ne dépassait guère 11 millions m<sup>3</sup> (ACOPM 2014). L'un des alibis, c'est qu'il est plus facile d'assurer le suivi des sables de dragage et de concassage que celui provenant des dunes dont il est difficile d'identifier les producteurs en raison de la faible coordination des services de l'Etat en matière de contrôle (Hakkou et al. 2015).

D'autres sites sont exploités également, en particulier l'embouchure de la Moulouya, mais surtout les enceintes portuaires dans des travaux de construction de nouveaux ports ou encore des opérations plus ou moins régulières d'entretien. Ceci est le cas du Marché n°08/ANP-DG/15 : Travaux de dragage d'entretien des ports du Maroc, le Lot 1 pour des travaux de dragage d'entretien des ports de Ras Kebdana, Nador, Al Hociema, Cala Iris, Tanger, M'diq, Jebha, Chamaala, et autres, ou encore les

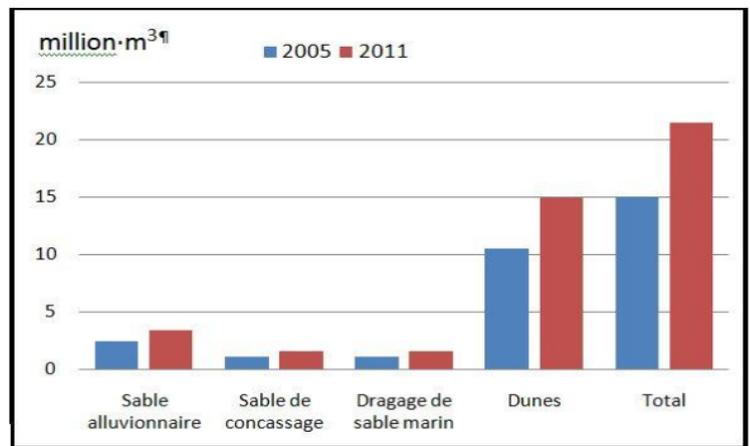


Figure 47 : volumes de sable de construction produits en 2005 et 2011 (METL, 2013)

appels d'offres lancés sous références N°07/DI-DG-ANP/2021 et N°08/DI-DG-ANP/2021 pour l'entretien de l'ensemble des ports marocains.

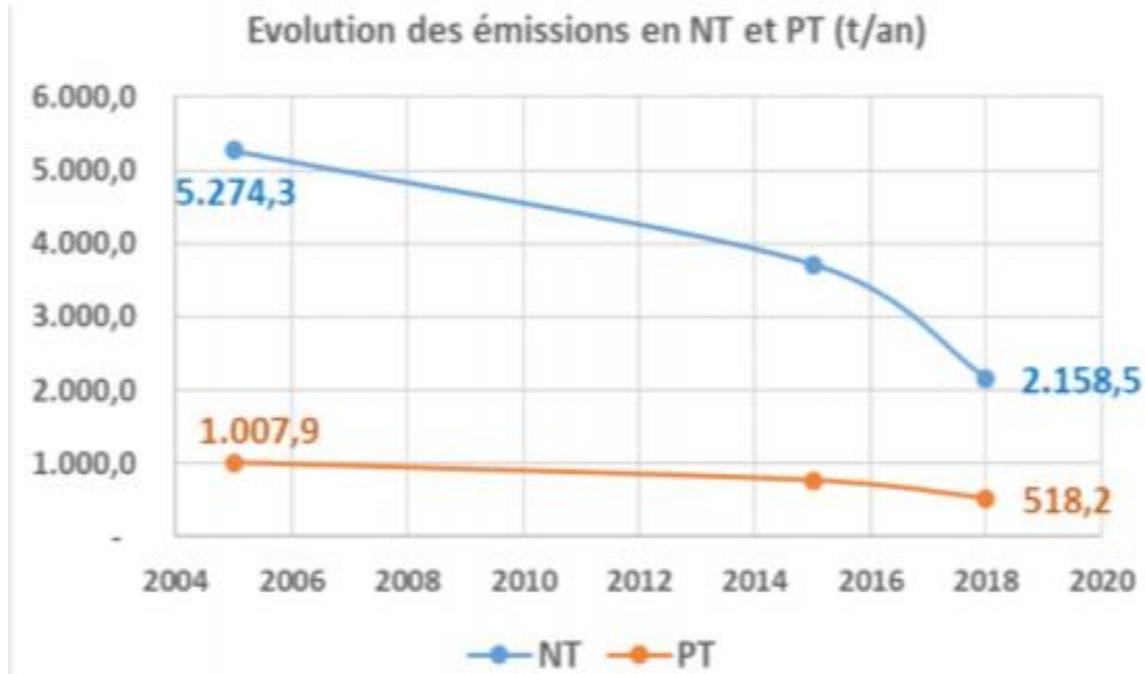


Figure 48 : Evolution de l'émission des déchets (Rapport SEIS II, 2020)

- **DÉCHARGES**

Toute la Méditerranée est en proie à de fortes pressions et à la pollution, ou plutôt pollutions (domestique, industrielle, agricole, etc.). Elle a beau être la plus vaste des mers intercontinentales, mais elle n'a pu résorber les millions de tonnes de déchets qui y sont rejetés chaque année ; la démographie et l'urbanisation-littoralisation comptent pour l'essentiel dans ces pressions.

La Méditerranée marocaine n'échappe pas à la règle et, dans le rapport de synthèse de la stratégie nationale de réduction et de valorisation des déchets de 2019, la production de la Méditerranée marocaine de déchets domestiques et assimilés a été estimée à 624356 tonnes, 660648 pour les déchets industriels et 4 178 828 de déchets de construction et de démolition. A l'horizon 2030, la quantité de déchets dans cette région connaîtra une augmentation importante pour atteindre 1 050 240 T. pour les déchets domestiques et assimilés, 1 834 593 T. pour les déchets industriels et 3 052 321 T. pour les déchets de construction et de démolition. La nature de ces déchets domestiques et industriels y est composée de 59 976 T. de plastiques, 73 642 T. de papiers et cartons, 47 175 T. de Métaux ferreux et d'Aluminium, 14 061 de verres, 4 047 T. de pneus usés, 15 486 T. d'huiles lubrifiantes usagées, 1 086 T. de batteries usées et 14 478 de déchets d'équipements électriques et électroniques.

Sur la base des résultats des différentes études et plans directeurs provinciaux et préfectoraux, le ratio moyen de production des déchets en milieu urbain est de l'ordre de 0.78 kg/Hab/jour et de l'ordre de 0.3 kg/Hab/jour en milieu rural. Le taux de collecte professionnelle des déchets ménagers et assimilés a atteint 96% en 2020 soit 5.3 Mt/an collectées contre 44% en 2008. Près de 10% de ces rejets sont recyclés, soit environ 92 000 tonnes et on pense qu'en 2022, près de 30% de ces déchets vont pouvoir être recyclés. L'augmentation de la production des déchets s'explique par la croissance démographique, donc du taux d'urbanisation, qui atteint actuellement environ 6 % dans

les villes littorales, ainsi que par les pressions des estivants lors des vacances d'été (Horizon 2020). Le taux de collecte professionnelle des déchets ménagers et assimilés a atteint 96% en 2020 soit 5.3 Mt/an collectées contre 44% en 2008. En ce qui concerne les eaux usées, ce sont près de 112 Mm3 qui sont produits par an dans la région considérée. Près de 103 Mm3 sont traités dont 20% seulement subissent un traitement tertiaire alors que 71 % ne subissent que le traitement primaire. En 2021, la capacité nominale totale des 24 STEP prévues (réalisées ou en cours) sera de l'ordre de 312 568 m3/j et la population concernée sera de 2 364 213 habitants.

**3.4 - AUTORISATIONS, ETUDES D'IMPACT ET SURVEILLANCE** (Les activités anthropiques présentes ont-elles fait l'objet de **demandes d'autorisation, d'études d'impact, de suivi environnemental**, etc. Ces documents sont-ils librement accessibles ? *Si oui, et si des ouvrages côtiers/marins ont été récemment construits (au cours des 5 à 10 dernières années), présentez brièvement les principaux d'entre eux. Ces documents peuvent-ils être partagés ?*)

### 3.4.1. Autorisations

Toutes les activités anthropiques, en particulier celles relatives à une utilisation (occupation) temporaire ou permanente dans le littoral, sont réglementées et font l'objet de demande d'autorisation. Il s'agit des activités prévues dans le Domaine public maritime dont font partie :

- le rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marées, ainsi qu'une zone de 6 mètres mesurée à partir de cette limite.
- les rades, ports, havres et leurs dépendances.
- les phares, fanaux, balises et généralement tous les ouvrages destinés à l'éclairage et au balisage des côtes et leurs dépendances.
- les étangs salés en communication naturelle avec la mer.
- les plages artificielles.

Un document intitulé "Textes réglementaires et législatifs régissant l'occupation temporaire du domaine public maritime. Gestion, protection et préservation du DPM" a été élaboré par le ministère de tutelle au profit des personnes physiques ou morales désirant créer/exercer une activité sur ce domaine. On y trouvera une lettre royale adressée au premier ministre l'exhortant à créer un guichet unique pour faciliter l'obtention de ces autorisations.

L'Article 13 de la loi sur le littoral stipule qu'il est interdit **de porter atteinte à l'état naturel du rivage de la mer notamment par endiguement, enrochement, remblaiement, abattage d'arbres ou défrichement**. Les infrastructures susceptibles de générer des nuisances relèvent actuellement au Maroc de deux régimes en fonction de leurs impacts réels (pollution) ou potentiels (risques). Le régime le plus contraignant prévoit une autorisation préalable au fonctionnement (régime d'autorisation), alors que quand il ne s'agit que de risque, le régime suggère une simple déclaration d'activité (régime de déclaration). **Le régime déclaratif** s'appuie sur un dossier présenté à l'autorité municipale ou locale de contrôle du lieu où sera situé l'établissement (classe 3). Ce régime ne peut, sauf si ce dossier est incomplet, s'opposer au projet. La délivrance d'un permis de construction relève en fin de compte d'un comité spécialisé sous l'égide du Ministère de l'Intérieur.

### 3.4.2. Etudes d'impact

Le Maroc est doté d'une loi relative aux études d'impact sur l'environnement (EIE) publié dans le BO et entrée en vigueur le 19 juin 2003. Elle impose à une cinquantaine de types de projets



l'étude préalable des effets et des conséquences à court, moyen et long termes de la réalisation de projet économique et de développement. C'est un document à valeur juridique s'appuyant sur des données scientifiques pour rendre un avis neutre quant à l'influence d'un quelconque projet sur l'environnement. L'objectif de toute étude d'impact est de "supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs est d'améliorer les effets positifs du projet sur l'environnement. Plus de détails sur la nature des projets soumis à l'EIE dans la loi n°12-03 peuvent être trouvés dans l'annexe de cette même loi (liste ci après):

- Construction de routes (routes nationales et autoroutes);
- Voies ferrées;
- Aéroports;
- Aménagement de zones urbaines;
- Aménagement de zones industrielles;
- Ports de commerce et ports de plaisance;
- Barrages ou toutes autres installations destinées à retenir et à stocker l'eau d'une manière permanente;
- Complexes touristiques, notamment ceux situés au littoral, à la montagne et en milieu rural;
- Installations de stockage ou d'élimination de déchets quel que soit leur nature et la méthode de leur élimination;
- Stations d'épuration des eaux usées et ouvrages annexes;
- Emissaires d'évacuation marine ;
- Transport de matières dangereuses ou toxiques.



### 3.4.3. Surveillance

Dans la loi sur les études d'impact environnemental, la surveillance est une obligation imposée dans son Article 6 alinéa 5, qui stipule que "L'étude d'impact sur l'environnement comporte : - un programme de surveillance et de suivi du projet ainsi que les mesures envisagées en matière de formation, de communication et de gestion en vue d'assurer l'exécution, l'exploitation et le développement conformément aux prescriptions techniques et aux exigences environnementales adoptées par l'étude".

## 4. CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES

### 4.1- DONNÉES CARTOGRAPHIQUES SUR LA BATHYMÉTRIE (Existe-t-il des données cartographiques sur la bathymétrie ?)

L'information bathymétrique constitue un facteur environnemental d'une importance capitale pour la gestion d'un espace maritime, sa conservation et son utilisation durable, mais aussi pour le professionnel de pêche. Son apport avec ceux d'autres éléments physicochimiques permettent une plus

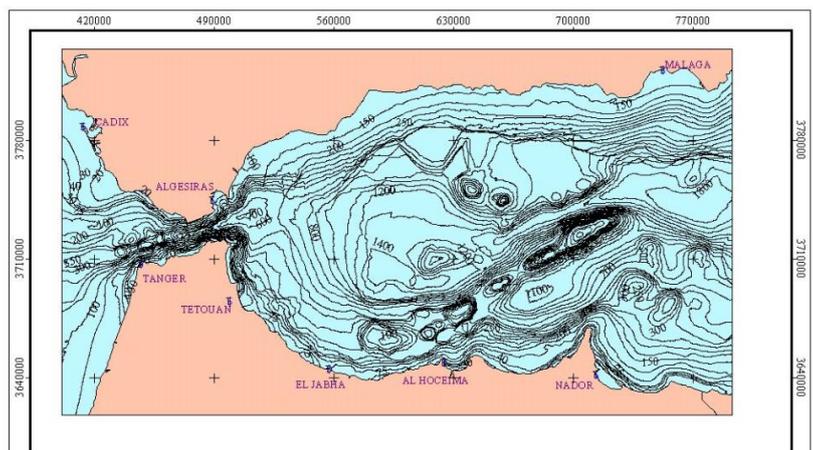


Figure 49 : Carte bathymétrique de la Méditerranée marocaine (Houssa et Abdellaoui, 2002)

nette visibilité sur le fonctionnement d'un écosystème donné ou d'une ressource. C'est un facteur également très utilisé dans la réglementation des zonages d'espaces maritimes.

Plusieurs études se sont intéressées au profil bathymétrique de la côte marocaine, en particulier de sites sensibles. L'une des plus récentes et, peut être, la plus globale de ces études, est celle réalisée par Houssa et Abdellaoui (2002) auxquels est emprunté l'essentiel de l'information bathymétrique fournie dans ce paragraphe. Selon ces derniers, Les cartes de bathymétrie et de pente générées sont en concordance avec la réalité de terrain.

Selon Houssa et Abdellaoui (2002), ces cartes permettent de mettre en évidence les principales zones de fortes pentes et celles à relief très accidenté. Elles montrent, entre autres, que la côte de la région de Nador se continue vers le large par des pentes très douces et des "plaines" très vastes expliquant la forte concentration des chalutiers dans cette zone ;

- la région d'Al Hoceima serait plutôt caractérisée par un plateau continental très pentu et un relief plus accidenté à l'Ouest qu'à l'Est. Cette différentiation bathymétrique et physique entre ces deux flancs serait à l'origine d'une réglementation relative à l'interdiction de la pêche côtière différenciée entre ces deux zones : chalutage interdit à moins de 80 m. de profondeur, quelque soit la distance par rapport à la côte pour la zone Ouest, alors que cette activité est interdite à moins de 3 miles à partir de la côte pour la zone Est (note circulaire du 20 avril 1993) ;

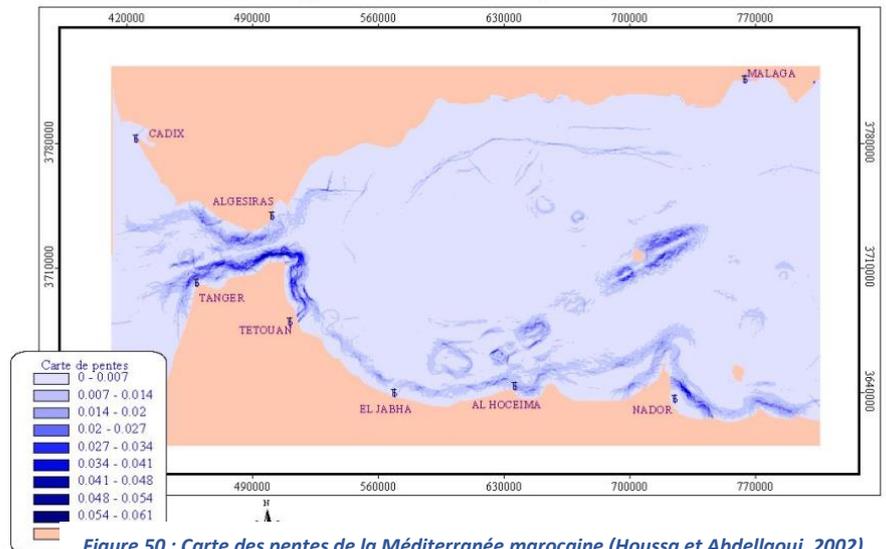
- à l'Ouest, la zone de détroit présente le relief le plus accidenté de la côte méditerranéenne, ce qui explique que l'activité de chalutage de fonds dans cette zone de la Méditerranée marocaine y soit peu pratiquée. Au large de Ksar Sghir, la présence d'une dépression de près de 500 m. y a permis la pêche profonde du thon rouge qui exige des couloirs très profonds (plus de 300 m), rectilignes et souvent parallèles à la côte (Srouf, 1994).

D'autres informations, plus anciennes, donnent davantage de précisions sur la bathymétrie de certaines zones de la côte méditerranéenne du Maroc (Collignon, 1966, Maurin, 1968). C'est ainsi que :

Entre Saidia et Mellilia : - Le plateau continental assez large est marqué par un relief intense, parsemé de pointements et de crêtes rocheuses renforcées par des formations coralliennes particulièrement dans la région du talus. L'isobathe de 100 m se maintient à peu près à 6 miles de la côte, tandis que vers le Nord s'étend un plateau de 30 milles de large à moins de 500 m. de profondeur. Le fond y est relativement accidenté vers le large à partir de 300 m.

Entre le Cap de l'Eau et le cap des Trois Fourches apparaissent des hauts fonds à 150 m. (banc GUIARD), à 200 m. (bancs GAMPILLO) et 220 m. (banc des Cabliers).

Au niveau du Cap des Trois Fourches, la côte est assez abrupte très entaillée de nombreuses petites baies avec quelques plages sableuses sur tout son pourtour. L'isobathe de 100 mètres la suit à peu près toujours à la même distance sur sa face Est (5 à 6 milles), puis se rapproche de la côte et passe à



2 milles à peine au Nord du Cap. La profondeur continue à augmenter progressivement jusqu'au delà de 1000 m puis diminue rapidement et à 30 milles au Nord du Cap on trouve l'île d'Alboran qui marque le point culminant d'un ensemble de bancs.

Entre le Cap de Trois Fourches et le Cap Quilates, la côte dessine une baie ouverte, la Baie Betoia, qui a 35 milles de large et 10 milles de long. L'isobathe de 100 m. la ferme suivant une ligne droite et l'isobathe de 500 m. la suit, à peu près entre 12 et 15 m. au large.

A partir du Cap Quilates, La bordure de la côte rifaine devient très étroite ; l'isobathe de 100 m se rapproche de la côte parfois à moins d'un mille en général elle est à 3 milles et, au maximum un peu au Sud de Martil, dans la baie de Tétouan, à 5 milles au large. L'isobathe de 500 m reste assez éloignée délimitant entre elle et la côte un plateau chalutable de 15 à 25 milles de largeur. La profondeur y est de l'ordre de 300 m et le fond constitué de vase légèrement sableuse.

Une série de hauts fonds jalonne une crête qui traverse ce plateau suivant une orientation Ouest-Sud-Ouest, Est-Nocd-Est. Ce sont successivement : les bancs du Xauen, le banc Tofino et les hauts-fonds marqués par l'île d'Alboran. Ces bancs sont ceinturés par des talus rocheux assez raides, mais le banc du Xauen en particulier présente une plate-forme relativement étendue à 90 ou 100 m de profondeur.

Entre Ceuta et Cap Spartel : Sauf devant Tanger où l'isobathe de 100 m est à 6 milles de la côte, le plateau continental est ici inexistant. Le fond du détroit est irrégulier, les fonds de 100 m s'approchant à moins de 3 milles de terre. Il faut noter la présence du banc Spartel, à la sortie Atlantique du détroit, situé pratiquement au Nord du Cap à 7 milles au large, il présente un petit plateau de 60 à 80 m de profondeur.

Prmi les 10 SIBE's que compte la Méditerranée marocaine et le détroit de Gibraltar, le projet "MEDMPAnet" considère dans son "Rapport synthétique de la liste "prioritaire" des sites méritant une protection au niveau des côtes méditerranéennes du Maroc", que les trois sites du Cap des Trois Fourches, Jbel Moussa et Cirque de Jebha' sont prioritaires, sans compter, bien sûr la lagune de Nador, le Parc National d'Al Hoceima et l'embouchure de la Moulouya dont la conservation est une priorité absolue. Nous tenterons, dans ce qui suit et dans le cadre de ce paragraphe sur la bathymétrie de fournir certaines des informations disponibles sur ces sites sensibles.

La carte de bathymétrie de la lagune Nador générée par l'étude de Houssa et Abdellaoui (2002) est considérée comme un premier élément vers une étude d'aménagement de cet écosystème lagunaire et dont son intérêt réside dans son utilisation pour l'évaluation de la distribution des ressources naturelles, le suivi de l'évolution des polluants ainsi que l'étude des marées et des courants marins. Cette carte pourrait être également un document de base pour un programme de suivi de l'évolution d'envasement de la lagune. La figure 51 montre que cette lagune est peu profonde et que la plus grande profondeur, 6,80 cm est située presque au centre de l'enceinte lagunaire au sud-est de la bokhana.

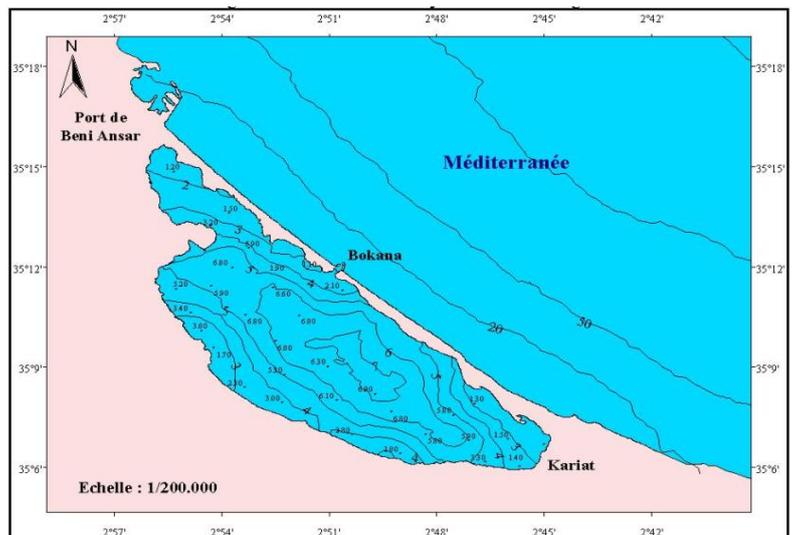
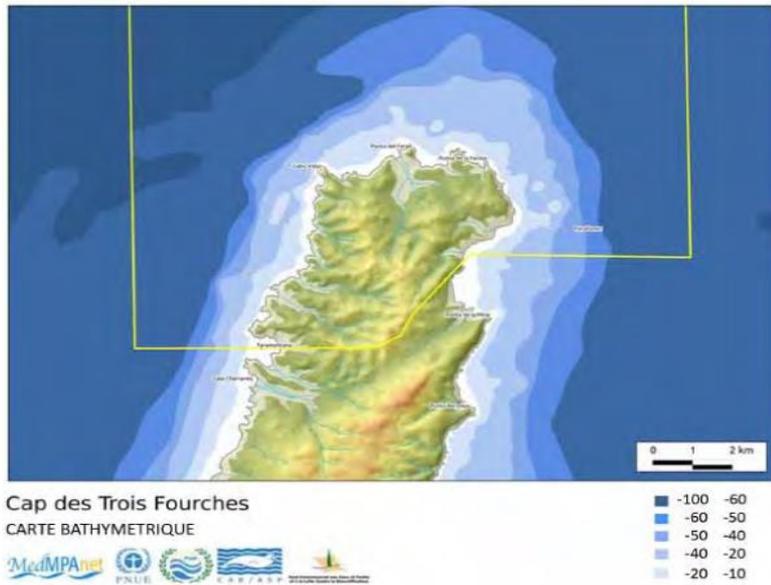


Figure 51 : carte bathymétrique de la lagune de Nador (Houssa et Abdellaoui, 2002)



La bathymétrie autour du Cap des trois fourches à été élaboré dans le cadre d'un projet spécifique à ce site mené par CAR/ASP - PNUE/PAM, (2013) sous l'intitulé de 'Communautés biologiques marines du Cap des Trois Fourches (Méditerranée, Maroc): Caractérisation, cartographie et orientations de gestion. La seule interprétation donnée par ce site à cette carte c'est que le Cap des trois fourches "présente une bathymétrie différente entre l'ouest et l'Est avec des profondeurs pouvant atteindre 80 m sur moins d'un mile nautique de distance à l'ouest tandisque dans l'Est pour une même distance la profondeur atteint 45 mètres (MEMEE-MDE 2015).

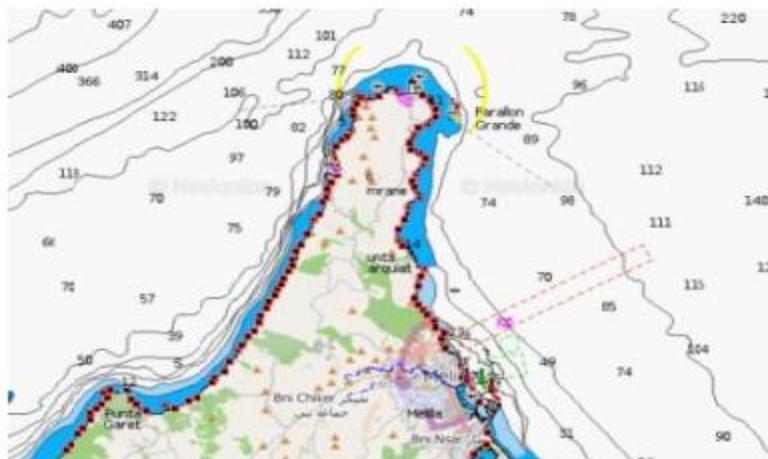


Figure 52: Carte bathymétrique du Cap des Trois Fourches (RAC/SPAaoui, 2002)

**Jbel Moussa** se caractérise par une bathymétrie très prononcée, avec prédominance de parois rocheuses qui descendent occasionnellement depuis la superficie jusqu'à des profondeurs de 30-40 mètres (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016), ce qui se traduit entre autres par la figure 53 qui montre par exemple qu'à 120 m ers le large, la profondeur est déjà

plus de 60 mètres (Medkeyhabitats, 2016).

La Moulouya est le plus grand oued marocain se jetant en Méditerranée (58.500 km<sup>2</sup>). Il fait partie d'une structure écologique plus vaste (Saidia / Ras el Ma) qui, selon le Ministère de l'environnement (2015) présente un gradient bathymétrique croissant relativement régulier entre la côte et le large (ME, 2015). Les isobathes sont ainsi parallèles au trait de côte.

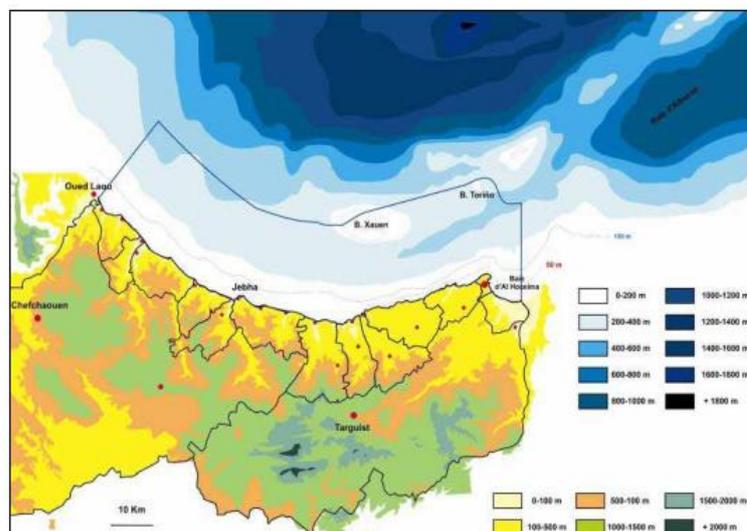


Figure 53 : Carte bathymétrique au large du Rif Central comportant Jebha (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016)

L'isobathe des 20 mètres est atteint à environ 2 milles de la côte et l'isobathe des 50 mètres à environ 3,5 milles. A l'Est de la zone, au droit du cap de Ras Kebdana, la bathymétrie est particulière du fait de la présence des îles de Chafarinas. Entre le cap et cet archipel, le plateau est peu profond (une dizaine de mètres à peine)



Figure 54 : Carte bathymétrique dans le Moulouya (Ministère Environnement, 2015)

Pour le Parc National d'Al Hoceima, la seule carte bathymétrique trouvée dans la littérature est celle réalisée en 2004 par Ciriaco (Fig. 55)

L'isobathe 100 m. est très irrégulière, ne dépasse guère la ligne de 5 milles par rapport à la côte; Il est situé à moins de 1 mille nautique au niveau du parc d'Al-Hoceima où les falaises donnent directement sur la mer.

Le plongement de ce chaînon à falaises constitue un fond marin à blocs et rochers de nature surtout calcaire, à pente forte. Parfois, la falaise se prolonge

sous la mer par des parois verticales (falaises plongeantes). A partir d'une certaine profondeur, de 6 m à 30 m selon les zones, le fond devient meuble, à graviers et sables.

C'est une bathymétrie caractérisée par des isobathes très serrées et qui, malgré tout, reste peu développée et que le plan de gestion élaboré pour cette aire marine protégée.

La bathymétrie de Jebha n'est connue que par celle de son contexte régional. La bathymétrie côtière

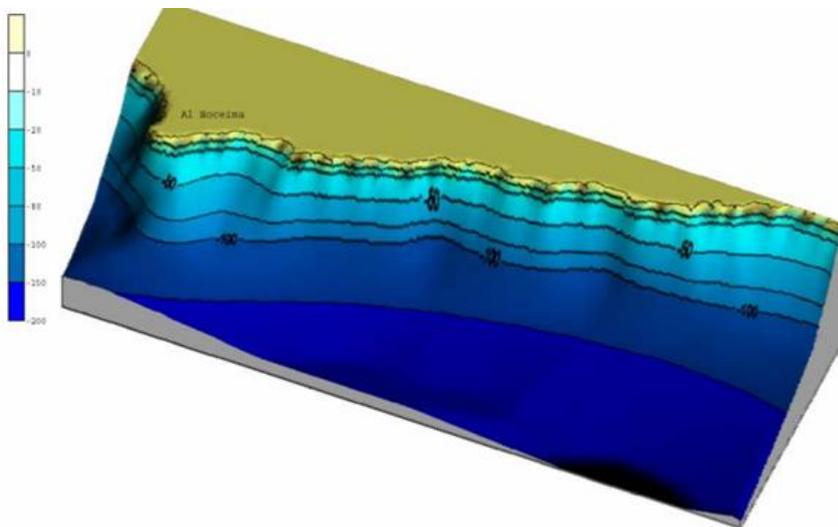


Figure 55 : Bathymétrie dans le PNAH (Ciriaco, 2004)

de la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima est marquée par des isobathes très serrées dans la partie occidentale jusqu'à Cap Sidi Abid (Al-Hoceima). Ces caractéristiques hydrographiques sont l'empreinte des principales unités morpho-structurales de la zone du Rif, à savoir la plateforme continentale abrupte entre Targha et Cap Sidi Abid, qui représente la continuité du domaine montagneux très

accidenté du Rif interne avec le massif calcaire de Beni Boukoya. Dans son rapport "Diagnostic" du programme GIZC de la zone PAC, il est fourni une carte orographique et bathymétrique, sans interprétation d'ailleurs (Fig. 54) à travers laquelle on distingue au large de Jebha, une bande relativement restreinte à partir du rivage où l'isobathe de 100 mètres est atteinte. Pour atteindre la profondeur de 200 mètres il faut une dizaine de km.

**4.2- DONNÉES ET ÉTUDES HYDRODYNAMIQUES** (hydrodynamiques (par exemple, caractérisation des vagues, courants, dérive côtière, salinité, température) ? Si oui, décrivez les données et/ou études existantes. Se référer à la fiche d'orientation pour les paramètres nécessaires.)

**4.2.1. COTE MÉDITERRANÉENNE DU MAROC**

La côte méditerranéenne du Maroc fait partie de la mer d'alboran là où se produit l'échange des masses d'eau entre l'océan Atlantique et la mer Méditerranée et où se produit le renouvellement d'eau qui caractérise la circulation méditerranéenne dans sa totalité.

L'eau atlantique (AW) entrant par le détroit de Gibraltar, légère (chaude et peu salée), s'écoule en surface. Elle est donc directement soumise à l'action des forçages atmosphériques. Ces derniers vont modifier ses caractéristiques sous l'action de flux de chaleur et de flux d'eau. De plus, en surface, la tension du vent accélère un processus qui est normalement relativement lent : le mélange avec les eaux méditerranéennes sous jacentes. L'AW (Atlantic Water) devient ainsi rapidement une la MAW (Modified Atlantic Water) et occupe une couche qui va de la surface jusqu'à environ 300 m de profondeur. Cette dernière suit parcours cyclonique dans le bassin occidental (fig. 56) traverse la mer d'Alboran en longeant la côte Marocaine puis pénètre dans le bassin Algérien formant le courant côtier Algérien transportant environ 1.7Sv (Millot et al.,1997).

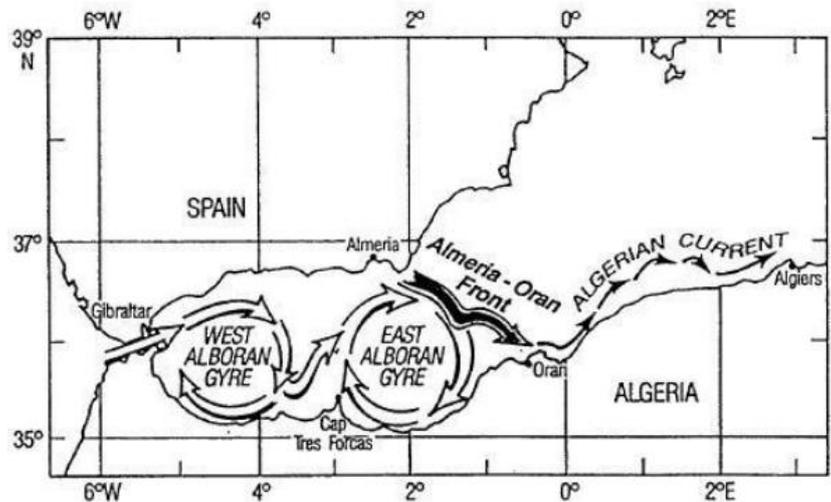


Figure 56 : représentation schématique de la circulation en deux gyres anticyclonique caractérisant la circulation océanique dans la mer d'Alboran (Tomada de Tintore et al., 1988)

Les résultats d'analyses le long de la côte méditerranéennes du Maroc (Ramdani et Berraho, 2008) sur un certain nombre de stations (Fig. 56) montrent que la couche superficielle circulant au large de la côte méditerranéenne, entre Sebta et le cap des Trois Fourches, est constituée par des eaux atlantiques modifiées avec une épaisseur allant jusqu'à 150 mètres ; les eaux méditerranéennes (WMDW) n'apparaissent qu'à partir d'une profondeur de 150-170 mètres.

Tout autour de l'île d'Alboran, la couche d'eau atlantique (MAW) devient plus mince et n'excède pas 20 mètres d'épaisseur tout près de l'île. Les eaux caractéristiques de la Méditerranée occidentale (WMDW), avec une température inférieure à 14,5°C et une salinité supérieure à 37g/l, apparaissent à partir de 30 mètres. Les masses d'eau comprises entre 150 et 200 mètres sont plus salées (40-40,4 g/l) et plus froides. L'eau atlantique de surface, entrant en Méditerranée avec ses caractéristiques initiales, emprunte la branche sud et commence à s'altérer à partir de la mer d'Alboran ce qui donne naissance à l'eau atlantique modifiée (MAW). Cette masse d'eau se reconnaît dans une épaisseur de 150 m dans le bassin marocain et algérien avec une salinité allant de 36,5 à 38 g/l (Millot, 1987 et Benzohra, 1993 in Ramdani et Berraho, 2008).

Des études menées par Makaoui et al. en 2014, il s'avère que pour la température, les eaux de surface sont plus froides à l'Ouest entre Ceuta et Al-Hoceima en mai, avec une extension jusqu'au Cap des Trois Fourches en septembre, et plus chaudes sur l'ensemble de la zone Est de la Méditerranée (Est du Cap des Trois Fourches). Au fond, les eaux étaient plus froides, particulièrement vers le large, en relation avec les caractéristiques hydrographiques du plateau continental. Ces températures varient entre 17°C et 19 °C en mai où elles sont relativement plus chaudes en surface qu'au fond (13°C - 18°C) alors qu'en septembre, avec la même tendance, elles oscillent entre 19°C et 25°C en surface et 13°C et 21°C au fond.

La salinité en surface reste constante (36,6psu) durant les deux périodes de prospection. Les faibles variations enregistrées seraient liées aux processus littoraux locaux ou aux apports d'eaux douces, au voisinage des embouchures des principaux cours d'eau. Par contre, les salinités les plus élevées étaient concentrées à l'Est du Cap des Trois Fourches et seraient dues au contact avec des eaux méditerranéennes superficielles plus salines. Au fond, la distribution de la salinité, en lien avec la profondeur, augmente vers le large (Makaoui et al. 2014).

En termes de **Turbidité**, les eaux sont moins turbides en mai à l'exception de certaines zones côtières dans les régions de Jebha, Al Hoceima et à l'Ouest du Cap des Trois Fourches jusqu'à l'extrémité Est de la zone d'étude. Au mois

de septembre, la partie Est de la méditerranée marocaine est fortement turbide vers le large, alors que la partie Ouest, comprise entre Fnidek et Targa, reste moyennement turbide lors de ces deux périodes en moyenne de 2 à 3 (FUT) en surface et fond (Makaoui et al. 2014).

**Pour la Chlorophylle 'a'**, les teneurs moyennes sont généralement plus élevées en mai

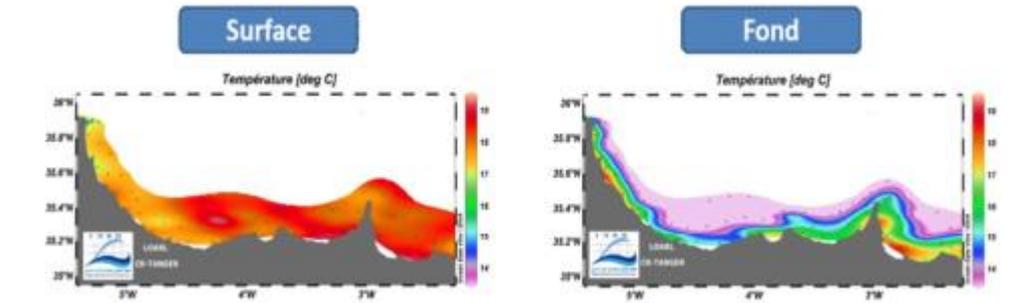


Figure 57 : température le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Makaoui et al. 2014).

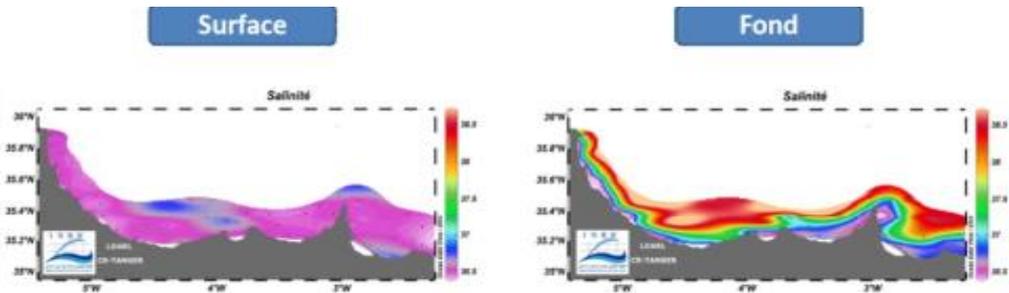


Figure 58 : Salinité le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Makaoui et al. 2014)

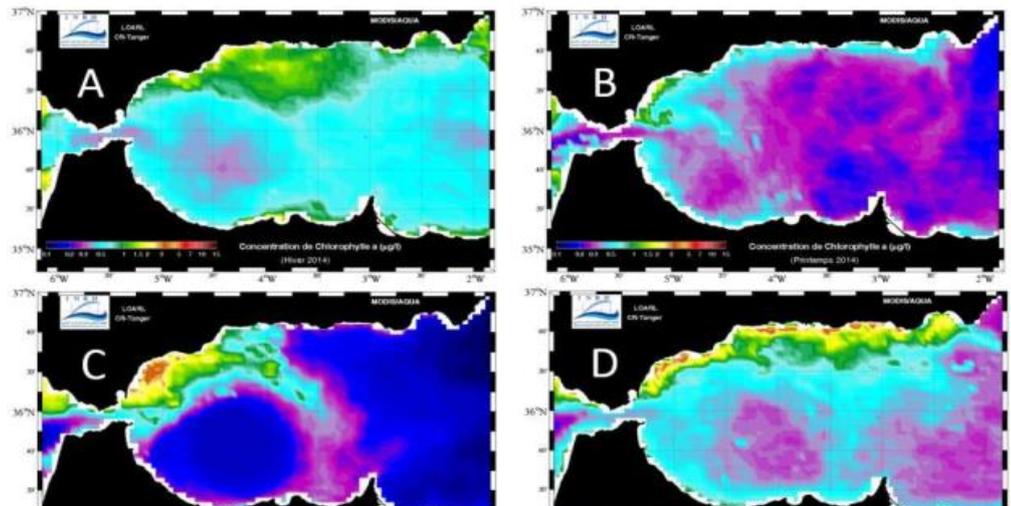


Figure 59 : teneur en chlorophylle a, le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Makaoui et al. 2014)

qu'en septembre. La production primaire est plus intense en mai entre Sebta et Al Hoceima, favorisée par les apports d'eau d'upwelling en provenance de la côte espagnole et les apports résiduels des eaux continentales. Il s'en est suivi un enrichissement important en sels nutritifs et, par conséquent, en chlorophylle 'a'. En profondeur, cette production est bien plus prononcée qu'en surface le long de toute la côte, de Ceuta jusqu'à Saidia, mais elles sont limitées uniquement aux zones côtières de faibles profondeurs (Makaoui et al. 2014).

L'analyse des biomasses humides du **zooplancton** révèlent une nette différence de l'abondance du zooplancton entre le printemps et l'automne 2014, avec des biomasses humides maximales, respectivement de l'ordre de 569 et 3325 mg/m<sup>3</sup>. Au printemps, la distribution spatiale des biomasses du zooplancton est très hétérogène, marquée par une concentration des fortes biomasses en automne (> 1000 mg/m<sup>3</sup>) dans la zone centrale, entre Cap Kilati et Cala Iris. La partie Est de la Méditerranée présente plus de richesse que la partie Ouest (Makaoui et al. 2014).

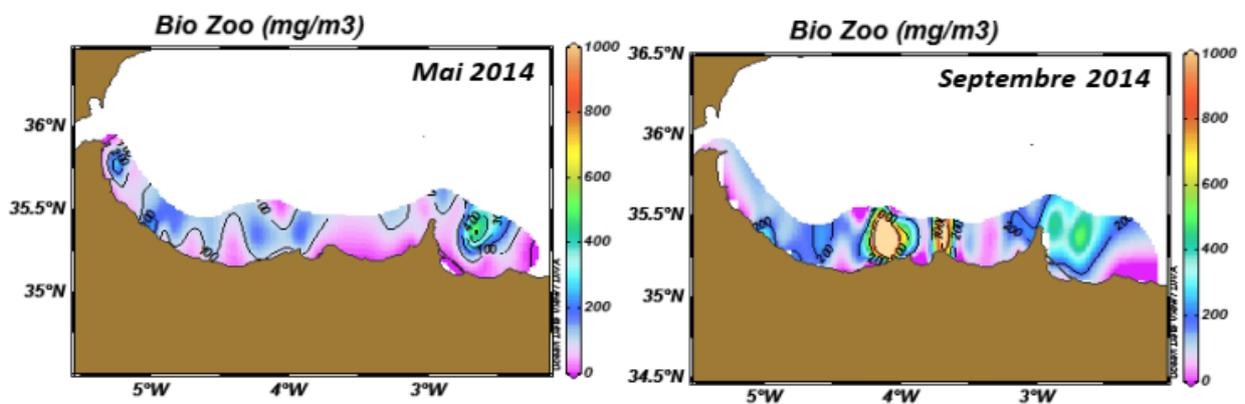


Figure 60: teneur en biomasse zooplanctonique le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Makaoui et al. 2014)

La répartition spatiale des œufs et larves de poissons, montre des foyers très localisés le long de la côte méditerranéenne du Maroc, principalement dans la partie Est du Cap des Trois Fourches où une frayère et une nurserie importantes des Gonostomatidés, des Myctophidés et des Scombridés, ont été identifiées. Plus à l'Ouest, la région de Cala Iris a enregistré une densité maximale de larves (13610 larves/10 m<sup>3</sup>) composées principalement de Gonostomatidés et Pomatomidés. A l'extrême Ouest, les densités varient entre 200 et 1300 /10 m<sup>3</sup> et correspondent aux pentes de diverses autres espèces de poissons (Makaoui et al. 2014).

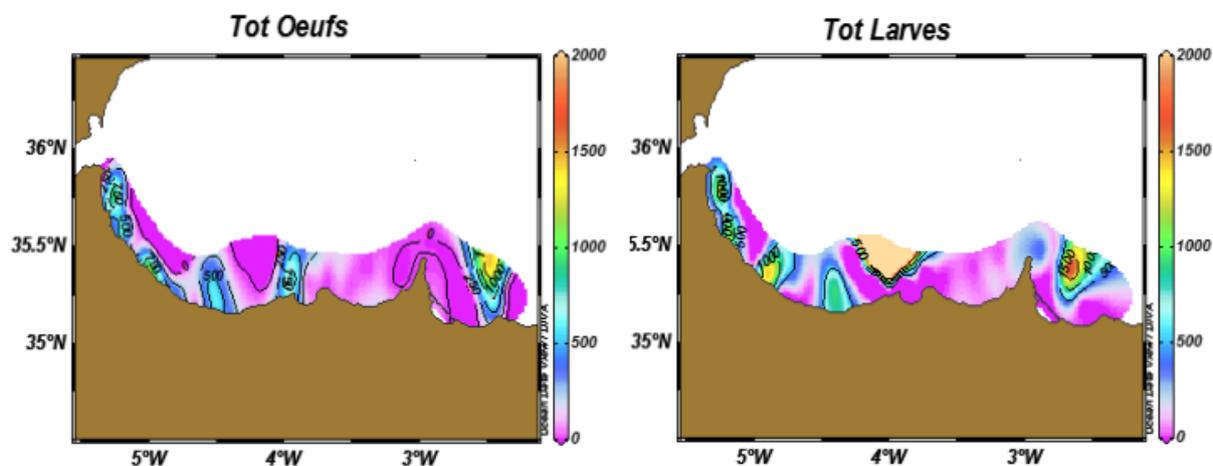


Figure 61 : teneur en œufs et larves de poissons le long de la côte méditerranéenne du Maroc (Makaoui et al. 2014)

#### 4.2.2. PRINCIPALES ZONES SENSIBLES DE LA ZONE D'ÉTUDE

- **Lagune de Smir**

L'essentiel des données sur cette lagune proviennent des travaux de Chaouti et Bayed (2005). La température de l'eau de surface dans cette lagune se démarque par deux périodes distinctes : estivale et hivernale avec des températures maximales de 27,6 °C et minimales de 11,9 °C. L'effet de continentalité contrebalancé par l'effet tampon de la mer joue un rôle déterminant dans la répartition et la régulation de la température au sein de la lagune de Smir. De ce fait, l'inversion spatiale de gradient thermique serait en relation avec l'influence des eaux marines qui jouent un rôle « tampon » pour les températures de l'eau continentale. Pendant la période des gradients décroissants de la température de l'aval vers l'amont (par extension de la mer vers le continent), les eaux marines jouent un rôle de tampon en adoucissant les températures des eaux douces refroidies à partir du continent en périodes froides (hiver et automne). Par contre, lors des gradients décroissants de la température de l'amont vers l'aval, l'effet tampon des eaux océaniques se fait en rafraîchissant les températures élevées des eaux internes de la lagune, issues des saisons chaudes (été et printemps).

La salinité y est marquée par des maxima estivaux et des minima hivernaux, ce qui est également le cas de la répartition de la conductivité puisqu'il s'agit d'un paramètre intimement lié à la salinité. Une valeur élevée de conductivité traduit en effet une forte minéralisation. Les chanaux sont plus sursalés en été du fait de l'évaporation d'une partie des eaux entrées lors du courant du flot. Des auréoles de dessalure sont mises en évidence au débouché de l'oued Smir dans la lagune, témoignant de l'avènement d'eaux douces ou bien encore d'eaux marines diluées.

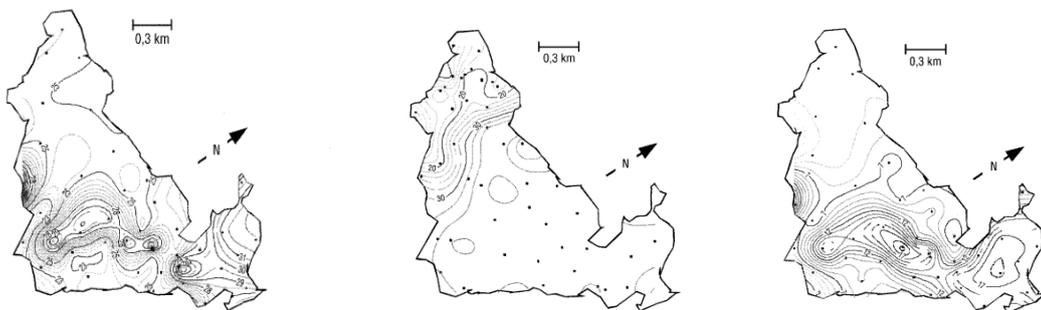


Figure 62 : Isothermes, isohalins et isoteneurs en oxygène du lac Smir (Chaouti et Bayed, 2005)

La végétation des marais à Smir joue un rôle déterminant dans l'oxygénation des eaux dans l'enceinte lagunaire. Les plus faibles valeurs en oxygène dissous ont été enregistrées au niveau de l'embouchure de l'oued Smir témoignant de l'apport assez important des éléments en suspension (turbidité) responsables d'un taux élevé de résidus secs, mis en évidence par Chamorro-Moreno et al. (1995). La contribution de l'oued Smir dans la répartition de l'oxygène au niveau des eaux de la lagune est notable dans la mesure où il apporte les eaux moins oxygénées en raison de leur forte turbidité. Dans tous les cas, les eaux de la lagune de Smir présentent une bonne saturation en oxygène dissous et aucune sous-saturation n'a été détectée au cours de la période d'étude. Ceci peut être expliqué par les échanges permanents avec la mer par le biais de la marée, par l'abondance assez remarquable de la végétation dans les marais et par le développement des algues et des phanérogame dans la lagune.

L'évolution du pH au sein de la lagune paraît intimement liée à celle de l'oxygène dissous et de la température de l'eau. Ils montrent des schémas comparables de répartition témoignant de l'influence des marais sur l'hydrologie de la lagune. Le pH y varie entre 8 et 9 indiquant une alcalinité assez prononcée des eaux de la lagune. Ces valeurs sont très élevées par rapport à celles enregistrées par Akssissou en 1989 (pH varie de 7,3 en janvier à 8,2 en septembre). Cette tendance très nette vers l'alcalinité est due d'une part à l'entrée en permanence des eaux de mer et, d'autre part, à l'arrêt de l'avènement des eaux douces par l'oued Smir endigué par le barrage situé en amont.

### • Cap trois fourches

Selon Furnestin (1960), le Cap des Trois Fourches est un promontoire d'une grande importance sur le plan hydrodynamique subdivisant le bassin méditerranéen marocain en un secteur Est (Mer d'Alboran proprement dite) et un secteur Ouest, affectés par deux gyres anticycloniques de direction Ouest qui dominent le plateau continental et où les courants de dérive se dirigent de l'extrémité vers le sud du Cap. La zone côtière à l'Ouest (correspondant au Rif central) est isolée par le cap, de manière à préserver son caractère de 'zone la plus propre de la Méditerranée'. Le bilan hydrologique de ce système dépend essentiellement des eaux marines (marées et houles) ; la marée dans la région est de faible amplitude et la zone intertidale étant réduite à une mince bande de quelques mètres de largeur. La zone comprenant les côtes marocaines est affectée de deux gyres anticycloniques et le flux résultant se produit avec plus de 60 cm/s en direction ouest (Allain, 1960 ; Hopkins, 1989 in CAR/ASP - PNUE/PAM, 2012). Les houles subissent les phénomènes de diffraction autour du Cap des Trois Fourches et de réfraction sur les fonds ; elles s'orientent vers une direction perpendiculaire à la côte (Nadorwestmed, 2014).

L'eau atlantique y est peu salée, de  $T_0 = 15^\circ$  à  $16^\circ 5'$ , entre Gibraltar et les Trois Fourches, avec un taux d'oxygène supérieur à celui des eaux de "remontée" sur le versant andalou (5.5 à 5.9 contre 4.2 à 5.0) en concordance avec une température également plus basse ( $14^\circ$  à  $14^\circ 25'$ ) et une salinité forte (37.30). Cependant, tandis que le seuil d'Alboran se montrait plus pauvre que les autres secteurs, il est au contraire un peu plus riche avec un noyau à 4.96 entre l'îlot et le cap des Trois Fourches, en rapport, avec la nature de l'eau septentrionale profonde, plus oxygénée qui rompt en cet endroit la continuité des eaux de salinité supérieure à 38.40 (Furnestin, 1960).

Tableau 8: Qualité des eaux au niveau de la basse Moulouya (Arrach, 2014)

| Paramètres              | Embouchure |       |       |
|-------------------------|------------|-------|-------|
|                         | Hiver      | Eté   |       |
| Température (°C)        | 10,0       | 30,0  | 26,3  |
| pH                      | 8,6        | 7,2   | 7,60  |
| Conductivité (µS/cm)    | 2500       | 3000  | 6220  |
| Oxygène dissout (mg/l)  | -          | -     | 8,20  |
| Nitrates (mg/l)         | 0          | 0,3   | 17,1  |
| Nitrites (mg/l)         | 0,08       | 0,15  | 0,028 |
| Azote ammoniacal (mg/l) | 0          | 0,46  | 0,470 |
| Sulphates (mg/l)        | -          | -     | 542   |
| Phosphates (mg/l)       | -          | -     | 0,030 |
| Carbonates (mg/l)       | -          | -     | -     |
| Calcium (mg/l)          | 290,0      | 220,0 | 200   |
| Magnésium (mg/l)        | 26,4       | 91,0  | 182   |
| Potassium (mg/l)        | 3,8        | 105,0 | 22,8  |
| Sodium (mg/l)           | 0,65       | 6,2   | 988   |
| Chlorures (mg/l)        | -          | -     | 1911  |

### • Moulouya

Les analyses physicochimiques réalisées par Arrach (2014) dans la Moulouya montrent que la salinité dépend de la proximité à l'embouchure et, donc, des apports en eaux salées. C'est en aval de la retenue de Mechraa Homadi, que la salinité de la rivière commence à augmenter progressivement vers l'aval, de 1.7 (à Moulay Ali) à 2.6 g/l (à quelques centaines de mètres de l'embouchure). La proximité de l'embouchure et la baisse des apports continentaux pourraient expliquer en partie cette augmentation de la salinisation. La salinité de la nappe des Charba varie entre 1 et 30 g/l ; elle augmente très

rapidement avec la profondeur et la proximité de la mer ; cela témoigne d'une influence naturelle des eaux marines ; lesquelles pénètrent par voie de surface (tempêtes) et très probablement par infiltration souterraine.

La plupart des paramètres physico-chimiques mesurés au niveau du bas Moulouya témoignent de l'absence d'une pollution aiguë. Toutefois, la présence d'ammoniac en été et la forte conductivité de l'eau témoignent d'une situation critique, surtout après une forte mortalité accidentelle de poissons il y a quelques années.

Les teneurs en métaux lourds relevées au niveau de l'embouchure dans les eaux, les sédiments et les civelles sont relativement élevées (Rahhou, 1995). Les valeurs les plus critiques enregistrées dans ce milieu concernent le zinc, le fer et le cadmium, alors que dans les sédiments la plupart des métaux sont en forte concentration. Les civelles y sont particulièrement contaminées par le zinc, le plomb et le cadmium. Ces pollutions seraient liées, du moins en partie, à une activité agricole importante basée sur l'usage accru de fertilisants et de pesticides, sachant que les fongicides sont riches en zinc et en fer et que les composés phosphatés contiennent d'importantes quantités de cadmium.

- **Lagune de Nador**

Dans la lagune de Nador, le nouveau mode de fonctionnement hydrodynamique de la lagune de Nador, sous la configuration de sa nouvelle passe d'entrée fonctionnelle depuis 2011 et en fonction des directions dominantes du vent sur la période allant du 1er avril au 31 juillet 2011. Les résultats de l'étude montrent que le moteur de la circulation marine des eaux au sein de la lagune de Nador est le vent, que ce soit dans la nouvelle ou de l'ancienne configuration de la passe d'entrée de lagune. Au niveau de la

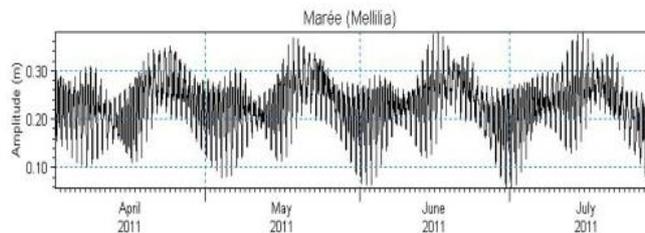


Figure 63 : Marée horaire au Port de Méllilla (Hilmi et al. 2015)

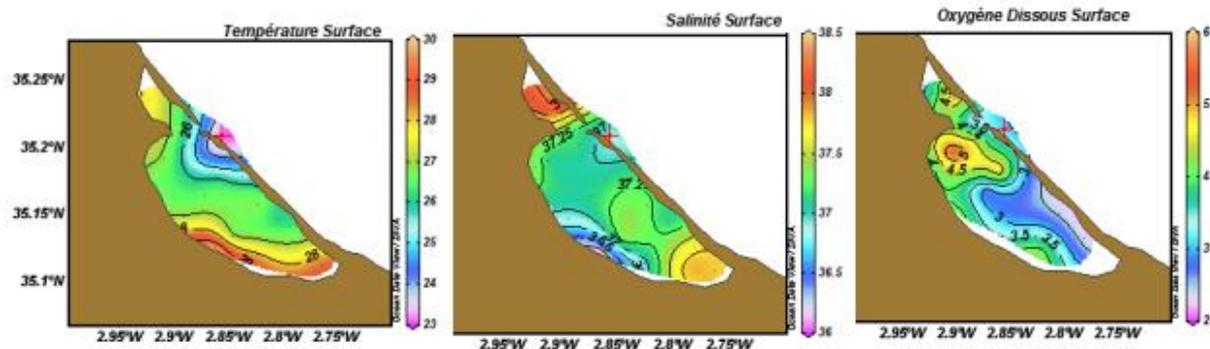


Figure 64 : distribution de la température, salinité et l'oxygène dissous dans la lagune de Nador (Idrissi et al. 2015)

nouvelle passe d'entrée, les courants, en phase avec la marée, ont une très grande influence dont les intensités sont supérieures à 1 m.s-1 en périodes de vives eaux. Ils diminuent d'intensité au centre (< 0.5 m.s-1) et en bordure des rives continentales de la lagune (< 0.3 m.s-1). Depuis 2011, une nouvelle passe d'entrée de la lagune a été ouverte, ce qui permet actuellement à la lagune un meilleur échange de ses eaux avec la mer Méditerranée. Ce nouveau statut permettrait ainsi à la lagune de changer de classification de lagune « étouffée» («choked lagoon») à une lagune «coulante» (ou «leaky lagoon») (Umgeisser et al., 2014)

En ce qui concerne les paramètres physicochimiques au sein de cette lagune, les données empruntées aux travaux de Idrissi et al. (2020), montrent que la température de surface le long de la lagune de Nador, varie entre 23,1°C et 29,8° en surface, les plus fraîches à l'entrée de la lagune, alors qu'en profondeur, elles varient entre 22,4°C à 29,1°C.

La variation de distribution des salinités entre la surface et le fond est peu apparente. Les valeurs

varient entre 36,1psu et 38,3psu avec une moyenne de 37,3psu. Les distributions sont presque similaires avec la partie centrale moins saline que les extrémités amont et aval.

Les teneurs en oxygène dissous de surface, varient entre 2,34 et 5,22mg/l. avec une concentration plus faible en amont de la lagune alors que ces eaux sont mieux oxygénées en face de la passe, près de la rive continentale ; alors qu'en profondeur, les valeurs sont comprises entre 1,86mg/l et 4,4mg/l. La distribution spatiale montre une zone limitée de fortes teneurs près de la passe et une zone de faibles teneurs à l'extrémité amont de la lagune.

Les taux du pH sont plutôt élevés et ce dans toute la lagune variant entre 8,2 et 8,5. Quant aux teneurs en sels nutritifs, les distributions sont caractérisées par des foyers de fortes concentrations de localisations variables selon l'élément considéré : les phosphates et les nitrites plus concentrés près de la passe, en surface, à l'extrémité N-O de la lagune ; alors que les nitrates se sont plutôt concentrés au centre de la lagune, sur la rive continentale, en surface et à l'extrême partie S-E au fond. De fortes teneurs en azote ammoniacal sont localisées en face de la passe près d'Atalyun aussi bien en surface qu'au fond.

La turbidité exprimée par le taux de matière en suspension est moyenne (< 47mg/l), ce qui suggère une faible action dynamique au sein de la lagune. Elle a permis une distinction d'une zone de forte turbidité sur la rive continentale entre Bouaarg et Atalayun où le maximum a été observé au fond, près de la station d'épuration.

#### • Cala Iris

Un rapport détaillé a été élaboré par l'INRH sur Cala Iris à des fins aquacoles. Les données relatives à la hauteur de la marée sont estimées à partir des données au niveau de la baie d'Al Hoceima pour un marnage de 1.20 m, et au niveau de la baie de M'DIQ pour un marnage de 1 m. Puisque aucune étude n'existerait concernant la marée au niveau de la baie de Cala iris, le marnage à Cala Iris est estimé compris entre ces deux baies (Mdiq et Al Hoceima).

Les mesures de la houle dans le site en termes de période et de la hauteur de l'onde des vagues à Cala Iris montrent que les hauteurs les plus fréquentes, sont comprises entre 0,5 et 2.0 m pour 95% des cas ; elles ont une fréquence pour la plupart inférieure à 8 s. de direction NW ou NE. Les vagues, de hauteurs élevées (>2.5 m) sont rares, observées généralement en hiver, le maximum enregistré pendant 10 ans est de 5 m. en mars 2014. Les courants de surface à Cala Iris ont des vitesses qui varient globalement entre 0,01 et 0,2 m/s, avec des directions variables essentiellement E-W. Les courants les plus forts sont d'environ 0,2 m/s et sont généralement du NE..

En ce qui concerne la Température et la salinité de l'eau de mer à Cala Iris, des mesures étalées sur une année (2019) montrent que la température est très variable selon les saisons. Elle avoisine les 16°C en période hiverno-printanière et est comprise entre 18° et 23°C durant la période Juin – septembre, avant de diminuer (18°-20°) pour la période Octobre –décembre. Les valeurs extrêmes de la température peuvent atteindre les 24-25 °C comme maxima enregistrées en période estivale en particulier aux mois Juillet -Aout et les 14 °C comme minima aux mois de février-mars. La salinité, en mer ouverte, reste relativement stable autour de 36,6 psu.

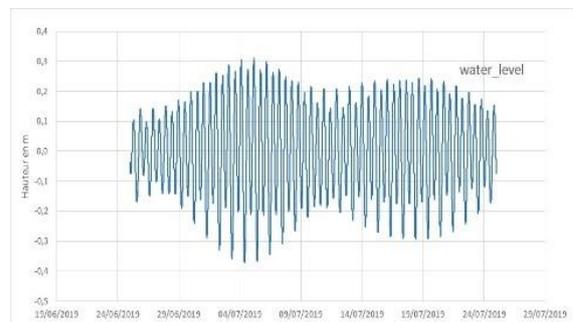


Figure 65 : hauteur des marées à Cala Iris (INRH, 2019)

Les teneurs en chlorophylle 'a' notées en juin-juillet 2019 y sont faibles, aussi bien en surface qu'au fond durant les deux marées tel est le cas général dans la plus part des sites. Ces teneurs ne dépassent pas  $0,07\text{mg/m}^3$  à marée basse (MB), en surface et au fond. A marée haute (MH), la valeur maximale calculée est de  $0,11\text{ mg/m}^3$ .

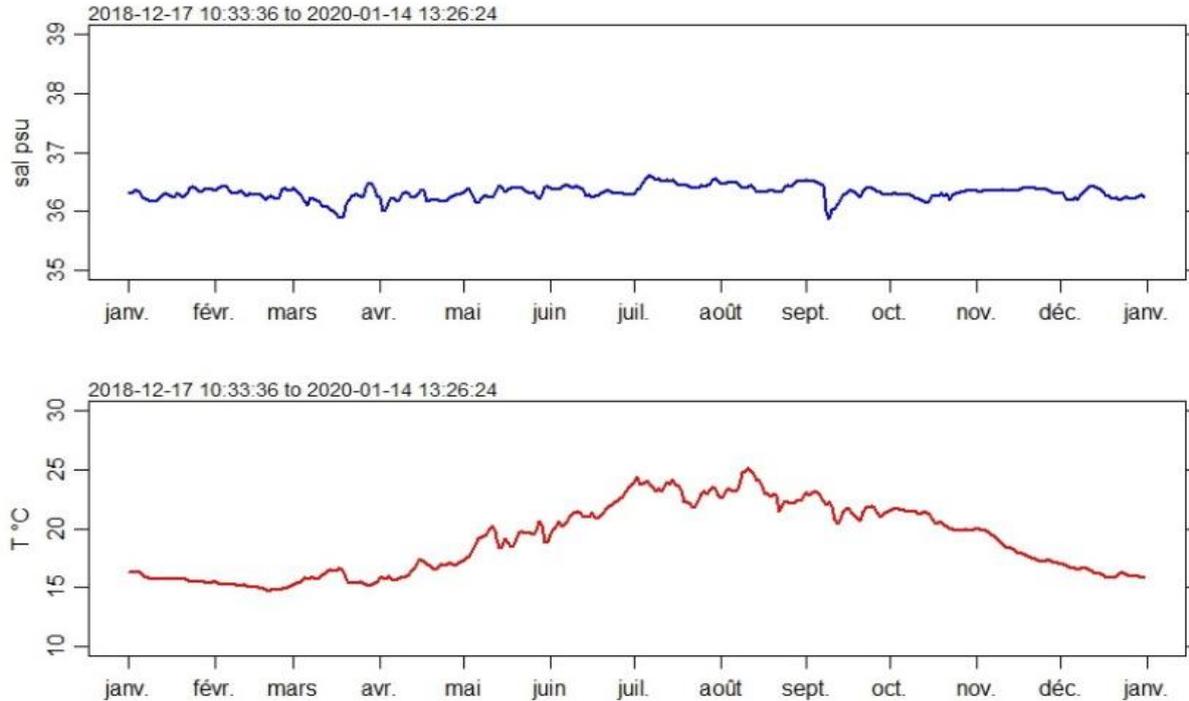


Figure 66 : Evolution annuelle de la salinité et de la température dans la baie de Cala Iris

#### 4.3 - DISPONIBILITÉ DE MESURES IN SITU (Si oui, veuillez fournir des informations sur l'emplacement, la fréquence et la durée des mesures.)

Les trois principaux départements concernés par des mesures in situ dans le milieu marin sont : - le Ministère de la Transition énergétique et du Développement durable chargé de la politique nationale en matière d'environnement y compris l'environnement marin, - le Ministère de l'Équipement et de l'Eau qui est le département de tutelle du Domaine Public Maritime et qui, au départ du programme "qualité des eaux de baignade" était pleinement impliqué dans les investigations de mesure in situ, - le département de la pêche maritime, concerné par les ressources marines et leur environnement, en particulier à travers sa structure de recherche l'INRH. Avec ces départements étatiques, la Fondation Mohammed VI pour la protection de l'environnement joue également un rôle décisif dans l'orchestration de mesures in situ sur les plages marocaines, en particulier en pilotant les programmes "plages propres" et "pavillon bleu". Actuellement, c'est le Laboratoire National des Etudes et de la Surveillance de la Pollution du Ministère de la Transition énergétique et du Développement durable qui est chargé de la fourniture de ces données sur "la surveillance de la qualité des eaux de baignades".

D'autres institutions, en particulier de recherche scientifique (universités, Instituts, ...), disposent d'informations relatives à des mesures diverses sur le milieu marin, mais ce sont très souvent des mesures ponctuelles dans le temps et dans l'espace.

la majorité des données in situ sur le milieu marin est inédite et, dans ce paragraphe nous ne tiendrons compte que des données, réalisées avec une fréquence régulière et qui sont publiées périodiquement.

Tableau 9 : exemple de mesures in situ - programme "surveillance de la qualité des eaux de baignades - 2021

| SITE D'ANALYSE                 | Coordonnées Lambert      |
|--------------------------------|--------------------------|
| <b>SAIDIA</b>                  |                          |
| S1                             | X : 790204<br>Y : 502934 |
| S2                             | X : 788645<br>Y : 503278 |
| S6                             | X : 789574<br>Y : 502836 |
| <b>SAIDIA MED EST</b>          |                          |
| S1                             | X : 783367<br>Y : 505131 |
| <b>SAÏDIA MED OUEST</b>        |                          |
| S1                             | X : 782704<br>Y : 505646 |
| S2 (Ex S4 de Saïdia)           | X Y : 779356 :<br>506645 |
| <b>RAS KEBDANA</b>             |                          |
| S1                             | X : 772039<br>Y : 508416 |
| S2                             | X : 772302<br>Y : 508297 |
| S3                             | X : 771762<br>Y : 508551 |
| <b>RAS EL MA</b>               |                          |
| S1                             | X : 771480<br>Y : 508673 |
| <b>KARIAT AREKMANE</b>         |                          |
| S1                             | X : 744272<br>Y : 504799 |
| S2                             | X : 744535<br>Y : 504645 |
| <b>PLAGE CORNICHE DE NADOR</b> |                          |
| S3                             | X : 726375<br>Y : 510488 |
| <b>MIAMI NADOR</b>             |                          |
| S1                             | X : 725555<br>Y : 520534 |
| S2                             | X : 725867<br>Y : 520185 |
| S3                             | X : 725275<br>Y : 520827 |
| <b>DCHARRANA</b>               |                          |
| S1                             | X : 717198<br>Y : 534580 |

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| <b>SIDI HSSAINE</b>       |                          |
| S1                        | X : 678127<br>Y : 512385 |
| <b>SIDI AMER O MOUSSA</b> |                          |
| S1                        | X : 672760<br>Y : 512904 |
| S2                        | X : 673157<br>Y : 512780 |
| S3                        | X : 672341<br>Y : 513078 |
| <b>SIDI DRISS</b>         |                          |
| S1                        | X : 663890<br>Y : 515924 |
| <b>SOUANI (Trougoute)</b> |                          |
| S1                        | X : 647405<br>Y : 513956 |
| S2                        | X : 647791<br>Y : 514330 |
| <b>SFIHA</b>              |                          |
| S1                        | X : 636419<br>Y : 513188 |
| <b>ISLI</b>               |                          |
| S1                        | X : 635197<br>Y : 514189 |
| <b>CALABONITA</b>         |                          |
| S1                        | X : 634291<br>Y : 515762 |
| S2                        | X : 634279<br>Y : 515857 |
| <b>QUEMADO</b>            |                          |
| S1                        | X : 633981<br>Y : 516948 |
| S2                        | X : 633943<br>Y : 516759 |
| <b>SABADILLA</b>          |                          |
| S1                        | X : 631717<br>Y : 517548 |
| S2                        | X : 631885<br>Y : 517666 |
| S3                        | X : 631515<br>Y : 517398 |
| <b>RMOUD (LMOUD)</b>      |                          |
| S1                        | X : 629297<br>Y : 516006 |
| S2                        | X : 629503               |

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
|                     | Y : 516098               |
| <b>TALLAYOUSSEF</b> |                          |
| S1                  | X : 629297<br>Y : 516006 |
| S2                  | X : 629503<br>Y : 516098 |
| S3                  | X : 629100<br>Y : 515917 |
| <b>BOUSSAKOUR</b>   |                          |
| S1                  | X : 624122<br>Y : 515545 |
| S2                  | X : 624183<br>Y : 515546 |
| S3                  | X : 624073<br>Y : 515552 |
| <b>BADES</b>        |                          |
| S1                  | X : 600408<br>Y : 508270 |
| S2                  | X : 600705<br>Y : 508332 |
| <b>TORRES</b>       |                          |
| S1                  | X : 597615<br>Y : 506794 |
| S2                  | X : 597780<br>Y : 506857 |
| <b>CALA IRIS</b>    |                          |
| S1                  | X : 594026<br>Y : 505759 |
| S2                  | X : 594255<br>Y : 505735 |
| S3                  | X : 594014<br>Y : 505896 |
| <b>JEBHA</b>        |                          |
| S1                  | X : 566579<br>Y : 512055 |
| S2                  | X : 566462<br>Y : 511969 |
| <b>STEHAT</b>       |                          |
| S1                  | X : 540412<br>Y : 527330 |
| S2                  | X : 540583<br>Y : 527210 |
| S3                  | X : 540304<br>Y : 527505 |
| <b>TARGHA</b>       |                          |
| S1                  | X : 535288<br>Y : 532673 |

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| <b>KAA ESRAAS</b>   |                          |
| S1                  | X : 530098<br>Y : 534684 |
| S2                  | X : 529744<br>Y : 535290 |
| S3                  | X : 529995<br>Y : 534913 |
| <b>OUED LAOU</b>    |                          |
| S1                  | X : 527941<br>Y : 538803 |
| S2                  | X : 527221<br>Y : 540295 |
| S3                  | X : 528758<br>Y : 537317 |
| <b>AMSA</b>         |                          |
| S1                  | X : 516137<br>Y : 549104 |
| <b>AZLA</b>         |                          |
| S1                  | X : 514165<br>Y : 550034 |
| <b>MARTIL</b>       |                          |
| S3                  | X : 511921<br>Y : 556348 |
| S9                  | X : 511826<br>Y : 556787 |
| S12                 | X : 511740<br>Y : 557099 |
| S15                 | X : 511533<br>Y : 557850 |
| S21                 | X : 506479<br>Y : 565968 |
| S24                 | X : 511310<br>Y : 558793 |
| <b>CABO NEGRO 2</b> |                          |
| S1                  | X : 510572<br>Y : 561735 |
| <b>CABO NEGRO 1</b> |                          |
| S1                  | X : 510301<br>Y : 562668 |
| S2                  | X : 510398<br>Y : 562480 |
| S3                  | X : 510368<br>Y : 562856 |
| <b>MDIQ</b>         |                          |
| S1                  | X : 507155<br>Y : 564654 |
| S9                  | X : 506920<br>Y : 564857 |
| S18                 | X : 506756<br>Y : 565144 |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| S27                    | X : 506478<br>Y : 565972 |
| <b>KABILA</b>          |                          |
| S1                     | X : 505548<br>Y : 569132 |
| S2                     | X : 505622<br>Y : 568896 |
| <b>SANIA TORRES</b>    |                          |
| S1                     | X : 505374<br>Y : 570038 |
| S2                     | X : 505419<br>Y : 569791 |
| S3                     | X : 505333<br>Y : 570283 |
| <b>EST MARINA SMIR</b> |                          |
| S1                     | X : 505165<br>Y : 571249 |
| <b>RESTINGA SUD</b>    |                          |
| S1                     | X : 504723<br>Y : 574576 |
| S2                     | X : 504673<br>Y : 574376 |
| S3                     | X : 504694<br>Y : 574827 |
| <b>AL MINA</b>         |                          |
| S1                     | X : 504451<br>Y : 576459 |
| S3                     | X : 504400<br>Y : 576746 |
| <b>AL AMINE</b>        |                          |
| S3                     | X : 504296<br>Y : 578392 |
| S2                     | X : 504326<br>Y : 577619 |
| <b>TRES PIEDRAS</b>    |                          |
| S1                     | X : 504291<br>Y : 578644 |
| S2                     | X : 504281<br>Y : 578951 |
| <b>RIFYENNE</b>        |                          |
| S1                     | X : 504146<br>Y : 580777 |
| S2                     | X : 504199<br>Y : 580024 |
| S3                     | X : 504132<br>Y : 581083 |
| <b>BELYOUNECH</b>      |                          |
| S1                     | X : 500464<br>Y : 589752 |
| <b>Oud EL MERSA</b>    |                          |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| S1                     | X : 495905<br>Y : 589174 |
| S2                     | X : 495599<br>Y : 589235 |
| S3                     | X : 495335<br>Y : 589393 |
| <b>DALYA</b>           |                          |
| S1                     | X : 492892<br>Y : 589250 |
| S2                     | X : 493087<br>Y : 589384 |
| S3                     | X : 492677<br>Y : 589366 |
| <b>KSAR SGHIR</b>      |                          |
| S1                     | X : 485707<br>Y : 582544 |
| S2                     | X : 485807<br>Y : 582563 |
| S3                     | X : 485603<br>Y : 582547 |
| <b>DIKKI</b>           |                          |
| S1                     | X : 482682<br>Y : 581270 |
| S2                     | X : 482877<br>Y : 581335 |
| S3                     | X : 482477<br>Y : 581203 |
| <b>OUED ALIANE</b>     |                          |
| S1                     | X : 475043<br>Y : 580665 |
| S2                     | X : 477120<br>Y : 580681 |
| S3                     | X : 476159<br>Y : 580657 |
| <b>SIDI KANKOUCH 2</b> |                          |
| S1                     | X : 472596<br>Y : 581160 |
| <b>SIDI KANKOUCH 1</b> |                          |
| S1                     | X : 485707<br>Y : 580983 |
| <b>PLAYA BLANCA</b>    |                          |
| S1                     | X : 470679<br>Y : 580400 |
| S2                     | X : 470709<br>Y : 580439 |
| S3                     | X : 470646<br>Y : 580376 |
| <b>LAMRISSAT</b>       |                          |
| S1                     | X : 468177<br>Y : 577693 |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| <b>GHANDOURI</b>       |                          |
| S1                     | X : 466999<br>Y : 576238 |
| S2                     | X : 467152<br>Y : 576315 |
| S3                     | X : 466896<br>Y : 576125 |
| <b>TANGER MALABATA</b> |                          |
| S1                     | X : 466606<br>Y : 575826 |

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| S2                       | X : 466671<br>Y : 575879 |
| S3                       | X : 466557<br>Y : 575797 |
| <b>TANGER MUNICIPALE</b> |                          |
| S3                       | X : 464476<br>Y : 575137 |
| S7                       | X : 466080<br>Y : 575488 |
| S8                       | X : 466272<br>Y : 575578 |

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| <b>MARKALA</b>     |                          |
| S1                 | X : 460633<br>Y : 577036 |
| <b>CAP SPARTEL</b> |                          |
| S1                 | X : 451848<br>Y : 575306 |

Dans le rapport d'activité du Département de la pêche maritime de 2019, ce dernier met en exergue les activités océanographiques réalisées dans les zones hauturières, côtières et littorales et qui ont porté sur :

- Le suivi océanographique des côtes atlantique et méditerranéenne marocaines dans le cadre de plusieurs campagnes océanographiques dont deux en Méditerranée sur le Navire de recherche marocain Al Amir Moulay Abdellah.
- Le suivi de l'activité hydro climatique et de la production primaire au niveau des deux façades maritimes au moyen des produits issus de la télédétection spatiale (capteurs MODIS, ASCAT,..) pour la mise en place des indicateurs de surface pour la température de surface de la mer (SST), la chlorophylle (Cha), les indicateurs relatifs aux intensités et directions du vent qui est à l'origine du phénomène d'upwelling en Atlantique et l'Indice d'Upwelling Côtier (IUC) représentatif de l'activité de l'upwelling.
- Le suivi des zones côtières et littorales par l'INRH en accompagnement aux plans aquacoles nationaux, le suivi océanographique en 2019 a concerné principalement :
  - \* La lagune de Nador : caractérisation de l'hydrodynamique et estimation du temps de renouvellement de la lagune, mesure et cartographie de la bathymétrie, mise en place d'un Système d'Information Géographique de toute la base de données environnementale, et socioéconomique de la lagune.
  - \* la baie de Mdiq : caractérisation de l'évolution de la charge trophique dans la baie et mise en place d'un modèle NPZ.
  - \* La baie de Cala-iris : caractérisation de l'Hydrologie, courantologie, Bathymétrie et Sédimentologie.

## **5. NOUVELLES INSTALLATIONS PLANNIFIÉES DANS L'ENVIRONNEMENT CÔTIER**

### **5.1. MINISTÈRES RESPONSABLES DES DES AUTORISATIONS DE CONSTRUCTIONS EN MILIEU MARIN**

#### **5.1.1 - MINISTÈRES RESPONSABLES DES AUTORISATIONS DE CONSTRUCTION**

La loi sur le littoral stipule dans son article 15 qu' "Il est institué une zone non constructible, adjacente au littoral, d'une largeur de cent (100) mètres, calculée à partir de la limite terrestre de ce littoral" Toute édification ou autorisation d'édification est passible "d'un emprisonnement de deux mois à deux ans et d'une amende d'un montant de 20.000 à 500.000 dirhams ou de l'une de ces deux peines seulement" selon l'article 50 et ce à partir de la publication de cette loi. Cependant, cette interdiction ne s'applique pas aux constructions ou installations nécessaires à des services publics ou à des activités dont l'emplacement au bord de la mer s'impose en raison de leur nature.

Si une construction s'impose, elle doit faire, selon la loi, l'objet d'EIE conformément à la législation en vigueur applicable en la matière.

L'autorité chargée de recevoir la demande d'autorisation de construction est la collectivité locale concernée et c'est cette même autorité qui est chargée de fournir en dernier lieu la prestation demandée dans le cadre de la Loi n° 25-90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements.

Depuis 2013 et la publication du décret-loi sur Règlement général de la construction, paru au BO le 1 Août 2013, toutes les communes de plus de 50 000 habitants disposent de guichets communs qui ont la responsabilité de réceptionner et de suivre les dossiers de demandes de permis de construire.

La commission d'instruction des dossiers comprend des représentants de la préfecture ou la wilaya, du conseil de la ville et de l'agence urbaine et toute demande de construction a besoin de ces trois signatures. Il y a des différences entre délais et documents demandés pour :

- les " menus travaux et des installations saisonnières ou occasionnelles ";
- les " petits projets " et ;
- les " grands projets ".

Les guichets uniques des grands projets sont domiciliés dans les Centres régionaux d'Investissement alors que ceux pour les petits projets dans les arrondissements des communes.

Dans le cas de projets aquacoles sur le Domaine public maritime ou Domaine public hydraulique, l'exploitation est soumise à une autorisation d'attribution qui peut être une "occupation temporaire du domaine public maritime (OTDP) ou "occupation temporaire du domaine public hydraulique (OTDPH). Et, en termes de construction, le processus est le même, déposer la demande au guichet unique du CRI et l'ANDA. En fin de compte, le permis de construction est délivré par le Ministère de l'Intérieur, mais après délibération d'un comité spécialisé.

## 5.2 - NOUVELLES STRUCTURES PLANIFIÉES (LA CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE STRUCTURE OU L'EXTENSION DE STRUCTURES CÔTIÈRES/MARINES EXISTANTES EST-ELLE PRÉVUE DANS UN AVENIR PROCHE (5 À 10 ANS))

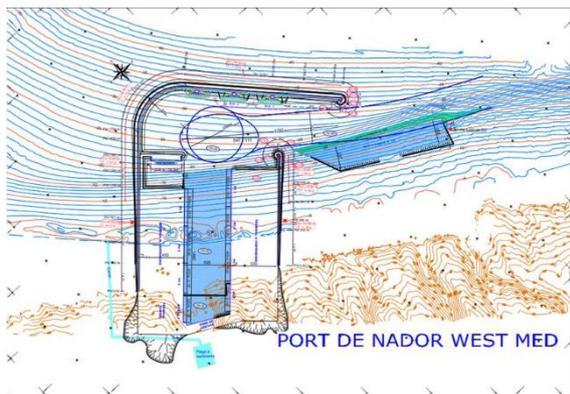
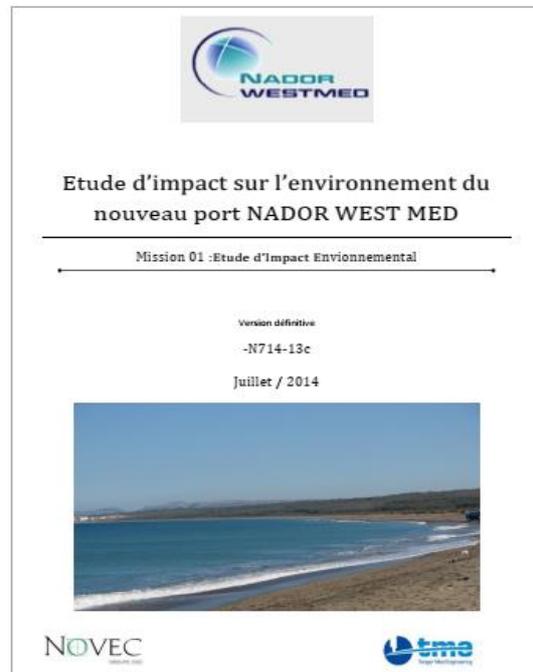


Figure 67 : Carte du nouveau port de Nador West (NADORDWESTMED, 2014)

Hormis des constructions quasi quotidiennes dues au développement urbain et à l'extension des agglomérations littorales, les principales structures, nouvelles ou en extension, prévues dans la zone sont :



- **Port Nador West Med** : Le port Nador West Med, actuellement en construction sur la baie de Betoja (province de Nador), constitue un nouveau jalon de l'ambition maritime du Maroc, avec pour objectifs d'améliorer davantage la connectivité du Royaume et de contribuer à l'essor de la région de l'Oriental. Les travaux ont été lancés en 2016 ; ils sont très avancés et devront s'achever vers la fin 2022, avec une mise en exploitation prévue en 2024. Le projet a fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement en 2014 avant le lancement des travaux en 2016 et qui, suite à une analyse multicritères de l'ensemble des actions du projet de construction du nouveau port NADOR WEST MED, certains impacts à caractère cumulatif sont évidents. Cependant, la prise en compte des mesures d'atténuation proposées, et leur bonne application, ainsi que l'exigence d'un suivi et une surveillance environnementale au cours des travaux et de la phase d'exploitation, le projet de construction du nouveau port NADOR WEST MED, s'avère acceptable du point de vue environnemental.

Un programme de surveillance et suivi est proposé dans la page 143 du document, subdivisé en un programme de surveillance environnementale et un second programme de suivi environnemental.

- **Sykes Seafood, et sa société-sœur Klaas Puul** : Selon le site de Food Business Africa (<https://www.foodbusinessafrica.com/european-seafood-processor-sykes-invests-us47-7m-in-morocco-to-establish-two-processing-plants/>), le spécialiste britannique de la transformation des produits de la mer Sykes Seafood, investira près de 47,7 millions de dollars dans la mise en place sur deux villes côtières (Fnideq et Tanger) de deux nouvelles usines au cours

des deux prochaines années. Ces deux usines s'ajouteront à celle de décortilage de crevettes de l'entreprise à Tanger, déjà exploitée par Klaas Puul depuis 1989 ayant été acquise par Sykes Seafood en 2020, créant une entreprise paneuropéenne de produits de la mer de 300 millions d'euros (358 millions de dollars US). La première structure, à Tanger, décortiquera 7 000 T/an de crevettes alors que celle de Fnideq bâtie sur 25 000 mètres carrés, fera le décortilage, la cuisson et la congélation de crevettes sauvages et d'élevage.



Figure 68 : La société-mère de Klaas Puul Maroc

Il n'y a pas encore d'étude d'impact publiée sur ces structures et les détails sur la surveillance seront précisés automatiquement dans les études d'impact.

### **5.3. LES ZONES ET LES PARAMÈTRES DE SURVEILLANCE DE L'INDICATEUR 15 POUR LES NOUVELLES STRUCTURES ONT-ILS ÉTÉ IDENTIFIÉS ?**

La réponse à cette question réside en partie dans le rapport de la 7<sup>ème</sup> réunion du Groupe de Coordination de l'Approche Écosystémique tenue à Athènes le 9 septembre 2019 qui constate que **"l'actuel indicateur commun 15 est trop complexe et pas assez mature pour être mis en œuvre à l'échelle méditerranéenne"**. Le rapport de 2017 du PNUE-PAM relate, en effet, la grande hétérogénéité dans les résultats de mise en œuvre de cet indicateur à l'échelle européenne et la difficulté d'homogénéiser les approches de cette mise en œuvre. Donc comment les nouvelles structures puissent mettre en œuvre cet indicateur sans standard entre les mains et qu'ils ne connaissent peut être même pas ?.

Au Maroc, même si on est parfois sûr que le projet d'une nouvelle structure soit en chantier, qu'il ait réalisé une étude d'impact et qu'il doit être livré à une date précise; on ne peut se prononcer sur le fait que ces structures aient (ou pas) identifié les paramètres de surveillance de l'IC15. Ces paramètres sont en effet nombreux, assez onéreux à réaliser et peu ou pas connus de l'investisseur.

Pour la principale structure mise en place ces dernières années et qui est toujours en chantier, en l'occurrence le port de Nador West med, les responsables ont investi d'importants moyens pour compiler ou produire les informations hydrodynamiques et hydrologiques nécessaires pour une meilleure visibilité du fonctionnement de l'écosystème et la confection d'un programme de surveillance. Malgré tout, les responsables de ce projet, et des projets futurs, ne sont peut être pas suffisamment informés sur cet indicateur, mais ils disposent souvent d'une quantité importante d'informations pour pouvoir le mettre en application, du moins en partie.

L'intégration de cet indicateur et son application systématique, suggèrent une meilleure appropriation et une meilleure maîtrise de cet indicateur à l'échelle nationale. Elles suggèrent également une meilleure homogénéisation des approches de son utilisation. Il serait peut être plus judicieux que cet indicateur soit intégré comme élément de l'EIE des projets marins et côtiers de développement, sachant que jusqu'à présent, entre paramètres hydrographiques, hydrologiques, sédimentologiques et biologiques, il est difficile de faire le choix entre la nature, l'utilité, la pertinence, la fréquence, etc. des mesures à considérer, selon la nature du projet.

## 6. CONCLUSION

Ce document, élaboré conformément à la fiche d'orientation relative à l'indicateur commun 15 de l'objectif écologique OE7 (annexe 4), comporte les informations requises pour le suivi de cet indicateur. Cependant, pour une meilleure efficacité du suivi de cet indicateur, surtout là où il le faut et là où les richesses naturelles sont les mieux représentées et vulnérables, ces informations requises pour l'ensemble de la Méditerranée marocaine, ont été recherchées et fournies, lorsqu'elles existent, pour les zones sensibles et vulnérables que sont les Sites d'intérêt biologique et écologique littoraux.

Comme il a été confirmé par le PNUE-PAM, il est difficile d'appliquer cet indicateur dans l'immédiat et dans l'ensemble de la Méditerranée, du fait de l'hétérogénéité de ses paramètres (physiques, chimiques, biologiques, etc.); mais aussi de l'insuffisance ou manque du matériel, de la technologie et la technicité de mesures pour les projets de petite taille et de taille moyenne et, très souvent, même pour des grands projets. L'expérience des pays européens riverains de la Méditerranée en témoigne (PNUE-PAM, 2017). C'est un indicateur qui, comme la plupart des autres indicateurs d'ailleurs, est encore méconnu ou peu connu de ceux concernés par l'exécution des projets de construction sur la côte (administrations, investisseurs, partenaires de développement, etc.). Il est donc vital pour que soit utilisé cet indicateur, qu'il soit bien assimilé et maîtrisé, que les approches de son application soient harmonisées et standardisées et que, enfin, soit vulgarisé auprès de ceux qui sont concernés par sa mise en oeuvre et testé, avant de l'intégrer dans les processus des études d'impact environnemental.

En ce qui concerne l'information de base, autrement dit les données scientifiques de terrain, nombreuses données sont publiées et nombreuses sont encore inédites, mais on manque cruellement de données et de séries chronologiques statistiquement valables. Avec la nouvelle loi sur le droit d'accès à l'information, on peut espérer disposer davantage de données. L'information objet de la loi 31-13. Défini dans son article 2, ce qu'on entend par la notion d' "information" ; Il s'agit des données et statistiques exprimées sous forme de chiffres, de lettres, de dessins, d'images, d'enregistrements audiovisuels quel que soit leur support : papier ou électronique. Ces informations sont détenues, comme il a été cité ci-dessus, par les institutions élues telles la Chambre des représentants et la Chambre des conseillers, par les organismes investis de la mission de service public ainsi que par les administrations publiques.

## 7. REMERCIEMENTS

Cette activité s'est tenue dans le cadre du projet EcAp MED III, financé par l'Union européenne et intitulé "Appui à la mise en œuvre efficace de la surveillance et de l'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes basées sur l'approche écosystémique et à l'élaboration du rapport sur la qualité de la Méditerranée 2023 en cohérence avec la directive-cadre "Stratégie pour le milieu marin".

Cette publication a été réalisée avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité du Maroc et ne reflète pas nécessairement les vues de l'Union européenne.

## 8. PRINCIPALES RÉFÉRENCES

- Abdellaoui et Ozer 2007. Etude diachronique et historique de l'évolution du trait de cote de la baie de Tanger (Maroc). *Revue Télédétection*, 2007, vol. 7, n° 1-2-3-4, p. 157-171
- Abis S. 2007. Les dynamiques démographiques en Méditerranée. Les notes d'analyse du CIHEAM. N° 1 1 –18p
- Achalhi M. 2016 - Chronostratigraphie et sédimentologie des bassins néogènes de Boudinar et d'Arbaa Taourirt (Rif oriental, Maroc). Thèse Doctorat, Univ. Mohammed I, Oujda. 287 p.
- AEE rapport technique 2014. Rapport Horizon 2020 sur la. Annexe 4 : Maroc. 36 p. NO 6/2014.
- AESVT, 2020. Gestion des déchets ménagers au Maroc. Approche alternative et inventive. Supporté par Drosos, MENFCESRS et SE/MEMDD.
- Aghzar L. 2006. Approche à l'étude de la dynamique du paysage de l'aval de l'Oued Laou entre 1958, 1966 ET 1994. Mémoire DESA, Univ. Abdelmalek Saadi. Fac Sci. Tétouan 54 p .
- Ait Lemqeddem K., Benjilani H. et Damnati B. 2017. Evolution morphodynamique du trait de côte à Saïdia et à Al Hoceima sur le littoral méditerranéen Marocain. *Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime - Coastal and Maritime Mediterranean Conference EDITION 4, Split. Croatie. 6 p.*
- Akssissou, M. 1989- *Dynamique des populations de deux Talitridae du littoral septentrional du Maroc (Talorchestia spinifera M. dans l'estuaire du Sebou et Orchestia gammarellus P. dans le Lac Smir). Thèse de 3<sup>e</sup> cycle. Fac. Sc. Rabat (Maroc) 202 p.*
- Allain C. (1960).- Topographie, dynamique et courants généraux dans le bassin occidental de la Méditerranée. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*, 24, 1.
- ANDA 2012. Plan d'aménagement aquacole. *ANDA*
- ANDA 2013. Rapport d'activité 2013, *ANDA*, 68 p.
- ANDA. 2017 Guide de l'investissement en aquaculture au Maroc Tome 1 : Aspects techniques et économiques de l'activité aquacole 68 p.
- Arrach S. 2014 : Etude hydrologique de l'embouchure de la Moulouya et proposition de schéma d'aménagement et de gestion. Projet FEM/Banque Mondiale « Gestion Intégrée des Zones Côtières/Côtes Méditerranéennes- région de l'Orienta. MEMEE 91 p.
- Barathon J.J. 1989. Bassins et littoraux du Rif Oriental (Maroc). Evolution morphoclimatique et tectonique depuis le Néogène supérieur. *Centre Inter-universitaire d'Etudes Méditerranéenne, Univ. Poitiers, Fascicule 13, 531 p.*
- Bello Gomez, Anfuso Melf G., Marcias bedoya A., Nachire D, Benavente Gonzalez J. et Berragan Munoz JM., 2006: Etude préliminaire en vue d'une proposition de gestion intégrée pour les côtes méditerranéenne du littoral marocain: la portion Ceuta-cabo negro. *Junta Andalusia Projet 37/02 : 108 p.*
- Ben Hardouz O. et Jalbaoui M. (2004). Contribution de la télédétection spatiale à la cartographie du

- littoral méditerranéen marocain (baie de Tanger et baie d'Al Hoceima). *Mémoire PFE, FST Tanger, 109p.(inédit)*
- Benkhattab FZ , Hakkou M., Bagdaničiūtė I., El Mrini A., Zagaoui H., Rhinane H., Maanan M., 2020. "Spatial-temporal analysis of the shoreline change rate using automatic computation and geospatial tools along the Tetouan coast in Morocco," *Natural Hazards: Journal of the International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards, Springer;International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards, vol. 104(1), pages 519-536.*
- BenMassaoud Z.et Ibnkhaldou B., février 2020 La gestion intégrée des zones côtières : Outil juridique de préservation du littoral marocain. Integrated Coastal Zone Management: Legal Tool for the preservation of the Moroccan Coast. *Journal d'Economie, de Management, d'Environnement et de Droit (JEMED). Vol 3. N°13 p.*
- Benzohra M., 1993 . Les structures hydrodynamiques le long des côtes Algériennes. centre d'océanographie de Marseille, France : 35 - 45.
- Berriane M. 1995 BERRIANE Mohamed : in Contemporary ecological geographical problems of mediterranean, Palma de Mallorca, pp.61-68.
- Berriane M. 2020. Tourisme, disparités territoriales et transition touristique au Maroc. La nécessité d'un rééquilibrage par les arrière-pays et par un tourisme territorial/ Savoirs et patrimoines locaux, des atouts pour le développement des arrière-pays au Maroc ? Une contribution au débat sur la question du développement au Maroc (pp.125-156) *Publisher: Hassan II Academy Press*
- Bloundi M. K. 2005. *Étude géochimique de la Lagune de Nador (Maroc oriental) : Impact des facteurs anthropiques.* Thèse de doctorat, Université Mohamed V, Rabat 198p.
- Borki J. 2017 : Évolution du tourisme balnéaire marocain dans l'espace.. *Revue espace géographique et société marocaine n°19 2017 : 22 p*
- Bouabdallah M. 2008 - *Le littoral méditerranéen entre l'oued Kiss et le Cap des Trois Fourches (NE du Maroc) : évolution naturelle et impact des aménagements.* Thèse de Doctorat de l'Université Paris 12, 202 p.
- Boumeaza T. 2002. *Le cours inférieur de la Moulouya : morphologie quaternaire, dynamique fluviale et morphologie côtière du littoral entre Kbdana et Saïdia (Maroc Oriental, Maroc).* Thèse, Univ. Liège, 340 p
- Boyauzan A. et Irzi Z. 2015. Dynamiques des zones humides littorales et enjeux de gestion en Méditerranée. Effets des aménagements sur les dynamiques morphosédimentaires de l'île barrière de la lagune Nador (Nord-Est du Maroc, région de l'Oriental). *Méditerranée : Revue géographique des pays méditerranéen n°125 : 85-94*
- CAR/ASP - PNUE/PAM, 2012. Rapport synthétique de la liste «Prioritaire» des sites méritant une protection au niveau des côtes méditerranéennes au Maroc. Par Bazairi H., Mellouli M., Aghnaj A., El Khalidi K. et Limam A. Ed. CAR/ASP- Projet MedMPAnet, Tunis : 60 p + annexes.
- CAR/ASP - PNUE/PAM, 2013. Communautés biologiques marines du Cap des Trois Fourches (Méditerranée, Maroc): caractérisation, cartographie et orientations de gestion. Par Bazairi H. Limam A., Benhoussa A., Navarro-Barranco C., González A.R., Mestre M., Perez-Alcantara J.P., Espinosa F. Ed. CAR/ASP-Projet MedMPAnet, Tunis : 88 pp + Annexes
- Centre Régional s'Investissement (Tanger – Tétouan, Al Hoceima) , (site <https://investangier.com/province-dal-hoceima/> isité en 2021)

- Chamorro-Moreno S., Benhamubarchilon C., Acevido-Ruiz R., Baranco-Rodriguez P. Berrocal-Grimaldi J., Cazanova-Mesa A., Montero-Rodrigueza ; Rodriguez-Gonzalez J., Vellascoguallard R., Villada-Doaz G., Villanueva-Dominiguez D., 1995. Algunas características fisicoquímicas de las aguas del Smir y sus cuencas colindantes. Laboratorio de salud Ambiental del IES. "Siete Colinas", Avenida de Africa SN. 11702 CEUTA, Rapport Scientifique, 19 p.).
- Chaouti A. et Bayed A. 2005. Effets d'une perturbation anthropique sur les conditions hydrologiques de la lagune de Smir (Nord- Ouest, Maroc) The effects of anthropogenic perturbation on the hydrology of Lake Smir (NW, Morocco) (Nord-Ouest, Maroc). *Revue des sciences de l'eau Journal of Water Science. Volume 18, numéro hors-série, 18 p.*
- Collignon, 1966. Les côtes et le plateau continental marocains. *Extrait du Bulletin de l'Institut des Pêches Maritimes du Maroc - Septembre n° 13, 17 p.*
- Comentale B., Ménanteau L., Nachite D. 2007. Géomorphologie et remblaiement récent de la plaine de Martil (région de Tétouan, Maroc septentrional).. Colloque Géomorphologie et Quaternaire du Maroc.
- Dakki M., 2005. Programme d'aménagement côtier en Méditerranée marocaine : Etude de faisabilité. *MATEE. 113 p.*
- Dakki. M. Hamman M. et Hammada S., 2005 - Cartographie des habitats naturels d'une zone humide côtière méditerranéenne : les marais de Smir (région de Tétouan, Maroc). Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série générale, 2005, n°4, 9-15.
- Damnati B. et Ait Lemqeddem K. 2015. Impact des changements climatiques sur le littoral Méditerranéen : exemple du littoral de Saïdia et de Tanger. *Recueil des résumés, 22 ème colloque international des bassins sédimentaires, pp. 215-218.*
- DEPF. 2018. Aquaculture marine marocaine : Potentiel et nécessités de développement. [www.finances.gov.ma/depf/depf.htm](http://www.finances.gov.ma/depf/depf.htm). Equipe de travail : Nejar Nada (DEPF), Mansouri Mohammed Amine et Khalili El ANDA
- El Bouch 2019. Déchets marins au Maroc : programmes et activités de surveillance. Soutien à la surveillance et à la gestion des déchets marins au Maroc (WES N-E-MO-2) Activité nationale de WES au Maroc. Réunion de démarrage. Water and environment support in the ENI southern Neighbourhood region. Visioconférence.
- EL Moutchou B. 1995. *Dynamique côtière actuelle et évolution morpho dynamique de la frange littorale entre M'diq et Oued Laou (province de Tétouan, Maroc Nord Occidental)*. Thèse de 3ème Cycle, Univ. Mohamed V, Rabat, 165 p.
- El Moutchou B. Benali H. et Mamouni A. 2014. Evolution diachronique de la ligne du rivage le long des littoraux méditerranéens occidentaux marocains : cas des sites côtiers de Ksar Esghir , Bou Ahmed et Jebha (Maroc). *XIII èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil Dunkerque, 2-4 juillet 2014. 8 p.*
- Emran A. et Hakdaoui M. 2003. Suivi par télédétection de l'évolution spatio-temporelle de la frange littorale au nord-est de Tétouan *TS7. 2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, December 2-5. 9 p.*
- Flayou, L., Hout, R., Markandya, A., Mrini, A. et Snoussi, M. 2014. Contribution à la gestion durable du tourisme côtier au Maroc à travers l'évaluation du coût de dégradation des services écosystémiques du littoral. Cas du littoral de Tétouan. Natural Resource Managment – Natural Wealth Accounting
- Franzosini C., Limam A., Ciriaco S., 2004. . Projet Régional pour le Développement d'Aires Protégées Marines et Côtiers dans la Région Méditerranéenne (Projet MedMPA) : Plan de gestion de la composante marine du Parc National d'Al Hoceima 119 p.
- Furnestin J. 1960. Teneur en oxygène des eaux de la Méditerranée Occidentale (supplément à l'étude hydrologique de juin-juillet 1957). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.> 24 (4)*

- Haddouti et Zerrouki, 2017 « Tourisme et urbanisation du littoral méditerranéen oriental (Maroc) », Revue GéoDév.ma, Volume 5 (2017), Numéro spécial : « Tourisme durable et articulation entre littoral et arrière-pays en Méditerranée ». 12 p.
- Hakkou M., Benmohammadi A., Castelle B. Bertini X. Labraimi M. El Hassane A. Layachi M. 2015. Perspectives d'optimisation technique de la gouvernance environnementale des activités de dragage du sable marin au Maroc. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Terre, 2015, n°37, 1–11
- Hammada S. 2007. *Etudes sur la végétation des zones humides du Maroc. Catalogue et Analyse de la Biodiversité Floristique et Identification des principaux Groupements Végétaux* These Doctorat Université Mohammed V, Rabat 199 p.
- Hammoumi N., 2012. Le complexe lagunaire de Nador (Maroc) : fonctionnement, contrôle naturel et provoqué, scénarii d'évolution future, Revue Paralia 5, p. 5.1–5.14.
- Heger M.P. et ashold L. 2021. Côtes en voie de disparition au Maghreb : L'érosion côtière et ses coûts. World Bank group, N° 4: 26 p.
- HILLALI M. :1994.aspects géotechniques du tourisme au itinérant au Maroc. Rev. Fac. Lettre et sc. Hum. N° 10 : 51-57.
- Hilmi K. Makaoui A., Idrissi M., Abdellaoui B, El Ouehabi Z. 2015. Circulation marine de la lagune de Nador (Maroc) par modélisation hydrodynamique.. European Scientific Journal November. Edition 2015 vol.11, No.32 ISSN: 1857 – 7881.
- Hilmi, K., Koutitonsky, V.G., et Orbi, A. 2003. Circulation et dispersion tridimensionnelle (3D) de la lagune de Nador durant l'automne 2001 (septembre-novembre 2001). Travaux et Documents INRH, 112, 47 p.
- Hmioui A.et Leroux E., 2019, La place du tourisme durable dans la stratégie de développement touristique du Maroc à l'horizon 2020, Maghreb - Machrek, 2019/1, N° 239, pp. 9-20
- Hopkins T.S. (1989).- La fisica del mar. In : R. Margalef (ed.) : El Mediterraneo occidental. Omega, Barcelona, pp. 102-127.
- Houssa R. et Abdellaoui B. 2002. Application SIG : élaboration d'une carte de bathymétrie de la Méditerranée marocaine et de la lagune de Nador. 2002. *projet FAO-COPEMED*. 30 p.  
[https://siredd. environnement.gov.ma /Tanger-Tetouan-AlHoceima/Presentation/index](https://siredd.environnement.gov.ma/Tanger-Tetouan-AlHoceima/Presentation/index)
- Idrissi M., El Ouehabi Z., Larissi J., Agouzouk A., Bessa I., Makaoui M., Hilmi K., Ettahiri O 2020. Caractérisation Hydrologique et Sédimentaire de la Lagune de Nador (Maroc). European Scientific Journal September. Edition 2020. Vol.16, No.27
- INRH 2019: Fiche des caractéristiques du site de Cala iris ( <https://observatoire-halieuatique.ma/sites-aquacole/calairis/>)
- IRES 2010. Littoral marocain et changement climatique, par Laouina A. Programme d'études « Changement climatique : impacts sur le Maroc et options d'adaptation globales » IRES
- Irzi Z. 2002. Les environnements du littoral méditerranéen du Maroc compris entre l'oued Kiss et le Cap des Trois Fourches: dynamique sédimentaire et évolution et écologie des Foraminifères benthiques de la lagune de Nador. Thèse, Univ. Mohammed I, Fac. Sci. Oujda, 291 p.
- Jiménez E.A. et Crespo Guerrero J.M. 2010. Tourisme, territoire et environnement sur la côte méditerranéenne du Maroc. Cahiers de la Méditerranée, n° 81 : p. 331-348
- Kadri, Boulem, Mohamed Reda Khomsi et Maria Bondarenko, 2011, « Le concept de destination », Téoros, vol. 30, no 1, p. 12-24.
- Khattabi A. et Sefriti A. 2005. Aspects socio-économiques de la zone humide de Restinga-Smir SEFRITI 2. Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série générale, n°4, 87-95 87
- Khattabi K. 2010. Adaptation au changement climatique au Maroc (Littoral méditerranéen oriental) Rapport de synthèse. 2007-2010 ACCMA

- Khouakhi, A. et Snoussi, 2013. GIS-based vulnerability assessment to sea level rise of Al Hoceima Bay (Moroccan Mediterranean): towards an integrated coastal zone management (ICZM). AGU Fall Meeting Abstracts
- Koutitonsky V.G, Orbi, A., Hilmi, K. and Berraho Ab. (2006). Benefits of a proposed second inlet on water renewal in Nador lagoon, Morocco. *The 1st International Conference: Environmental Change in lakes, lagoons & wetlands of the southern Mediterranean region, 4-7 January 2006, Cairo, Egypt.*
- Lafond, R-L. (1952) Les phénomènes littoraux dans la zone internationale de Tanger. Bulletin de la Société géologique de France, vol. 8, p. 675-670.
- Lamrini A. 2013. Aquaculture méditerranéenne marocaine : situation actuelle et perspectives de développement. *Rapp. Comm. int. Mer Médit., 40, 2013 p :882*
- Larue JP et Bouabdallah M. 2009. Évolution du littoral de la baie de Saïdia : dynamique naturelle et impact des aménagements (Maroc oriental). *Physio-Géo. 19 p.*
- LOUAYA A. et HAMOUMI N. 2011. Impact des aménagements sur la morphodynamique du complexe lagunaire de Nador, Maroc . *Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime Edition 2, Tanger6Maroc . 4 p.*
- Makaoui, A.; Abdellaoui, B.; Chioua, J.; Idrissi, M.; Larissi, J.; Elouhabi, Z.; Berraho, B.; Soumoue, L.; Bai Bai, T.; Daoudi, M.; Benazzouz, C.; Chioua, J 2014 : Synthèse océanographique 2014 Aquadoc/INRH : 27 p.
- Mansour M. 2003, Environnements littoraux et aménagement durable: Apport de l'information spatiale. TS7 Coastal Zone Management Majid Mansour TS7.3 Environnements littoraux et aménagement durable: Apport de l'information spatiale 2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, December 2-3, 2003
- Maurin C. 1968. Écologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes. Vol. 32, n° 1. 146 p.*
- MAURIN C. 1962. Etude des fonds chalutables de la Méditerranée Occidentale (écologie et pêche). "Président-Théodore-Tissier" 1957 à 1960 et "Thalassa" 1960 et 1961. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes. 26 (2), 1962*
- MEME 2021 : surveillance de la qualité des eaux de baignade.
- MEMEE. ????. Activité thématique GIZC Rapport final de l'action 1: "Diagnostic". Projet National du PAC du Rif central apport analytique 2021.
- MEMEE-MDE 2015. Ministère de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement/Ministère délégué chargé de l'environnement Réalisation d'une étude de faisabilité technico-économique relative à l'installation d'un récif artificiel et une étude d'impact environnemental et social et PGES. 116 p.
- Millot, C. 1987. Circulation in the Western Mediterranean sea. *Oceanologica Acta, 10 (2), 143-149.*
- Millot, C., I. Taupier-Letage, and M. Benzohra, 1987. Circulation off Algeria inferred from the Me'diprod-5 current meters, *Deep Sea Res., Part I, 44, 1467 – 1495, 1997.*
- Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Environnement – Département de l'Environnement (MEME-DE). 2020. Etude relative à la mise en œuvre des activités du projet SEIS II Sud. Rapport National sur les progrès de mise en œuvre du SEIS II Sud – Maroc 122 p.
- Ministère environnement 2015 : réalisation d'une étude de faisabilité technico-économique relative à l'installation d'un récif artificiel et une étude d'impact environnemental et social et PGES 116 p.
- Najih et al. 2016. Evolution Temporelle Et Spatiale De La Macroflore Benthique De L'écosystème Lagunaire De Nador

- Nadorwestmed 2014 : Etude d'impact sur l'environnement du nouveau port NADOR WEST MED  
Mission 01 : Etude d'Impact Environnemental Version définitive -N714-13c 168 p.
- Observatoire du tourisme 2015 : Annuaire statistique du tourisme. Panorama des Performances  
Touristiques au titre de l'année 2015 : 31 p.
- Oliver-Massuti M., 1955. Nutrition de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb. ). Résumé des études  
effectuées jusqu'à présent. *Cons. Gen. Pêches Médit. Doc. Tech.*, 8, 131-132. Lafond, 1952
- Ouahidi H. 2019. Mise en place d'un Registre des Rejets et Transfert de Matière Polluantes "  
Expérience Marocaine " Genève 28-29 Novembre 2019 : MEME. 12 p.
- Oueslati, 2008. Le littoral de l'Oued Laou : de l'apport de l'étude géomorphologique à la connaissance  
de ses aptitudes à l'aménagement et à la prévention des risques naturels et de la dégradation  
des paysages. *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série générale, n°5, 1-16. 1*
- Ouzouri M ; et Irzi. Z. 2011. Évolution et morpho-dynamique de la plaine côtière de Saïdia (littoral  
méditerranéen du Nord-Est du Maroc) durant la période 1958-2006. *Bulletin de l'Institut  
Scientifique, Rabat, section Sciences de la Terre. n°33, p. 65-76.*
- PAP/CAR. (1998) : "Directives pour la cartographie et la mesure des processus d'érosion hydrique  
dans les zones côtières méditerranéennes". PAP-8/PP/GL.1. Split, Centre d'activités régionales  
pour le Programme d'actions prioritaires (PAM/PNUE), en collaboration avec la FAO. pp. xii -  
72.
- PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016. Maroc : Site de Jbel Moussa. Cartographie des habitats marins clés de  
Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance. Par Bazairi H., Sghaier Y.R., Benhoussa  
A., Boutahar L., El Kamcha R., Selfati M., Gerovasileiou V., Baeza J., Castañer V., Martin J.,  
Valriberas E., González R., Maestre M., Espinosa F & Ouerghi A. *Ed. CAR/ASP - Projet  
MedKeyHabitats, Tunis. 92 p + Annexes.*
- PNUE/PAM-CAR/ASP, 2017. Programme National de surveillance et d'évaluation de la biodiversité  
marine en Méditerranée marocaine. Par Bazairi H., *Ed. CAR/ASP – Projet EcAp-MEDII, Tunis, 74  
p.*
- Poujol A., 2014 - *Analyse des déformations actuelles dans le Rif (Maroc) : approche  
morphotectonique. Géomorphologie. Thèse Doctorat. Univ. Montpellier II – Sci. et Tech. du  
Languedoc. 375 p..*
- Qarro M. 2012 : Projet FEM/Banque mondiale (GIZC P121271) "Gestion Intégrée des Zones  
Côtières/Côtes Méditerranéennes. Région de l'Oriental". Etude d'évaluation de l'impact  
environnemental et social. Banque Mondiale. 127 p.
- Raji O. 2014. *Évènement extrême du passé et paléo-environnement : reconstitution à partir des  
archives sédimentaires de la lagune de Nador, Maroc.. Thèse Doctorat. Univ. Mohammed V,  
Rabat. 199 p.*
- Ramdani M. et BERRAHO A. 2008. Effets des courants marins sur la répartition verticale des  
différents paramètres physicochimiques le long des côtes atlantiques et méditerranéennes du  
Maroc. *Revue AFN Maroc N ° : 2-3 Juillet 2008*
- Saddik M., Addik, Hilali M. et Alahyane N. 2017. Application of the DPSIR approach to a Moroccan  
coastal zone : Case of the Nador lagoon Application de l'approche DPSIR à une zone  
côtière Marocaine : Cas de la lagune de Nador. *EWASH & TI Journal, 2017 Volume 1 Issue 3,  
Page 01-06*
- Salmon M., Sbai A., Boumeaza T. Benata M. et Ozer A. 2010. L'érosion des côtes meubles de  
l'extrême nord-est du Maroc *BSGLg, 54, 2010, 97-106.*
- SE-MEMEE-DE.. 2009. Diagnostic de la biodiversité marine du Rif central et Orientations de gestion.  
161 p. Diagnostic de la biodiversité marine du Rif Central et orientations de Gestion.
- Snoussi et al. 2010. Programme d'Aménagement Côtier du Rif central (PAC-Maroc) - Gestion Intégrée

- de la Zone Côtière du Rif Central Rapport de synthèse final. SEMEMEE-DE/PNUE-PAM/CAR-PAP-CAR/ASP. 130 p.
- SPA/RAC - ONU Environnement/PAM & HCEFLCD, 2019. Plan de gestion intégré du site d'intérêt biologique et écologique de Jbel Moussa – phase 1 : Bilan diagnostic. Par : Ali Aghnaj et Hocein Bazairi, Ibis Consulting. Ed. SPA/RAC. Projet MedMPA Network, Tunis : 107 pages + annexes.
- SPA/RAC - ONU Environnement/PAM, 2017. Programme National de surveillance de la biodiversité marine en Méditerranée marocaine. Par Bazairi H., Ed. SPA/RAC, Projet EcAp Med II Tunis : 39 p + Annexes.
- TMSA 2010 – projet d'extension du complexe portuaire (Tanger Med II. Etude d'Impact sur l'Environnement Version finale. *Nadorwestmed*. 295 p.
- TRIPLET P., DAKKI D, Cherkaoui I., de LOPE M.J. et Dufour A. 2010. : Mission consultative Ramsar – Rapport 71 : Moulouya, Maroc (2010) Technical Report . 16 p.
- UICN, CAR/ASP et HCEFLCD (2014). *Le cap des Trois Fourches : Un site de grande importance pour la conservation de la nature sur la côte méditerranéenne du Maroc. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN. 44 pages*
- Umgiesser G., Ferrarin C., Cucco A., De Pascalis F., Bellafiore D., Ghezzi M., Bajo M. (2014). Comparative hydrodynamics of 10 Mediterranean lagoons by means of numerical modeling. *J. Geophys. Res. Oceans*, 119 (221): 26 pages
- UNEP-MAP RAC/SPA, 2009. Diagnostic de la biodiversité marine du Rif central (Méditerranée, Maroc) et orientations de gestion. Par S. Ben Haj, H. Bazairi et S. Benhissoune. *Contrat CAR/ASP, N° 47, 48 et 49 : 170 pages*.
- World Bank Groupe, HCEFLCD, MEnvir. Diagnostic écologique, socio-économique, cartographie des habitats et élaboration d'un programme de suivi écologique de la zone humide de l'embouchure de Moulouya Rapport Final, Mission II : Diagnostic écologique Décembre 2016. Biotope.