

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**BECHEIKH Kaouter**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES**

**Spécialité : Biodiversité et Environnement**

THÈME

**Approche critique de la littoralisation sur le  
changement environnemental : Cas du littoral de  
la région de Mostaganem (Nord-Ouest, Algérie)**

Soutenue publiquement le 14/07/2022

DEVANT LE JURY

<b>Président</b>	<b>BENOURAD. F</b>	<b>MCA</b>	<b>U. Mostaganem</b>
<b>Encadreur</b>	<b>LARID. Mohamed</b>	<b>Pr</b>	<b>U. Mostaganem</b>
<b>Examineur</b>	<b>MOSTARI Abassia</b>	<b>MAA</b>	<b>U. Mostaganem</b>

*Année universitaire 2021/2022*

*Thème réalisé au laboratoire « Biodiversité, Conservation de l'Eau et des Sols »*

## ***Remerciements***

*Avant tout, je remercie **ALLAH** le tout Puissant, de m'avoir accordé la force, le courage et les moyens pour la réalisation de ce travail.*

*Je remercie sincèrement mon Professeur **Larid Mohamed** d'avoir accepté de m'encadrer, de m'avoir conseillé judicieusement, orienté, encouragé et de m'apporter son attention tout au long de ce travail.*

*Je remercie également :*

*Mme **BENOURAD Fouzia** d'avoir honoré de présider le jury*

*Mme **MOSTARI Abassia** d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Dans le souci de n'oublier personne, je remercie vivement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de ce travail.*

## *Dédicaces*

*J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail  
à celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne  
éducation et qui m'a tout donné, et qui a toujours été là  
pour moi, à celle qui tient le paradis sous ses pieds, à mon  
ange gardien « ma **Mère Fatima** »*

*Que **Dieu** lui donne santé et longue vie.*

*A mon « Grand Père Abd El kader » Allah yerhmah  
A ma chère « Grande Mère Khadra » que Dieu la garde  
pour moi*

*A mes chères sœurs : Nour El Houda et son petit ange  
Louay, Azza, Nadjet et ses petits bébés Ali et Assinete*

*A mes chers frères : Mohamed, Chérif et Khaled*

*A ma chère tante Souad et ses enfants : Rahil, Abd El Ali,  
Hala et Mohamed*

*A mes chères copines : Hasnaa, Fatima, Aicha, Amina et  
Ahlem*

« Approche critique de la littoralisation sur le changement environnemental: Cas du littoral de la région de Mostaganem, Nord-Ouest, Algérie »

**Résumé :** Situé entre la mer et la terre ferme, le littoral est un espace composé généralement d'un substrat sableux formant le cordon dunaire où s'est développée une faune et une flore psammophile. Il est modelé en permanence par les vents et la houle des vagues qui assurent l'équilibre dans les échanges de sables. Menacé par une littoralisation sans précédent, cet écosystème fragile est soumis à des formes de dégradation souvent irréversibles. Le présent travail porte sur une approche critique diachronique (1984 et 2022) des modes d'occupation du sol afin d'identifier leurs incidences sur le littoral de la région de Mostaganem (Nord-Ouest, Algérie). Ainsi, plusieurs cas d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ont été constatées le long du littoral créant ainsi des sources de pollution et/ou des risques majeurs pour les populations. Ainsi, l'analyse des différentes situations a montré qu'une zone industrielle a été installée sur une région inondable très liée avec le littoral, un développement de la plasticulture intensive le long du littoral entraînant une pollution agricole et paysagère, une station balnéaire à forte concentration au niveau de la plage des Sablettes, une station de traitement des eaux usées avec déversement en mer, une minoterie en pleine agglomérations, une extension urbaine anarchique sur des terres agricoles fertiles irrigables et sur le cordon dunaire, deux projets stratégiques dans un endroit à haut risque naturel (tsunami), prolifération des habitations sur le lit majeur de l'oued Cheliff (débordement). Toutes ces actions sur le littoral sont d'origine anthropique et les impacts sur l'environnement sont catastrophiques. La revue des plans d'aménagement de l'espace littoral nécessite plus de réflexion avec des suggestions pour un meilleur avenir du littoral dans un cadre de développement durable.

**Mots clés :** Littoralisation, urbanisation, littoral de Mostaganem, diachronique, pollution, risque, aménagement durable.

---

“ Critical approach to littoralization on environmental change : Case of the coastline of the Mostaganem region, North-West, Algeria ”

**Abstract:** Located between the sea and the mainland, the coastline is a space generally composed of a sandy substrate forming the dune cordon where a psammophile fauna and flora has developed. It is constantly shaped by the winds and wave swells that ensure balance in sand exchanges. Threatened by unprecedented littoralization, this fragile ecosystem is subject to forms of degradation that are often irreversible. This work focuses on a critical diachronic approach (1984 and 2022) to land use patterns in order to identify their impacts on the coastline of the Mostaganem region (North-West, Algeria). Thus, several cases of installations classified for the protection of the environment (ICPE) have been found along the coast thus creating sources of pollution and / or major risks for the populations. Thus, the analysis of the different situations has shown that an industrial zone has been installed on a flood-prone region closely linked to the coast, a development of intensive plasticulture along the coast leading to agricultural and landscape pollution, a seaside resort with a high concentration at Sablettes beach, a wastewater treatment plant with discharge into the sea, a flour mill in the middle of urban areas, an anarchic urban extension on irrigable fertile agricultural land and on the dune cordon, two strategic projects in a place with a high natural risk (tsunami), proliferation of dwellings on the major bed of the Wadi Cheliff (overflow). All these actions on the coast are of anthropogenic origin and the impacts on the environment are catastrophic. The review of coastal spatial development plans requires more reflection with suggestions for a better future of the coastline in a framework of sustainable development.

**Keywords:** Littoralization, urbanization, Mostaganem coastline, diachronic, pollution, risk, sustainable development.

---

“ نهج نقدي للاساحة بشأن التغير البيئي : حالة الخط الساحلي لمنطقة مستغانم، الشمال الغربي، الجزائر ”

**ملخص:** الخط الساحلي هو المساحة الواقعة بين البحر والبر الرئيسي. بفضل الرياح والتيار والأمواج، تتشكل السواحل وخاصة الكثبان الرملية بشكل دائم من خلال تبادل الرمال، لكن هذا التوازن هش. الهدف من هذا العمل هو تحديد التأثيرات على الطبيعة وأنماط استخدام الأراضي وقضايا الأراضي وعلاقات القوة الناتجة. الفكرة هي تحليل تجديد أساليب الإدارة الساحلية التي تحددها العوامل الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والسياسية والتقنية التي تجمع وترتب بعضها البعض وليس النظر إلى العلاقات السياحية - البيئية بعيون المتخصصين في السياحة من خلال مثال مستغانم، على الساحل الشمالي الغربي للجزائر. نحن جزء من هذا النهج، حيث نجمع بين نهج ثنائي التاريخ ومتعدد الحسابات، بناءً على استشارة خطط التنمية المختلفة للمنطقة الساحلية، لدراسة جميع الإجراءات البشرية على الساحل وتأثيراتها على البيئة. عرض تقديمي منطقة الدراسة وفي النهاية النتائج الرئيسية مع اقتراحات لمستقبل أفضل للساحل في إطار التنمية المستدامة.

**الكلمات المفتاحية:** الساحل، التحضر، ساحل مستغانم، دياكرونيك، التلوث، المخاطر، التنمية المستدامة.

<b>Liste des figures</b>		
<b>N°</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Page</b>
1	Carte des littoraux dans le monde	05
2	Carte des sous-bassins de la mer méditerranéenne	07
3	Carte du bassin algérien (A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est)	09
4	Cartographie des diverses pressions sur le littoral ouest algérien	12
5	Répartition de la population urbaine dans l'Ouest algérien-RGPH 2008 la ville d'Oran englobe le plus grand nombre d'habitants	13
6	Densité de la population par commune en 2008	14
7	Agglomération de Mostaganem	15
8	Extension urbaine de Mostaganem	16
9	Evolution démographique des communes	17
10	Evolution du parc-logement dans l'agglomération	17
11	Procédures d'aménagement des sites littoraux	18
12	L'évolution du nombre de touristes (étrangers et immigrés) de 1990 à 2000	20
13	Situation démographique de la zone d'étude	25
14	Répartition de la population par tranches d'âge (2012-2018)	26
15	Répartition de la population de Wilaya de Mostaganem par sexe et âge (PAT Mostaganem)	26
16	Les reliefs de la région de Mostaganem, Algérie	27
17	Communes de Mostaganem	28
18	Carte des pentes de la région d'étude	29
19	Carte d'exposition de la région d'étude	30
20	Précipitations moyennes mensuelles (Mostaganem : 1999-2019)	31
21	Température moyennes, maximales et minimales (Mostaganem : 1999-2019)	31
22	Vitesse moyenne mensuelle des vents (m/s) (1990-2020)	32
23	Rose des vents de la région de Mostaganem (1990-2020)	33
24	Répartition de la durée annuelle des vents selon leurs vitesses	33
25	Répartition de la durée annuelle des vents selon leur direction	34
26	Humidité relative moyenne mensuelle de l'air (Mostaganem : 1990-2019)	34
27	Nombre d'heures d'ensoleillement mensuel (Mostaganem : 1990-2020)	35
28	Diagramme ombrothermique de B agnoul et Gausson (Mostaganem : 1990-2020)	36
29	Localisation de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger	37
30	Domaine dentique et pélagique	38
31	Délimitation de la zone d'étude et des stations	39
32	Zone de dissipation des poussières issues de l'installation	40
33	Zone de déversement en mer des eaux traitées de la station d'épuration	41
34	Zone de dissipation des odeurs nauséabondes de la station d'épuration	41
35	Concentration des installations touristiques dans la station balnéaire des sablettes	42
36	Développement de la plasticulture sur le littoral Ouest de Mostaganem	43
37	Echec de fixation des dunes par Pinus halepensis et Acacia cyanophila	43
38	Extension Est anarchique de la ville de Mostaganem (Urbanisation)	44
39	La station de dessalement et la centrale électrique sur la plage de SONACTER	45
40	Prolifération des habitations sur les rives de l'oued Cheliff	46
41	Extension de la minoterie Mitidji (2004 & 2022)	48
42	Station de traitement des eaux usées (2004 & 2022)	49
43	Extension de la ZET des Sablettes (2004 & 2022)	50
44	Prolifération des serres de plasticulture en zone littorale (2004 & 2022)	51
45	Protection des dunes	52
46	Extension Est de la ville de Mostaganem (Urbanisation) (2004 & 2022)	52

47	Industrialisation d'une partie de la plage de SNACTER (2004 & 2022)	53
48	Evolution des constructions à l'embouchure de l'Oued Chélif (2004 & 2022)	54

<b>Liste des tableaux</b>		
<b>N°</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Page</b>
1	Consommation du sol à Mostaganem depuis l'indépendance	01
2	Surfaces foncières consommées par les plans d'aménagement	19
3	Quotient d'Emberger de la zone d'étude	36

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
Remerciements	
Dédicaces	
Résumés	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Sommaire	
Introduction	02
<b>Première partie Synthèse bibliographique</b>	<b>05</b>
1.1. Les littoraux dans le monde	05
1.2. Enjeux et stratégiques	06
1.3. Le bassin méditerranéen	07
1.4. Le bassin algérien	08
1.4.1. Situation du littoral en Algérie	09
1.4.2. Autre effets de dégradation non moins importants	11
1.4.3. Aperçu sur les facteurs de la pression sur le littoral	12
1.4.4. L'extension urbaine	15
1.4.5. Les plans d'aménagement de la zone littorale	18
1.4.6. Tourisme dans la wilaya de Mostaganem	19
1.4.7. Ouverture pour l'investissement touristique (économie de marché entre 86 et 2000)	20
1.4.8. L'activité touristique balnéaire et l'urbanisation de la cote	21
1.4.9. La dégradation des ressources e, sols et en eaux	21
1.4.10. La flore, une protection naturelle en disparition : proposition et solution	22
1.4.11. Dynamique de l'occupation du sol sur le littoral de Mostaganem	23
1.4.12. La plasticulture	23
<b>Deuxième partie Matériels et méthodes</b>	<b>25</b>
2.1. Présentation de la wilaya de Mostaganem	25
2.1.1. Situation géographique	25
2.1.2. Situation démographique	26
2.1.3. Répartition de la population par sexe et âge	26
2.1.4. Relief de la wilaya de Mostaganem	27
2.1.5. Les communes de Mostaganem	28
2.2. Cadre physique de la zone d'étude	28
2.2.1. Nature des sols	28
2.2.2. Morphologie	29
2.2.3. Aperçu climatique de la région de Mostaganem	30
2.3. Ressources naturelles	37
2.4. Milieu marin de la cote de Mostaganem	38
2.5. Le littoral de mostaganem	38
2.6. Approche expérimentale	39
2.6.1. Délimitation de la zone d'étude et choix des stations	39
2.6.2. Approche critique des stations d'observatiion	40
2.6.2.1. Minoterie de mitidji	40
2.6.2.2. Station des eaux usées	40
2.6.2.3. Zone d'extention touristique (station balnéaires des Sablettes)	41
2.6.2.4. Développement de la plasticulture sur le littoral de Mostaganem	42
2.6.2.5. Choix des especes pour la fixation du cordon dunaire	43
2.6.2.6. Extention anarchique de la ville de Mostaganem	44
2.6.2.7. Occupation de la plage de SONACTER	44
2.6.2.8. Prolifération des habitations sur les rives (lit majeur) de l'oued Cheliff	45



<b>Troisième partie Résultats et discussions</b>	<b>47</b>
3.1. Introduction	47
3.2. Particularités environnementales et touristiques de la cote de Mostaganem	47
3.3. Etat de chaque situation	47
3.3.1. Minoterie de mitidji	47
3.3.2. Station d'épuration des eaux usées	48
3.3.3. Zone d'extention touristique des Sablettes	49
3.3.4. Développement de la plasticulture en zone littorale	50
3.3.5. Fixation des dunnes du cordon dunaire (Macta)	51
3.3.6. Extetion urbaine Est de Mostaganem	52
3.3.7. Plage de SONACTER	53
3.3.8. Prolifération des habitations sur les rives de l'Oued Cheliff	53
Conclusion	56
Références bibliographiques	60

# *Introduction*

# Introduction

---

## Introduction

Le mot « littoral » vient du latin *litus* qui désigne le rivage, la côte. Le littoral est donc ce qui appartient au rivage, au bord de la mer. Depuis 2010, près de 60% des hommes vivent à moins de 20 kilomètres des côtes. On trouve sur le littoral 14 des 24 plus grandes villes du monde. La littoralisation est un processus ancien mais qui a pris une dimension importante et mondiale depuis la seconde moitié du XXe siècle. Elle consiste en :

- une migration des populations vers les littoraux, pour les richesses, ou encore l'ouverture sur la monde, plus aisée qu'à l'intérieur des pays.
- la maritimisation de l'économie, qui a accompagné le développement des transports maritimes intercontinentaux et des grands ports maritimes (zones industrialo-portuaires).
- un développement du tourisme et des loisirs. L'essor des activités touristiques a induit une urbanisation massive des espaces côtiers concernés.

Depuis une trentaine d'années, avec la création des ports et le développement du tourisme de masse, l'occupation du littoral a atteint un niveau inégalé jusque-là. Le dynamisme et le développement du littoral se réalisent souvent au détriment des équilibres écologiques préexistants. Les conséquences de la littoralisation sont donc une concentration croissante de population sur les côtes, ce qui est à la fois un avantage (ces populations peuvent plus facilement travailler dans les nombreuses industries) et un inconvénient (apparition de classes pauvres et exploitées, problème d'aménagement, insalubrité et insécurité). La forte concentration de population entraîne des conflits d'usage, des problèmes d'approvisionnement en eau, de pollution, de chômage, de pauvreté et de dégradation de l'environnement. La littoralisation entraîne également un accroissement des risques comme en témoigne le tsunami de décembre 2004 dans l'Océan Indien ou celui survenu dans la région de Sendai au Japon en mars 2011 (ANOI, 2015).

Les littoraux sont devenus des espaces particulièrement fragiles du fait de leur mobilité permanente, de la variété des écosystèmes qu'ils englobent et des transformations qu'ils subissent. Le littoral algérien est divisé traditionnellement en trois zones côtières : Est, Centre et Ouest. Cette dernière, s'étire sur 400 km environ allant des versants des Monts du Dahra à l'Est jusqu'à l'Oued Kiss à l'Ouest qui constitue la limite naturelle confondue avec la frontière algéro-marocaine. Cette bande littorale étroite, s'étendant sur quelques kilomètres de large, selon la délimitation des Plans d'Aménagement Côtier (PAC), forme une zone de contact entre le domaine continental et le domaine marin. Quatre wilayas la partagent d'Est en Ouest : Mostaganem, Oran, Aïn Témouchent et Tlemcen. Son relief est formé par un ensemble de massifs montagneux relativement dénudés où s'intercalent des plateaux et des plaines. L'ensemble physique est caractérisé par un climat méditerranéen semi-aride à été chaud et sec et hiver tempéré et humide. Les falaises rocheuses, les plages et dunes, les embouchures ensablées, les caps et les criques ainsi que les vastes baies aménagées en ports de commerce et de pêche et les terres agricoles offrent une grande diversité de paysages naturels. Ainsi, l'aménagement de l'espace du littoral algérien et les questions environnementales seront les axes centraux dans cette synthèse de notre travail de recherche. De nombreux travaux ont été réalisés sur les problématiques du littoral ces dernières décennies et ont traité plusieurs cas à travers le monde et en Méditerranée. Cependant, les recherches sur le littoral algérien restent peu nombreuses et semblent fragmentées entre les divers champs disciplinaires. Pour la

# Introduction

---

Géographie, elles se limitent soit à l'analyse du milieu physique, menée par des géographes physiciens, soit à l'étude des milieux urbains et ruraux en géographie humaine ou sociale. Par ailleurs, l'analyse des questions liées à l'environnement est effectuée soit d'une manière descriptive, relatant des éléments monographiques du milieu, soit d'une manière très détaillée mais traitant des problématiques bien spécifiques à l'écologie des espèces dans ces milieux.

Notre étude sur le littoral ouest algérien fera l'objet d'une approche à la fois descriptive de la situation actuelle et analytique afin de prévoir les principales conséquences tout en mettant l'accent sur l'interface homme-milieu en combinant les connaissances de la géographie physique et de la géographie humaine. L'objet de cette recherche est donc d'appréhender l'espace littoral dans sa globalité, à travers une analyse multicritère, pour éclairer les interactions entre ses différents composants d'ordre écologique, économique et social (**Ghodhani & Bougherira, 2019**).

Notre travail consiste à prendre en considération toutes les actions anthropiques entreprises sur le littoral de la zone de Mostaganem et leurs impacts sur l'environnement ainsi que les conséquences socioéconomiques. L'analyse des relations nature-société est de grande importance dans cette partie du littoral méditerranéen, au vu de l'importance et la complexité des implantations humaines sur la côte de Mostaganem. Ainsi notre manuscrit sera divisé en trois parties :

- La première intitulée « *Synthèse bibliographique* » portera sur une approche bibliographique dans laquelle une synthèse des travaux sur la littoralisation dans le monde en général et en Algérie et la région de Mostaganem en particulier sera développée.
- La seconde partie intitulée « *Matériels et méthodes* » consistera en une présentation générale de la zone d'étude et à une description détaillée de l'approche méthodologique où seront développés les outils, méthodes, concepts, etc. utilisés.
- La troisième partie intitulée « *Résultats et Discussions* » dans laquelle seront présentés tous les résultats sous formes de tableaux, figures, images, etc. commentés et discutés avec les résultats des autres travaux cités dans la première partie.
- Une *conclusion générale* qui reprendra les principaux résultats avec des *suggestions* pour un meilleur avenir du littoral dans un cadre de développement durable tout en tenant compte du réchauffement climatique.

*Première partie*

*Synthèse bibliographique*

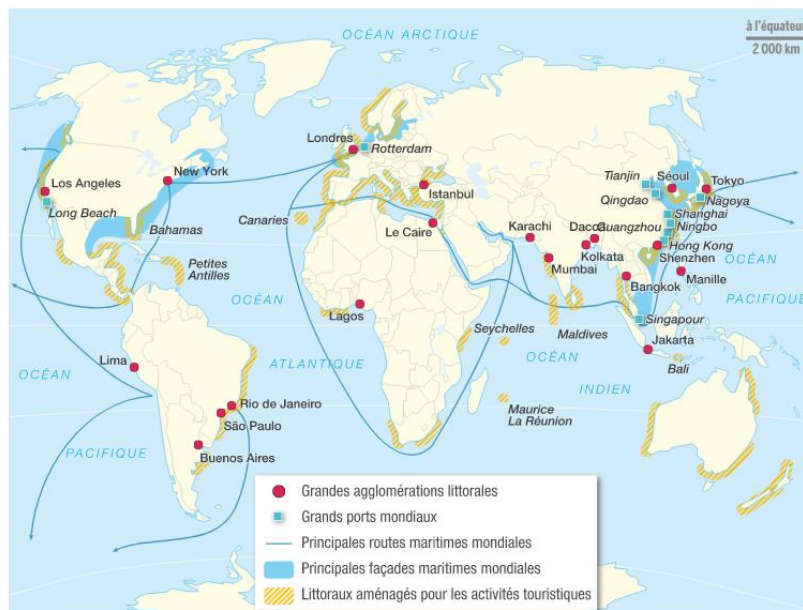
## I. Synthèse bibliographique

### 1.1. Les littoraux dans le monde

Discontinuités majeures de l'espace, les littoraux sont une interface complexe entre les milieux marins et continentaux. La mondialisation a fait de ces espaces les points de contact et d'échange entre les principaux foyers économiques du monde. Les littoraux concentrent une partie croissante de la population et des activités humaines : sur les façades maritimes se trouvent les principaux foyers de peuplement, la majorité des grands ensembles urbains et des hubs portuaires par lesquels transitent les flux marchands majeurs.

La définition des littoraux demande de mettre en relation plusieurs notions : trait de côte, arrière-pays (hinterland). Elle amène à considérer des espaces de taille très variable : de quelques mètres à quelques dizaines de mètres pour l'estran et le trait de côte, plusieurs dizaines de kilomètres pour les arrière-pays.

Les dynamiques du monde contemporain font des littoraux un observatoire des grandes problématiques touchant l'organisation des espaces, où les processus géographiques y sont exacerbés. L'analyse géographique des littoraux dans le monde permet de mobiliser les notions de plusieurs champs de la discipline. La question n'inclut cependant pas le domaine de la géomorphologie littorale ni celui de l'analyse des milieux vivants de la bande littorale. On attendra toutefois des candidates et des candidats une capacité à savoir identifier et décrire les principales caractéristiques des paysages et des milieux littoraux, afin notamment de pouvoir rendre compte des dynamiques et des enjeux socio-environnementaux de la bande côtière.



**Figure 1. Carte des littoraux dans le monde  
(Site 01)**

## 1.2. Enjeux stratégiques

La littoralisation, en concentrant les activités sur un certain nombre de façades maritimes, a créé des situations aux forts enjeux stratégiques. En premier lieu, la circulation mondiale généralisée des marchandises et des matières premières sur des routes maritimes bien identifiées a fait des détroits des littoraux à enjeux où les puissances internationales cherchent à contrôler ou garantir les conditions de passage. Ensuite, les littoraux sont aussi des frontières où les phénomènes migratoires se cristallisent. Certains points du littoral sont devenus des lieux à très fort enjeu, qui symbolisent la gravité de la crise migratoire : Calais pour le passage vers le Royaume-Uni, les enclaves espagnoles au Maroc pour le passage vers l'Union Européenne, les littoraux de l'Italie méridionale et de plusieurs îles grecques par exemple. Les littoraux reflètent donc les très fortes inégalités au niveau mondial.

De la piraterie à partir des côtes de certains États faillis, à l'existence d'enclaves de luxe à l'accès contrôlé et limité, les formes et les activités des littoraux illustrent les énormes écarts de richesse du monde globalisé.

Enfin, au plan environnemental, l'intensification des usages de l'espace continue d'entraîner une très forte dynamique de destruction des milieux et des habitats naturels littoraux. La mise en œuvre de politiques publiques de protection et de gestion de la nature met en jeu des schémas d'acteurs territoriaux d'une grande complexité. Elle aboutit à la création de plusieurs types de périmètres d'espaces protégés : réserves, parcs marins, zonages internationaux. Ces aires protégées sont mises en œuvre de manière très variable d'un ensemble de pays à l'autre. Les enjeux d'un développement durable des littoraux et d'une résilience des milieux côtiers font l'objet de réflexions et d'actions dans le domaine de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC).

Au plan de la sécurité humaine, la concentration des activités en milieu littoral crée des contextes à risques naturels de très forte ampleur : la catastrophe de Fukushima a révélé les risques posés par la présence d'installations nucléaires en milieu littoral dans un contexte de forte sismicité ; le tsunami de 2004 a fortement touché le secteur du tourisme balnéaire dans l'océan Indien ; les crises de submersion marine en Europe interrogent sur les stratégies de développement urbain et agricole en milieu littoral ; les petits États insulaires sont confrontés à la crise des réfugiés climatiques. Dans le contexte du changement climatique global, la gestion de territoires littoraux où les différents usages sont souvent en conflit est un défi pour l'aménagement.

### 1.3. Le bassin méditerranéen

La méditerranée est située entre 30° et 44° Nord, excepté la mer adriatique qui atteint 46° Nord. C'est une mer semi-fermée qui communique avec l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar, large de 14 km et profonde de 286 m.

Elle est en relation avec la mer noire par les Dardanelles et le détroit de Bosphore (Turquie) (*in* Borsali, 2007). Traditionnellement elle comporte deux régions ou bassins, le bassin occidental et le bassin oriental. Actuellement elle est divisée en trois bassins :

- Le bassin Algéro-provençal et tyrrhénien, situé à l'Ouest.
- Le bassin Adriatico-Ionien, formé par la mer adriatique et la mer Ionien, situé au centre.
- Le bassin Egé-levantin, constitué par la mer Egée et le bassin du levant à l'Est.

Chaque bassin est subdivisé en plusieurs régions ; chacune d'elles est caractérisée par son propre climat, son hydrologie et par diverses autres influences qui s'y ajoutent (*in* Terbeche, 2007) (**Bendaoud-tabet aoul, 2014**).



**Figure 2.** Carte des sous-bassins de la mer méditerranéenne  
(Site 02)

Elle est considérée comme une mer tempérée chaude. A partir de 50 m et durant toute l'année la température est de 13°C pour une salinité moyenne de 38‰. En surface les eaux peuvent atteindre 28°C en été. Mais au-dessus de la surface, en particulier, dans les premiers



50m, la chute de température est assez rapide. La méditerranée représente seulement 8% de la superficie et moins de 0,25% du volume des océans dans le monde, renferme environ 7% de la faune marine et 18% de la flore marine mondiale connue **(FAO Fish stat, 2002)**.

Le développement urbain a été très rapide dans la région. Sur les 190 millions d'habitants supplémentaires qu'elle a accueillis entre 1970 et 2012, 163 millions vivent en ville. La population urbaine (plus de 10 000 habitants) s'est accrue de 1,9% par an durant cette période, passant de 152 millions à 315 millions. La population urbaine totale pourrait atteindre 385 millions d'ici 2025. Plus de 74% de cette croissance a eu lieu au sud et à l'est de la Méditerranée, où l'urbanisation a connu une croissance moyenne de 3,1% par an entre 1970 et 2000, et à peu près 4% par an en Libye, en Syrie et en Turquie. Autour de la Méditerranée, le taux d'urbanisation est passé de 54 à 66% pendant la même période.

Le sud et l'est du bassin méditerranéen connaissent une urbanisation plus rapide que le reste de la planète et les projections indiquent une évolution brutale. Ces pays, en majorité composés d'un tissu rural en 1971 (taux d'urbanisation : 41%), s'urbanisent et atteindront un taux d'urbanisation de 66% d'ici 2025 (calculs du Plan Bleu sur la base des chiffres du DAES des Nations Unies 2011). Dans les régions côtières, où le processus d'urbanisation entraîne un surdéveloppement, la population urbaine pourrait croître de 33 millions (dont 30 millions à l'est et au sud du bassin méditerranéen) entre 2000 et 2025 **(PNUE/PAM, 2012)**

#### **1.4. Le bassin algérien**

Le bassin algérien occupe la majeure partie du sud de la Méditerranée occidentale. Grâce à ses caractéristiques géographiques, ce bassin est un élément clé de la zone pour la circulation générale des masses d'eau dans la Méditerranée occidentale (Millot, 1999). Le bassin algérien dépasse les 2600 m de profondeur est décrit selon Millot (1987) comme une zone d'accumulation de mélange, et de transformation des eaux atlantiques, et sans cette couche superficielle, des veines d'eau intermédiaire s'écoulent vers le milieu du bassin Algéro-provençal. Le bassin est considéré comme un réservoir tampon pour l'eau atlantique modifiée entre les détroits de Gibraltar et de Sicile. Son dynamique est dominée par l'interaction entre les eaux Atlantique d'origine récente et les eaux plus denses résidents **(Abdellaoui & kralifa, 2020)**.

Selon Pinardi et Navarra (1993), la circulation dans le bassin algérien, est cyclonique en hiver et anticyclonique durant l'été. (Millot et al, 1977) ont mesuré une température entre 13,08 et 14,24 °C mesuré au centre du bassin algérien. Tandis que Benzohra et Millot (1995),

ont mesuré une température comprise entre 12,7 et 13,1 °C dans la partie ouest du bassin algérien (Abdellaoui & Kralifa, 2020).

Le littoral algérien est divisé traditionnellement en trois zones côtières : Est, Centre et Ouest. Cette dernière, s'étire sur 400 km environ allant des versants des Monts du Dahra à l'est jusqu'à l'Oued Kiss à l'ouest qui constitue la limite naturelle confondue avec la frontière algéro – marocaine. Cette bande littorale étroite, s'étendant sur quelques kilomètres de large, selon la délimitation des Plans d'Aménagement Côtier, forme une zone de contact entre le domaine continental et le domaine marin. Quatre wilayas la partagent d'est en ouest : Mostaganem, Oran, Aïn Témouchent et Tlemcen. Son relief est formé par un ensemble de massifs montagneux relativement dénudés où s'intercalent des plateaux et des plaines. L'ensemble physique est caractérisé par un climat méditerranéen semi-aride, a été chaud et hiver tempéré. Les falaises rocheuses, les plages et dunes, les embouchures ensablées, les caps et les criques ainsi que les vastes baies aménagées en ports de commerce et de pêche offrent une grande diversité de paysages naturels (Ghodbani et Bougherira, 2019). Ainsi, la côte peut se diviser en trois grands secteurs

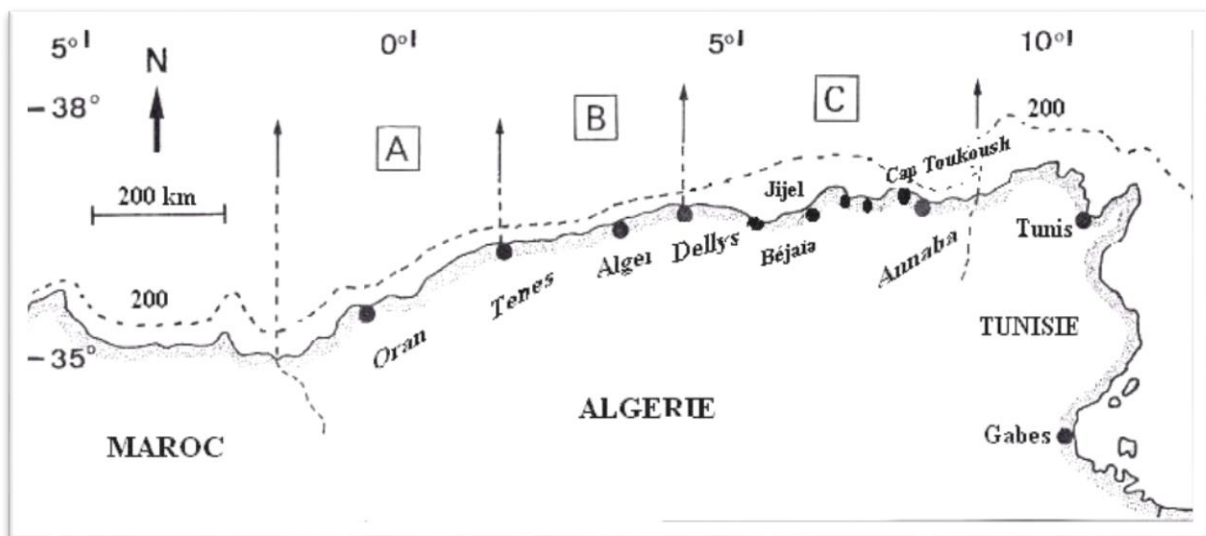


Figure 3. Carte du bassin algérien (A : région Ouest ; B : région Centre ; C : région Est) (Site 03)

#### 1.4.1. Situation du littoral en Algérie

Le littoral algérien s'étend sur 1 622 kilomètres. Il représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population, des activités économiques et des infrastructures le long de la bande côtière.

La population est caractérisée par une répartition déséquilibrée sur le territoire national. Environ les deux tiers de la population algérienne sont concentrés sur le littoral qui représente 4% du territoire seulement, tandis que 8% de la population est dispersée à travers le Sahara qui s'étend sur 87% du territoire national. En 1998, la population des wilayas littorales est estimée à 12 564 151 habitants soit 43% de la population nationale, résidant en permanence sur une bande du littoral de 50 kilomètres de profondeur (Source : ONS RGPH, 1998).

Outre la forte concentration de la population permanente, le littoral algérien constitue la destination privilégiée d'une population supplémentaire d'estivants (mais à l'heure actuelle, il n'y a pas de chiffres précis sur le nombre d'estivants).

Cette forte concentration démographique a entraîné une urbanisation démesurée. Le taux d'urbanisation est passé de 26 % en 1962 à 59,4% en 1998. Cette urbanisation s'est développée au détriment du foncier agricole, les surfaces concédées par l'agriculture ont été évaluées à 8 790 hectares à la Mitidja, 2 850 hectares dans les collines du Sahel, 1 010 hectares dans les plateaux côtiers du centre et 5 470 dans la région oranaise. A elles seules ces régions littorales autour des trois principales villes côtières ont perdu 17% du total de leurs terres agricoles. Les sites naturels (plages, dunes, etc.) autour des grandes agglomérations et périmètres industriels côtiers (Alger, Oran, Annaba, etc.) n'ont pas été épargnés non plus.

Le littoral recèle d'atouts indéniables favorables à l'activité touristique. Depuis l'indépendance, et contrairement aux autres pays du pourtour méditerranéen, l'Algérie n'a pas accordé au secteur du tourisme un rôle conséquent dans ses différentes politiques de développement. En réalité, il n'existe aucune politique qui vise à gérer et à promouvoir le tourisme, encore moins d'une manière durable, même si en 1966 furent créées les Zones d'Expansion Touristiques (ZET). Actuellement la majorité des ZET ont été détournées de leur vocation initiale, leurs terrains d'assiettes ont servi pour implanter des lotissements et des coopératives immobilières.

Le littoral en Algérie est par ailleurs, caractérisé par une concentration des activités industrielles. Ainsi pas moins de 5 242 unités industrielles y sont implantées soit 51% du parc national dont 60 unités industrielles à risque majeurs (MATE, 2003). L'activité pétrolière est une activité positive et souhaitable, essentielle pour le développement social et économique du pays. Cependant, elle s'est accaparée des meilleurs sites littoraux et s'est développée au détriment des autres usages liés à la mer. Elle peut, en outre, comporter des risques réels pour les agglomérations limitrophes et le milieu marin et générer des déchets, des émissions de gaz

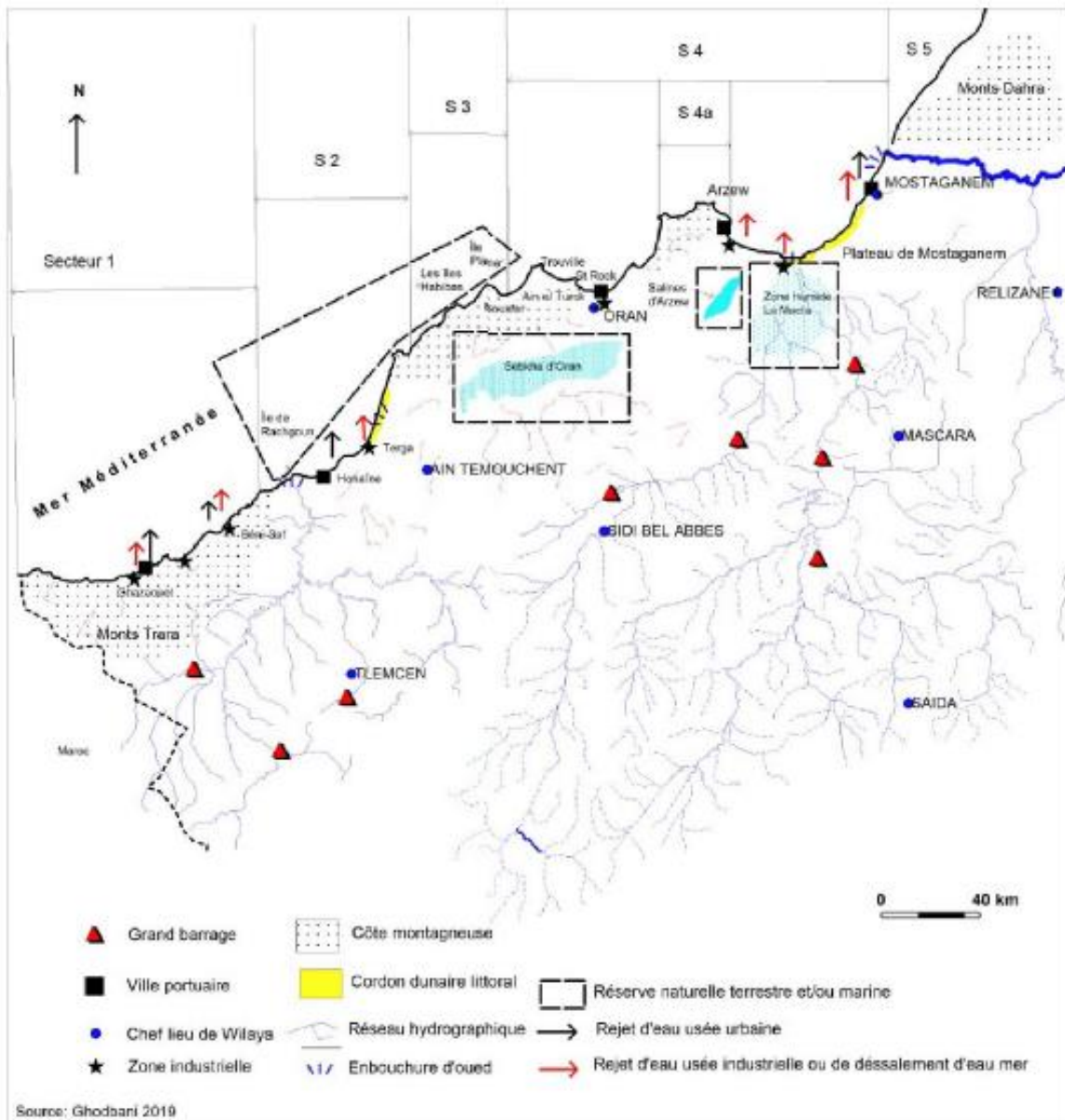
toxiques et d'eaux usées polluées. La zone compte deux zones pétrochimiques importantes, la première située à Arzew à l'ouest d'Algérie et la seconde à Skikda à l'est (**Kacemi, 2011**).

#### **1.4.2. Autres effets de dégradation non moins importants**

L'action négative ne se limite pas à la « dulcification » de la côte. Elle est également causée par d'autres formes d'atteinte à l'environnement, en premier lieu l'exploitation abusive des ressources naturelles. Le cas de la zone dunaire de Terga, de l'île de Rachgoun et des marais de la Macta sont des exemples édifiants à cet égard. Dans le cas de Terga, les prélèvements de sable pratiqués pendant plusieurs années sur un cordon dunaire d'âge quaternaire, en vue d'alimenter les chantiers de construction de la région Ouest, ont conduit à la perturbation de la dynamique fluviale au niveau de l'embouchure de l'oued El Maleh au niveau de la plage Terga. La régression du tapis végétal naturel, l'ensablement des terres agricoles en arrière de la dune et l'altération du paysage naturel aux alentours de cette zone qui s'en suivirent ont constitué récemment des causes de conflit entre la population locale et les gestionnaires de la sablière (**Ghodbani et al., 2015**). En ce qui concerne la zone insulaire de Rachgoun et la zone humide de la Macta, deux pôles de biodiversité du littoral ouest algérien et de la Méditerranée, l'utilisation excessive des ressources a eu comme effets immédiats, la régression ou la disparition de nombreuses d'espèces terrestres et aquatiques rares, notamment les mammifères marins comme le phoque moine. Les pratiques de pêche et de chasse non contrôlées à Rachgoun et le surpâturage aux alentours de la zone humide de la Macta représentent les principaux facteurs qui dégradent ces milieux à fort potentiel écologique (**Ghodbani & Amokrane, 2013 ; Ghodbani, 2005**).

Plus globalement, la forte pression de l'homme sur le littoral en Algérie provoque la montée du phénomène de littoralisation (fig. 4). Ce fait non exclusif à l'Oranie, affecte aussi l'Algérois et le Constantinois. Néanmoins, la littoralisation reste spécifique, au regard des particularités naturelles, historiques et socioéconomiques qui caractérisent l'Oranie. Dans ce contexte, l'étude de la littoralisation a permis d'identifier le poids démographique, par rapport à l'ensemble de la région ouest. L'analyse des cartes de la répartition de la population des communes, selon les données issues des deux derniers recensements (1998-2008) montre un fort taux de peuplement dans les plaines littorales, en particulier au niveau de l'axe Oran – Mostaganem. Les zones telliennes et sub-littorales paraissent moyennement peuplées, alors

que les zones steppiques et montagneuses affichent des taux d'occupation humaine assez faibles. Ces dernières ont, pour la plupart des cas, un solde migratoire négatif, comme les massifs montagneux de l'Ouarsenis et des Trara (**Ghodbani & Berrahi, 2013**) (**Ghodbani, et Bougherira, 2019**).



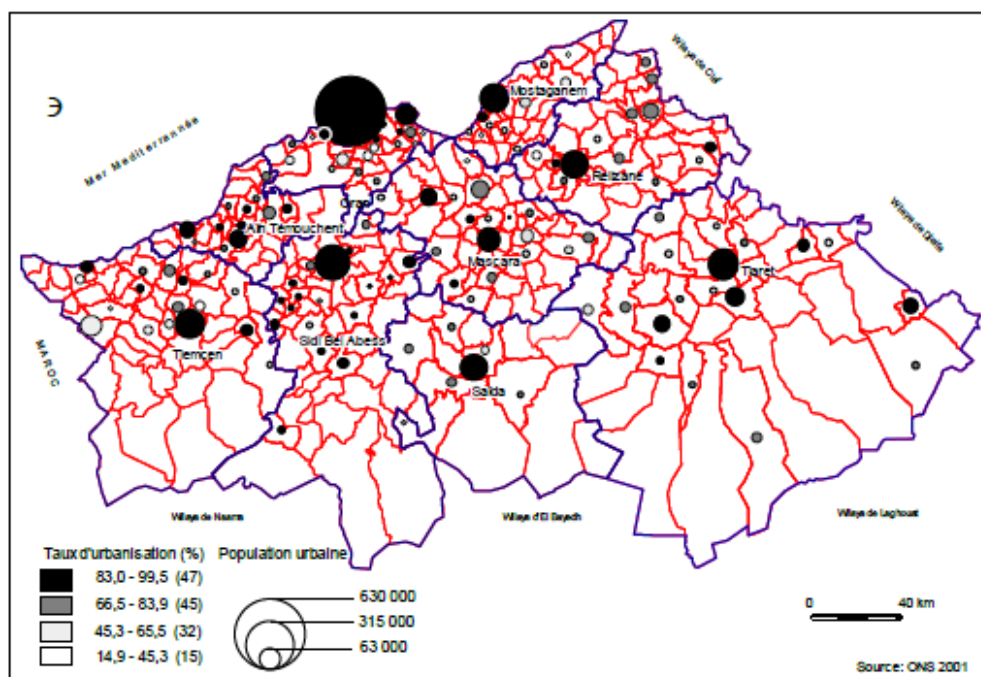
**Figure 4.** Cartographie des diverses pressions sur le littoral ouest algérien (**Ghodbani, et Bougherira, 2019**)

### 1.4.3. Aperçu sur les facteurs de la pression sur le littoral

Il est admis que la littoralisation en Algérie est un fait historique étroitement lié à la colonisation et au peuplement de nouveaux centres urbains. En Oranie, elle a été, par la suite,

synonyme d'un redéploiement des activités humaines sur un axe majeur d'industrialisation - urbanisation du littoral, porté par un volontarisme étatique certain, durant les années 1970 (Semmoud, 1986). De cette période de forte croissance, les écarts entre nord et sud se sont creusés et la fragilité des écosystèmes côtiers s'est accentuée. Cette situation qui a quelque peu changé aux cours des décennies suivantes, reflète des difficultés de prise en charge de la problématique de développement, à l'échelle nationale et locale, et un manque d'efficacité dans la gestion du patrimoine naturel.

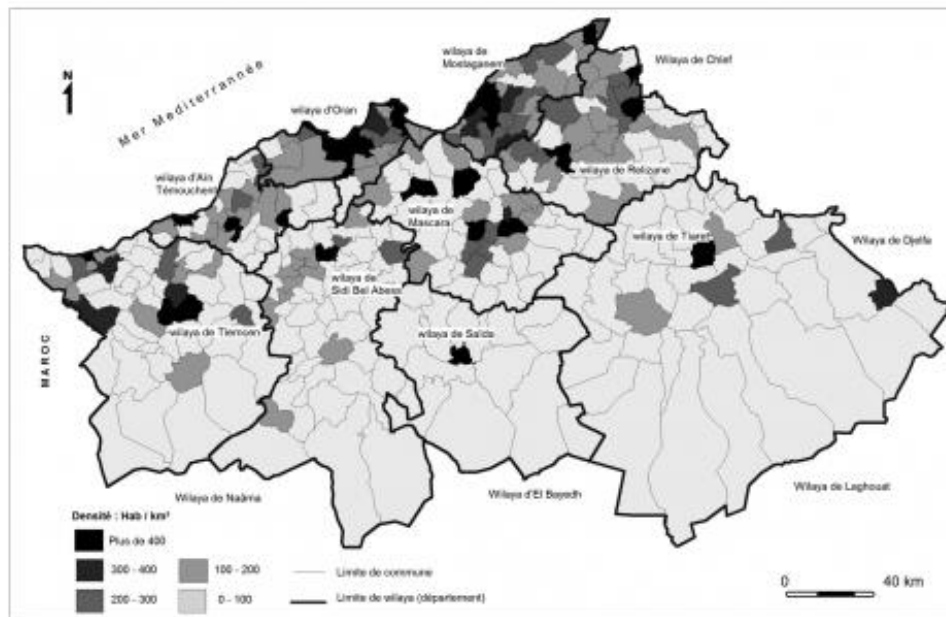
Contrairement à d'autres littoraux méditerranéens, la littoralisation de la région ouest n'est pas couplée à un fort taux d'artificialisation. Ce dernier reste faible dans le littoral ouest de l'Algérie. Contrairement à une hypothèse de départ, la diffusion du fait urbain sur la bande littorale n'est pas considérable, mais elle reste confinée dans un secteur délimité par le Cap Falcon, à l'ouest et l'embouchure du Chlef, à l'est, soit moins d'un tiers de l'étendue de la zone étudiée. Ce secteur, qui englobe les deux plus grandes villes côtières d'Oran et de Mostaganem, concentre l'essentiel des activités urbaines et une population à hauteur de 85%. L'urbanisation des autres espaces littoraux est visiblement plus faible et demeure concentrée dans les pôles portuaires de Béni-Saf et de Ghazaouet (**Ghodbani et Bougherira, 2019**).



**Figure 5.** Répartition de la population urbaine dans l'Ouest algérien-RGPH 2008 la ville d'Oran englobe le plus grand nombre d'habitants (**Ghodbani et Bougherira, 2019**)

La carte de répartition de la population (fig. 6) montre une forte disparité entre un Nord très peuplé et un Sud moins dense. Les densités enregistrées au niveau de la bande littorale, en

particulier, diminuent au fur et à mesure qu'on progresse vers l'intérieur, pour atteindre des taux très bas, dans certaines zones reculées des Hautes Plaines.



**Figure 6.** Densité de la population par commune en 2008 (Ghodhani et Berrahi-Midoun, 2013)

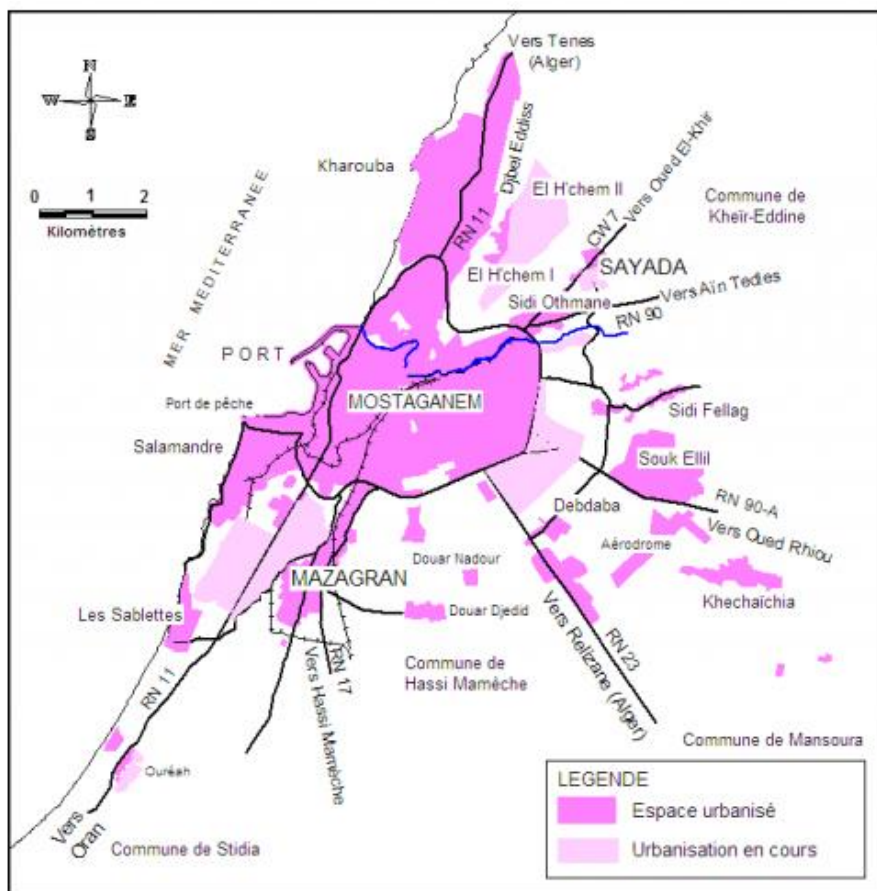
Les communes de la bande littorale, appartenant aux wilayas de Mostaganem, d'Oran, d'Aïn Témouchent et de la wilaya de Tlemcen regroupent à elles seules, selon le RGPH pour 2008, 2 155 603 habitants soit plus de 30 % de la population de l'Oranie sur un territoire de 3037 km<sup>2</sup>, soit 4,8 % de la superficie totale de la région. La densité par commune littorale dépasse souvent les 400 habitants / km<sup>2</sup> alors que dans la plupart des communes intérieures, notamment celles du sud, les densités restent faibles, avec moins de 100 habitants / km<sup>2</sup>. Les communes des wilayas de Tiaret, de Sidi Bel Abbès, de Mascara, de Saïda et de la partie hors domaine littoral de la wilaya de Tlemcen, regroupent 3 916 584 habitants, soit une densité de 71,98 hab./km<sup>2</sup>. Entre la zone littorale et sub-littorale, au nord et la zone steppique, au sud, se détache, dans le domaine tellien, un centre composé d'un ensemble de communes à forte densité. Il s'agit des communes chefs-lieux des wilayas de Tlemcen, de Sidi Bel Abbès, de Mascara et de Relizane. Cette densité reste néanmoins très localisée autour des centres de ces agglomérations urbaines, contrairement à la partie littorale où la densité est diffuse sur le

territoire situé sur l'axe Oran – Arzew – Mostaganem. Cette disparité semble se maintenir à travers les trois derniers recensements. Elle est due à la combinaison de plusieurs facteurs (**Ghodbani et Berrahi-Midoun, 2013**).

#### 1.4.4. L'extension urbaine

Les hauts niveaux d'urbanisation et d'industrialisation ne font que les zones côtières méditerranéennes accueillent une des plus fortes densités de population au monde. Les pays au bord de la méditerranée comptent environ 400 millions d'habitants dont 135 millions vivent directement sur le littoral. L'exode vers les zones côtières, surtout au Sud et à l'Est de la méditerranée, augmente la pression sur l'environnement côtier et sa biodiversité (**Djellouli & Khelil, 2017**).

L'extension urbaine récente de la ville de Mostaganem s'est faite sur les territoires de sa propre commune (zone de Kharouba) et sur ceux de Sayada (Sidi Othmane et El-H'Chem) et de Mazagran, ayant totalement intégré le noyau de Salamandre. Mostaganem est la ville-mère et le centre de l'agglomération en formation.



**Figure 7.** Agglomération de Mostaganem (**Yamani and Trache, 2020**)



D'autres établissements humains voisins épars (Sidi Fellag, Debdaba, Douar Nadour, Douar Djedid) évoluent dans le sens d'une intégration en acquérant progressivement différentes fonctions urbaines. De 1977 à 2000, l'espace bâti de Mostaganem a augmenté de 169 % (**Bendjelid, 2005**). Territorialement, la cité compacte est sortie de ses limites ; une nouvelle entité se met en place appelée communément agglomération urbaine dans le langage scientifique ou groupement de communes chez les administrateurs de la gestion urbaine. Nous nous intéressons ici à l'agglomération mostaganémoise regroupant Kharouba au Nord-Est, Salamandre au Sud-Ouest, Mazagran au Sud et Sayada à l'Est (**Yamani and Trache, 2020**). Là aussi, la révision du PDAU a plutôt régularisé et légalisé un fait accompli en intégrant cette urbanisation comme état de fait. Cette révision n'apportait aucune nouveauté à la planification urbaine mostaganémoise. Elle confirme sa tendance, constate et adopte l'urbanisation en cours (fig.8). Deux POS initiés en 2003 et 2006 sont confirmés et approuvés en 2004 et 2007 (Kharouba 3 et Kharouba-pôle santé).

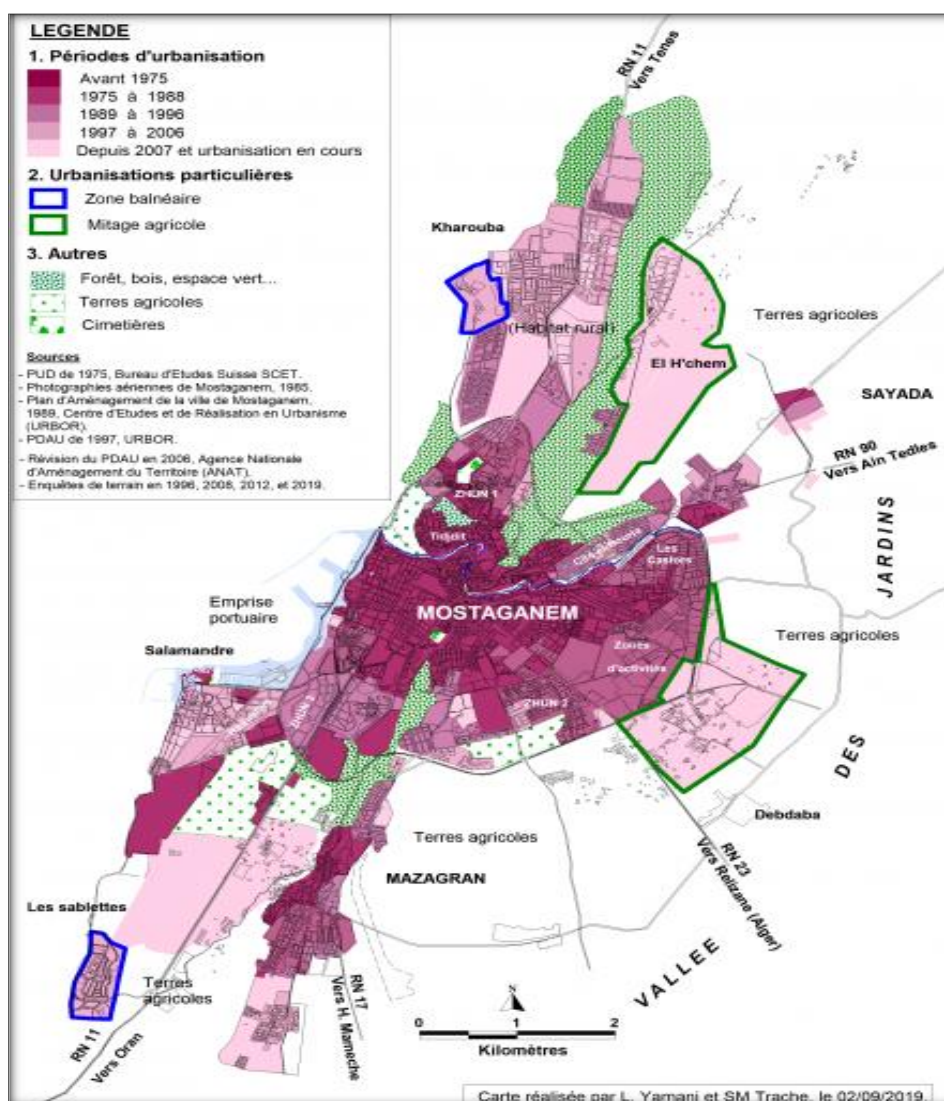


Figure 8. Extension urbaine de Mostaganem (**Yamani and Trache, 2020**)

Ils ont pris l'urbanisation en cours à leur compte au moment de leurs élaborations en intégrant les poches vides restantes. Néanmoins, elle a annulé le POS de Kharouba (tranche 1) qui prévoyait des constructions sur la frange côtière littorale pour se conformer à la loi relative la protection et à la valorisation du littoral (Yamani and Trache, 2020).

L'agglomération mostaganémoise abrite 25 % de la population de la wilaya, avec un taux d'urbanisation élevé de l'ordre de 82,8 % en 2008. La progression démographique urbaine est due en grande partie aux agglomérations satellites Mazagran et Sayada (fig. 9 & 10), mais aussi à la prolifération de l'habitat planifié dans la périphérie Nord-Est à Kharouba.

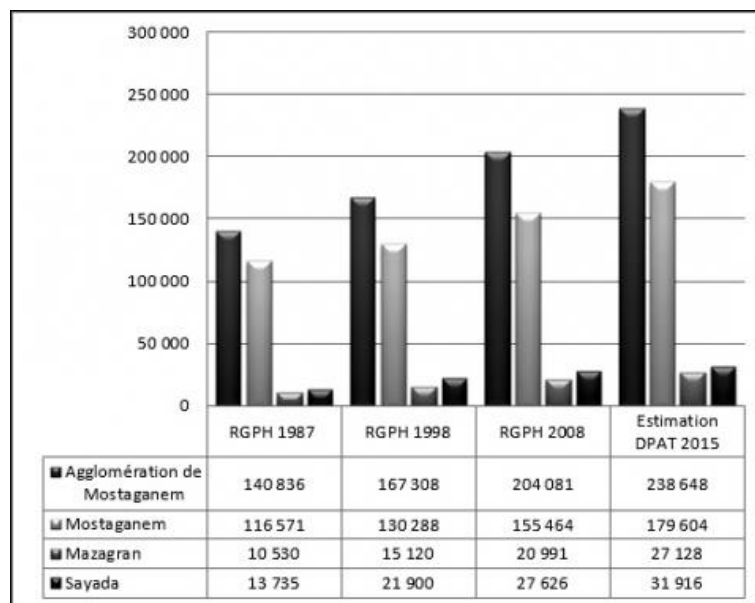


Figure 9. Évolution démographique des communes de 87 à 15 (Yamani et Trache, 2018)

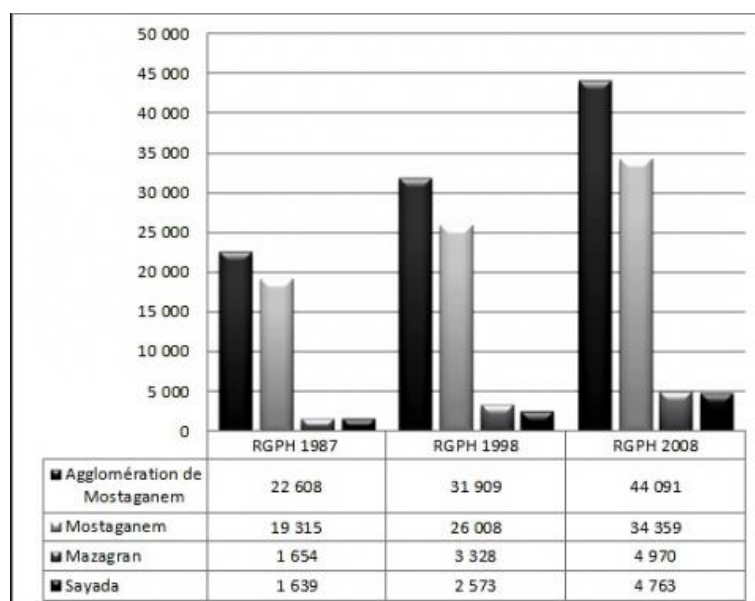


Figure 10. Évolution du parc-logement dans l'agglomération (Yamani et S.M. Trache, 2018)

Ainsi, le parc-logement mostaganémois s'est fortement accru, passant de 22 608 logements en 1987 à 31 909 logements en 1998 puis à 44 091 logements en 2008, soit un additionnel de 9 301 logements entre 1987 et 1998 et de 12 182 entre 1998 et 2008 (fig. 9). L'agglomération couvre 2 546 hectares en 2017, avec une augmentation de 1231 hectares entre 1997 et 2017 (tab.1) (Yamani and Trache, 2020).

Tableau 1. Consommation du sol à Mostaganem depuis l'indépendance			
	Périodes	Surface confirmée par les instruments d'urbanisme	Surface totale de l'agglomération
Ville de Mostaganem	Av.1972	500 Ha	2 546 Ha
PUD (Mostaganem)	1972	815 Ha	
PDAU (Mostaganem, Mazagran et Sayada)	1997	600 Ha	
Révision du PDAU (Mostaganem, Mazagran et Sayada)	2006	631 Ha	

#### 1.4.5. Les plans d'aménagement de la zone littorale

S'agit-il d'outils de contournement ou de spéculation foncière ? L'agglomération mostaganémoise compte 34 POS, dont 22 dans la ville mère. Mais son urbanisation récente a été gérée aussi au moyen d'autres outils, sans valeur juridique aucune, que sont les plans d'aménagement. Ils ont couvert les meilleurs sites, les plus proches de la mer (fig. 11) et les plus convoités pour une urbanisation intéressée et non réglementaire.

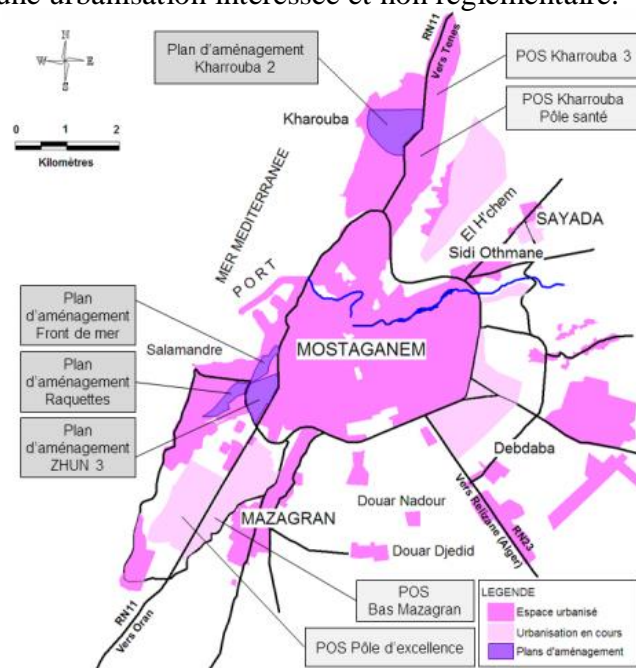


Figure 11. Procédures d'aménagement des sites littoraux (Yamani et S.M. Trache, 2019)

Dans ce cadre, l'agence foncière a procédé à partir de 1995 à l'aménagement et à la vente de 63 hectares de terrains à bâtir à Salamandre, au profit des coopératives immobilières comptant 1 156 lots.

Ainsi, le parc-logement mostaganémois s'est fortement accru, passant de 22 608 logements en 1987 à 31 909 logements en 1998 puis à 44 091 logements en 2008, soit un additionnel de 9 301 logements entre 1987 et 1998 et de 12 182 entre 1998 et 2008 (fig. 9). L'agglomération couvre 2 546 hectares en 2017, avec une augmentation de 1231 hectares entre 1997 et 2017 (tab.1) (**Yamani and Trache, 2020**). Au même moment, elle a également aménagé et vendu 540 lots de terrains viabilisés à Kharouba (tab. 2) (**Yamani and Trache, 2020**).

<b>Localisation</b>	<b>Surface (Ha)</b>
Plan d'aménagement de la coopérative Front de mer (Salamandre)	08.00
Plan d'aménagement de la ZHUN 3 Salamandre	40.00
Plan d'aménagement de la Zone Raquette Salamandre	15.00
Plan d'aménagement de la Zone Kharouba 2	66.00
<b>Total</b>	<b>129.00</b>

#### **1.4.6. Tourisme dans la wilaya de Mostaganem**

Le territoire algérien renferme une immense richesse touristique mais elle a été marginalisée depuis longtemps. Le tourisme a toujours été un objectif secondaire pour les pouvoirs publics algériens, avec la prise de conscience de l'importance du développement touristique pour le pays. Ces effets dynamisant les autres secteurs, l'activité connaît un regain d'intérêt se traduisant par différentes stratégies adoptées afin d'exploiter au mieux ces potentialités. La wilaya Mostaganem recelant autant de richesses (littoral, patrimoine historique, culture et artisanat) lui permet d'être classé en tant qu'une région la plus touristique du pays. De ce fait, le tourisme peut réellement constituer puissant facteur pour amorcer un développement local dans la région.

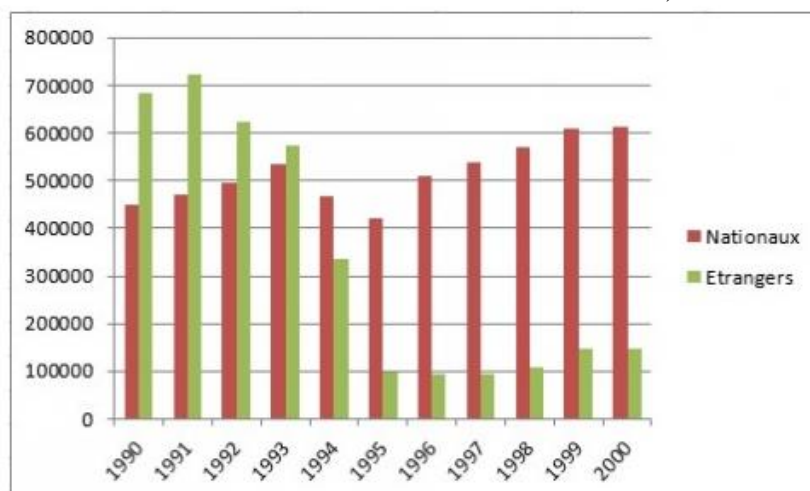
En vue de booster et encourager le développement touristique dans la wilaya de Mostaganem, une enveloppe financière de 50 millions de dinars est allouée dans le cadre de la préparation de la saison estivale (argent issu des PCD et le budget de wilaya). Les études de treize (13) zones d'extension touristique dans la localité de Kharouba, la Stidia, Khadra, Achâacha, la plage Bahara à Ouled Boughalem et de Sidi Lakhdar, sont en cours, selon la direction du tourisme qui compte se pencher sur l'opération d'aménagement de cinq (5)

plages, "Clovis" dans la commune de Ben Abdelmalek Ramdane, "Le rocher", "Petit port", "Sidi Mansour 1 et 2" et "Kharouba".

Mostaganem, cette Wilaya qui accueille chaque année plus de 10 millions d'estivants, avec toutes ses richesses et d'énormes potentialités, peut devenir dans un proche avenir un pôle du tourisme de première classe et une ville incontournable, si les responsables veillent sur la bonne gestion du tourisme et les habitants changent ses comportements et ses mentalités. Car Mostaganem n'a qu'une ressource s'il veut survivre après le pétrole : Le tourisme (Djellouli et Khelil, 2017).

#### 1.4.7. Ouverture pour l'investissement touristique (économie de marché entre 86 et 2000)

La chute des prix de pétrole qui constituaient plus de 92 % du budget de l'État a engendré plusieurs restructurations politiques et économiques obligeant les gouvernements de l'époque à donner plus d'importance aux autres activités économiques génératrices de richesse comme le tourisme balnéaire. Ainsi l'ouverture sur l'économie de marché devait attirer des capitaux privés, nationaux et internationaux, pour soutenir des investissements dans le secteur du tourisme (Ghodbani, 2005). En effet, l'ENET (1987) a proposé des zones propices à l'investissement dans le cadre de Zones d'expansion touristique, au regard de la pertinence du paysage naturel et des conditions d'accessibilité nécessaires pour garantir le succès des investissements. Plusieurs ZET ont été identifiées sur le littoral, délimitées officiellement et classées selon deux degrés de priorité (investissements prioritaires ou secondaires). Durant cette période de planification, la vision environnementale était absente et de nombreux projets concernaient des sites fragiles (dans des arrières-plages, des périmètres inondables des oueds et même dans des zones humides vulnérables).



**Figure 12.** L'évolution du nombre de touristes (étrangers et immigrants) de 1990 à 2000 (Bekheira, 2006)

Si les zones les plus retirées sont restées dans un état plus ou moins vierge, en raison de la dégradation des conditions sécuritaires internes (1990-2000), celles proches des villes ont connu une occupation assez rapide qui a entraîné une artificialisation accélérée du littoral.

La faiblesse des prestations des hôtels et leur coût trop onéreux pour la majorité des citoyens algériens expliquent le succès des locations chez l'habitant. Au cours de cette période, le flux touristique a connu une stagnation, voire un recul significatif (**Kansab, 2014**) (**Ghodbani, Kansab et Kouti, 2016**).

#### **1.4.8. L'activité touristique balnéaire et l'urbanisation de la côte**

L'activité touristique a vu le jour, au milieu du siècle dernier, avec l'implantation de villages agricoles et des résidences secondaires dans les sites bordant des plages non loin de la ville de Mostaganem comme les Sablettes, Stidia, Ouréah, Salamandre, etc. Avec le développement des moyens de transport et l'attrait toujours plus fort pour la mer, l'aire d'influence de la fréquentation de la côte s'est élargie à tout le territoire national. Actuellement un potentiel de sept millions de visiteurs fréquente les plages de Mostaganem avec des pics durant la période estivale, allant du mois de juin à août (**Bey Boudjelal, 2002**). Deux types de tourisme balnéaire peuvent être identifiés : le premier est un tourisme de masse issu d'une adaptation des flux d'estivants aux conditions socioéconomiques, le second est plutôt cadré par une planification préalable et des acteurs institutionnels. Les deux types jouent un rôle déterminant dans l'économie touristique et dans son rapport avec le milieu naturel (**Ghodbani, Kansab et Kouti, 2016**).

#### **1.4.9. La dégradation des ressources en sols et en eaux**

Il est important de prendre en compte sur le plan méthodologique, le fait que la contamination des eaux souterraines par les différentes formes de dégradation provient indéniablement des sols par voie de ruissellement et d'infiltration. En effet, les sols sont eux-mêmes soumis aux diverses pressions anthropiques liées à la consommation et le développement urbains, agricoles et industrielles (travail du sol, irrigation, fertilisation, micropolluants, construction, rejets industriels...). Dans ce cas, la surveillance environnementale d'un écosystème, peut en grande partie être effectuée par le biais de la surveillance des eaux souterraines où se décantent les impacts de beaucoup d'activités agricoles et industrielles sur l'écosystème. D'autant plus que les activités agricole et industrielle sont les plus grandes consommatrices d'eau en tant qu'élément véhiculeur de polluants par ruissellement et infiltration. C'est pourquoi, le diagnostic de l'état de dégradation et de pollution des eaux souterraines est un indicateur pertinent de l'état de

dégradation des ressources en sols particulièrement dans des milieux très convoités (**Ouabel, 2011**).

#### **1.4.10 La flore, une protection naturelle en disparition : proposition et solution**

L'anthropisation, depuis longtemps, a fait perdre à la région des espèces naturelles qui constituaient auparavant une protection pour le littoral où la dune était le seul milieu d'adaptation. D'après Belgat, la déforestation coloniale a atteint un stade de régression sans précédent citées par plusieurs auteurs dont Gentis de Bussy et le général Pélissier de Reynaud. « Sur le point de vue agricole, le territoire de Mostaganem et celui de Mazagran, offriraient de grands avantages à la colonisation. C'est un pays délicieux mais que nous avons rendu désert et que nous dépouillons chaque jour de sa riche végétation. Partout où nous nous établissons en Afrique, les hommes fuient et les arbres disparaissent » le général Pélissier de Reynaud.

Dans la dernière décennie, la concentration humaine dans le littoral ne fait qu'aggraver une situation déjà alarmante. Nous avons pu remarquer à travers le résultat du traitement des images satellitaires que certains endroits connaissent une régression de la végétation ; par contre une progression nette dans d'autres, surtout dans les dunes aménagées par la fixation biologique, mais l'impact désastreux de l'ensablement sur les milieux agricoles et urbains demeure visible et présent.

Cette régression continue de la végétation dans certains lieux par rapport à d'autres est expliquée par l'accroissement :

- Des édifices urbains et par le surpâturage à un degré moindre,
- Des activités d'extraction du sable dunaire, légal (Carrière de Sidi Lakhdar) et illégale (Carrière de Kharouba).

Ces espèces rares constituent une flore protectrice pour les sols littoraux, des mesures en ce sens doivent faire appel à :

- Classer ces plantes dans les espèces menacées de disparition,
- Interdire toute forme de prélèvement et sanctionner tout acte délictueux,
- Créer des zones de protection intégrale, interdisant toutes formes de piétinement,
- Créer une banque génétique, récolte et conservation des graines pour pouvoir reproduire les espèces dans d'autres endroits (**Megherbi, 2015**).

#### **1.4.11. Dynamique de l'occupation du sol sur le littoral de Mostaganem**

La croissance démographique et le besoin du développement économique ont provoqué des changements morphologiques spectaculaires dans le littoral de Mostaganem. La comparaison des cartes d'occupation du sol a révélé une forte augmentation de la superficie du tissu urbain. Durant la période 1987-2017, cette classe a enregistré un accroissement estimé à 68.29%. La classe « plage, dunes et plaines formées de sable » et les classes « dunes à dense végétation » ont également changé d'une manière significative. Le taux de perte de ces classes est estimé à 83.64% et 60.97% respectivement. Les autres classes : grandes cultures, maraichage, zones à dense végétation, cours d'eau et sites de construction ont subi des variations moins significatives.

Cette étude met en exergue que les milieux côtiers sableux ont subi une forte urbanisation durant la période 1987-2017 en raison des activités humaines. Les nouveaux projets auraient pu être réalisés tout en respectant la Loi du Littoral (02-02) relative à la protection et à la valorisation du littoral (**Senouci, 2022**).

#### **1.4.12. La plasticulture**

La plasticulture a pris une importance particulière dans l'agriculture littorale grâce au type de sols (sableux) et à la disponibilité en eau surtout souterraine, notamment dans la zone de Mostaganem. Grâce à l'introduction du système d'irrigation par goutte à goutte, les pratiques ont légèrement changé. Le système de production est généralement intensif (intrants chimiques).



*Deuxième partie*

*Matériels et méthodes*

## II. Matériels et méthodes

### 2.1. Présentation de la wilaya de Mostaganem

#### 2.1.1. Situation géographique

Sur les 1200 km de la côte algérienne, Mostaganem en compte un dixième soit 120 km dont une centaine formée uniquement de plages de sable jaune. Se trouvant au Nord-Ouest de l'Algérie à 350 Km à l'Ouest d'Alger, la wilaya de Mostaganem est limitée à l'Est par la wilaya de Chlef, au sud par celles de Relizane et Mascara, à l'Ouest par la wilaya d'Oran et au Nord par la mer Méditerranée (fig.1). Elle se caractérise par une vocation touristique totalement inexploitée et une zone de pêche s'étendant environ sur 2679 Km<sup>2</sup> faisant d'elle la plus grande zone de pêche en Algérie. Cette spécificité a conféré à la wilaya une grande importance dans la stratégie nationale de développement du secteur de la pêche et des ressources halieutiques qu'il faut préserver (Bouguessa et Khadari, 2020).

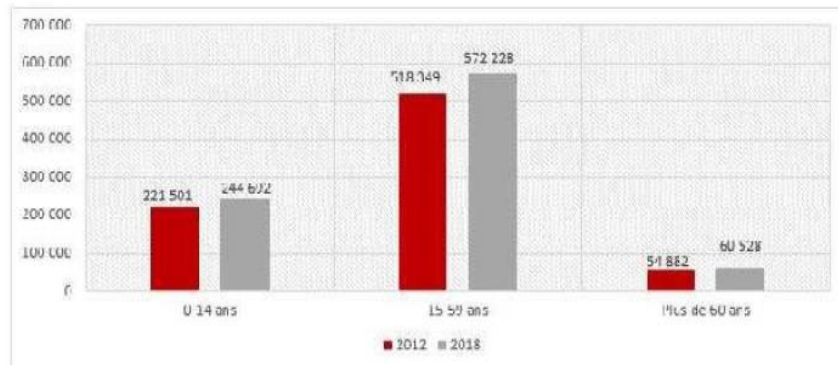


Figure 13. Situation géographique de la zone d'étude (Djenaoui et Guerchi, 2021)

La wilaya compte trois ports : pour marchandises et voyageurs de Mostaganem, de pêche à Sidi Lakhdar et un autre de pêche et de plaisance à Salamandre.

**2.1.2. Situation démographique**

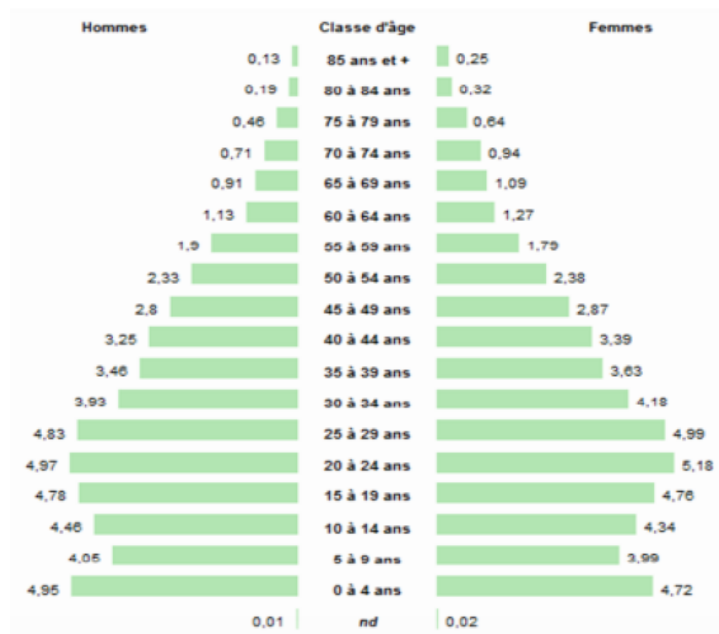
La wilaya de Mostaganem comptait fin 2010 une population de 768.942 habitants avec une densité moyenne de 339 Hab/km<sup>2</sup> (fig. 14).



**Figure 14.** Répartition de la population par tranches d'âge (2012-2018) (Abdellaoui et Kralifa, 2020)

**2.1.3. Répartition de la population par sexe et âge**

La population ayant un âge inférieur à 15 ans représente 28% du total de la population qui pourrait constituer dans les années à venir une importante ressource humaine (Belabiod, 2019).



**Figure 15.** Répartition de la population de willaya Mostaganem par sexe et âge (PAT Mostaganem)

#### 2.1.4. Relief de la wilaya de Mostaganem

Le relief de la Wilaya de Mostaganem se divise en quatre unités morphologiques appartenant à deux régions distinctes, les plateaux de Mostaganem et Dahra :

- les vallées basses de l'Ouest englobent les communes : Hassi Mameche, Mazagan, Stidia, Ain Nouissy, El Hasiane, Farnaka, Sidi Ali, Ouled Maallah, Tazgait, Nekmaria, Kheireddine, Ain Boudinar et Safsaf.
- Les monts du Dahra englobent les communes : Sidi Belattar, Oued Cheliff
- Le plateau de Mostaganem englobe les communes : Mostaganem, Ain Tedles, Sour, Bouguirat, Sirat, Souafia, Mesra, Ain Sidi Cherif, Mansourah, Touahria et Sayada.
- Les vallées de l'Est englobent les communes : Achaacha, Khadra, Ouled Boughalem, Sidi Lakhdar, Hadjadj et Abdelmalek Ramdane (**Belabiod, 2019**).



**Figure 16.** Les reliefs de la région de Mostaganem, Algérie (**Zidi, 2012**)

### 2.1.5. Les communes de Mostaganem

La wilaya de Mostaganem est divisée en 32 communes mais celles qui concernées au littoral sont : Fornaka, Stidia, Mazagran, Mostaganem, Abdelmalek Ramdane, Hadjadj, Sidi Lakhdar, Khadra, Achaacha et Ouled Boughalem.



**Figure 17.** Communes de Mostaganem

(Site 04)

## 2.2. Cadre physique de la zone d'étude

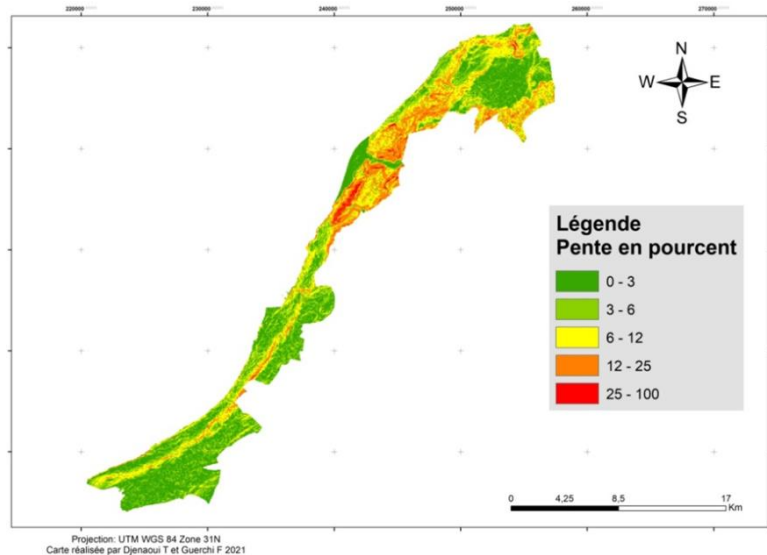
### 2.2.1. Nature des sols

La zone d'étude est caractérisée par des sols peu évolués d'apports éoliens, localement d'apports bruts et très squelettiques. La décomposition de la matière organique est lente compte tenu de la forme des feuilles en aiguille et de l'absence d'humidité au niveau de la surface du sol. Ils sont généralement profonds relativement par rapport à la taille des dunes. Leur tendance évolutive est vers les sols callimorphes. Là, où la croute calcaire affleure, les sols sont à caractères rendziniformes et généralement trop sableux pour donner des rendzines typiques (Cheikh, 2010) (Djenaoui et Guerchi, 2021)

## 2.2.2. Morphologie

### 2.2.2.1. Pente

Environ 70 % des terres présentent une pente comprise entre 0 et 3 % sur de courtes longueurs, ce qui montre que le relief est très peu accidenté mise à part le front nord du plateau et les talwegs (fig.18).



**Figure 18.** Carte des pentes de la région d'étude (Djenaoui et Guerchi, 2021)

### 2.2.2.2. Altitude

A l'échelle locale, les altitudes sont très peu élevées, elles varient de 0 à 70 m. Le *R. monosperma* prolifère sur toutes les altitudes de la zone (Djenaoui et Guerchi, 2021).

### 2.2.2.3. Exposition

Il est difficile de donner une exposition précise, du moment que le relief est relativement plat ou vallonné, on peut dire que l'exposition est variable. Le *R. monosperma* L. prolifère sur toutes expositions et plus particulièrement celles vers le sud (fig. 19).

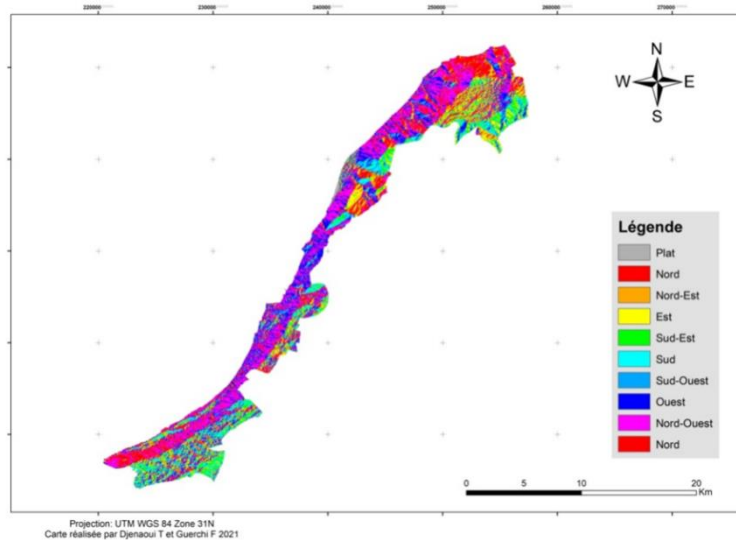


Figure 19. Carte d'exposition de la région d'étude (Djenaoui et Guerchi, 2021)

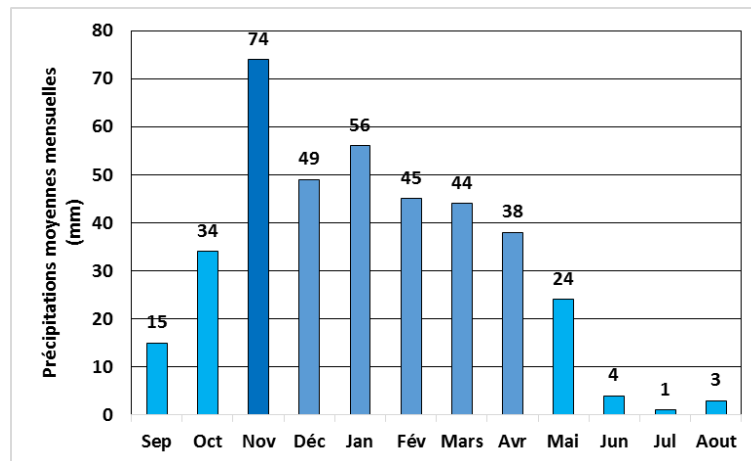
### 2.2.3. Aperçu climatique de la région de Mostaganem

Le climat de la wilaya se caractérise par un climat semi-aride à été chaud (bioclimat de méditerranéen) à hiver tempéré, la pluviométrie qui varie entre 350 mm sur le plateau et 400 mm sur les piémonts du Dahra (Belabiod, 2019). L'observation du climat de la zone d'étude est effectuée selon la classification de Köppen-Geiger. Ces données climatiques couvrent une période de 20 ans, allant de 1999 à 2019 et aussi basées sur les sites Météo Blue et celui de la NASA facilement accessibles sur les sites internet (Djenaoui et Guerchi, 2021).

#### 2.2.3.1. Paramètres climatiques

##### A. Pluviométrie

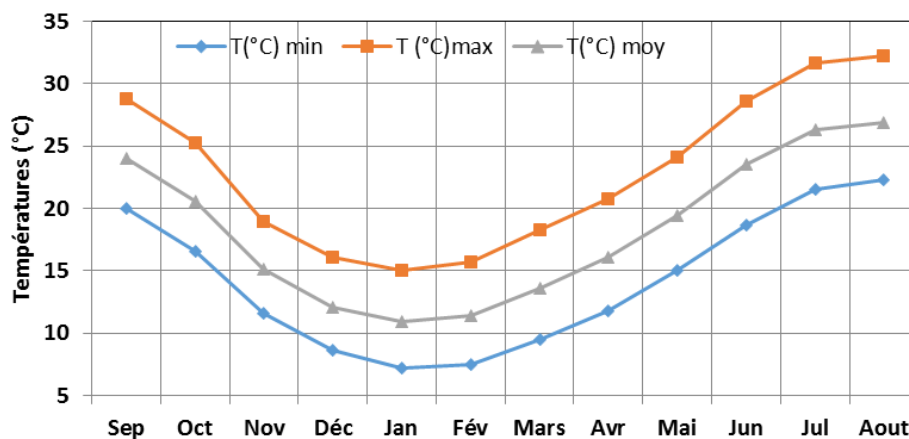
Elle joue un rôle crucial dans le développement et la répartition de la vie végétale. Les précipitations et la température sont les principaux facteurs déterminants du climat de la planète et, par conséquent, de la répartition des types de végétation. Il existe une étroite corrélation entre les précipitations et la biomasse puisque l'eau est l'un des principaux intrants de la photosynthèse (ONM, 2005). Selon la classification de Köppen, la figure 8 nous donne la répartition des précipitations moyennes mensuelles pour la période 1999-2019 pour Mostaganem indiquant les mois plus pluvieux allant du mois de novembre, décembre, janvier, février à mars (Djenaoui et Guerchi, 2021).



**Figure 20.** Précipitations moyennes mensuelles (Mostaganem : 1999-2019)  
(Djenaoui et Guerchi, 2021)

## B. Températures

La température élevée est enregistrée au mois de juillet et août au niveau de la station de Mostaganem (fig.21), ce qui correspond à une forte évaporation. En cas de forte chaleur ou sécheresse, la protection des arbres peut réduire l'évaporation du sol et la transpiration de la culture. Les cultures se dessèchent moins rapidement et consomment moins d'eau qu'en situation de culture pure. Ceci affecte positivement la vie dans le sol pour une construction de la structure et une amélioration du bilan organique (Mrabet et al., 2012). La température élevée va dessécher le sable ce caractère qui est important pour le *R. monosperma* qui peut résister longtemps à une sécheresse plus ou moins poussée. C'est une espèce xérophyte (Djenaoui et

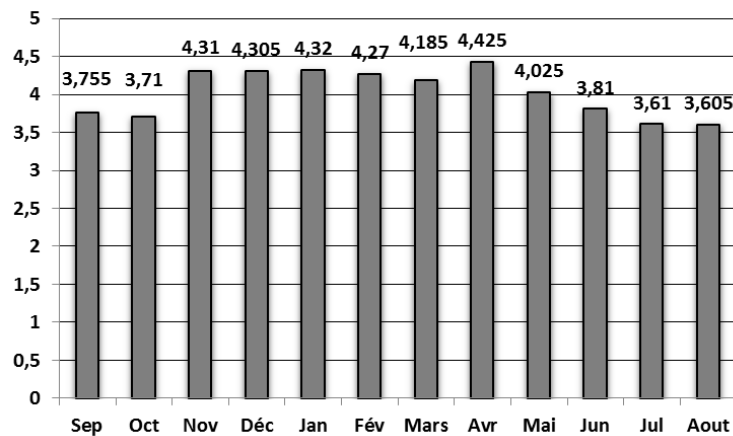


**Figure 21.** Températures moyennes, maximales et minimales (Mostaganem : 1999-2019)  
(Djenaoui et Guerchi, 2021)



### C. Le vent

Le vent constitue un facteur important d'érosion et de transport des sédiments à la surface de la planète. Il est particulièrement actif en milieux arides et semi-arides où la végétation est quasi-absente et où les précipitations/an sont faibles.

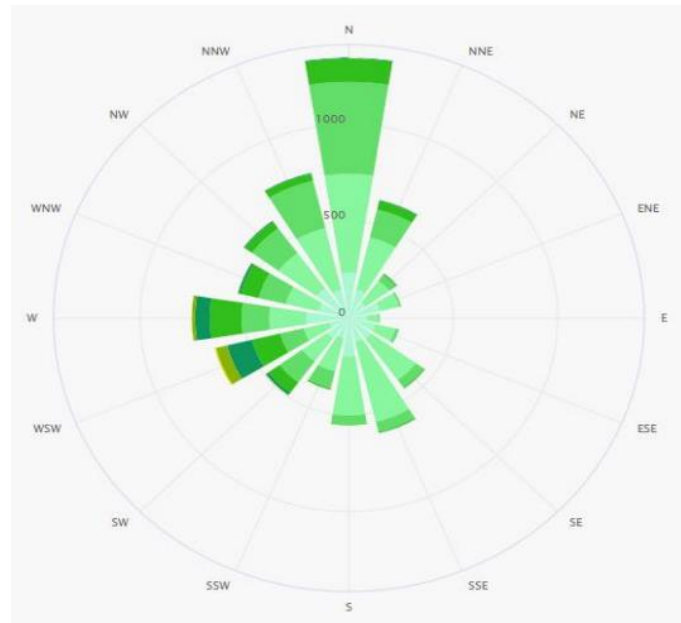


**Figure 22.** Vitesse moyenne mensuelle des vents (m/s) (1990-2020) (Djenaoui et Guerchi, 2021)

La figure suivante montre que la majorité des vents de la région de Mostaganem toute direction confondue soufflent généralement entre une vitesse de 3,6 m/s et 4,4 m/s c'est-à-dire respectivement entre 13km et 16km. Ils s'appartiennent aux vents efficaces compte tenu de leur fréquence annuelle (Djenaoui et Guerchi, 2021).

Selon les données qui figurent sur la rose des vents de la région de Mostaganem (fig.23) établie par le centre de la NASA sur la période 1990-2020 et récapitulées dans le tableau suivant, on peut conclure que sur un total annuel moyen de 8784 heures que :

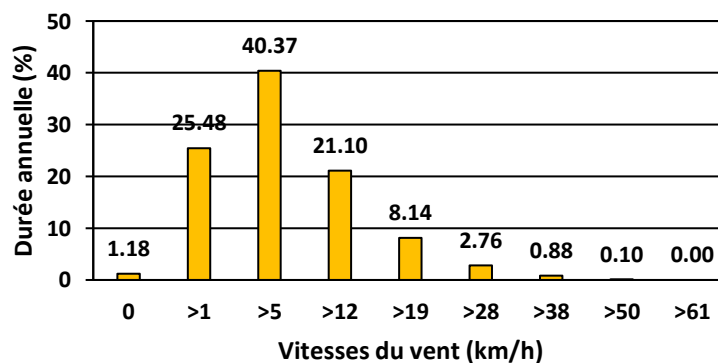
- Les vents du Sud (chauds et secs) et du Nord (froids et secs) sont les plus fréquents avec respectivement 2482 heures et 2261 heures soit 28 et 26 % correspondant à des vents très favorables à tout déplacement des particules de sable en l'absence de toute couverture végétale conséquente.
- Les vents qui viennent de l'Ouest sont tempérés et plus humides réduisant tout déplacement des particules de sable qui sont plus consolidés entre eux grâce à la présence d'humidité compte tenu de la proximité de la mer.
- Les vents d'Est sont tempérés et plus secs dont la plupart sont inactifs c'est-à-dire inefficaces pour tout déplacement de particules de sable même en l'absence de couvert végétal.



**Figure 23.** Rose des vents de la région de Mostaganem (1990-2020) (Djenaoui et Guerchi, 2021)

[https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/mostaganem\\_alg%C3%A9rie\\_2487134](https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/mostaganem_alg%C3%A9rie_2487134) consulté le 12/05/2021

Les vents de plus de 5 km/h sont très fréquents toute l'année avec 40,37% du total d'heures par an. Il s'agit de vents actifs (fig. 24). Les vents de plus de 12 km/h sont présents toute l'année, mais ils sont plus actifs mais moins fréquents avec 21,10%. Quant au reste des vents, ils sont considérés comme inactifs et beaucoup moins fréquents (Djenaoui et Guerchi, 2021).



**Figure 24.** Répartition de la durée annuelle des vents selon leur vitesse (Djenaoui et Guerchi, 2021)

- Répartition de la durée annuelle des vents selon leur direction

Dans notre zone d'étude, les vents soufflent durant toute l'année avec instabilité dans toutes les directions (fig. 25) et à différentes intensités. Les vents du Nord sont dominants tout au long de l'année et en particulier celui de la direction Nord avec 15,33 %. Quant aux vents des autres directions, ils sont également présents toute l'année, mais à des rythmes faibles et moins intenses que les vents du Nord (Djenaoui et Guerchi, 2021).

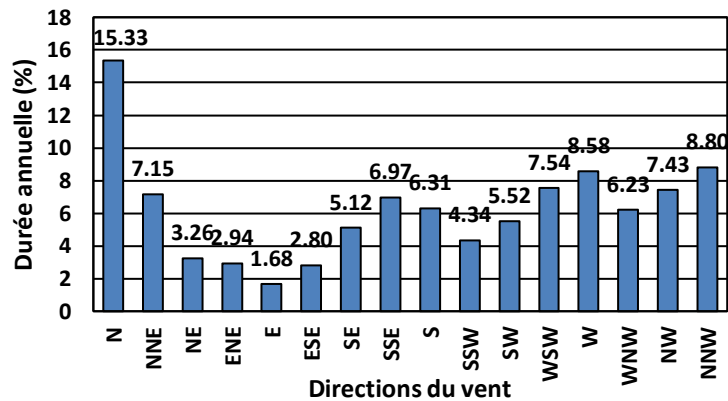


Figure 25. Répartition de la durée annuelle des vents selon leur direction

#### D. Humidité relative

Le degré d'humidité de l'air dépend de la quantité d'eau qui s'y trouve. L'humidité joue un rôle important en matière d'apport de vapeur d'eau pour le sol et la végétation (Doucet, 2010). Sous l'arbre, l'humidité est plus importante qu'en plein champ, les microorganismes sont donc probablement plus présents (Dupraz e Liagre, 2011). L'humidité relative de l'air est généralement plus élevée en hiver qu'en été (fig.26). Ceci semble lié aux variations de la température. Le degré hydrométrique au niveau de la zone est relativement fort avec 70,25% en moyenne. Cela est dû à la proximité de la zone avec la mer (Djenaoui et Guerchi, 2021).

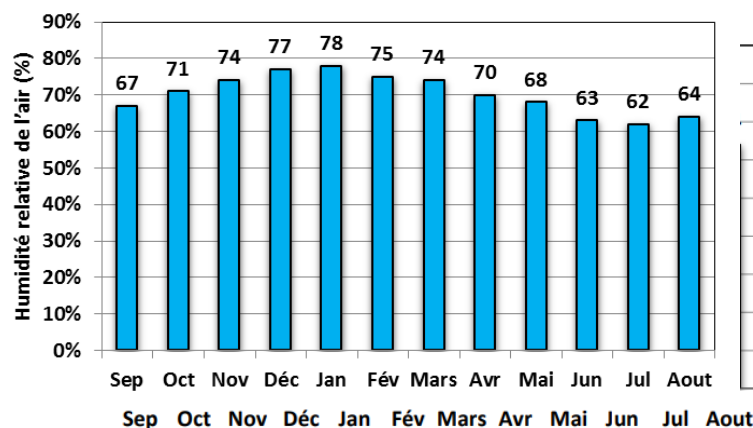
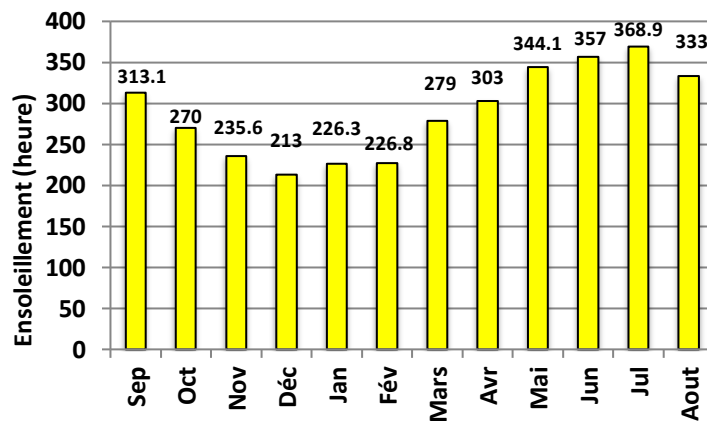


Figure 26. Humidité relative moyenne mensuelle de l'air (Mostaganem : 1990-2019)

### E. Insolation

Le paramètre insolation, sous notre climat, atteint son maximum en été et son minimum en hiver. Il varie en outre avec la couverture nuageuse. Le maximum d'ensoleillement est relevé durant le mois de juillet avec une cote de 368,9 h soit 11,9 h/j (durée moyenne pendant la journée). Le minimum d'ensoleillement est observé pour une cote de 213 h (durée totale d'insolation pour le mois de décembre), soit 7,1 h/j (fig. 27). Ce paramètre qui en globe lumière et énergie est très favorable au développement du *R. monosperma* L (Djenaoui et Guerchi, 2021).



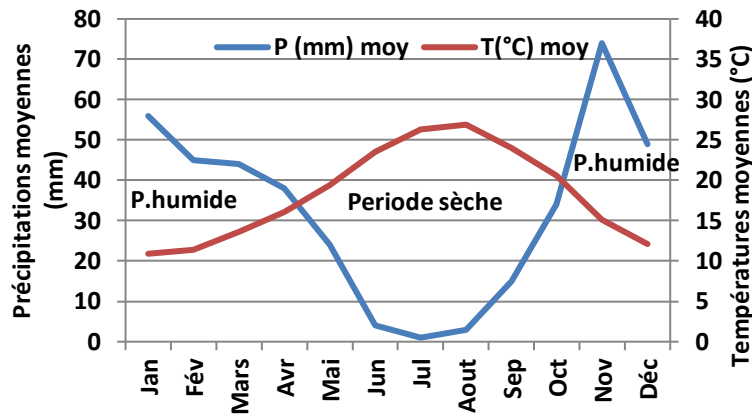
**Figure 27.** Nombre d'heures d'ensoleillement mensuel (Mostaganem : 1990-2020) (Djenaoui et Guerchi, 2021)

#### 2.2.3.2. Synthèse climatique

Cette synthèse nous permettra d'avoir une idée plus globale et visuelle du climat local et de son impact sur le couvert végétal (Djenaoui et Guerchi, 2021).

#### A. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen permet de calculer la durée de la saison sèche et la saison humide. Bagnouls et Gaussen (1953) considèrent qu'un mois est sec quand le total des précipitations exprimées en millimètres est inférieur ou égal au double de la température. Cette allure permet de constater que la période sèche s'étale sur le long de l'année avec une intense sécheresse de sept mois, allant du mois d'avril au mois d'octobre. Cette période se caractérise par une forte évapotranspiration avec des irrigations intenses pour satisfaire les besoins en eau des cultures (fig.28) (Djenaoui et Guerchi, 2021).



**Figure 28.** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussens (Mostaganem : 1990-2020)  
(Djenaoui et Guerchi, 2021)

### B. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger

Ce quotient nous permet de déterminer l'ambiance bioclimatique d'une région, en faisant intervenir les précipitations, les températures maximales et minimales selon la formule suivante

$$Q_2 = \frac{1000 \times P}{\frac{(M + m)(M - m)}{2}} = \frac{2000 \times P}{M^2 - m^2}$$

**Q<sub>2</sub>** : Indice pluviométrique d'Emberger.

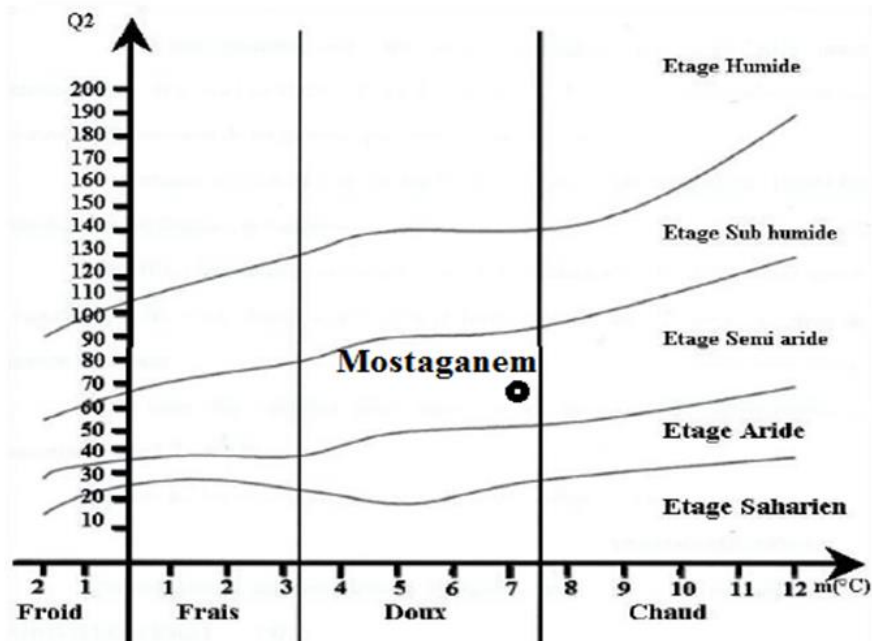
**P** : Pluviométrie moyenne annuelle (mm).

**M** : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

**m** : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

Tableau 3. Quotient d'Emberger de la zone d'étude		
Station	Période (1990-2020)	
	Q <sub>2</sub>	m (°C)
Mostaganem	65.48	7.2

D'après le coefficient pluviométrique d'Emberger (Q<sub>2</sub>) faisant intervenir les précipitations et des températures maximales et minimales (tab.3), notre zone d'étude se positionne dans l'étage bioclimatique semi-aride doux.



**Figure 29.** Localisation de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger (Djenaoui et Guerchi, 2021)

### C. Synthèse des principaux paramètres climatiques

Après un aperçu sur les différents facteurs climatiques, nous déduisons que la région de Mostaganem en général est méditerranéenne à étage bioclimatique semi-aride à hiver doux. Comparée aux exigences du *R. monosperma*, le climat de notre zone d'étude comporte à travers tous ses paramètres toutes les conditions justifiant sa prolifération à travers toute la région (Djenaoui et Guerchi, 2021).

### 2.3. Ressources naturelles

La diversité de la wilaya de Mostaganem lui permet de posséder d'énormes potentialités naturelles notamment en matière de :

- Terres agricoles et forêts : Sur une superficie totale des terres utilisées par l'agriculture évoluée à 144 778 Ha, la surface agricole utile (S.A.U) s'élève à 132 268 Ha, et une superficie en irriguée qui représente 12 % de la S.A.U, soit 21 013,5 Ha. Le domaine forestier cadastré, occupe une superficie de 30 767 Ha, soit 13,56 % de la superficie totale de la Wilaya. La flore est constituée essentiellement d'espèces Méditerranéennes avec la prédominance du Pin d'Alep qui couvre le tiers de la superficie forestière. Les forêts naturelles occupent 44 % du domaine forestier contre 56% pour les forêts artificielles

- Richesse de la côte maritime : Les vestes plages alternant avec les falaises rocheuses et les forêts littorales jalonnant la façade maritime de la willaya. Elles participent à la richesse paysagère et biologique de cette côte méditerranéenne (**Belabiod, 2019**).

#### 2.4. Milieu marin de la côte de Mostaganem

Le plateau continental, secteur dans lequel la profondeur de l'eau n'excède pas à 200 m, constitue la province néritique. Celle-ci se divise en deux grandes zones : la frange littorale, la moins profonde et qui se trouve près des côtes, et l'étage circalittoral qui atteint une profondeur de 20 à 80 m selon la latitude. D'un point de vue biologique, la mer présente deux milieux fondamentaux :

- **Le domaine benthique** : qui correspond aux fonds marins ; les organismes aquatiques qui vivent sur ou à proximité du fond et qui en dépendent constituent le benthos.
- **Le domaine pélagique** : est largement développé en haute mer, mais il peut aussi s'étendre dans la province néritique qui correspond au domaine pélagique littoral (**Bouguessa et khadari, 2020**).

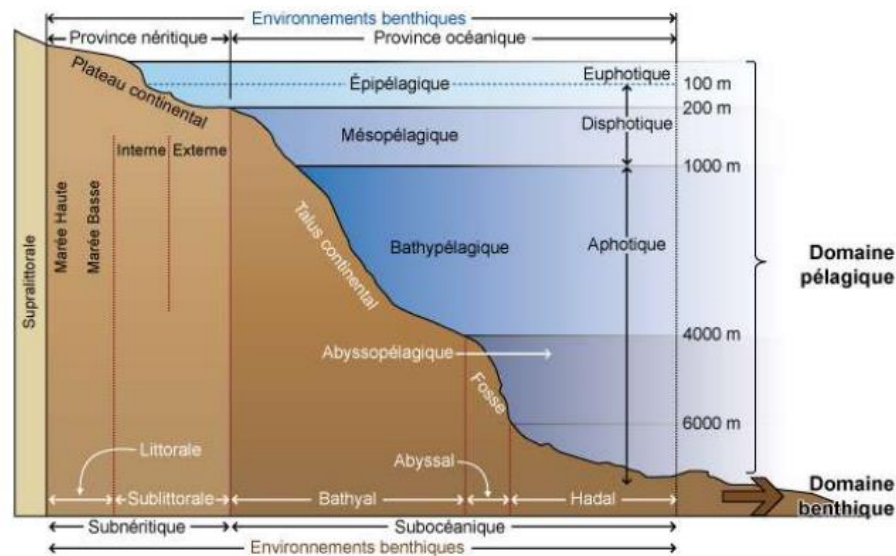


Figure 30. Domaine benthique et pélagique (**Hafsaoui**)

#### 2.5. Le littoral de Mostaganem

La bande littorale de Mostaganem qui s'étire sur 120 kilomètres de longueur peut être divisée en deux unités fondamentales. La première occupe la partie nord d'un grand plateau quaternaire limité à l'ouest par la dépression abritant la zone humide de la Macta et vers l'est par les monts telliens du Dahra.

Le contact avec la mer se fait à travers un ensemble de talus, de larges plages sablonneuses et des embouchures d'oueds à régime semi-arides dont le Chélif, un des plus

importants oueds de l'Afrique du nord. La deuxième unité se limite à un linéaire de plaines littorales exiguës bordées par la mer d'un côté et les versants nord du Dahra de l'autre. Contrairement à la partie ouest, la biodiversité de la côte est plus importante avec l'existence de grandes formations forestières en contact avec des plages faiblement anthropisées.

L'ensemble naturel est cerné par la ville de Mostaganem, la deuxième ville importante du littoral ouest après Oran, et par une suite d'agglomérations semi-urbaines et rurales. Malgré le nombre important de la population occupant les dix communes qui se partagent le littoral de la wilaya de Mostaganem (330 000 habitants) et l'importance des activités industrialo-portuaire, l'urbanisation reste plutôt discontinue et la surface artificialisée ne dépasse pas les 40 % du total de la bande littorale (Ghodhani, Kansab et Kouti, 2016).

## 2.6. Approche expérimentale

### 2.6.1. Délimitation de la zone d'étude et choix des stations

Pour la délimitation de notre zone d'étude, plusieurs sorties ont été effectuées sur terrain le long du littoral de Mostaganem afin de choisir et positionner les stations les plus pertinentes par rapport à l'impact anthropique sur le littoral de Mostaganem (fig. 31).



**Figure 31.** Délimitation de la zone d'étude et des stations

Ainsi, on a pu détecter neuf (09) situations très critiques entre la Macta jusqu'à l'embouchure de l'oued Cheliff soit environ sur une quarantaine de kilomètres.

Certaines sont considérées comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) c'est-à-dire qui nécessitent des études d'impact sur l'environnement (EIE) et des études de danger (ED) par des bureaux d'études spécialisés avant leur création, chose qui n'a pas été réalisée ou non prise en considération. La plupart d'entre elles occupe

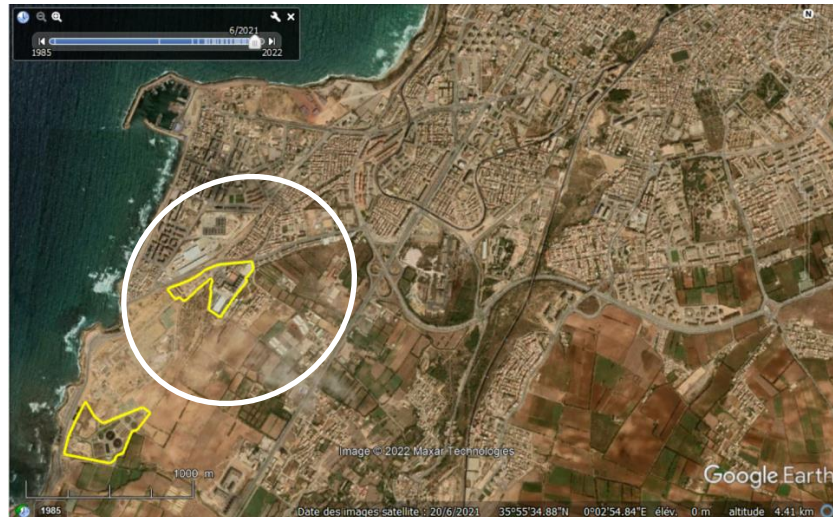


des terres agricoles très fertiles et irriguées en eau douce au détriment de la sécurité alimentaire et/ou une partie du cordon dunaire au détriment d'un écosystème.

## 2.6.2. Approche critique des stations d'observation

### 2.6.2.1. Minoterie de Mitidji

Il s'agit d'un grand établissement stratégique installé à proximité des agglomérations sur une superficie de 08 ha extensible autrefois des terres agricoles irriguées très productives en cultures maraîchères avec pas trop d'intrants chimiques. Il s'agit d'une entreprise agroalimentaire de transformation de céréales (blé tendre et blé dur) en farines, semoules, différentes pâtes, son de blé, etc. qui doivent être livrées au commerce local et national. Tout un arsenal de moyens de transport appartenant à l'entreprise, clients et fournisseurs occasionne une circulation intense (*encombrement et risque d'accidents*), bruit des moteurs (*pollution auditive*), fumées dues aux gaz d'échappement ajouté aux poussières organiques dégagées par le processus de fabrication qui sont dissipé par les vents sur presque toutes les directions et plus particulièrement le Nord-Est sur des distances dépassant parfois le kilomètre (*pollution atmosphérique*) (fig. 32). On assiste à une *incompatibilité paysagère*.



**Figure 32.** Zone de dissipation des poussières issues de l'installation

### 2.6.2.2. Station d'épuration des eaux usées

Installée à l'ancien exutoire principal des eaux usées sur une superficie de 10 ha (terres agricoles), elle n'a été fonctionnelle qu'à partir de 2016. Toutes les eaux usées confondues provenant des agglomérations avoisinantes sur presque un rayon de cinq km sont stockées quotidiennement dans des bassins circulaires pour décantation et traitement. Ensuite toutes les eaux partiellement épurées sont déversées dans la mer (fig. 33) polluant ainsi le milieu marin

sur un rayon de 150 m. La surface contaminée sera plus importante selon les courants marins de la zone. Ces quantités importantes des eaux recyclées devraient être réutilisées à d'autres fins plus utiles mais en vain. Sur les côtés Nord et Nord-Est de la station, des odeurs nauséabondes ont été ressenties par les populations avoisinantes sur un rayon de 2,5 km.



**Figure 33.** Zone de déversement en mer des eaux traitées de la station d'épuration



**Figure 34.** Zone de dissipation des odeurs nauséabondes de la station d'épuration

### 2.6.2.3. Zone d'Extension Touristique (Station balnéaires des Sablettes)

Le littoral de Mostaganem compte environ 120 km dont plus de 100 km de plage à vocation touristique par excellence. Si l'on veut exploiter ce patrimoine à des fins touristiques durables tout en respectant notre environnement, il a fallu disperser les installations touristiques (stations balnéaires) tout au long du littoral. Mais, le malheur et la mauvaise

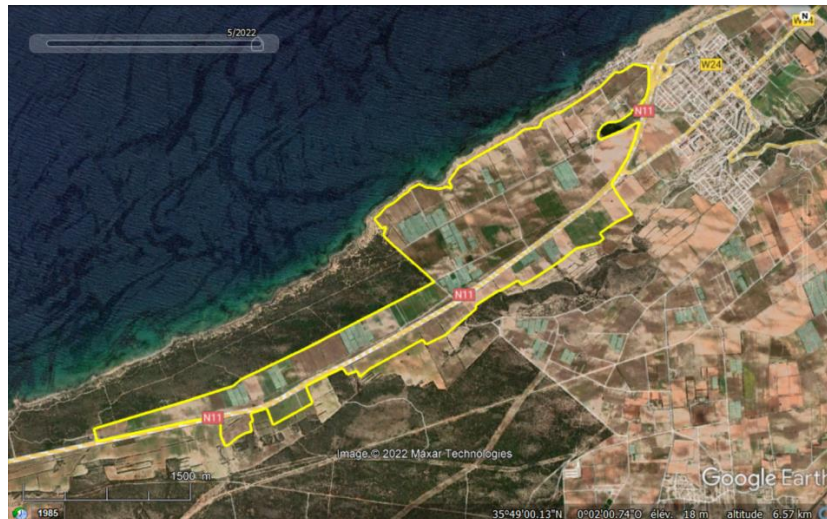
gestion de ce patrimoine à voulu que tout soit concentré sur une superficie de 50 ha au niveau de la station balnéaire des Sablettes formant ainsi un « *bidon-ville touristique cinq étoiles* » qui ne cesse de s'étendre avec des chantiers anarchiques interminables donnant ainsi un autre paysage non attractif pour les touristes (fig.35). Aucun aménagement touristique n'a été étudié correctement pour un développement durable de la zone. Tout ça au détriment d'un écosystème dunaire qui a été détruit à jamais avec des risques d'érosion marine compte tenu de la rupture de l'équilibre d'échange de sables entre la mer et les dunes de sable. Il est à signaler que les Sablettes est la plage la plus fréquentée par les estivants compte tenu de sa proximité des agglomérations avoisinantes et de la facilité d'accès.



**Figure 35.** Concentration des installations touristiques dans la station balnéaire des Sablettes

#### 2.6.2.4. Développement de la plasticulture sur le littoral de Mostaganem

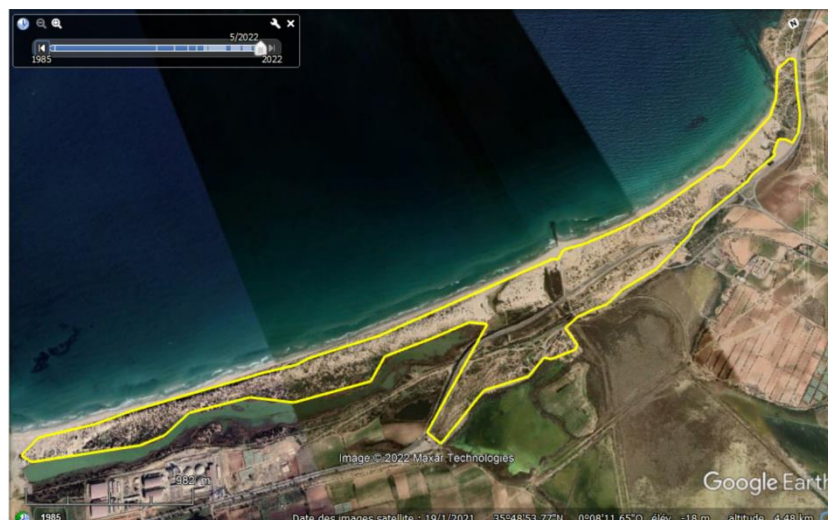
La plasticulture est un système de production agricole très intensif qui nécessite une forte utilisation des intrants chimiques (engrais et pesticides) et une irrigation importante donc un risque très élevé de pollution des sols et de la nappe phréatique voir même du milieu marin avec les écoulements souterrains des eaux vers la mer. On assiste à un développement ces dernières décennies de cette technique sur les terres agricoles littorales autrefois viticoles pluviales sans trop d'intrants chimiques avec un plus beau paysage verdoyant. Les forages anarchiques dans la zone n'ont fait qu'encourager la plasticulture et accentuer la gravité de la situation. On assiste à une autre forme de pollution sans précédent celle des morceaux de plastique éparpillés dans le sol et un peu partout par le vent.



**Figure 36.** Développement de la plasticulture sur le littoral Ouest de Mostaganem

#### 2.6.2.5. Choix des espèces pour la fixation di cordon dunaire

Pour la protection du cordon dunaire par la fixation des dunes à l'aide de techniques biologiques et mécaniques (clayonnage), plusieurs campagnes ont été organisées par les services de la conservation des forêts de Mostaganem mais en vain. Car les espèces choisies (*Pinus halepensis* et *Acacia cyanophila*) ne sont pas adaptées au substrat sableux et nécessitent plus d'entretien et de protection à leur début, chose difficile pour la conservation des forêts



**Figure 37.** Echec de fixation des dunes par *Pinus halepensis* et *Acacia cyanophila*

Compte tenu de ses moyens humains et matériels, d'où l'échec de cette opération. Par contre la nature fait bien les choses. Des espèces comme le *Retama monosperma* (Rtem) plante psammophile fixatrice des dunes par excellence, le *Pistachia lentiscus* (Darw), *Stipa*

*tenacissima* (Alfa), etc. s'adaptent mieux et se développent toute seules sans l'intervention humaine vu leur système racinaire développé, leur partie aérienne touffue large à la base et leur prolifération rapide sur les substrats sableux pour fixer les dunes. Il fallait juste copier la nature.

#### 2.6.2.6. Extension anarchique de la ville de Mostaganem

Comme toutes les agglomérations en Algérie, la ville de Mostaganem a connu elle aussi une extension anarchique le long du littoral au détriment du cordon dunaire et des terres agricoles littorales et de la sécurité alimentaire. Toutes les nouvelles constructions ont été réalisées sur les substrats sableux très filtrants avec tous les risques d'affaissements en cas de fortes pluies. Aucune norme d'urbanisme n'a été respectée dans certains quartiers où l'on assiste à des constructions non conformes avec des ruelles étroites et sans espaces verts ni autres commodités civiles.

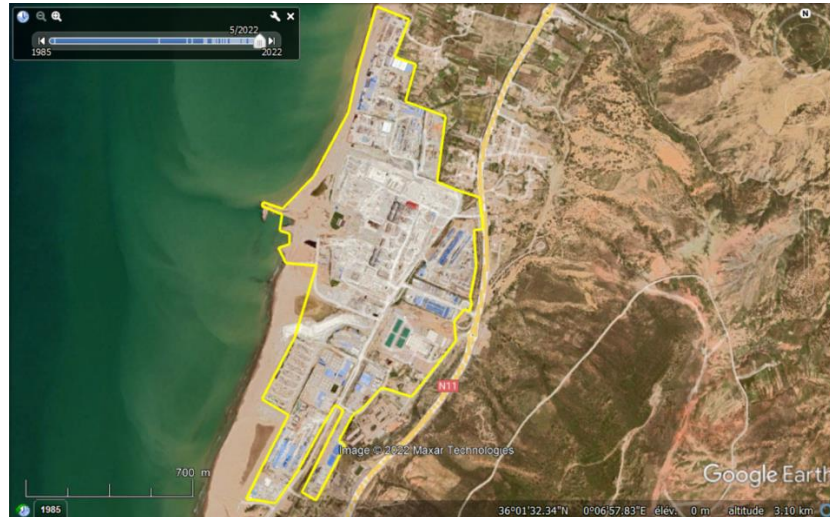


**Figure 38.** Extension Est anarchique de la ville de Mostaganem (Urbanisation)

#### 2.6.2.7. Occupation de la plage de SONACTER

Très spacieuse en longueur et largeur, la plage de SONACTER (fig.39) a servi de base d'atterrissage et de décollage pour l'aviation américaine lors de la deuxième guerre mondiale ainsi que pour le débarquement des troupes US. Touristique par excellence et très convoitée par les estivants, elle se trouve actuellement envahie par deux installations classées sur une superficie de 110 ha au détriment de la plage. Le premier projet est une station de dessalement de l'eau de mer d'une capacité de production d'eau potable de 200.000 m<sup>3</sup>/jour alimentant plusieurs wilayas. Le deuxième est une centrale électrique de grande capacité de production

d'énergie électrique pour plusieurs wilayas aussi. Il s'agit de deux projets stratégiques sur un site à haut risque de débordement de la mer en cas de fortes tempêtes (Tsunami), une situation très probable avec le changement climatique,



**Figure 39.** La station de dessalement et la centrale électrique sur la plage de SONACTER

#### 2.6.2.8. Prolifération des habitations sur les rives (lit majeur) de l'oued Cheliff

Pour chaque oued, il existe un lit mineur où l'eau s'écoule au milieu sur une largeur (plan d'eau) réduite à son minimum et un lit majeur où l'oued déborde sur une largeur plus importante à cause des crues en cas de fortes pluies en amont. C'est sur cet espace que les gens construisent généralement leurs habitations et exploitent les terres fertiles des rives de l'oued (fig.40). Chaque année presque, on assiste à des inondations de ce genre occasionnant des pertes humaines, animales et matérielles. Notre cas est plus grave encore car on se trouve juste à l'embouchure de l'oued Cheliff, c'est-à-dire à l'exutoire du bassin-versant où il y a la plus forte concentration d'eau sans compter le cas d'un « tsunami ». Le niveau des habitations est à 1, 2 à 3m du niveau de la mer.



**Figure 40.** Prolifération des habitations sur les rives de l'oued Cheliff

*Troisième partie*

*Résultats et discussions*



### **III. Résultats et discussions**

#### **3.1. Introduction**

L'étude comparative des images satellitaires de Google Earth des années 2004 et 2022 des différentes stations montre bien la différence de situation avant et après la littoralisation de la côte de la région de Mostaganem qui a connu un essor socio-économique en matière d'habitations et d'infrastructures touristiques très appréciable, malheureusement au détriment de son environnement.

#### **3.2. Particularités environnementales et touristiques de la côte de Mostaganem**

Le littoral de Mostaganem compte parmi les littoraux les plus importants tant en longueur du cordon dunaire qu'en qualité environnementale. Malgré les quelques actions anthropiques inadéquates qui l'ont un peu perturbé par endroits, il demeure toujours dans son état naturel sur la plupart des cas. Une situation qu'il faut préserver pour les générations futures.

Avec un étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré et humide et un été chaud et sec qui ont permis à un écosystème dunaire de se développer avec une flore et faune particulière qui a pu s'adapter aux conditions pédoclimatiques et elles continuent à résister malgré les actions humaines et le changement climatique.

Avec une vocation touristique par excellence, le littoral de Mostaganem longé par des plages et des espaces verts (forêts) offre des perspectives dans le secteur du tourisme très prometteuses compte tenu de sa proximité de l'Europe liée par des lignes de voyage maritime et de l'accessibilité facile de ses plages longées aussi par une route à grande circulation (autoroute). Des investissements peuvent toujours être engagés avec de meilleurs aménagements plus respectueux de l'environnement et qui doivent rentrer dans un cadre de développement durable de la région de Mostaganem.

#### **3.3. Etat de chaque situation**

##### **3.3.1. Minoterie de Mitidji**

Entre 2004 et 2022, les images satellitaires de Google Earth montrent bien que la surface de l'entreprise agroalimentaire Mitidji a pratiquement beaucoup augmenté (fig. 41) ainsi que les infrastructures de production entraînant avec elle plus de nuisances sonores, visuelles, poussières et risques d'accidents.

Il ne faut pas oublier aussi le côté positif de l'installation comme la création d'emploi et la mise à la disposition du client des produits alimentaires de qualité à des prix très abordables pour le citoyen moyen.



**Figure 41.** Extension de la minoterie Mitidji (2004 & 2022)

### 3.3.2. Station d'épuration des eaux usées

Située à proximité d'une ex entreprise de fabrication de la cellulose blanchie au chlore (SONIC) qui était implantée au bord de la mer sur une superficie de 40 ha entre les plages de la crique de Salamandre et les Sablettes. En l'absence d'un système d'épuration, les eaux usées de l'usine étaient rejetées directement en mer (fig.40), ce qui présentait une véritable pollution écologique marine. La faune marine se faisait de plus en plus rare sur la zone malgré les efforts constants des associations qui se battaient pour la préservation des espèces marines en plantant des récifs pour repeupler le monde sous-marin. La figure 34 montre bien le point de rejet des eaux usées et la prolifération de certaines algues causant une eutrophisation du milieu. A présent, cette usine a été démantelée et une station d'épuration des eaux usées a été installée juste à côté rejetant encore en mer des eaux incomplètement épurées polluant ainsi le monde marin (fig. 42).

Les eaux usées proviennent des agglomérations avoisinantes sur un rayon de quelques kilomètres. Les stations de traitement des eaux usées doivent être spécialisés dans le traitement des eaux industriels, eaux des ménages, etc. Des sommes colossales sont dépensées pour traiter les eaux usées qui sont finalement rejeter en mer polluant ainsi le milieu marin rendant ainsi baignade et pêche interdites. Cette pollution peut se propager avec les courants à d'autres zones avec les mêmes conséquences.

De plus, des odeurs nauséabondes des eaux usées en fermentation sont émises lorsque le vent est fort, elles peuvent atteindre des distances importantes dans les différents quartiers avoisinants. La rose des vents peut nous renseigner avec plus de précisions sur les directions et les distances que peuvent atteindre ces nuisances olfactives. Des analyses des eaux rejetées

en mer doivent faire l'objet d'analyses physico-chimiques pour évaluer leur qualité pour voir la possibilité d'utilisation de ces eaux traitées à d'autres fins plus utiles. L'ampleur du degré de pollution doit passer aussi par des études sur la faune et flore marine du site en question (bio indicateurs de pollution).



**Figure 42.** Station de traitement des eaux usées (2004 & 2022)

### 3.3.3. Zone d'extension touristique des Sablettes

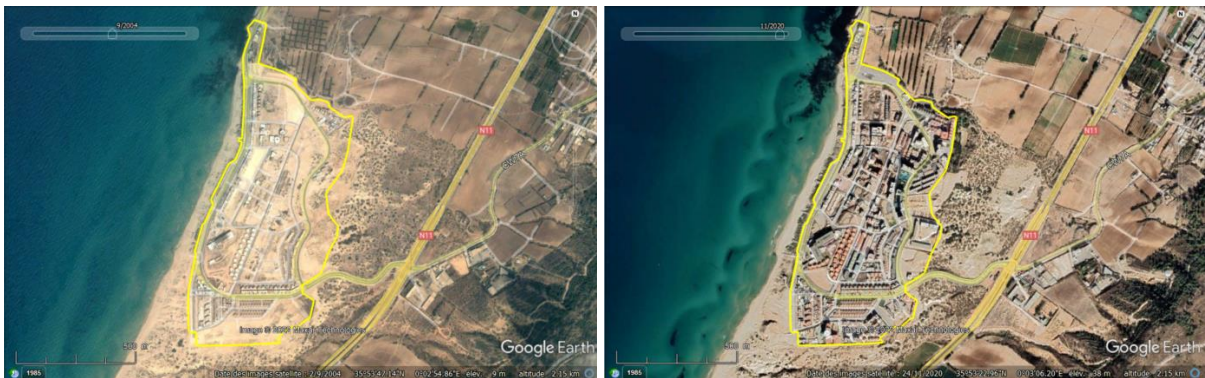
Tout a commencé à la fin des années 90 par la construction de bungalows, petits restaurants et cafètes (cargottes) le long de la route qui longe la plage dévisageant ainsi la beauté de ce site (fig.43). Des hôtels touristiques 5 étoiles ont été ensuite construits les uns à côté des autres sur des dunes de sable dont les chantiers ne se termineront jamais tant qu'on ne met pas fin à l'extension cette zone touristique (fig.43). Cette concentration d'infrastructures touristiques est pratiquement non conformes aux normes internationales d'une station balnéaire. Les dunes étaient autrefois fixées par une végétation (*Rétama monosperma*) à feuille caduque fleurissant blanc odorant fin hiver au début printemps, abritant une faune exceptionnelle et le tout formant un écosystème dunaire très fragile qu'il faut absolument préserver. Il s'agit d'un formidable paysage naturel verdoyant associant le jaune du sable de la plage et le bleu de la mer donnant ainsi une véritable attraction touristique qui nécessite un aménagement plus approprié aux conditions environnementales afin de réduire son artificialisation.

Cette station touristique est située à proximité de la station d'épuration des eaux usées dont les eaux traitées et rejetées en mer peuvent l'atteindre facilement avec les courants marins venant de l'Est d'où des analyses physico-chimiques et bactériologiques doivent être effectuées le plus souvent possible en période estivale.

Dans un espace convoité et fragile, on remarque la présence des terrains de grande valeur, délaissés et sujets à de grands enjeux où l'industrie exerce une suprématie due à son poids économique. Cette situation inconfortable conduit à la dégradation de l'environnement

apparaît par une dynamique perturbée, une biodiversité en régression et un paysage naturel artificialisé. En outre l'existante des implantations anarchiques tout au long de la côte Ouest diminue de la qualité urbaine et engendre une mal exploitation du potentiel foncier, ce qui cause des problèmes urbains et réduisent l'importance de ce site balnéaire, sans oublier la dégradation du cadre bâti ponctuée d'incohérences architecturales et de matières premières, et une façade maritime abîmée, ruinée, qui offre un contraste qui marque un laisser-aller inqualifiable et indescriptible.

Il faut mettre fin au grignotage du cordon dunaire et des terres agricoles avoisinantes au profit de la prolifération des infrastructures touristiques.



**Figure 43.** Extension de la ZET des Sablettes (2004 & 2022)

### 3.3.4. Développement de la plasticulture en zone littorale

Malgré l'importance de la plasticulture aujourd'hui dans la production agricole, elle reste la cause principale d'une forme de pollution agricole très caractérisée par la quantité importante de polluants toxiques (engrais et pesticides) et des restes de morceaux de plastique qui endommagent l'environnement et causent la pollution des sols, de l'eau, de l'air, de la biodiversité et du paysage sans oublier les atteintes à la santé humaine et animale. La plasticulture s'étend de part et d'autre presque sur tout le long de la route (RN11) reliant Mostaganem et Oran (fig.44).



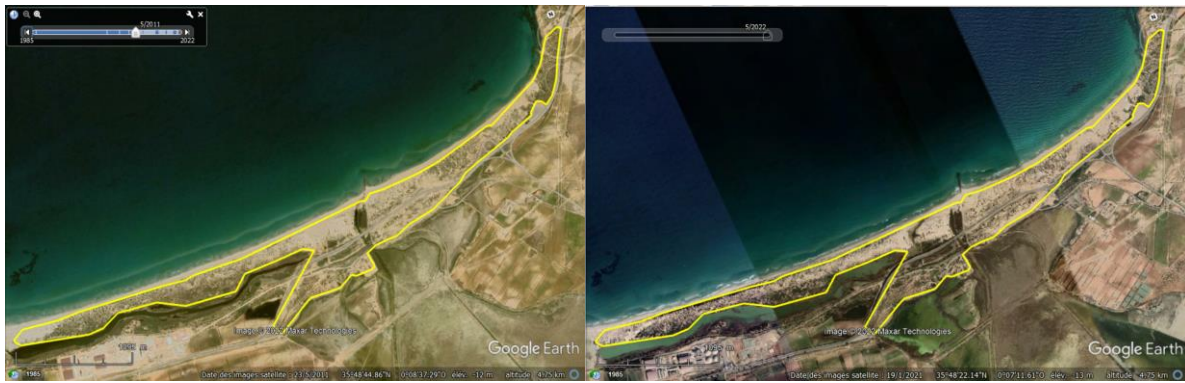
**Figure 44.** Prolifération des serres de plasticulture en zone littorale (2004 & 2022)

Son apparence est déplaisante aux voyageurs. Les acteurs du secteur agricole doivent revoir leurs politiques de production afin qu'elles soient plus respectueuses de l'environnement et de trouver des solutions plus adéquates à travers les agroécosystèmes une agriculture plus propre.

### 3.3.5. Fixation des dunes du cordon dunaire (Macta)

Avant la création de l'accès à la plage de Sidi Mansour, les estivants garaient leurs véhicules sur le bord de la route et traversaient les dunes de sable pour y accéder à la plage. Ce piétinement a en quelque sorte endommagé le couvert végétal. Ils ont fait un reboisement sur un cordon dunaire, ils ont apporté des espèces qui ne sont pas adaptées au sable *Acacia cyanophylla* (le sable nécessite des espèces psammophiles). Donc tout ce qui est fait par l'homme n'a pas réussi, on trouve les arbres desséchés à cause du vent et de l'embrun marin et le martelage des feuilles des petits plans (les graines de sable perforent les feuilles des arbres quand ils sont jeunes, par conséquent, pas de photosynthèse puis les plantes meurent généralement alors qu'il y a des espèces naturellement elles s'adaptent toute seule).

C'est un aménagement du territoire pour préserver le cordon dunaire (un écosystème naturel) il faut le faire avec des plantes autochtones qui résistent supporte le sable, la sécheresse et le sel de mer. La zone humide de la Macta (une réserve à protéger dans le cadre de la convention internationale de RAMSAR), un écosystème palustre, elle contient des faunes et flores spécifiques, cette flore est particulièrement adaptée aux conditions aquatiques et terrestres, hydrophiles et halophiles (sols salés). Alors, quand on aménage un territoire il faut savoir choisir les paramètres appropriés.



**Figure 45.** Protection des dunes (2004 & 2022)

### 3.3.6. Extension urbaine Est de Mostaganem

D'après les images satellitaires de Google Earth de 2004 & 2022 (fig. 46), la ville de Mostaganem a connu une expansion remarquable comme toutes les agglomérations. Cette d'une extension beaucoup plus le long de la côte qu'à l'intérieur de la wilaya, car il s'agit d'une zone plus attractive compte tenu des beaux paysages qu'elle offre.

Le problème qui se pose n'est pas le fait de grignoter sur le cordon dunaire ou sur les terres agricoles mais il est surtout d'ordre architectural et d'aménagement du territoire dans un cadre de développement durable. Les emplacements, la densité et l'architecture des installations ne répond pas généralement aux normes d'urbanisme qui prennent en considération les espaces verts, les services publics, les réseaux de circulation, les accès aux plages et aires de repos, etc. tout en préservant l'environnement, les sites archéologiques, les aires protégées, les terres agricoles et la sécurité alimentaire et une vie prospère pour les citoyens.

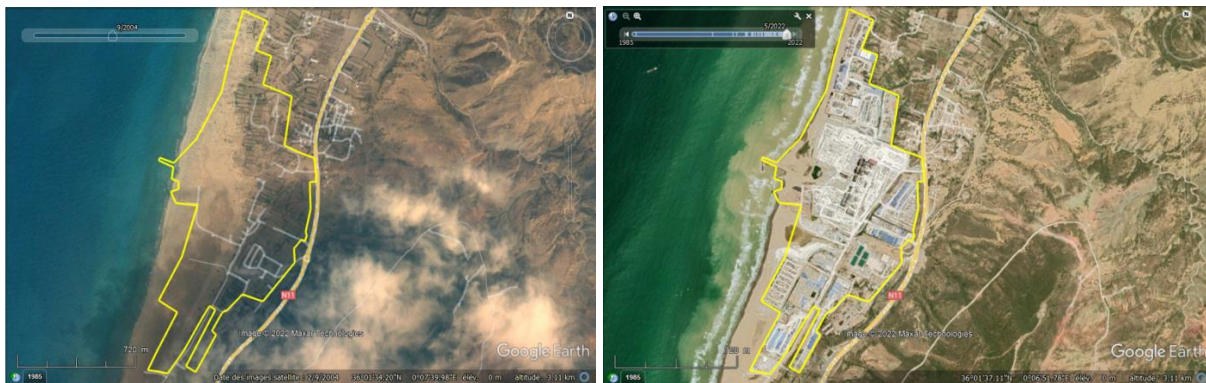


**Figure 46.** Extension Est de la ville de Mostaganem (Urbanisation) (2004 & 2022)

### 3.3.7. Plage de SONACTER

La plage de SONACTER belle, longue et large (fig. 47) a vu transformer sa vocation touristique en une vocation industrielle avec l'installation d'une station de dessalement qui doit approvisionner en eau potable plusieurs wilayas et une centrale électrique qui doit fournir de l'énergie électrique à une bonne partie de l'Ouest algérien avec tous les risques que cela présente en cas de tempêtes de force 4 ou 5 (Tsunami) dans un cadre de changement climatique (dérèglement).

Un investissement dans le domaine du tourisme aurait été plus judicieux et rentable sur cette plage avec moins de conséquences en cas de fortes tempêtes. Les autorités qui prennent ces décisions doivent revoir les bases prises pour opter pour ce genre de projets sur des lieux à haut risque car des sommes colossales d'argent ont été engagées par l'Etat.



**Figure 47.** Industrialisation d'une partie de la plage de SNACTER (2004 & 2022)

### 3.3.8. Prolifération des habitations sur les rives de l'oued Cheliff

On constate une forte prolifération d'habitations rurales dans la vallée de l'oued Cheliff (fig. 48) et elle est en augmentation constante par rapport à l'année 2004. Ce qui fait courir un grand danger à ces populations en cas d'augmentation au niveau de l'oued ou de tempête de forte intensité (force 4 ou 5).

Il existe une réglementation qui interdit ce genre de constructions mais en vain car même l'Etat les encourage avec l'apport de l'énergie (électricité et gaz naturel) et l'alimentation en eau potable. A l'intérieur de ces agglomérations rurales, aucune norme ni de construction, hygiène et sécurité, circulation, environnementale, etc. n'est respectée. Et, plus le temps passe et plus les risques et les conséquences seront désastreuses.



**Figure 48.** Evolution des constructions à l’embouchure de l’Oued Chélif (2004 & 2022)



# *Conclusion*

## Conclusion

---

### Conclusion

Mostaganem, une région côtière, paisible, très convoitée en été, à vocation agricole et touristique, sans industrie polluante, aujourd'hui il faut réserver ce patrimoine d'une littoralisation anarchique avant qu'il ne soit trop tard comme c'est le cas d'autres régions similaires.

Le Chef-lieu de wilaya compte parmi les plus importantes villes d'Algérie. Elle concernée par le phénomène de littoralisation à un degré moindre n'ayant pas atteint le stade alarmant. La concentration de la population et des activités économiques à savoir l'agriculture, le tourisme ainsi que les unités industrielles ne posent pas trop de problèmes pour le moment. Il y a lieu de signaler que 45% de la population totale de la wilaya se concentrent au niveau de la frange littorale qui représente moins de 29% de la superficie totale. On enregistre également 50% de population qui vit au niveau de Chef-lieu.

La littoralité ne s'accroît pas à la taille de la ville qui crée une dissociation entre ville/mer c'est ce que Mostaganem connaît aujourd'hui comme problème. Le littoral doit être rendu à la population, il représente l'identité de la ville et nourrit son image. Afin de renforcer la relation entre la ville et son littoral et mise en tourisme selon le critère de touristification.

Le littoral est relativement menacé et agressé de différentes manières : par le pseudo tourisme, par l'urbanisation croissante et anarchique des zones côtières, par quelques déchets et polluants qui y sont déversés directement dans l'eau de mer. C'est un espace convoité ; la concurrence sur l'appropriation de son foncier et l'exploitation de ses ressources menacent l'équilibre de ses écosystèmes. La valorisation de ses potentialités pour le développement de l'activité touristique balnéaire s'est faite dans le cadre d'une vision socioéconomique sans prendre en charge la question paysagère ou environnementale.

L'urbanisation, responsable de la dégradation du littoral, les aménagements sont fortement multipliés : villes, ports, usines, commerce, etc. et ces nombreuses activités sont en partie responsables de la perturbation du littoral. Toutes ces activités le long du littoral peuvent avoir des effets dévastateurs sur l'environnement et plus particulièrement sur les plages.

La faiblesse des outils de protection face aux décisions centralisées pour occuper le littoral et la faible conscience de la part des gestionnaires locaux à l'égard de la fragilité des écosystèmes côtiers rendent difficile une mise en tourisme intégré et durable de l'espace littoral.

La zone des Sablettes est le meilleur exemple qui reflète ce rapport antinomique de rupture et d'absence de dialogue malgré les conditions de touristification qu'elle offre. Les

## Conclusion

---

ZET et leur POS gagnent à être révisés pour mettre à jour des changements naturels et adapter les aménagements au cadre naturel et au nouveau contexte économique. Une coordination entre les différents secteurs intervenant sur le territoire est plus que jamais nécessaire pour une gestion intégrée et durable, indispensable pour répondre aux aspirations des estivants dans leur quête d'un cadre naturel beau et équilibré, avec un service d'accueil touristique de qualité et accessible aux différentes catégories sociales.

Les effets du changement climatique, notamment la montée du niveau de la mer, la forte démographie de la frange littorale et son important dynamisme économique nécessite de repenser l'organisation territoriale des zones côtières pour parvenir à un aménagement durable des territoires littoraux.

L'objectif environnemental de la protection du littoral est de préserver la biodiversité, les paysages des rivages maritimes et lacustres. Elle permet d'empêcher le bétonnage de sites remarquables, de concilier développement économique et protection de l'environnement. La protection du littoral s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable. Les collectivités territoriales et certaines associations ont un rôle important en termes de protection du littoral car ils se voient confier la responsabilité de la gestion des terrains protégés et c'est à travers :

- Rechercher l'équilibre entre préservation des espaces naturels et développement des activités.
- Promouvoir une approche intercommunale qui étend la perspective d'aménagement et les possibilités de localisation des différentes activités.
- Accompagner les territoires dans la déclinaison territoriale de la loi via les schémas de coopération intercommunale.
- Anticiper les évolutions du littoral, notamment sous l'effet du changement climatique, et faciliter l'adaptation des territoires à ces changements, en développant l'expertise et en soutenant les approches innovantes.
- Renforcer la résilience des espaces littoraux en s'appuyant sur le rôle des milieux naturels côtiers.
- Assurer l'information et la mobilisation de tous les acteurs et de tout un chacun.
- Conservation et maintien du patrimoine cynégétique.
- Préservation, reconstitution, sauvegarde, conservation et développement de la faune et de la flore dans les parcs, les réserves naturelles et aires marines et côtières protégées.
- Préservation de l'avifaune et des plantes aquatiques dans les zones humides.

## Conclusion

---

- Préservation et régénération du couvert végétal dans les espaces forestiers.
- Protection des zones de montagne dans le cadre du développement durable.

## *Références bibliographiques*

# Références bibliographiques

---

## Références Bibliographiques

1. Abdellaoui. A & Kralifa. L ., 2020. Etude de quelques indices de pollution de l'eau de mer des deux sites Sablettes et Sidi Medjdoub, Mém. Master en hydrobiologie marine et continentale, univ-Mostaganem, p.11-12 et 14.
2. ANOH Kouassi Paul, 2015. Le littoral ivoirien : Milieux, acteurs, usages, conflits et problèmes environnementaux, p. 2 et 3.
3. Djellouli. A & Khelil. K., 2017. Étude du sédiment des Plages de Mostaganem: granulométrie, matière organique et calcimétrie. Mém. Master en hydrobiologie marine et continentale, univ-Mostaganem, page 5.
4. Bagnouls F. et Gaussen H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Bulletin Historique. Paris, 193-239.
5. Belabiod. F., 2019. Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biochimique en oxygène (DBO) de l'eau de mer Sidi Medjdoub et Sablet, mém master en hydrobiologie marine et continentale, p. 2-4, 6 et 7.
6. Ben Zohra. M., 1993. Les structures hydrodynamiques le long des côtes Algériennes. Centre d'Océanologie de Marseille, 33 p.
7. Bey, S-B. et S. Boudjlel 2002. Potentialités et perspectives de développement du tourisme à Mostaganem, Kouti A (dir), Univ-Oran, Mém. Ing. en géographie, p 120 .
8. Bendjelid A., 2005. "Les modalités d'intégration sociale dans le processus de régulation urbaine au Maghreb. Le cas d'Oran (Algérie)", in : Boumaza N. (dir.), Villes réelles, villes projetées, Paris, Maisonneuve et Larose, 373-383.
9. Bouguessa. G et khadari. F., 2020. Etude préliminaire du régime alimentaire du scomber japonicus (houuttuyn, 1782) pêché dans la région de Mostaganem, Mém. Master en hydrobiologie marine et continentale, p 2-3, 5, 6.
10. Cheikh, S. 2010. Contribution à l'étude du *Retama monosperma* L Boiss. Sur le littoral Ouest de Mostaganem. Mém d'ingénieur d'Etat. Départ d'agronomie, univ de Mostaganem
11. Djellouli. K & Aouda. K ., 2017. Étude du sédiment des Plages de Mostaganem: Granulométrie, Matière organique et Calcimétrie. Mém. Master en hydrobiologie marine et continentale, p 4 et 5.
12. Djenaoui. T et Guerchi. F., 2021. Approche écologique du *Retama monosperma* L. Boiss. dans la fixation du cordon dunaire du littoral de la région de Mostaganem, école supérieure d'agronomie Mostaganem, Mém. Ing en agronome p 27-39.
13. Doucet R, 2010. Le climat et les sols agricoles. Editions Berger. Canada, 26-333p.
14. c et Liagre F. A. 2011. In Des Arbres et des Cultures. Éditions France Agricole: Paris, France.
15. Dr. Hafsaoui Imed. Cour de licence: aquaculture et pisciculture. Ecologie des milieux marins et continentaux, univ Hassiba Benbouali de Chlef, dép eau, environnement et développement durable <https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/Cours-Ecologie-marine-L3-Aquaculture.pdf>
16. Ghodbani T., 2005. Rechgoun, un espace à protéger sur le littoral ouest de l'Algérie. Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens / Journal of mediterranean geography, 105 : 87-94 <https://doi.org/10.4000/mediterranee.350>
17. Ghodbani t. & amokrane K., 2013. La zone humide de la Macta : un espace à protéger sur le littoral ouest de l'Algérie. Physio-Géo. Géographie physique et environnement, 7 : 139-155. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.3228>

## Références bibliographiques

---

18. Ghodbani T. & Berrahi-midoun F., 2013. La littoralisation dans l'Ouest algérien : analyse multiscalaire des interactions hommes-espaces-écosystèmes. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, 1-2 : 231-243. <https://doi.org/10.4000/eps.5488>
19. Ghodbani T. Milewski A & Bellal S. A., 2015. Un écosystème littoral fragile menacé sur la rive sud de la Méditerranée. *Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens / Journal of Mediterranean geography*, 125 : 153-164. <https://doi.org/10.4000/mediterranee.8104>
20. Ghodbani. T. Kansab. O et Kouti. A., 2016. Développement du tourisme balnéaire en Algérie face à la problématique de protection des espaces littoraux. *Le cas des côtes mostaganemoises*, 33 et 34, page 3, 5 et 6, <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.9305>
21. Ghodbani. T & Bougherira. A., 2019. Le littoral algérien entre protection de l'environnement et impératifs du développement, enjeux et perspectives, p 559-560, 562-563 et 564.
22. Kansab O., 2014. Le développement touristique durable en Algérie, le cas de Mostaganem, Mémoire de magister en géographie, Tidjane B (dir), Université d'Oran, 216 p.
23. Yamani. L et Trache. S.M., 2019. Contournement des instruments d'urbanisme dans l'urbanisation de l'agglomération mostaganémoise (Algérie), <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.34731>
24. Millot C, 1987. Circulation in the Western mediterranean sea. *oceanologicaacta*, 10 (2): 143-149.
25. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) 2003. Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement, Alger, MATE, p 118.
26. Kacemi. M., décembre 2011. Protection et valorisation du littoral en Algérie : législation et instruments : Le cas des communes littorales d'Oran, <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.5959>
27. M. Ouabel. H., 2011. Contribution à l'étude des agents de dégradation des ressources en sols et en eaux dans le plateau de Mostaganem. *Mém. Magister en sciences agronomiques*, p 74.
28. Mrabet. R et Moussadek. R., 2012. Guides sur les principes de gestion des sols pour l'adaptation au changement climatique au Maroc. Document de la synthèse des techniques de gestion des sols.
29. Megherbi. W., 2015. L'ensablement, un risque négligé en zone tellienne littorale Cas de la région Mostaganem. *Mém. Magister en géographie et aménagement du territoire*, univ Oran 2, p 150-151. PNUE/PAM: Etat de l'environnement marin et côtier de la Méditerranée,
30. PNUE/PAM - Convention de Barcelone, Athènes, 2012, p 28-30 [file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/sommcer\\_fre%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/sommcer_fre%20(1).pdf)
31. Semmoud B., 1986. Industrialisation et espace régional en Algérie, le cas de l'Oranie littorale. OPU, Tome 1et 2, Alger, 703 p.
32. Senouci. R., 2022. Evolution spatio-temporelle du littoral de Mostaganem : morphologie, occupation du sol et identification des sites à géo-risques côtiers, Thèse de doctorat, spécialité : valorisation et gestion des ressources marines et littorales page 91-92.
33. Ghodbani. T et Berrahi-Midoun. F., 2013. La littoralisation dans l'Ouest algérien : analyse multi scalaire des interactions hommes-espaces-écosystèmes, p. 231-243, <https://doi.org/10.4000/eps.5488>

## Références bibliographiques

---

34. Ghodbani. T. Kansab. O et Kouti. A., 2016. Développement du tourisme balnéaire en Algérie face à la problématique de protection des espaces littoraux. Le cas des côtes mostaganemoises, 33 et 34, page 3, 5 et 6, <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.9305>
35. Ghodbani. T & Bougherira. A., 2019. Le littoral algérien entre protection de l'environnement et impératifs du développement, enjeux et perspectives, p 559-560, 562-563 et 564.

### Site web :

- **Site 01** : <https://www.livrescolaire.fr/page/16858594>
- **Site 02** : [https://www.researchgate.net/figure/Carte-de-la-mer-Mediterranee-Sur-la-carte-sont-nommes-les-sous-bassins-et-les\\_fig1\\_317615023](https://www.researchgate.net/figure/Carte-de-la-mer-Mediterranee-Sur-la-carte-sont-nommes-les-sous-bassins-et-les_fig1_317615023)
- **Site 03**:[https://www.researchgate.net/figure/Carte-du-bassin-algerien-A-region-Ouest-B-region-Centre-C-region-Est-Ainsi\\_fig2\\_240527982](https://www.researchgate.net/figure/Carte-du-bassin-algerien-A-region-Ouest-B-region-Centre-C-region-Est-Ainsi_fig2_240527982)
- **Site 04** : <https://www.vitamedz.com/fr/Algerie/communes-de-mostaganem-1027-Photos-0-0-1.html>