

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
المركز الجامعي لعين تموشنت
Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain-Temouchent
Institut de Technologie
Département de Génie Civil



Projet de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme de Master en :
Domaine : SCIENCE ET TECHNOLOGIE
Filière: GENIE CIVIL
Spécialité: Structures

Thème

Techniques de construction au niveaux du littoral Témouchentois

Présenté Par:

- NASSIM BACHIR BENDAOU

Devant le jury composé de :

.....	(Ain Témouchent)	Président
BENDOUINA KHADIDJA	(Ain Témouchent)	Encadreur
DERBAL AHLEM	(Ain Témouchent)	
	(Ain Témouchent)	Examineur

Année universitaire 2016/2017

Table des matières

Introduction générale	10
Chapitre I : Historique de la ville de Béni Saf	14
I .1Présentation de la commune de Béni Saf :.....	14
I.1.1 Situation:	14
I.2 Aperçu Historique:.....	15
I.2.1 Des Crétois aux arabes :.....	15
I.2.2 Période romaine :	15
I.2.3 Période Turc :.....	16
I.2.4 Les minerais de fer :.....	18
I.2.5 La cimenterie :	21
Chapitre II:	25
Les caractéristiques du littoral.....	25
Chapitre II: Les caractéristiques du littoral	26
II.1 Introduction :	26
II.2 Le littoral :	26
II.2.1 Définitions :	27
• Le littoral:	27
• Le rivage:.....	27
• La ligne de rivage :	28
• Les transgressions et les régressions :	28
• La remontée postglaciaire du niveau de la mer :	28
• La cote :	28
II.3 caractéristique physique du littoral :.....	29
II.3.1 Les vagues :	29
a) Les vagues au large :.....	29
b) Les vagues aux cotes :.....	29
II.3.2 Les courants littoraux :	29
II.3.3 La Houle :	30
II.3.4 Le vent :	31
II.3.5 Les eaux d'écoulement et d'infiltration :	31

II.3.6 Les actions chimiques et physico-chimiques :	32
II.3.7 Les actions biologiques :	32
II.4 Caractéristique géomorphologique du littoral:	33
II.4.1 Les plages	33
II.4.2 Les dunes littorales :	39
a) Mécanismes de formation :.....	39
b) Types de dunes :.....	39
II.5 Économie et environnement littoral et marin :	40
II.6 Le tourisme littoral :	41
II.7 La gestion du littoral:.....	41
II.8 Conclusion :	42
Chapitre III :	44
Le littoral en Algérie	44
Chapitre III : Le littoral en Algérie	45
III.1 Introduction :	45
III.2 Dégradation du littoral Algérien :	45
III.2.1 Données naturelles :	45
III.2.2 Une littoralisation et une démographie à l'origine d'un processus spontané : l'urbanisation :	47
III.2.3Caractéristiques essentielles de l'espace littoral Algérien :	49
a. Les zones côtières.....	49
b. Evolution de la population côtière	50
c. Evolution des activités sur le littoral	50
d. Erosion côtière et surexploitation du littoral	50
III.2.4 La pollution des eaux marines :.....	51
III.2.5 Pression démographique et Problèmes de gestion urbaine :	52
a- Le phénomène bidonville.....	53
b- Les eaux usées et les déchets ménagers	54
c-Pollution industrielle :	59
d-Les atteintes au milieu naturel	59
III.3 Protection du littoral en Algérie :	60
III.3.1 Les procédures de protection du littoral :	61

a. Les procédures internationales	61
b. Les politiques nationales :	61
III.3.2 Cadre juridique de protection du littoral en Algérie.....	64
a. Conventions et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par l'Algérie :	64
b. Législation :	65
c. Outils :	67
III.4 Conclusion :	68
Chapitre IV :	71
Littoral de Béni-Saf : plage des puits	71
Chapitre IV. : Littoral de Béni-Saf : plage des puits	72
IV.1 Introduction :	72
IV.2 Littoral d'Ain Témouchent :	72
IV.2.1 Situation géographique de la wilaya :	72
IV.2.2 Aperçu historique de littoral d'Ain Témouchent :	73
IV.2.2.1 Quelques plages de la zone :	74
b- Plage Bouzedjar ville :	74
c- Plage Rachgoun :	75
IV.2.3 Réseau portuaire :	76
• Port de Béni-Saf.....	76
• Port de Bouzedjar	77
IV.3 Plage de puits :	77
IV.3.1 Présentation de la zone d'étude :	77
IV.3.1.1 Situation et limites :	77
IV.3.1.2 Configuration spatiale :	77
IV.3.1.3 Cadre bâti et non bâti :	78
IV.3.2 Description de quartier Plage du puits :	79
IV.3.3 Climat :	80
IV.3.4 Construction coloniale :	81
Chapitre V :	84
Cas d'étude : AQUARIUM de Béni-Saf	84
Chapitre V : Cas d'étude : AQUARIUM de Béni-Saf	85

V.1 Historique :	85
V.2 Situation géographique :	85
V.3 Type de structure :	86
V.3.1 Description :	86
V.3.2 Les plans :	87
V.4 Réhabilitation de l'aquarium de Béni Saf :	87
V.4.1 L'état des lieux avant les travaux :	93
V.4.1.1 Conclusion :	103
V.4.2 L'état des lieux après les travaux :	114
Conclusion générale	122

Remerciements

En préambule à ce mémoire, nous adressons nos remerciements **ALLAH** à tout puissant pour exprimer notre reconnaissance envers sa grande générosité, Dieu nous a donné la volonté, la patience, la santé et la confiance durant toutes nos années d'études.

En second lieu, nous tenons à remercier mes encadreurs madame Bendouina Khadija et madame Derbal Ahlem pour leur précieux conseils durant toute la période du travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre projet de fin d'études en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Je remercie ma famille d'être si patients, si généreux et tellement merveilleux, qui ont toujours été pour moi une source de motivation, d'encouragements et de beaucoup de bonheur.

Nous remercions mes amis et camarades de promotion pour ces 5 ans passés ensemble, dans les meilleurs moments comme dans les pires.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Au nom de Dieu le Clément et la Miséricordieuse louange à

ALLAH

Le tout puissant.

Mes dédions ce travail à:

Mes chers parents, pour leurs soutiens, leurs patiences et leurs sacrifices durant mes études et durant ce projet.

A tous mes enseignants.

A ma famille et mes amis pour leurs conseils et leurs encouragements.

A tous mes professeurs ainsi que tous les étudiants de la Promotion génie civil 2016/2017, qui nous ont accueillis si généreusement et aidés tout aux longues années universitaire

A mes amies :

Et toute personne que je connais et qui me sont chers et tous ceux qui m'aiment.

Liste de figure :

Figure 1-1: Carte administrative des communes de la wilaya d'Ain Témouchent, et mise en évidence de leurs daïras respectives	11
Figure 1-2: Beni-Saf - Vue sur le pays et l'île de Rachghoun	13
Figure 1-3: Le Port « Beni-Saf »	14
Figure 1-4: La direction des mines « Beni-Saf »	15
Figure 1-5: La mairie « Beni-Saf »	16
Figure 1-6: La grande rue « Beni-Saf »	17
Figure 1-7: La cimenterie de Beni-Saf	18
Figure 1-8: Le port de Beni-Saf	19
Figure 1-9: minerai de fer « Beni-Saf »	20
Figure 2-1 : Formation de la dérive littorale d'une plage	26
Figure 2-2 : Profil transversal type d'une plage	30
Figure 2-3 : Type de plages	31
Figure 2-4 : L'érosion d'une plage	33
Figure 2-5 : Evolution de la dune ; de la dune embryonnaire a la dune boisée	37
Figure 3-1 : Densité de la population par wilaya en littoral Algérien	44
Figure 3-2 : Pollution marine à Bou Ismaïl (Tipaza): La baie de la désolation	52
Figure 3-3: pollution a Bou Ismail(Tipaza):la baie de la désolation	52
Figure 3-4: pollution a Bou Ismail(Tipaza):la baie de la désolation	53
Figure 3-5: Pollution marine à Bou Ismaïl (Tipaza): La baie de la désolation	53
Figure 03-6: Bandes délimitées parla loi 02-02 du 05-02-2002	63
Figure 4-1 : Situation géographique de la Wilaya	69
Figure 4-2 : Les plages de la wilaya d'Ain Temouchent	71
Figure 4-3 : Plage Terga	72
Figure 4-4 : Plage Bouzejdjar	72
Figure 4-5 : Plage Rachgoun	73
Figure 4-6 : Plage de Malous	73
Figure 4-7 : Port de Béni-Saf	74
Figure 4-8 : Port de Bouzedjar	74
Figure 4-9 : Plan de situation de la plage du puits	76
Figure 4-10 : Projet plan d'occupation de sols Boukourdon-Plage du puits	76
Figure 4-11 : Plage du puits Béni-Saf	77

Figure 4-12 :Températures moyennes de la région de Béni Saf	78
Figure 4-13 :Précipitations en mm de la région de Béni Saf.....	79
Figure 4-14 :Habitat coloniale à la plage du puits Béni-Saf	79
Figure 4-15 : Projet plan d'occupation de sols Boukourdon-Plage du puits.....	80
Figure 4-16 :Maison individuelle de l'époque coloniale	88
Figure 5-1 : Plan de situation de l'aquarium de Béni-Saf	82
Figure5-2 : Vue au loin de l'aquarium surplombant la plage	83
Figure 5-3 :Le plan s/sol de l'aquarium	86
Figure 5-4 : le plan RDC de l'aquarium.....	87
Figure 5-5 :le plan 1er étage de l'aquarium	88
Figure 5-6 : L'entrée principale de l'aquarium	89
Figure 5-7 : Extérieur de l'aquarium.....	90
Figure 5-8 :Extérieur de l'aquarium.....	90
Figure 5-9 : Extérieur – la deuxième entrée	91
Figure 5-10 :Photo a gauche la porte a l'extérieur et la photo à droit la porte a l'intérieur	91
Figure 5-11 :L'entrée de château d'eau.....	92
Figure 5-12 : Cage d'escalier à la terrasse	92
Figure 5-13 : une partie de la Terrasse	93
Figure 5-14 : Mur à l'intérieur	94
Figure 5-15 : Les escaliers et Fissuration de mur.....	94
Figure 5-16 : Château d'eau extérieur et à l'intérieur	95
Figure 5-17 : Salles machines	95
Figure5-18 : Les Bassins	96
Figure 5-19 : Mur à l'intérieur	96
Figure 5-20 : 1er étage à l'intérieur.....	97
Figure 5-21 : Plancher	97
Figure 5-22 : Cadre de bassin.....	98
Figure 5-23 : Les réseaux	98
Figure 5-24 : Les couloirs au 1 ^{er} étage	99
Figure 5-25 :Vue sur coure postérieur.....	101
Figure5-26 :Réparation du béton dégradé.....	102
Figure 5-27 : Balcon réparé.....	102
Figure 5-28 : mur extérieur	103
Figure 5-29 : Travaux de sol et le mur	104
Figure 5-30 : Terrasse	104
Figure 5-31 : Etanchéité terrasse	105
Figure 5-32 : Pose de feuille de polystyrène sur terrasse	106
Figure 5-33 : Terrasse	106
Figure 5-34 :Cloisons intérieurs.....	107
Figure 5-35 :Réparation des fissures.....	108
Figure 5-36 : Bassin	108
Figure 5-37 :Kerakoll : enduit.....	109
Figure 5-38 : Malaxage du mortier géo lite.....	109

Figure 5-39 : Les réseaux de tuyauteries.....	110
Figure 5-40 : Préparation du béton de Chappe.....	111
Figure 5-41 : Tuyaux d'évacuation	111
Figure5-42 : Chape du béton posée.....	112
Figure 5-43 : Vue sur château d'eau	113
Figure 5-44 : Bâtiment annexe de l'aquarium.....	113
Figure 5-45 : Cours d'accès à l'aquarium	114
Figure 5-46 : Nouvelle porte	114
Figure 5-47 : Mur et l'entrée après travaux.....	115
Figure 5-48 :Terrasse	116
Figure 5-49 : Deuxième entré.....	116
Figure 5-50 : Vue de terrasse	117
Figure 5-51 : Cage d'escalier	117
Figure 5-52 : Salle de travail et de sanitaire.....	118
Figure 5-53 : Sanitaires	119
Figure 5-54 : Salle de réunion	119
Figure 5-55 : Bassin	120
Figure5-56 : Salles d'exposition	120
Figure 5-57 : Bassins d'exposition.....	121
Figure 5-58 : Bassin pour tortu	121

Introduction générale :

Le littoral est un espace qui revêt des caractéristiques physiques, environnementales, socio-économiques, géostratégiques et patrimoniales très variées. Cet écosystème riche est aujourd'hui de plus en plus désiré, voire convoité et partagé. Sa richesse a engendré des activités multiples et a suscité des intérêts souvent contradictoires, et génère des conflits d'usage et des dysfonctionnements. L'organisation du littoral a largement été perturbée en raison des aménagements effectués, et qui ont affaibli, voire brisé l'équation de l'écosystème. Il en résulte une grande réflexion sur les enjeux liés à l'environnement littoral. Les zones littorales, particulièrement méditerranéennes, représentent à la fois un terrain essentiel d'activité humaine et économique, mais aussi un potentiel vital de ressources naturelles, renouvelables ou non.

Depuis l'Antiquité, le littoral en Algérie a été particulièrement convoité. L'ouverture sur la Méditerranée en a fait un lieu d'échanges commerciaux et culturels, son climat et sa position géographique ont favorisé l'implantation d'établissements humains et d'activités. Cette tendance a été renforcée pendant l'occupation française par le caractère extraverti de l'économie coloniale. Après l'indépendance, cette pratique s'est perpétuée à travers d'importants investissements industriels, rendant cette partie du territoire encore plus attractive. Cependant, si les zones côtières concentrent de nombreuses ressources et opportunités, elles sont aussi exposées aux pollutions, nuisances et autres dégradations de l'environnement résultant du développement des activités économiques.

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 a été estimée à 12 564 151 habitants, soit 43 % de la population nationale. Outre la forte concentration de la population permanente, le littoral algérien constitue la destination privilégiée d'une population supplémentaire 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, l'explosion démographique (triplément de la population depuis 1962), une urbanisation accélérée (31 % de la population en 1966; près de 60 % en l'an 2000), une politique de développement qui a privilégié les sites faciles à aménager dans la zone littorale sans considérations environnementales ont conduit à la dégradation de la frange côtière, d'un patrimoine naturel côtier unique et de l'écosystème marin.

**Chapitre I :
Historique de la ville de Beni Saf**

Chapitre I: Historique de la ville de Béni Saf

I.1Présentation de la commune de Béni Saf :

I.1.1 Situation:

Béni Saf est une ville côtière et portuaire, située au nord-ouest de l’Algérie. Elle fait partie de la wilaya d’Ain Témouchent. Fragmentée en plusieurs entités isolées les unes des autres.

La commune est limitée par:

- Au Nord, la mer méditerranée
- A l’Est, la commune de Sid Safi
- A l’Ouest, Rechgoun
- Au Sud, Oualhaça.



Figure 1.1: Carte administrative des communes de la wilaya d’Ain Témouchent, et mise en évidence de leurs daïras respectives [4] .

I.2 Aperçu Historique:

Même si le site était partiellement occupé depuis l'antiquité, l'histoire contemporaine de la ville de Béni-Saf remonte à 1850 avec la découverte et l'exploitation de minerai de fer.

- 1876 : installation de la société « Soummam El Tafna »
- 1884 à 1900 : création de ville.
- 1900 à 1930 : urbanisation accélérée.
- 1930 à 1962 : création de centre ville.
- 1962 à 1974 : ralentissement de l'urbanisation.
- 1974 à 1996 : Béni-Saf a connu un nouvel essor.

Il est important de considérer Béni-Saf :

- Situation géographique stratégique
- Secteur touristique important
- Port de pêche conférant une vocation commerciale à l'échelle de la ville et la région même. [1]

I.2.1 Des Crétois aux arabes :

De nombreuses civilisations ont fréquenté le site et y ont laissé leur empreinte.

L'intérêt du lieu consistait surtout en la présence d'un gisement important d'hématite, minerai de fer connu et utilisé depuis l'antiquité.

Les côtes oranaises avec l'île de Rachgoun, ont abrité, depuis des périodes les plus éloignées, bien des peuples comme les Acheuléens, les Préhistoire. Le paléolithique supérieur, les Crétois, les Mycéniens, les Phéniciens, les Numides, les Carthaginois, les Masaesytes, les Massyles.

I.2.2 Période romaine :

Les Romains créeront Siga, localité très importante selon Pline avec acropole, temple dédié à Saturne, aqueduc, thermes...

Comme ailleurs les Vandales ravagèrent tout en 428.

Les Arabes, lors de leur conquête foudroyante au VIIe et VIIIe siècles se battirent contre les Berbères qui professaient l'idolâtrie, le judaïsme ou le christianisme.

Ils s'y établirent donnant Honain comme nom à ce lieu.

Les Espagnols les en chasseront et détruiront tout, laissant le lieu inhabité pendant trois siècles.

I.2.3 Période Turc :

Les Turcs s'installeront en 1518. Le système d'administration des Turcs n'allait pas au delà de la collecte d'impôts. On rapporte qu'une longue colonne escortait chaque année un Qadi juriste et juge à l'embouchure de la Tafna. [2]

Avant la colonisation française, Béni Saf n'existait pratiquement pas; En effet il n'y avait ni surface plane, ni plateau accueillant pour des constructions, ni aucune voie naturelle vers l'intérieur du pays. Ce n'était que des collines enchevêtrées de 90 à 150 m d'altitude tombant en ravins profonds aux pentes très raides.

Sur la mer, pas de baie favorable à l'établissement d'un comptoir ou d'un port; De hautes falaises de sable dur et de grès tombant à pic n'étaient coupées que par deux ou trois petites criques.



Figure 1.2: Béni Saf - Vue sur le pays et l'île de Rachghoun [5].

Même les romains, devant l'inhospitalité du site, n'ont pas essayé de s'implanter dans la région béni-safienne ; Ils lui ont préféré Siga (à l'embouchure du fleuve de la Tafna) et

Camerata (actuellement Sidi Djelloul) qui disposaient d'une nature bien plus accueillante que les abruptes falaises de Béni Saf.

C'était donc un endroit désert, rempli de broussailles et hanté par les hyènes et les panthères (on tua la dernière de celles-ci en 1880). Une population très clairsemée vivait sous la tente.

D'après les témoignages de soldats français au début de l'occupation française, il n'y avait en 1850 aucune habitation en dur, pas même un gourbi. Si la ville est redevable en quelque chose à la pêche, c'est pourtant à la mine qu'elle doit son existence, car dans un rayon de 20 Km vont être trouvés d'excellents filons de fer hématite (oxyde de fer hydraté à 60% environ). Pour les exploiter (matériaux et machines), comme pour exporter le minerai il fallait des bateaux et donc un port, pour loger les ouvriers, des maisons. Un centre va alors naître au prix d'énormes efforts.

En ce coin géographiquement si tourmenté, des ravins entiers furent comblés grâce aux déchets miniers appelés " stériles": le marché en plein air, le marché couvert et la poste reposent aujourd'hui sur des mètres et des mètres de stériles.

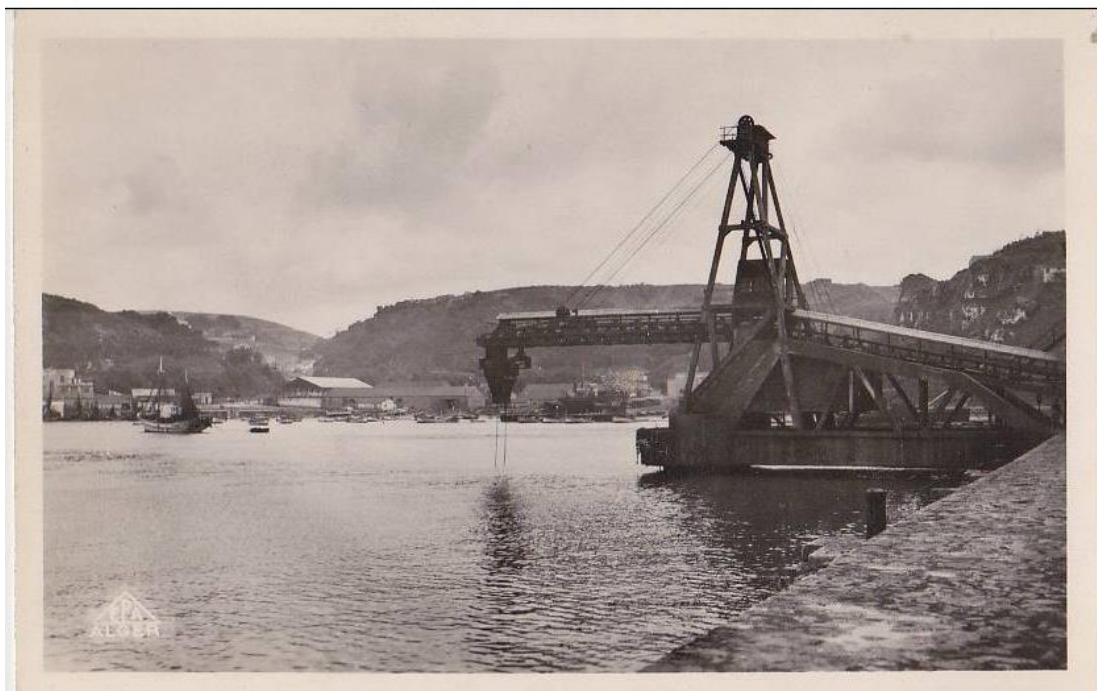


Figure 1.3: Le Port « Béni Saf » [5].

L'emplacement de la Daïra était autrefois un grand trou ; Les grandes artères de la ville ne furent établies qu'en creusant ou nivelant, et, malgré leurs importants soubassement, elles serpentent en pentes raides. Les multiples escaliers témoignent toujours des dénivellations

naturelles et pour bâtir chaque maison, il fallut ou niveler ou couper dans les flancs des collines.

I.2.4 Les minerais de fer :

Les premiers à avoir découvert des gisements de minerai en 1850 furent des pêcheurs européens venu profiter des eaux poissonneuses de la région ; Ils arrachaient le minerai au pic de la falaise, le transportaient par des ânes robustes vers « la plage des mouches » plus à l'est, le chargeait dans des barcasses (petits bateaux) qui allaient retrouver les voiliers transporteurs en pleine eau. Ils se firent des habitations en creusant dans la falaise des cavernes, puis, lorsque le nombre d'ouvriers augmenta, ceux ci se groupèrent à Sidi Boucif où le bas du ravin avait été aplani, ce qui permit d'édifier de petites baraques en planches.

Vers 1855, une compagnie anglaise s'intéressa au minerai, obtint une concession, racheta les mines déjà existantes, établit une voie ferrée et pour l'embarquement utilisa la baie de Camerata (Sidi Djelloul).

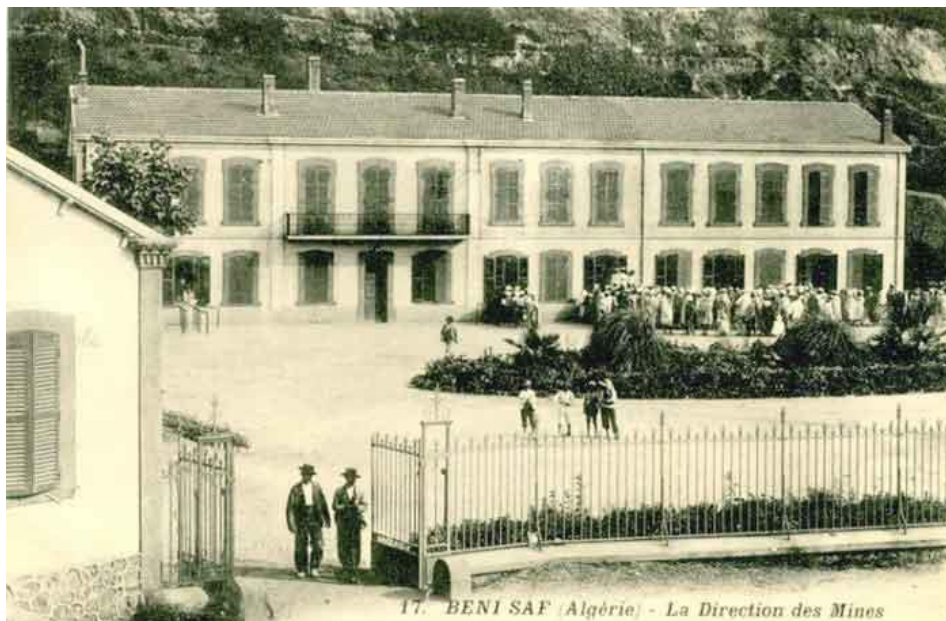


Figure 1.4: La direction des mines « Béni-Saf » [6]

En 1867 une société dénommée « Soumah et Tafna », qui avait entrepris des recherches de façon scientifique, commença ses abattages miniers à ciel ouvert à Ghar El Baroud et à Dar Er Rih, installant ses bureaux et attirant des ouvriers sur le terrain qui allait devenir Béni Saf, si bien qu'en 1874 le général Chanzy, alors gouverneur de l'Algérie, vint sur place poser la première pierre du village dès lors officiellement reconnu.

Mais la société qui avait pourtant obtenu concession pour créer un port, recula devant l'entreprise et céda ses droits à la compagnie de Mokta El Hadid, une grosse entreprise minière, bancaire et même maritime.

A partir de ce 1er janvier 1879, Béni Saf allait prendre son essor.

Deux rues, Emir Khaled et Sidi Yekhlef Ahmed (alors Pelissier et Chanzy), simples trouées parallèles débroussaillées sur l'escarpement de la rive gauche de l'oued Hamed, se bordèrent peu à peu de maisons basses. D'autres rues naissent au fur et à mesure de l'intensification de l'activité minière.

En 1881, l'église et le port sont terminés, et la compagnie minière emploie 1050 ouvriers dont un certain nombre de marocains.

En 1882, la mine expédie 369.804 tonnes de minerai sur 205 vapeurs et 210 voiliers et dispose de deux voies ferrées de 3 km, l'une de Ghar El Baroud, l'autre de Dar Er Riah. Cette voie ferrée deviendra plus tard la rue Emir AEK ; le long escalier qui la termine aujourd'hui était une descenderie, qui vers les années 1890, retenait par câbles les wagons pleins et remontait les vides.



Figure 1.5: La mairie « Béni-Saf » [7].

Le 20 mars 1883, la localité qui ne cesse de grandir a une population européenne de 1950 personnes; elle est promue au rang de commune, le directeur de la mine en étant le maire.

La découverte d'autres filons en 1910 donne un nouvel essor, d'autres rues se bâtissent, les constructions continuent, en 1920, le boulevard Jean Jaurès et d'autres rues prennent forme, les particuliers édifient des immeubles à étage et des maisons à la plage du puits.

A partir de 1945, naît le nouveau quartier de Sidi Brik sur la falaise. En 1947 disparaît la voie ferrée qui depuis 1923 reliait Béni Saf à la voie Oran-Oujda car le trafic par camions prend le dessus.

La mine employait 2000 ouvriers en 1919, le maximum de 5000 est atteint en 1912.

En 1928, elle extrait 750.000 tonnes que viennent enlever 812 navires.

En 1938 elle a produit depuis son origine un total de 19 970 737 tonnes et pourtant elle n'a plus en 1950 que 2500 ouvriers.

Le port n'a cessé de s'améliorer : en 1960 c'est un bassin de 20 ha avec une jetée Ouest-Nord coudée à angle droit, de 740 m de long disposant de hangars, d'appontements de pêche et d'une cale sèche.

En 1956, 950 pêcheurs montent 42 chalutiers et 45 lamparos : ils fournissent cinq conserveries et font vivre près de 2000 familles (charpentiers, mécaniciens, fabricants ou réparateurs de filets) soit près de 10.000 personnes. Désormais la pêche est presque devenue la principale activité de la ville ; avec ses 59 000 quintaux de poissons, elle procure à toute l'Algérie le quart de ses produits de la mer.



Figure 1.6: La grande rue « Béni-Saf » [6]

Dans les ressources de la commune, l'agriculture a également une part importante. La vigne, dès 1929, recouvre 650 ha répartis en 14 propriétaires. En 1932, 7800 ha sont labourés par les algériens et 4544 dans les fermes européennes.

Le cheptel, à cette même date monte à 2000 moutons, 1500 chèvres, 500 bovins et 1400 porcs.

Quant à la population les 9.486 habitants de la commune en 1910 (dont 5562 algériens) deviennent 11.511 en 1921; en 1954, ce sont 21 098 habitants dont 11 591 dans le centre proprement dit qui abrite ainsi 2.698 foyers soit 985 familles européennes et 1768 algériens.

A l'indépendance du pays en 1962, Béni Saf est rattachée à la Wilaya de Tlemcen.

Dans les années 70, les filons de minerai s'épuisent et les mines sont obligées de fermer. On peut encore voir les vestiges de l'ancienne mine sur les hauteurs de Béni Saf, dominant la ville.

I.2.5 La cimenterie :

Cependant, une cimenterie est construite dans les années 80 ; C'est l'une des plus importantes du pays, elle est implantée à 4 km à l'est de Béni Saf, à une altitude de 185 m. Les 02 gisements calcaire et argile sont situés au sud-est de la ville, sa capacité de production est de 3000 tonnes par jour et elle est entièrement automatisée.

Malheureusement, cette cimenterie constitue aussi une source de pollution majeure pour la région à cause des émanations de poussière émanant du haut fourneau.



Figure 1.7: La cimenterie de Béni-Saf [8]

Le gazoduc sous-marin Med gaz, d'une longueur de 210 km et passant sous la Méditerranée à une profondeur de 2 000 m, a pour origine Béni Saf et pour terminaison Almeria en Espagne

Pour le tourisme, la ville est connue pour ses activités halieutiques et de construction navale. Par sa plage, à l'ouest du port de pêche, c'est également une petite station balnéaire nommé Madrid.



Figure 1.8: Le port de Béni-Saf [9]

Béni Saf dispose d'un aquarium qui fait l'objet d'un projet de rénovation en 2011. Et pour l'enseignement, une école de formation des techniques de la pêche et d'aquaculture (EFTPA).

La pêche reste la principale ressource de la région. Béni Saf est devenu le premier port de pêche d'Algérie avec une flottille de 166 embarcations; ce port, conçu initialement pour le transport de minerais et de marchandises, a dû être reconverti en port réservé exclusivement à la pêche et ce à cause de l'ensablement chronique de son bassin.

Les autorités locales se heurtent actuellement à un manque de moyens pour continuer les opérations de dragage du port; seuls 51 000 m³ ont été réalisés depuis 1995 sur les 153 000 m³ prévus.

Enfin, la localité accueille chaque été des centaines d'estivants venus profiter du soleil et de la mer; La plage du puits est très fréquentée durant les mois de Juillet et d'Août et les prix demandés pour louer un cabanon est parfois exorbitant.



Figure1.9:minerais de fer « Béni-Saf » [4].

Béni Saf a été rattachée à la Wilaya de Ain Témouchent en 1984; c'est actuellement un chef-lieu de Daïra; La ville compte plusieurs hôtels, un hôpital, une école de pêche, un aquarium et un musée.

La ville et la région recèlent d'énormes potentialités touristiques qui ne peuvent être exploitées actuellement faute d'infrastructures adéquates et d'une politique adaptée. [3]

Relief:

Le relief de la commune est marqué par la présence de deux ensembles.

- Le premier, plat qui se trouve au Nord-Ouest de la commune.
- Le second accidenté se situé au Sud-est de la commune.

Chapitre II:
Les caractéristiques du littoral

ChapitreII: Les caractéristiques du littoral

II.1 Introduction :

Le littoral est la zone de contact entre la terre et la mer, c'est l'ensemble des reliefs délimitant les continents et les îles dont le façonnement dépend directement des actions marines (marées, vent, vagues, tempêtes, houles...).

De nos jours, il est plus souvent employé comme un nom : "le littoral" est synonyme de "la côte". Ainsi les termes littoral, rivage, cote, sont souvent utilisés sans distinction, cependant une différence existe et renvoie à la délimitation de la zone. [10]

II.2 Le littoral :

Le mot littoral est un mot formé à partir de deux éléments d'origine latine :

- « litus, oris- » nom qui signifie rivage.
- « -alis » qui donne « -al » en français, suffixe servant à former des adjectifs.

D'après son étymologie, ce mot signifie "qui appartient au bord de la mer" [10]

Selon le dictionnaire Larousse, le littoral est d'une façon générale une « zone sinueuse où s'établit le contact entre la mer ou un lac et la terre ». Il peut aussi signifier les communes en bord de mer. Donc construire sur le littoral doit respecter certaines règles. Que dit donc la législation sur le littoral ? Il existe une loi qui s'appelle la « loi littoral » La loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral dite loi littoral qui vise à encadrer l'aménagement de la côte pour la protéger des excès de la spéculation immobilière et à permettre le libre accès au public sur les sentiers littoraux... La loi comporte un ensemble de mesures relatives à la protection et à l'aménagement du littoral et des plans d'eau intérieurs les plus importants.

Le littoral est un espace limité, convoité, attractif, propice aux différents flux (échanges commerciaux, déplacements...), il accueille actuellement la plus part des habitants des pays nombre d'agglomérations et de nombreuses activités. Le littoral joue un rôle moteur essentiel, dans le développement économique touristique et culturel d'une région.

Le tourisme maritime est celui qui s'est le plus développé au XXe siècle, non sans impacts négatifs, avec notamment le bétonnage et l'artificialisation du littoral.

À l'échelle mondiale, les littoraux comptent parmi les milieux où la pression humaine à le plus fortement augmenté depuis 3 siècles.

Il est donc urgent de réguler l'organisation du littorale, Pour mieux maitriser l'urbanisation et la pression foncière en déterminant la « juste capacité d'accueil du littoral » pour mieux maitriser l'intensité d'urbanisation. (Conservatoire du littoral).

Dans le monde et en Europe, les communes littorales et des arrière-pays présentent un taux d'urbanisation et de périurbanisation généralement beaucoup plus élevé que la moyenne.

II.2.1 Définitions :

Ainsi dans le dictionnaire de géographie de la mer et des littoraux par Pascal Saffache en 2003 on trouve les définitions suivantes :

- **Le littoral:**

Le littoral est la bande de terre ou la zone comprise entre une étendue maritime et le continent, ou l'arrière-pays. Selon les échelles retenues, le littoral peut s'étendre de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres de part et d'autre de la limite terre-eau ou au sens Strict [11].

- **Le rivage:**

Généralement, on qualifie le rivage comme étant la frontière entre l'élément liquide et la terre ferme, sans que des frontières précises soient définies. En règle générale, de grandes parties de rivages se caractérisent par un écosystème aquatique variable et par une végétation locale typique [12].

Un rivage se caractérise de différentes façons:

- Une plage de sable ou de galets.
- Une berge (une rive plus ou moins abrupte, généralement recouverte).
- Un quai en métal, en béton ou en bois pour les canaux.
- Des ports ou des quais d'amarrage.

- **La ligne de rivage :**

Une ligne de rivage dépend à l'intersection, de lithosphère avec l'hydrosphère marine. Sa position connaît des modifications en liaison avec le déferlement des vagues, mais on peut définir un niveau moyen de la mer, sans vague, qui semble fixe et auquel on se réfère pour mesurer l'altitude d'un point de la surface du continent. En réalité, ce niveau marin, outre des oscillations de courte durée, est affecté par des variations à long terme [13].

- **Les transgressions et les régressions :**

Les variations du niveau de la mer peuvent être à l'origine de transgressions et de régressions qui ont une influence primordiale sur la morphologie et l'évolution des littoraux.

Il y a transgression quand une ligne de rivage s'avance au-delà de sa position antérieure en direction de la terre, et régression quand une ligne de rivage se retire en-deçà de sa position antérieure en direction de la mer. La première est favorisée par une élévation du niveau marin, la seconde par une baisse, mais il faut aussi tenir compte d'autres caractéristiques du milieu littoral : forces en action, fourniture en sédiment, pente de l'avant-cote, autant de facteurs dont l'action conjuguée s'exprime par une résultante, soit en faveur de l'érosion, soit en faveur de l'accumulation. [10]

- **La remontée postglaciaire du niveau de la mer :**

Il y a 18000 ans, quand les glaciers régionaux et locaux qui s'étaient formés et développés pendant la dernière période froide du globe atteignirent leur extension maximale, le niveau de la mer était déprimé d'environ une centaine de mètres par rapport à sa position actuelle, encore que certains auteurs, comme W.S. Newman, aient suggéré que cette évaluation était exagérée.

Le réchauffement climatique qui suivit provoqua la fusion de ces glaciers et la conséquence fut une remontée mondiale du niveau de la mer, connue sous le nom de transgression flandrienne, parfois appelée Versilienne en méditerranée. [10]

- **La cote :**

La cote est la zone en relief dominant l'estran et située au dessus du niveau de haute mer [14]

- **Le trait de cote :**

Désigne le contact entre l'estran et la cote proprement dite. Le tracé de la cote engendre des formes très diverses : la baie, rentrant de taille inférieure du golfe, l'anse a une taille encore

plus petite, les criques étant des rentrants très marqués, les caps ou pointes constituent des avancées dans la mer. [15]

II.3 caractéristique physique du littoral :

II.3.1 Les vagues :

Les vagues constituent un agent primordial de la dynamique littorale.

a) Les vagues au large :

Les vagues sont dues au vent. Elles apparaissent quand sa vitesse excède 3 à 4 ms.⁻¹.

Leurs caractéristique – longueurs d’onde (λ), hauteur (H), période(T), célérité(c) – dépendent de la vitesse du vent de la durée pendant laquelle il souffle, de l’étendue d’eau qu’il affecte.

b) Les vagues aux cotes :

A l’approche de la cote, lorsque les vagues commencent à « sentir » le fond, elles subissent des modifications qui affectent leur direction et leurs caractéristiques. En effet, dès que la profondeur devient inférieure à la moitié de leur longueur d’onde, elles sont freinées dans leur propagation. Elles perdent donc de leur célérité et leurs crêtes (sommet) ont tendance à se disposer parallèlement aux isobathes. C’est le phénomène de la réfraction.

II.3.2 Les courants littoraux :

Les courants qui sont intéressants pour la compréhension de l’évolution des littoraux sont les courants engendrés par les vagues, à l’exclusion des grands courants liés à la circulation générale dans les océans et les mers auxquels il arrive de longer des cotes mais qui n’ont pas sur elles de répercussions morpho-sédimentaires en raison de leurs très faibles vitesse.

En dépit du phénomène de réfraction, les vagues arrivent le plus souvent au rivage avec une certaine obliquité (**la figure suivante**)

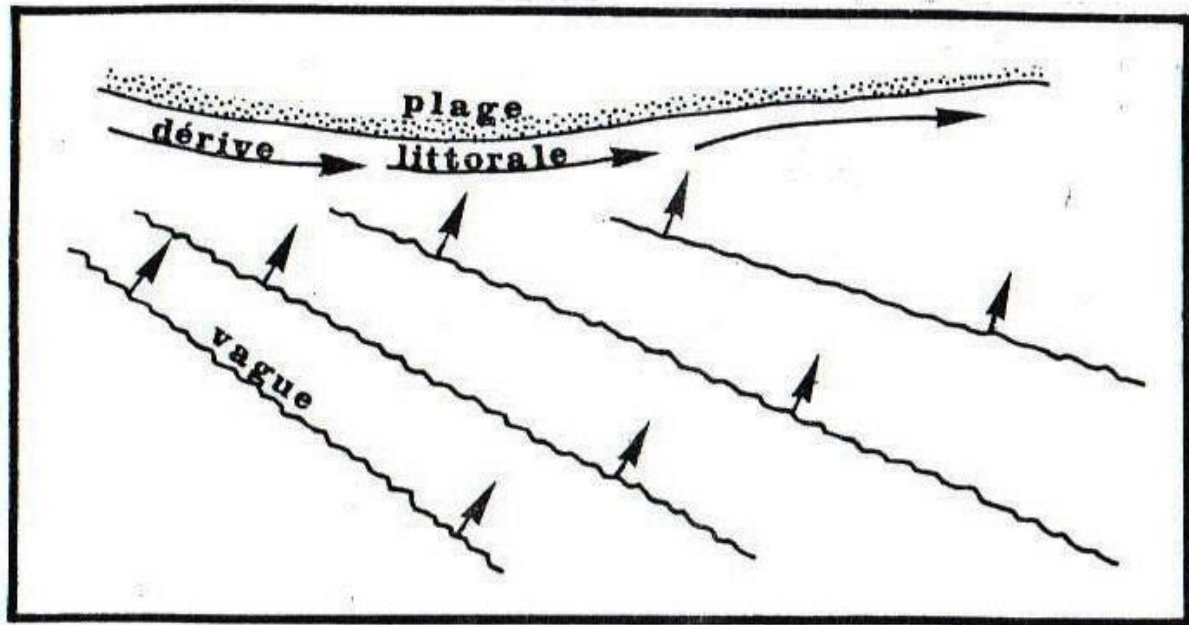


Figure 2-1 : Formation de la dérive littorale d'une plage [17]

Leur angle d'incidence est généralement inférieur à 10° - qui explique l'existence, entre les lignes de déferlement et le trait de cote, d'un courant parallèle au littoral. Ce courant joue un rôle très important dans l'évolution des rivages, en particulier quand il s'agit de plages, et sa connaissance est essentielle lorsque l'on procède à des aménagements qui empiètent sur l'espace infralittoral, comme par exemple les installations portuaires.

II.3.3 La Houle :

La houle est un mouvement ondulatoire de la surface de la mer. C'est une oscillation sinusoïdale régulière qui est légèrement différente des vagues car la houle se déplace sur de grandes distances contrairement aux vagues qui restent locales. La houle peut se propager sur plusieurs milliers de kilomètres.

La houle se forme à partir de vagues créées par le vent. Elle est d'autant plus forte que le vent est fort et souffle longtemps, sur une surface importante. Contrairement aux vagues qui la génèrent, qui n'existent que là où le vent souffle ("mer du vent"), la houle ne s'atténue que lentement en perdant les composantes les plus courtes de la mer. Elle existe encore lorsque le vent générateur a disparu et peut se propager très loin de la zone où elle a été générée jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres, on parle alors souvent de "houle résiduelle".

Une houle se caractérise en première approximation par une amplitude (de quelques décimètres à quelques mètres) et une longueur d'onde ou une période (généralement de l'ordre d'une dizaine de secondes). En réalité, il s'agit d'un phénomène qui n'est pas périodique et qui peut s'interpréter comme une somme d'une infinité de composantes sinusoïdales infiniment petites.

Souvent à peine sensible en pleine mer, la houle s'amplifie au voisinage de la côte et lorsque la profondeur diminue (hauts-fonds), elle peut alors atteindre plusieurs mètres et déferler.

Deux ou plusieurs "trains de houle", générés dans des zones différentes, peuvent se combiner en s'amplifiant ou en s'atténuant. Plus fréquemment, une houle peut se superposer à une mer locale, plus courte et généralement de direction différente, on parle alors de mers croisées.

II.3.4 Le vent :

Les côtes sont toujours plus ventées que leur arrière-pays immédiat parce que les vents qui les abordent en venant du large n'ont pas été freinés par des obstacles topographiques. Par leur fréquence et leur force, les vents qui soufflent sur les littoraux peuvent avoir des actions morphogéniques importantes. Un vent parallèle à un rivage est capable, suivant sa direction, de renforcer ou de ralentir la dérive littorale. Un vent marin perpendiculaire à une plage accroît la cambrure des vagues, d'où une agressivité accrue quand elles déferlent et provoque un démaigrissement de la plage. S'il s'agit d'un vent de terre, il diminue la hauteur des vagues, réduit leur cambrure, ralentit leur avancée, d'où un engraissement de la plage.

Mais ce sont les dunes littorales qui témoignent de l'importance du rôle morphogénique direct du vent sur les côtes. Là où existent des plages, le vent est capable de mettre en mouvement du sable par déflation, le transporter sur une certaine distance et ensuite le déposer. Pour un grain de taille et de densité donnée il existe une vitesse de frottement critique du vent à partir de laquelle il est déplacé.

II.3.5 Les eaux d'écoulement et d'infiltration :

Les eaux qui ruissellent contribuent à faire évoluer les formes littorales. Les phénomènes d'écoulement superficiel voient leur efficacité souvent renforcée sur les côtes car à l'eau de pluie s'ajoute celle apportée par les paquets de mer pendant les tempêtes, et aussi parce que le couvert végétal est généralement peu dense dans l'espace littoral. Là où la pluviosité est abondante et saisonnièrement contrastée, comme dans certaines régions méditerranéennes, les

falaises d'argiles et de marnes peuvent présenter un modelé de badlands, caractérisé par des entailles vives que séparent des crêtes instables.

Lorsque les roches sont perméables par leur porosité naturelle ou leur fissuration, une partie des eaux superficielles s'infiltré. S'il s'agit de calcaires, la dissolution les mine de l'intérieur par des vagues, ainsi qu'on le constate par exemple sur les abrupts côtiers dans le sud de l'île de Malte. Quand des falaises d'argiles sont gorgées d'eau, elles se prêtent à des phénomènes de glissement lent ou de décollement rapide.

II.3.6 Les actions chimiques et physico-chimiques :

L'eau de mer dont la salinité accroît l'agressivité attaque les roches de l'espace littoral par l'intermédiaire de processus chimiques et physico-chimiques qui sont d'autant plus efficaces que ces roches sont plus hétérogènes dans leur composition et plus perméables à cause de leur porosité ou de leur fissuration. Les variations de la température au cours de la journée et surtout les alternances fréquentes d'humidification et de dessiccation constituent d'autres facteurs favorables à l'intervention de ces processus. Aussi leur rôle est-il particulièrement appréciable sur les rivages rocheux des mers des régions chaudes ou tempérées à fort marnage, là où une ou deux fois par jour, selon le régime de la marée, de vastes estrans sont successivement submergés et découverts. Leur action est prolongée par les embruns dans l'étage supra littoral.

II.3.7 Les actions biologiques :

Les milieux côtiers sont généralement riches en êtres vivants qui jouent un rôle non négligeable dans leur évolution. Des organismes interviennent aussi pour diminuer l'érosion, en entravant par exemple l'attaque des vagues. De grandes algues souples, comme les laminaires des côtes rocheuses, amortissent les effets du déferlement. Des herbiers sous-marins, comme ceux de zostères ou de posidonies, freinent les houles.

Enfin, parmi les actions biologiques, l'Homme joue un rôle dont l'importance n'a cessé de s'accroître avec le temps, tout particulièrement au cours des dernières décennies. Il est devenu aujourd'hui, un peu partout dans le monde, un acteur important de l'évolution des littoraux
[10]

II.4 Caractéristique géomorphologique du littoral:

II.4.1 Les plages

Les plages qui représentent le fondement du tourisme balnéaire, si développé aujourd'hui, sont dynamiques par leur nature même. Aussi, plus que d'autres formes littorales, sont-elles sensibles aux perturbations que les aménagements introduisent ?

a) La formation des plages :

Qu'elles soient faites de sable fin ou de galets, les plages ont toutes une origine lointaine.

Pour comprendre comment se sont formées les plages, il faut savoir de quoi elles sont aujourd'hui composées. Une plage est tout simplement une accumulation de sédiments formés par l'action des vagues. Elle est constituée de trois zones successives : la zone supérieure, qui s'étend jusqu'à la limite des vagues; la zone moyenne (ou zone d'estran), soumise au flux et au reflux des vagues ; et la zone basse (avant-côte), peu profonde et submergée, qui s'étend vers le large, jusqu'à des profondeurs de plus de dix mètres.

Il ya très longtemps, le refroidissement de la Terre après une période volcanique a donné naissance aux océans. Et depuis ce temps, le phénomène des vagues a déplacé des quantités substantielles de sédiments présents dans la zone basse pour les déposer dans la zone d'estran. Poussés ensuite par le vent, les fines particules (le sable) se sont propagées sur la zone supérieure et même accumulées pour former des dunes.

b) Les matériaux des plages :

Les plages correspondent à des rivages où se déposent des sédiments dont la taille est supérieure à celle des constituants de la vase. Il s'agit de sables fins à grossiers (0,2 à 2 mm), de granules et de graviers (2 mm à 2 cm), de galets (2 à 20 cm), voire de blocs (plus de 20 cm). Ces matériaux ne sont pas unis par un ciment : ils sont meubles. Seuls les sables mouillés présentent une certaine cohésion. Encore ne s'oppose-t-elle pas à leur mise en mouvement sous l'effet de l'agitation de l'eau de mer. Les sédiments d'une plage sont caractérisés par leur mobilité, perpendiculairement au rivage sous l'action des vagues et parallèlement à lui sous celle de la dérive littorale, née de l'obliquité de la houle par rapport au trait de côte.

Il existe des plages constituées uniquement de sable et, dans ce cas, elles sont souvent bordées à l'arrière par des dunes. Le quartz est alors fréquemment le constituant essentiel du sable.

Dans les régions volcaniques, les grains sont faits de fragments de roches éruptives de couleur plutôt sombre. Sur les bords des mers chaudes, l'abondance des débris coquilliers, et dans certains cas d'oolithes, donne au contraire une teinte claire. On rencontre aussi des plages composées exclusivement de galets pour lesquelles A. Guilcher [16] a suggéré l'appellation de grève. Enfin, il est des plages qui rassemblent à la fois des sables et des galets. Dans ce cas, les éléments les plus grossiers sont accumulés dans la partie haute de l'estran, les plus fins dans la partie basse. Ce triage s'explique par l'inégale énergie des houles.

Le mouvement de va-et-vient des vagues - le jet de rive et la nappe de retrait - donne aux sédiments des plages un façonnement spécifique; grains de sable aux contours émoussés et à l'aspect luisant; galets fortement usés, de forme sphérique ou discoïde.

c) Morphologie des plages :

Les plages présentent généralement un profil transversal plus ou moins concave (la **figure suivante**)

Leur pente varie en fonction du calibre des sédiments qui les constituent et des caractéristiques des vagues qui y déferlent. Elle est forte quand les sédiments sont grossiers.

En effet, le jet de rive apporte dans ce cas davantage de matériaux que la nappe de retrait n'en emporte car celle-ci est affaiblie par l'infiltration de l'eau plus importante sur un estran de galets que sur un estran de sable fin. L'équilibre est établi lorsque le profil est suffisamment raide pour que les effets du jet de rive, freinés par la pente, et ceux de la nappe de retrait, renforcée par elle, s'annulent. Les plages abritées, frappées par des vagues courtes et peu cambrées, sont plus pentues que celles exposées aux larges et atteintes par des houles longues.

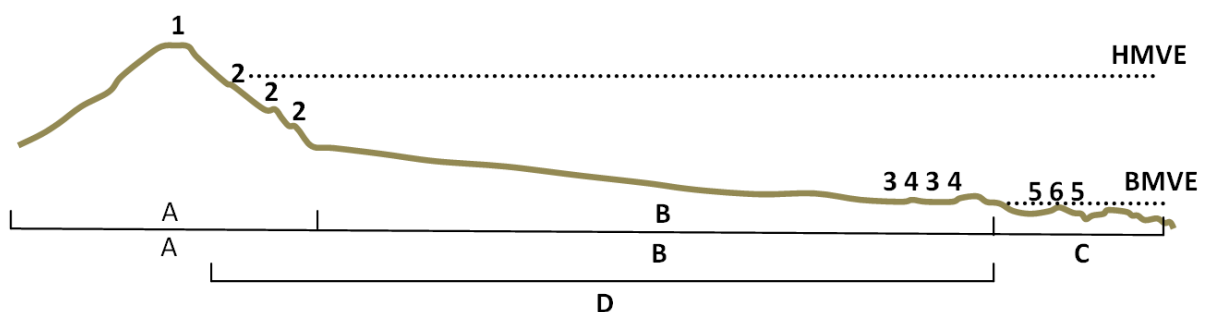


Figure 2-2 : Profil transversal type d'une plage [18]

HMVE : hautes mers de vives-eaux.

BMVE : basses mers de mortes-eaux. A: haut de plage.

B : bas de plage.

C : avant plage.

D : estran.

1 : crête. 2 : gradin. 3 : bêche. 4 : banc. 5 : sillon. 6 : barre.

d) Les types de plages :

Il se forme une plage toutes les fois que la quantité de matériaux disponibles sur un rivage dépasse le volume de sédiments que les vagues et les courants littoraux sont capables de déplacer (**figure au dessous**).

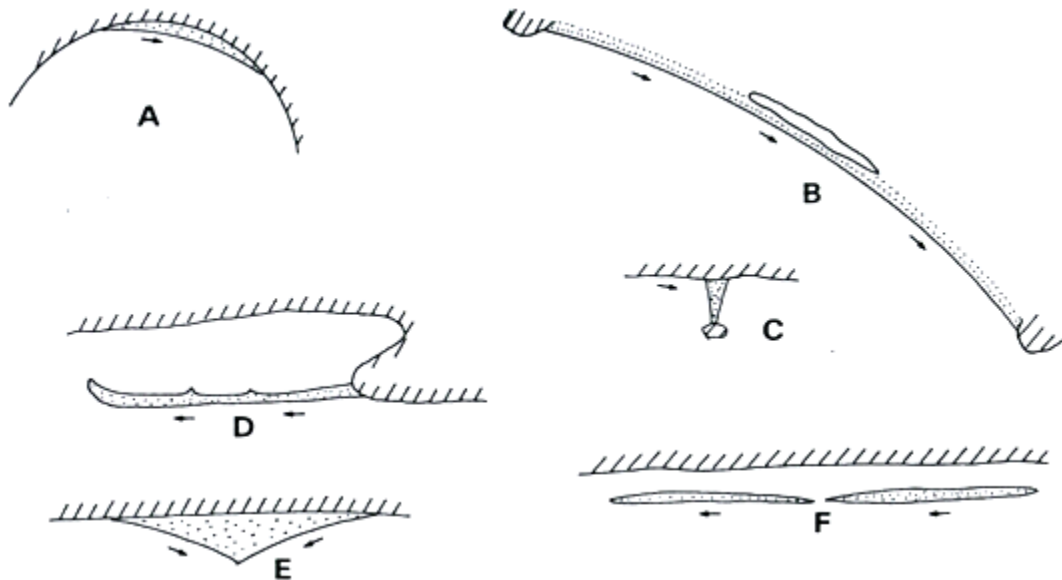


Figure 2-3 : Type de plages [19]

A: plage de fond de baie.

B : plage ouverte.

C : tombolo.

D : flèche.

E : saillant triangulaire.

F : île barrière.

e) Caractéristiques zonales des plages :

La présence dans le sable des plages des mers chaudes d'une importante fraction bioclastique à déjà été mentionnée. Ce fait s'explique par l'abondance de la vie animale (mollusques, échinodermes, crustacés) et l'existence d'algues calcaires dans les eaux littorales à température élevée et à éclairage fort. Les plages de galets sont rares. En effet, les processus d'attaque chimique des roches prédominent dans la zone intertropicale pour des raisons climatiques (chaleur et humidité) et ils livrent aux cours d'eau, principaux pourvoyeurs des côtes en sédiments, surtout des débris de taille fine.

f) L'érosion des plages :

Près de 70 % des plages de la planète traversent une phase d'érosion : un problème qui représente une menace pour le littoral, et donc pour le développement touristique et la pérennité des infrastructures...



Figure 2-4 : L'érosion d'une plage [20]

Les plages se forment grâce à l'apport des sédiments transportés par les cours d'eau ou produits par l'érosion des côtes rocheuses. Leur stabilité dépend donc de l'équilibre entre le dépôt de ces sédiments et leur redistribution par les courants côtiers. Lorsque la perte de sédiments est supérieure à l'apport, il y a érosion du littoral (**figure en-dessus**).

➤ **Les causes principales :**

Si des causes naturelles sont toujours évidentes, comme la houle, le vent, les courants, les marées..., l'activité humaine influe de plus en plus sur le profil des plages. On dénombre ainsi plusieurs facteurs d'érosion directement liés à l'homme :

- L'urbanisation du littoral : la construction d'immeubles, de promenades, de routes... renvoie la houle et empêche le déferlement des vagues. Leur énergie n'est plus dissipée le long des plages et le phénomène érosif s'accroît.
- La construction des ports, qui empêchent le déplacement des sédiments le long de la côte.
- La domestication des cours d'eau : la construction de barrages réduit les apports solides des cours d'eau qui se jettent dans la mer.
- La sur- fréquentation de certaines plages, qui détériore les massifs dunaires.
- La dégradation des plantes marines, par la pollution, les chaluts, les mouillages sauvages... Or, ces plantes freinent l'érosion des côtes en stabilisant les fonds marins et en dissipant l'énergie de la houle.
- La mauvaise conception d'ouvrages de défense (ex : digue), qui en luttant localement sur un problème, le déplace sur les plages voisines.

➤ **Conséquences de l'érosion :**

Sur les bords de mer dépourvus d'ouvrages de défense ou de solutions de dépôt de sédiments (engraissement), les conséquences peuvent être critiques :

- Disparition de la plage.
- Erosion des falaises, provoquant éboulement et chutes de pierres.
- Dégradation des habitations en front de mer.
- Altération des routes, des chemins...

➤ **Différents types de défense :**

La plage étant, par définition, le meilleur ouvrage pour protéger le littoral contre l'érosion, il convient également de la protéger! Pour ce faire, plusieurs techniques ont été mises au point et commencent à être régulièrement employées. Parmi celles-ci, il faut distinguer les méthodes souples, en harmonie avec la dynamique des côtes, et les méthodes plus lourdes, comme la construction d'ouvrages rigides.

• **Les méthodes souples :**

- L'engraissement artificiel du rivage : c'est le déversement de sédiments, en quantités importantes, provenant de carrières de prélèvement situées en mer ou sur terre. Il permet de stabiliser ou d'agrandir une plage en compensant le déficit des apports naturels.
- La reconstitution du massif dunaire : cela consiste à recréer une dune en haut de plage, pour protéger et stabiliser le littoral sableux. Une méthode efficace à condition de réglementer la circulation des véhicules et des personnes.
- Le système éco-plage : enterré sous la plage, ce système mécanique draine l'eau qui déferle sur le rivage et enrichit la plage avec le sable en suspension. C'est une technique "douce" dans la mesure où elle ne modifie pas la morphologie de la plage et évite tout ouvrage rigide qui pourrait contrarier l'hydro-sédimentologie.

• **Les méthodes lourdes :**

- La construction d'ouvrages en haut de plage : s'ils protègent la côte, ils défigurent malheureusement la plage.
- Les barrières immergées : ce sont des brise-lames installés sous l'eau qui dissipent l'énergie de la houle et freinent l'entraînement des sédiments vers le large.
- Les barrières émergées : ces dispositifs visibles freinent malheureusement le renouvellement de l'eau, ce qui peut provoquer des problèmes sanitaires.
- les récifs artificiels : fabriqués en caoutchouc, en pierre, en béton ou avec des boudins remplis de sable, ils sont disposés sur le fond et accrochés à la plage émergée.
- Les îles rocheuses : ces amas de rochers, appelés aussi « plateformes », orientent les courants côtiers afin de freiner le transport des sédiments vers le large.

- Les épis : ces ouvrages transversaux retiennent une partie des sédiments emmenés par les courants naturels. Ils peuvent augmenter la largeur d'une plage, délimiter les extrémités des ouvrages de haut de plage ou protéger l'embouchure d'un port.
- Il existe enfin d'autres méthodes de protection, comme les algues artificielles, les murs d'eaux oscillants ou les géotextiles, mais leur expérimentation n'a pas encore permis de définir leur efficacité [10].

II.4.2 Les dunes littorales :

Les dunes sont des formes d'accumulation d'origine éolienne formées le long des littoraux, qui rappellent celles que l'on rencontre dans zones arides.

a) Mécanismes de formation :

Les dunes se forment dans des zones où le sable est abondant et non fixé par la végétation (désert, plage, lit fluvial à l'étiage). Le sable est érodé et pris en charge par le vent (déflation). Il est transporté aux ras du sol par saltation, puis s'accumule quand la compétence du vent chute (versant sous le vent). Une dune peut se déplacer par érosion du versant au vent et accumulation sur le versant opposé.

Le même processus peut se produire sous l'eau à la faveur d'un courant marin (d'une hydraulique).

b) Types de dunes :

Une dune est dite vive quand elle continue de se déplacer. Les dunes peuvent être isolées ou alignées. Sur le littoral on distingue : les milieux arrière dunaires et 4 types de dunes littorales

✓ Les avant-dunes :

Ce sont des bourrelets plus ou moins fixés par la végétation (oyats par exemples), parallèles au trait de côte et solidaire de la plage, c'est à dire échangeant du sable avec elle, dans un même système sédimentaire. À ne pas confondre avec une ancienne arrière dune en cours d'érosion, ou avec une dune formée par du sable venant de terre sur un secteur ou une avant-dune active ne pourrait pas se former. En Espagne et en Tunisie, ces avant-dunes sont systématiquement considérées comme faisant partie du domaine public maritime, ce qui facilite leur protection. L'avant-dune se forme à partir de fixation du sable en haut de plage, par des plantes pionnières.

✓ Les falaises dunaires :

N'est pas une vraie dune mais un profil résultant de l'érosion marine d'une dune ancienne fixée par une pelouse ou un boisement qui ont été à l'origine de la formation d'une couche d'humus ou de sol sableux.

✓ **Les dunes perchées :**

Qui apparaissent au sommet d'une falaise vive; alimentée en sable par le vent à partir de l'estran, voire à partir du profil de pente, quand il s'agit d'une falaise dunaire.

✓ **Les cordons dunaires artificiels :**

Qui sont construits de main d'homme, généralement comme élément de protection contre la mer ou d'une zone cultivée et/ou construite. Ils nécessitent un entretien permanent, sans lequel ils se désintègrent en quelques décennies. Certains cordons sont semi-naturels (ex : avant-dunes plus ou moins dégradées rectifiées par des engins et fixées par des oyats à Sangatte dans le nord de la France).

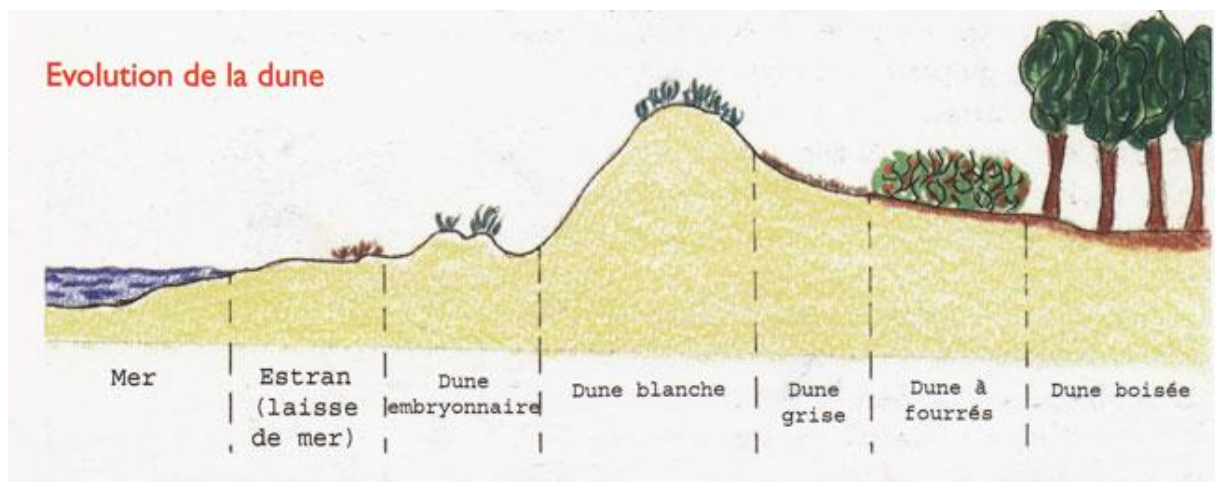


Figure 2-5 : Evolution de la dune de la dune embryonnaire a la dune boisée [21]

II.5 Économie et environnement littoral et marin :

L'économie littorale et maritime présente d'importantes spécificités. Les activités traditionnelles comme la pêche, la conchyliculture et le transport maritime participent à l'identité de ce territoire mais peinent à se maintenir alors que le tourisme prend une place de plus en plus importante. Des activités nouvelles apparaissent, sont en projet ou s'étendent

comme les énergies marines renouvelables, l'installation de récifs artificiels ou l'exploitation des ressources en haute mer.

Toutes ces activités interagissent avec leur environnement et de nombreuses réglementations européennes et nationales permettent de les régir.

II.6 Le tourisme littoral :

Aujourd'hui, le littoral apparaît comme la destination touristique privilégiée, et beaucoup de lieux mythiques actuels sont des plages, plutôt tropicales, d'ailleurs. Une étude récente sur les habitudes des Européens en vacances, indiquait que 63 % d'entre eux allaient à la mer. En

Algérie, environ 60 % des journées de vacances d'été des algériens se déroulent dans les villes côtières, et les bords de mer enregistrent près de deux fois plus de nuitées que la montagne, sur l'ensemble de l'année. Bien des pays qui s'ouvrent au tourisme ne sont guère connus que par leurs plages, et il est frappant de constater que, pour d'autres, le balnéaire a souvent éclipsé la motivation culturelle qui avait fondé le déplacement touristique. C'est le cas de l'Espagne, et la Grèce.

Aujourd'hui, les migrations de loisirs se sont épaissies et diversifiées (séjour, excursion, loisirs de fin de semaine...) et que le littoral autorise un riche éventail d'activités pouvant concerner des clientèles fort différentes, le tourisme joue un rôle de plus en plus important dans les économies littorales. En France, il assurerait plus de deux tiers du chiffre d'affaires total. Correspondant à un changement d'usage des lieux, il est donc aussi un facteur décisif de transformation des rivages, suivant des modalités variées, car il a conquis des espaces vacants ou considérés sans grande valeur voire même plutôt répulsifs. Un peu partout, il récupère un patrimoine devenu inutile.

II.7 La gestion du littoral:

Si l'intervention sur le milieu est encore souvent retenue comme une nécessité compte tenu des enjeux économiques, il apparaît aujourd'hui indispensable d'améliorer les démarches qui ont jusqu'alors prévalu en matière d'aménagement du littoral et, en particulier, de protection contre l'érosion.

Pendant longtemps les interventions au “coup par coup” et dans l'urgence ont été par exemple privilégiées au détriment d'une prise en compte plus globale et approfondie des problèmes.

Parmi les méthodes à développer et généraliser citons notamment les schémas d'Aménagement globaux (départementaux, régionaux, ou du moins à l'échelle de secteurs cohérents au plan morpho dynamique), prenant en compte les notions de vulnérabilité et de sensibilité, l'expérimentation de nouvelles techniques moins dommageables à l'environnement, ...De nombreux points de blocage subsistent néanmoins à plusieurs niveaux parce que : les connaissances en matière de dynamique littorale sont encore trop souvent ponctuelles, incomplètes et empiriques, les outils d'aide à la décision s'appuyant sur ces connaissances manquent encore, la recherche de la fixité du trait de côte reste encore fortement ancrée dans les mentalités, la concertation n'est pas rentrée suffisamment dans la pratique et les habitudes, la coordination est rendue difficile par la multiplicité des acteurs et le manque de clarté dans la répartition des tâches et la distribution des rôles.

La mise en œuvre de politiques de gestion de l'espace littoral adaptées aux processus évolutifs en jeu est donc nécessaire.

D'autant plus que la perspective des changements climatiques conduit à envisager leurs conséquences éventuelles.

L'un des préalables nécessaires étant l'information et la sensibilisation des acteurs de l'aménagement littoral, ce guide technique a pour ambition de constituer l'un des outils d'aide à la mise en œuvre de politiques globales et cohérentes.

II.8 Conclusion :

Ce que nous pouvons dégager comme synthèse, d'une part, les caractéristiques géomorphologiques et physiques du littoral, ont un rôle stratégique dans son évolution naturel, et d'autre part, Le littoral a aussi un potentiel économique qui constitue des ressources essentielles pour les zones côtières. La cohabitation des milieux littoraux avec les usages économiques posent certains problèmes en particulier la dégradation de l'environnement. Cette cohabitation constitue un enjeu primordial dans le développement durable et implique une préservation des espaces naturels.

La prise en considération de ces caractéristiques dans toute opération d'aménagement est impérative pour la sauvegarde du littoral.

Chapitre III :

Le littoral en Algérie

Chapitre III : Le littoral en Algérie**III.1 Introduction :**

Le littoral méditerranéen, notamment en Algérie, est soumis à des pressions : enjeux financiers, risques climatiques, pollutions et préservation de l'eau. Depuis la fin des années 90, le littoral Algérien connaît des transformations profondes et brutales. Si toutes ne sont pas apparentes, un phénomène au moins est directement perçu par les populations qui y résident : celui de sa dégradation.

Au moment où la crise économique qui secoue l'Algérie constitue une préoccupation majeure pour ses gouvernants et la recherche de solutions au grave problème de l'endettement inscrite comme priorité pour l'indépendance économique du pays, il se trouve qu'en parallèle, peut être faute d'avoir projeté la réflexion dans le long terme, des richesses naturelles immenses sont laissées en jachère, exposées aux aléas du temps et d'une gestion défailante de collectivités locales non formées en matière de planification et de gestion durable des ressources naturelles et à leur tête celle du foncier, débouchant sur une forte vulnérabilité environnementale.

La croissance du nombre de visiteurs fait également peser de sérieuses contraintes sur la capacité d'accueil de certaines zones géographiques, notamment le littoral, et exerce un impact négatif sur l'état de l'environnement urbain par la saturation des artères de la ville, entraînant pollution, embouteillages et stress. La minéralisation de l'espace côtier, en remplaçant la végétation et les zones naturelles humides par l'asphalte et le béton, contribue davantage à la dégradation de l'environnement touristique au sens large du terme.

III.2 Dégradation du littoral Algérien :**III.2.1 Données naturelles :****a. Géographie :**

L'Algérie offre une façade maritime de 1200km bordant la mer Méditerranée. Le relief algérien est constitué par deux chaînes de montagnes à peu près parallèles d'est en ouest qui découpent le pays en trois bandes offrant une grande diversité de paysages du nord au sud:

-
- Le Tell: Zone de plaines littorales bordées de côtes abruptes. Cette plaine est discontinue et présente une largeur variable de 80 à 190 km Elle abrite, ainsi que les vallées attenantes, la majorité des terres agricoles du pays.
 - Les Hautes plaines: consistent dans une zone steppique de moyenne altitude séparée du Sahara par l'atlas saharien, succession de chaînes de 500 à 2500m d'altitude, au caractère aride et désertique.
 - Le Sahara est un désert de 2 millions de Km². Il couvre 80% de la superficie de l'Algérie. Il se compose pour une grande part de plateaux rocheux et de plaines caillouteuses. Deux vastes régions de sable (le Grand Erg occidental et le Grand Erg oriental) constituent les principaux ensembles de reliefs dunaires du désert saharien.
 - Le Massif du Hoggar s'étend au sud du Sahara. C'est une succession de hauts plateaux désertiques qui s'élèvent en gradins, dominé dans sa partie centrale par d'imposants reliefs volcaniques au profil dentelé, qui culminent à 3000m au nord de Tamanrasset.

b. Climat :

Le climat de l'Algérie est marqué par un conflit entre les influences de la mer méditerranée et celles du Sahara. Les zones climatiques traditionnelles du Nord au Sud sont:

- Dans la zone littorale : Un Climat Méditerranéen caractérisé par des hivers doux et une longue période estivale chaude, tempérée par des brises de mer. La température de la zone côtière oscille généralement entre 5 et 15 en hiver et 25 à 35° en été ;
- Dans les Hautes Plaines : Un Climat Continental de tendance steppique;
- Au Sud : Un climat désertique dominé par l'aridité. Il est caractérisé par de grandes variations diurnes, une extrême sécheresse et parfois des pluies torrentielles. En été, le Sirocco, un vent sec et chaud, souffle depuis le Sahara en direction du Nord, la température pouvant atteindre 50° à l'ombre ;
- La courbe de pluviométrie varie de 400 à 1000 mm par an avec seulement 103 mm par an dans l'ensemble de la zone désertique [22]

III.2.2 Une littoralisation et une démographie à l'origine d'un processus spontané : l'urbanisation :

Dans le monde et dans les villes méditerranéennes, les communes littorales et des arrière-pays présentent un taux d'urbanisation et de périurbanisation généralement beaucoup plus élevé que la moyenne.

En Algérie, environ les deux tiers de la population sont concentrées sur le littoral qui ne représente que 4% du territoire. La bande côtière séduit d'emblée par la beauté de ses sites et recèle des atouts indéniables favorable 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 différents politiques de développement.

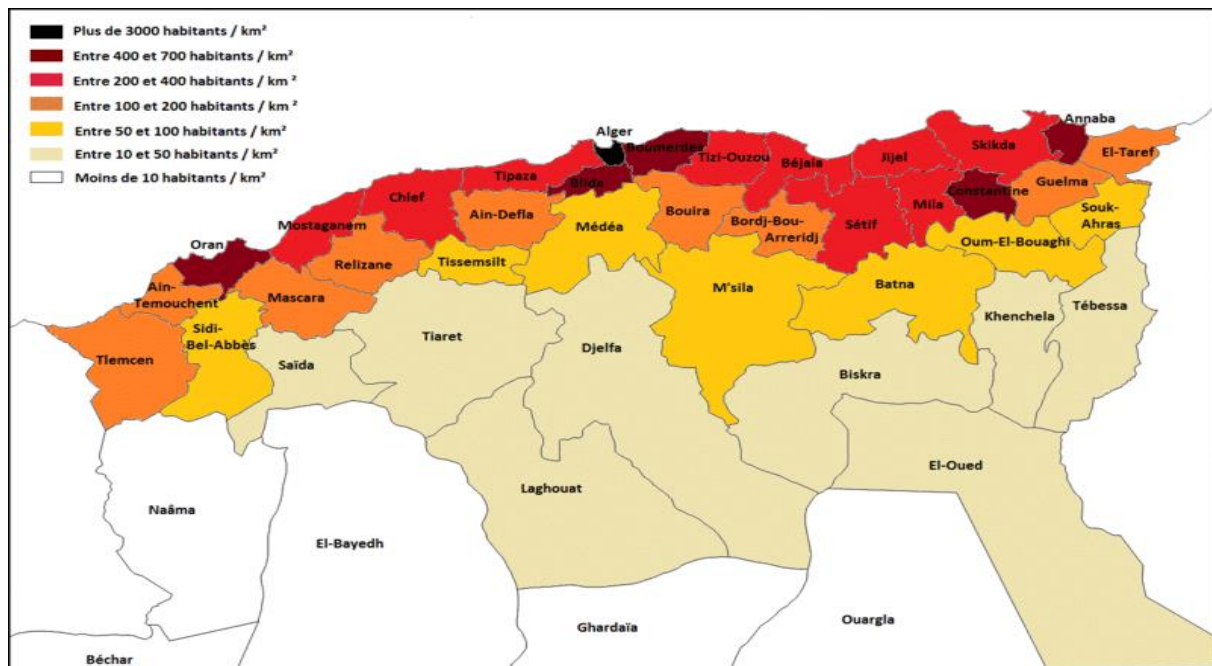


Figure 3-1 : Densité de la population par wilaya en littoral Algérien [49]

L'Algérie est bordée au Nord par la mer Méditerranée. Son littoral s'étend d'Est en Ouest sur un linéaire côtier de 1622,48 Km, Ce dernier a été longtemps l'axe majeur de l'urbanisation puisque les villes littorales et sublittorales regroupaient en 2010 plus de 53% de la population contre 19,3% en 1954.

Cette concentration de la population, dans les grandes métropoles algériennes et dans celles du littoral, est une des conséquences directes de l'implantation de zones industrielles dans ce secteur.

La sectorisation de l'industrialisation, le déséquilibre du développement entre villes et campagne durant la décennie 1970-1980 et l'insécurité de la dernière décennie ont accentué la migration vers les grandes villes. Aujourd'hui, la saturation des espaces intra-muros a entraîné un renversement du sens des flux migratoires par débordement et redéploiement du surplus des populations des grandes villes côtières sur leurs abords immédiats.

Le taux d'urbanisation est passé de 26% en 1962 à 61,4% en 2010.

Le littoral en Algérie est, par ailleurs, caractérisé par une concentration des activités industrielles. Ainsi, pas moins de 5 568 unités industrielles y sont implantées, soit 53 % du parc national [23].

L'Organisation du littoral Nord-Ouest Algérien a largement été perturbé en raison des aménagements effectués. Par ailleurs, les besoins ont augmentés en sable et en gravier pour les nombreux projets d'aménagement, de l'industrie et les différentes constructions entraînent une surexploitation des réserves du domaine côtier (à Terga à Ain Témouchent, les déséquilibres environnementaux représentent des facteurs de risques, la zone côtière de Terga englobe un espace dunaire exploité actuellement par une grande sablière qui alimente presque tous les chantiers de la région ouest) [24]. De plus, de nombreux cours d'eau ont été déviés de leur trajectoire initiale [25], provoquant une déstabilisation de l'alimentation des eaux côtières [26]. Signalons également l'intensité des travaux de construction sur des espaces non constructibles, engendrant un fort danger pour l'homme et une fragilisation et une dégradation des reliefs et de l'écosystème. Des installations ne respectant aucune norme exigible, pas de drainage, pas de VRD, pas de station d'épuration ni de raccordement à une quelconque station digne de ce nom, un aboutissement direct à la mer de tous les effluents par ruissellement [27] Ex : En 2010, plus de 93 millions de mètres cubes d'eaux usées se déversent annuellement sur les côtes du littoral d'Oran. Un constat accablant qui renseigne sur l'étendue des dégâts causés par cette situation sur l'écosystème marin. Avec un volume régulier de plus de 7 millions de mètres cubes par mois d'eaux usées, c'est toute la cote ouest algérienne qui est menacé de pollution aggravée et de dégradation écologique marine irréversible [28]

L'industrie pétrolière participe aussi à ce désastre écologique : elle s'est accaparé de nombreux sites présentant d'importantes potentialités paysagères, culturelles et historiques, bloquant ainsi toute possibilité d'évolution pour d'autres usages liés à la mer, notamment liés au tourisme balnéaire. L'essor de cette industrie s'est soldé par un aménagement chaotique : des

communes ont été enclavées et privées de toute initiative sur leurs littoraux, et les agglomérations qui y sont localisées subissent quotidiennement les effets de la pollution et sont exposées en permanence aux risques d'explosions et d'incendies. Par ailleurs, de vastes étendues de terres agricoles ont été consommées. Notons également l'utilisation des eaux côtières pour le refroidissement des centrales électriques thermiques (ex : la centrale d'Arzew) qui s'ajoutent aux rejets en mer d'un grand nombre de déchets et de polluant qui peuvent être à l'origine de nombreux échouage, de certaines faunes marines, observés sur la côte ouest algérienne. Il en est de même des aménagements, tels que les tracés de routes, des projets d'aménagement et de construction des agglomérations, qui ont aggravé les glissements, d'autant plus que les sols d'une bonne partie du littoral de cette région sont formés par des argiles et des sables gréseux. Ainsi, toutes les conditions sont rassemblées pour que de graves déplacements de terrains puissent avoir lieu, à n'importe quel moment.

Les littoraux comptent parmi les milieux où la pression humaine à le plus fortement augmenté depuis 3 siècles, augmentation rapide de la population (1,7% en 2001) et sa moyenne d'âge (34% de la population à moins de 14ans) qui perturbera la consommation d'espace à long terme. Il est donc urgent de réguler l'organisation du littorale, Pour mieux maitriser l'urbanisation et la pression foncière en déterminant la « juste capacité d'accueil du littoral » pour mieux maitriser l'intensité d'urbanisation [29]

III.2.3Caractéristiques essentielles de l'espace littoral Algérien :

L'espace littoral est un milieu très menacé de par la fréquentation des touristes, mais aussi par les différentes contraintes climatiques qui le caractérisent et qui en font un milieu quelque peu fragile auquel il faut éviter toute forme d'agression.

a. Les zones côtières :

En raison de sa situation en bord de mer et de la concentration des activités et du peuplement, le littoral est une zone stratégique pour le développement de l'Algérie. Le PNAEDD révèle à ce sujet que le développement des zones côtières n'a pas été inscrit dans une politique d'aménagement du territoire sous-tendue par une logique de fonctionnement solidaire des espaces, ce qui s'est traduit par une accélération de la dégradation du littoral, d'un patrimoine naturel côtier unique et de l'écosystème marin. Une frange côtière en dégradation: l'explosion démographique (triplément de la population depuis 1962), une urbanisation accélérée (31 % de la population en 1966; près de 60 % en l'an 2000), une politique de développement qui a

privilegié les sites faciles à aménager dans la zone littorale sans considérations environnementales ont conduit à la dégradation de la frange côtière, d'un patrimoine naturel côtier unique et de l'écosystème marin [30]

b. Evolution de la population côtière :

Sur une bande de quelques kilomètres en allant des côtes vers l'arrière-pays habite près des deux tiers de la population algérienne sur environ 4 à 4,5 % du territoire national.

« Les wilayas littorales qui occupent 2 % du pays concentrent plus de 40 % de la population et en 1977 six villes côtières avaient plus de 100.000 habitants. Aujourd'hui, ce chiffre a été multiplié. Cette situation s'explique par des facteurs naturels (eaux, sols, climat), mais aussi par des facteurs historiques (héritage colonial, investissements postindépendance) qui ont drainé des flux migratoires importants au détriment des régions intérieures [31]

c. Evolution des activités sur le littoral :

L'industrie algérienne, pour diverses raisons, est localisée sur le littoral. En 1993, pas moins de 5.242 unités industrielles (ou 51 % du total) sont comptabilisées sur le littoral.

Dans le secteur agricole, 1.632.000 hectares sont situés dans la bande littorale et une population importante s'y dirige en quête d'emploi.

Le tourisme balnéaire est un autre secteur important, marqué par son caractère national et sa concentration spatio-temporelle. En 1997, plus de 13 millions d'estivants ont séjourné au moins 24 heures sur la côte. L'évolution socio-économique et les comportements économiques font que la pression exercée sur le littoral ne cesse de s'accroître et devenir un casse-tête pour les autorités [32]

d. Erosion côtière et surexploitation du littoral :

Plusieurs phénomènes sont responsables ou augmentent l'érosion de la côte, et augmentent sa vulnérabilité environnementale:

- **L'érosion côtière :**

Pollutions, mauvais emploi du rivage, érosion des sols, sont des phénomènes qui affectent durement le patrimoine foncier côtier et réduisent la capacité des barrages

par envasement. Ces phénomènes provoquent aussi l'amincissement et le recul des plages ainsi que la ligne de côte.« L'importance de l'érosion côtière se traduit par sa valeur naturelle (patrimoine côtier) et son utilité socio-économique (tourisme balnéaire) Sur 250 à 300 kilomètres de plages, 80% connaissent une situation d'érosion plus ou moins importante, explicable par la conjugaison de divers facteurs: période de pénurie sédimentaire naturelle, piégeage des sédiments par les barrages et les ports, extraction abusive de sable » [33]

- **L'extraction de sable :**

En 1997, on estimait à 10 millions de m³ le volume de sable extrait au cours des dernières décennies, avec pour conséquences directes :

- L'érosion des plages
- La baisse du niveau de ressources hydriques,
- la dégradation des sols et des nappes phréatiques (intrusion marine, infiltration de polluants), etc.

- **Surexploitation halieutique :**

De 1990 à 1996, la flottille de pêche est passée de 1.548 à 2.500 unités. La biomasse halieutique en zone côtière est de l'ordre de 500.000 tonnes, le stock de pêche est évalué à 160.000 tonnes par an. La production annuelle est passée de 91.000 tonnes en 1990 à 135.000 t en 1994 et 113.000 t en 2000. Sur la base d'une évaluation des stocks (campagne Thalassa effectuée en 1982), on peut dire qu'il y'a surpêche du poisson bleu et sous-pêche pour le poisson blanc [34].

III.2.4 La pollution des eaux marines :

Les apports telluriques en polluants sont importants. Le volume d'eaux usées non traitées (eaux usées des populations urbaines, pôles industriels) qui arrivent dans les enceintes et les rades portuaires est estimé à 1 million de m³/jour. Les flux de pollution vers les ports révèlent des charges importantes: 88.000 tonnes/an de DBO₅ et 186.000 tonnes/an de DCO. En ce qui concerne la pollution par les métaux lourds, 5 ports dépassent les normes pour le mercure, 3 pour le plomb, 4 pour le cuivre, 4 pour le zinc et 1 pour le chrome. Pour les HCT

(hydrocarbures totaux), la quasi-totalité des grands ports présentent des pics qui dépassent de loin les normes de référence.

Enfin, 5 ports dépassent la valeur limite pour la pollution microbienne (Supérieure à 100 000 E. coli/100 ml) En dehors des zones portuaires, de nombreux sites sont interdits à la baignade en raison d'une mauvaise qualité bactérienne des eaux: 135 plages sont interdites de baignade sur 409 plages ayant fait l'objet d'analyses en 1996.

L'espace littoral Algérien est en somme caractérisé par :

- La forte littoralisation des activités, des habitats et du peuplement.
- la concentration de 65 % de la population, soit 18 Millions, sur environ 4 % du territoire national et son impact négatif sur l'**environnement** littoral.
- L'urbanisation anarchique fortement consommatrice de matériaux de construction qui entraîne une pression accrue sur le sable des plages et des dunes où, nonobstant la réglementation en vigueur en ce qui concerne le domaine maritime, on enregistre actuellement un prélèvement de l'ordre de 1,5 Millions de m³ de sable, donnant lieu à un appauvrissement de l'espace littoral [35]

Les difficultés de gestion de l'environnement littoral sont d'ordre organisationnel, la commune étant incapable de s'adapter au long terme.

L'idée d'environnement soulève généralement des préoccupations de nuisance, de pollution, d'écologie, mais il arrive que le débat biaisé entre les différents acteurs en révèle d'autres plus contraignantes.

III.2.5 Pression démographique et Problèmes de gestion urbaine :

Estimée à 10,2 millions en 1962, la population algérienne est passée à 16,2 millions en 1967 et à 23 millions en 1987, 29 millions d'habitants en 1997, 33 millions en 2000 et atteindrait 53 millions en l'an 2025 [36]

La pression exercée, du fait de la forte croissance démographique, sur les ressources naturelles et notamment les ressources en eau et les terres agricoles est incommensurable et absorbe l'essentiel de la croissance économique du pays. La répartition inégale de la population entre le nord et le sud sur le territoire national constitue un autre facteur aggravant dans la mesure où le nord du pays concentre deux tiers de la population sur le littoral, soit 4%

du territoire national alors que seulement 8% de la population sont dispersés à travers le Sahara qui s'étend sur 87% du territoire national.

Outre cette concentration spatiale, il y a lieu de noter que l'urbanisation s'est considérablement développée au cours des trente dernières années dans la mesure où le taux d'urbanisation est passé de 30 à 40% de 1966 à 1977 puis 50% en 1987. En l'an 2000, ce taux avoisinait 60%. » [37]

Il est indéniable que la saturation et la surcharge des villes et l'émergence et développement de problèmes de gestion urbaine de tous ordres sont liés au doublement de la population urbaine en l'espace de 30 années, alors que la taille des villes n'a pas évolué dans les mêmes proportions devenant incompatibles avec le bien être et l'épanouissement social.

Les différents réseaux et services (voirie, eau potable, assainissement, énergie, téléphone), conçus et dimensionnés pour une population moins importante, sont actuellement saturés et ne répondent plus aux besoins essentiels de la population urbaine [32]

a- Le phénomène bidonville :

Outre la promiscuité due au surpeuplement du parc logement dont le taux d'occupation a atteint 7,76 personnes par logement, la construction illicite et les bidonvilles ont pris place dans le décor et ont complètement déstructuré le tissu urbain dans toutes les villes du pays. Les constructions illicites ont occasionné des atteintes irréparables à l'urbanisme, à l'esthétique des villes et au paysage architectural.

L'urbanisation incontrôlée découlant des grandes difficultés de gestion urbaine a pour origine les graves atteintes aux règles de l'urbanisme et au patrimoine foncier agricole.

En effet, dans de telles conditions, qui sont particulièrement surchargés, toute action de réhabilitation et d'entretien des immeubles est devenue impossible. Des quartiers anciens dans des sites remarquables au plan historique et culturel ont été ainsi délaissés et sont aujourd'hui complètement dégradés.

Le constat est aussi amer pour les nouvelles zones d'habitat urbain (ZHUN) qui se sont développées sans conformité ni respect envers les normes de construction et d'urbanisme et en violation des règles élémentaires de protection de l'environnement. L'extension des villes s'est faite sur les zones périphériques urbaines sans tenir compte du statut juridique des terres ni de leur vocation aboutissant à la disparition de terres agricoles à haut rendement cédées à

l'urbanisation pour y construire des logements, des équipements et des infrastructures routières.

b- Les eaux usées et les déchets ménagers :

Au vu des problèmes de gestion urbaine auxquels s'ajoutent ceux de détérioration du cadre de vie liés à la prolifération des déchets solides et aux rejets incontrôlés des eaux usées, il est difficile de parler d'environnement propre.

Outre les problèmes de rejet des déchets solides qui sont présentés à la collecte, à n'importe quelle heure de la journée, dans des sachets plastiques de couleur noire, des récipients de fortune ou en vrac avec des fréquences de ramassage irrégulières.

L'élimination des déchets s'effectue dans des conditions déplorables et les problèmes liés au ramassage et à l'évacuation de ces déchets sont problématiques dans la mesure où nous assistons impuissants à la prolifération des décharges sauvages incontrôlées sur l'ensemble du territoire national, ce qui a pour conséquence d'enlaidir les espaces naturels et le cadre de vie et défigurer des sites et des paysages qui seraient autrement magnifiques à regarder.

Les citoyens sont quotidiennement agressés par les ordures fumantes au niveau des décharges sauvages ainsi que par les détritiques qui jonchent les trottoirs et les berges des oueds et les abords des routes. Ceux-ci prolifèrent également à proximité des points d'eaux, aux alentours des zones d'habitats, dans les forêts et le long des plages.

Ces déchets font courir des risques encore plus importants à l'environnement et à la santé publique du fait qu'ils sont en partie constitués de quantités de plus en plus croissantes de produits toxiques dangereux provenant des activités industrielles et commerciales. Ces sites sont en outre des sources de pollution permanente de l'environnement et posent avec acuité les problèmes d'hygiène et de salubrité publique. Ils sont en partie responsables du développement des maladies liées à l'hygiène du milieu et en particulier les maladies transmissibles par l'eau.



Figure 3-2 : Pollution marine à Bou Ismaïl (Tipaza): La baie de la désolation [50]



Figure 3-3:pollution a Bou Ismail(Tipaza):la baie de la désolation [50]



Figure 3-4:pollution a Bou Ismail(Tipaza):la baie de la désolation [50]



Figure 3-5: Pollution marine à Bou Ismaïl (Tipaza): La baie de la désolation [50]

Nous gardons à cet effet en mémoire l'épidémie de salmonelle qui a ravagé les élevages de poulet la semaine du 3 au 10 avril 2004 dans les villes d'Oran et Annaba à cause justement des rejets anarchiques des eaux usées, et qui aurait pu causer une catastrophe humaine [32].

« Le volume des eaux usées domestiques évacuées annuellement dans la nature, sans épuration préalable, est considérable. Il est estimé à plus de 600 millions de m³. 86% de la population urbaine est raccordée au réseau d'assainissement. Ce qui est en principe un indicateur significatif de cadre de vie, malheureusement ceci ne correspond pas à la réalité dans notre pays. » [36]

En 2017, le ministre des Ressources en eau et de l'Environnement, Abdelkader Ouali, a indiqué mardi à Mostaganem que 1 400 points noirs de rejet de déchets et des eaux usées et industrielles polluant le littoral ont été recensés au niveau national.

Pas moins de 2 400 rejets d'eaux usées et de déchets industriels dans les oueds ont été recensés au niveau national dont 240 nécessitant un suivi précis, a soutenu M. Ouali à la Maison de l'environnement de Mostaganem, avant d'instruire le commissariat national du littoral et les autorités locales à prendre attache avec les auteurs et à prendre les mesures qui s'imposent.

Par ailleurs, le ministre a présidé le lancement d'une opération de tri sélectif des déchets au niveau de la cité "5 juillet 1962" au chef-lieu de wilaya qui compte 1 900 logements, à l'initiative de l'Agence nationale des déchets en collaboration avec la ligue de quartiers de la wilaya regroupant un nombre d'associations écologiques. Cette opération a été dotée de 90 bacs.

A l'occasion, Adelkader Ouali a insisté sur la nécessité de généraliser cette opération aux quartiers et sur le renforcement d'autres bacs pour contribuer à l'économie verte valorisant ces déchets en matières premières.

Le volume des déchets est estimé, dans la wilaya de Mostaganem, à 245 150 tonnes/an dont 46 603 tonnes au chef-lieu de wilaya.

M. Ouali a posé la première pierre d'aménagement de l'oued "Ain Sefra" à Mostaganem qui s'étend sur 5,2 km pour un coût de 500 millions DA.

Les travaux portent sur la création de berges, d'espaces verts, d'aires de jeux, de passages pour piétons, de structures de détente et des bassins d'eau.

L'opération de curage de l'oued Ain Sefra a été achevée dernièrement avec le relevage de 30 000 mètres cubes de détritiques et le nettoyage de 20 000 m³ d'eaux usées.

La réhabilitation de l'oued Ain Sefra permettra de mettre fin aux odeurs nauséabondes et la lutte contre le rejet de déchets, en plus de donner un nouveau look à la ville de Mostaganem et de convertir le site en espace de repos et de détente pour les familles et les touristes.

Lors de l'inauguration de deux stations d'épuration des eaux usées à Sidi Lakhdar et à Khadra, le ministre a insisté sur le nécessaire lancement, dans les prochains jours, d'un programme d'urgence pour raccorder des douars de l'Est de la wilaya au réseau d'assainissement et recenser toutes les terres agricoles avoisinant ces stations pour les alimenter en eau après leur traitement.

Donnant le coup d'envoi des travaux de raccordement de 25 douars relevant des communes de Sidi Ali et Sidi Lakhdar (6.500 habitants) au réseau d'eau potable à partir du complexe du transfert d'eau MAO et de la station de dessalement de l'eau de mer de Sonactel, M. Ouali a insisté sur l'alimentation en eau potable de ces collectivités avant le ramadhan prochain.

Le ministre a indiqué que 11 stations de dessalement de l'eau de mer ont été réalisées à travers le pays offrant chaque année 800 millions m³ d'eau potable [38].

Les statistiques indiquent que 95% des cas de maladies à transmission hydrique (choléra, typhoïde, dysenterie) sont dus à ce phénomène.

Les eaux marines situées aux environs des centres urbains deviennent impropres à la baignade et constituent un danger pour la santé publique, notamment en période estivale du fait que les eaux usées d'origine urbaine sont évacuées soit directement en mer soit dans le réseau hydrographique sans aucune épuration préalable. De même pour les cours d'eau qui traversent les villes ou qui passent à proximité pour aboutir dans des oueds et deviennent de véritables égouts à ciel ouvert, offrant un aspect hideux aux villes et constituant une menace permanente pour l'hygiène et la santé publique. Cette menace devient plus pesante quand on lui associe la pollution atmosphérique en milieu urbain car les villes algériennes commencent à subir une tendance à la détérioration de la qualité de l'air. L'atmosphère urbaine est en effet de plus en plus polluée par le gaz d'échappement des véhicules et la suie qui en résulte entraîne des désordres importants autant sur le plan de l'hygiène publique que pour l'écosystème côtier.

La solution à ce grave problème passe par la réalisation de stations de traitement des eaux usées, dont plusieurs ont été lancées à travers le pays seulement, aucune de ces installations n'a pu être mise en service correctement. Elles sont restées inopérantes pour diverses raisons.

Le problème de l'épuration des eaux usées urbaines reste ainsi posé en dépit des investissements colossaux consentis dans ce domaine.

Le règlement du problème des rejets de gaz dans l'atmosphère, malgré les tentatives de généralisation du gaz propane liquéfié (GPL) comme carburant alternatif au gasoil n'a pas connu le succès escompté et la situation reste préoccupante en matière de pollution de l'air en milieu urbain. Celle-ci atteint des niveaux très dangereux particulièrement dans certains quartiers de la capitale où la circulation est très dense. La pollution atmosphérique urbaine affecte principalement les enfants, les personnes âgées ainsi que les personnes fragiles du cœur et des poumons.

Selon les services chargés de la santé publique, les personnes qui présentent des pathologies respiratoires liées à ce phénomène sont de plus en plus nombreuses dans les grandes villes [32]

c-Pollution industrielle :

L'Algérie s'est résolument engagée, dès son indépendance, dans un processus d'industrialisation industrialisant visant à faire sortir le pays, le plus tôt possible, du sous développement et à le hisser au rang des nations industrialisées.

L'autoritarisme de cette démarche n'a malheureusement pas laissé place à la réflexion et à la concertation intersectorielle et avait conduit les pouvoirs publics à commettre des erreurs d'appréciation. Ceci est particulièrement valable pour les aspects environnementaux qui ont été complètement éludés lors de la conception et de la mise en œuvre de la politique nationale économique et sociale. La plupart des usines réalisées ont été en effet mal implantées et les critères d'implantation établis à l'époque obéissaient à des considérations politiques qui ne prenaient pas en compte les préoccupations environnementales. Seule la non prise en charge de l'aspect environnemental permet de justifier les décisions prises pour opérer des choix de sites aussi désastreux.

d-Les atteintes au milieu naturel :

Les ressources en eau en Algérie connaissent des problèmes de qualité liés à l'augmentation de la pollution. Les cours d'eau constituent aujourd'hui le réceptacle de tous les déchets urbains et industriels. Le milieu marin connaît aussi une forte dégradation due à la pollution

d'origine tellurique et aux activités de transport maritime. De nombreuses plages sont déjà interdites à la baignade pour cause de pollution.

Ce phénomène, s'il n'est pas jugulé, ne manquera pas d'avoir des répercussions désastreuses sur l'économie nationale et sur les régions agropastorales Sahariennes. Ce phénomène dangereux progresse actuellement vers les régions Nord du pays.

La diversité biologique est aussi sévèrement menacée dans notre pays dans la mesure où de nombreuses espèces animales et végétales sont devenues rares [32]

III.3 Protection du littoral en Algérie :

Depuis l'Antiquité, le littoral en Algérie a été particulièrement convoité. L'ouverture sur la Méditerranée en a fait un lieu d'échanges commerciaux et culturels, son climat et sa position géographique ont favorisé l'implantation d'établissements humains et d'activités.

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.

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 [39]

L'intérêt accordé à la problématique de l'environnement et du développement durable en Algérie est très récent et assez limité, aussi bien au niveau des autorités et des responsables industriels que de larges couches de la population, même si la première loi relative à l'environnement date de 1983 [40]

Actuellement, on assiste à une prise de conscience de la part des pouvoirs publics : les thèmes « environnement, aménagement du territoire et développement durable » sont au cœur des débats. Une des principales mesures prises dans ce cadre est la promulgation de textes de lois, parmi lesquels la loi 01-20 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire, la loi relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable promulguée le 19 juillet 2003, la loi relative à la protection et à la valorisation du littoral promulguée en février 2002, et la loi 04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes.

III.3.1 Les procédures de protection du littoral :

a. Les procédures internationales

Parmi les procédures internationales visant la protection et la conservation du littoral figurent « les aires protégées » dont la mise en place sur le littoral repose sur une procédure juridique qui nécessite une déclaration publique d'intention, agréementée d'une justification et d'un exposé d'objectifs. Elle doit être intégrée dans les documents de planification et d'aménagement du territoire et dans la législation régissant l'usage du sol.

La convention de Ramsar [41] concerne la protection des zones humides littorales mais aussi continentales. Le nombre de sites Ramsar excède 800 et la superficie totale des marais protégés dans le cadre de cette convention s'élève à plus de 500 000 km².

L'intégration d'espaces littoraux au Patrimoine mondial de l'humanité est aussi une procédure internationale de protection du littoral. Coordonnée par l'UNESCO, elle permet de consacrer un site dont les caractères naturels ou culturels sont uniques. La procédure d'inscription entre dans le cadre de la Convention du patrimoine naturel et culturel adoptée en 1972, aujourd'hui ratifiée par 136 États. La liste du patrimoine mondial regroupe actuellement 411 sites.

Enfin, le classement au titre de « réserve de biosphère » marque la volonté de la part des gestionnaires de rechercher des modes de mise en valeur des ressources naturelles qui bénéficient économiquement aux populations locales.

Le classement des sites littoraux au titre de la convention de Ramsar, du Patrimoine mondial ou de réserves de biosphère est négocié entre les instances internationales de conservation (l'UICN, l'UNESCO), les États, les régions et les niveaux administratifs locaux. Ces procédures constituent un cadre auquel se rajoutent des politiques nationales de protection du littoral.

b. Les politiques nationales :

Mesures réglementaires : quelques exemples à travers le monde

En France, afin de permettre une meilleure maîtrise de l'urbanisation des côtes, la loi du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, dite loi « littoral » [42], a réglementé l'implantation des constructions sur le littoral. Parmi les dispositions de cette loi, se trouvent la sauvegarde des espaces sensibles, l'interdiction de construction de routes en bord du rivage et en corniche, la protection intégrale d'une bande de

100 mètres en arrière du rivage. Il s'agit de favoriser un aménagement en profondeur. Le principe retenu a été de repousser les constructions le plus possible à l'intérieur des terres [43] *En Espagne*, la « ley de Costas » adoptée en 1988 définit plusieurs zones protégées le long de la côte. D'une part, elle garantit un espace de 6 mètres le long du littoral destiné au passage de tout public. Elle assure, en outre, une zone de protection allant de 100 à 200 mètres (si les communes et les communautés autonomes y consentent) sur laquelle aucune construction n'est permise. L'accès piéton à la mer doit être prévu tous les 200 mètres et l'accès automobile tous les 500 mètres.

Au Portugal, la protection dépend du type de côte. Hors urbanisation, l'espace protégé minimum couvre une bande de 200 mètres pour les falaises, rochers et dunes. Cette distance est amenée à 500 mètres pour les côtes à galets, les vasières et les marais.

En Italie, il existe aussi un régime particulier de propriété côtière publique et aucune construction n'est autorisée sur une bande de 300 mètres, à moins qu'un plan d'aménagement ne soit soumis aux autorités et approuvé.

En Grèce la bande côtière littorale sur laquelle toute construction est interdite s'étend sur une largeur de 150 mètres.

En Turquie, la bande inconstructible a une largeur de 100 mètres.

Les pays scandinaves disposent en général de mesures de protection plus restrictives :

Le Danemark possède sans doute la loi de conservation côtière la plus rigoureuse. La protection du littoral est inscrite dans une loi de protection de la nature, adoptée en 1992 et révisée en 1994, qui étend la protection côtière de 100 à 300 mètres.

En Suède, la côte est protégée tout le long d'une bande de 200 voire 300 mètres (si le gouvernement régional l'accepte), tandis que 70 % du linéaire côtier est déclaré aire d'intérêt national, ce qui limite les possibilités d'aménagement.

L'adoption de limitations réglementaires à l'urbanisation en bordure directe des littoraux constitue donc la règle générale dans presque tous les pays en Europe, même si la largeur de la bande protégée varie. Seuls la Grande-Bretagne, l'Irlande, la Belgique et les Pays-Bas n'ont pas recours à cet outil.

Importance des organismes fonciers

Des systèmes de protection du littoral fonctionnant au moyen de procédures d'acquisition des espaces côtiers par des organismes voués à la conservation du littoral complètent le dispositif réglementaire [44]

En Grande-Bretagne, la volonté de garder intacte la beauté naturelle des côtes en dépit des pressions de l'industrie et du tourisme s'est exprimée dès 1895. Aux espaces protégés (parcs nationaux, réserves naturelles...) s'ajoutent 150 sites représentant plus de 900 kilomètres de littoral appartenant au « National Trust », organisme devenu le plus grand propriétaire foncier privé du pays après la Couronne, exonéré d'impôts, habilité à recevoir tous legs et donations, aux biens inaliénables. Il assure une large ouverture gratuite au public et le maintien des activités et des populations permanentes sur ses sites. Ses plus de 3 millions d'adhérents constituent un poids social et politique qui fait hésiter les spéculateurs immobiliers et les aménageurs.

Aux États-Unis, le « Coastal Zone Management Act », mis en œuvre dans 34 des 35 États côtiers dès 1972, a pour but d'établir une politique nationale et développer un programme national de gestion, d'aménagement et de protection des ressources terrestres et maritimes des zones côtières. Il sert de cadre général à divers programmes élaborés par les États.

Il faut souligner qu'aux États-Unis il n'existait pas véritablement de politique nationale claire à l'égard du risque côtier. Cette lacune serait la conséquence du rôle essentiel que joue la propriété privée, qui limite considérablement les possibilités d'intervention (les populations locales n'attendent généralement de l'État fédéral et des États qu'une aide financière en cas d'urgence). Ce qui implique que les solutions techniques et la législation ont le plus souvent évolué sous la pression des événements. Ainsi, les réflexions menées dans ce domaine ont souvent accompagné le passage des redoutables cyclones tropicaux qui touchent les littoraux atlantiques.

En France, le CELRL est un organisme de gestion de l'espace littoral ayant une mission originale d'écologue aménageur. C'est un instrument financier et juridique au service des volontés de protection exprimées par les collectivités locales, par les administrations et par les associations ; son rôle est de compléter l'action réglementaire par l'acquisition de terrains répondant à des critères précis.

Aux Pays-Bas, l'association *Natuurmonumenten*, forte de 300 000 membres, protège de nombreux sites côtiers. À ce titre, l'expérience néerlandaise est la plus complète, c'est aussi la plus ancienne. Les Néerlandais ont excellé dans l'édification de digues, ce qui les a rendus indispensables dès qu'il fallait endiguer des flots [45]. En dépit des protections mises en place, les tempêtes répétées rendaient vulnérables ces défenses. La tempête du 31 janvier 1953 (qui a engendré 1 800 morts) a amené l'État à prendre des mesures très importantes. Les spécialistes néerlandais ont défini dès 1990 une ligne de référence pour la côte (*basal costline*) qui est celle que l'on maintiendra coûte que coûte. Cette ligne de référence est fixée à l'échelle du pays.

En Tunisie, l'Agence pour l'aménagement et la protection du littoral (APAL) a été créée par le ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du territoire tunisien avec la contribution et l'assistance du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres français.

À travers ces expériences nationales, on voit comment a progressé la conception de la protection côtière. En dépit des orientations différentes au niveau des États, une même préoccupation a été traitée selon les traditions politiques nationales.

La collaboration entre scientifiques et ingénieurs aux Pays-Bas explique que ce pays soit allé loin dans l'élaboration d'une politique prospective de gestion et la connaissance des mécanismes en action au-dessus et au-dessous de la ligne de côte. Aux États-Unis, une politique fondée sur les zones de recul de l'espace habité fait l'objet d'aides diverses aussi bien des autorités fédérales que locales. Des normes sont édictées tant pour l'implantation des zones d'habitat que pour l'architecture même de l'habitation. En France, il est interdit de construire en bord de mer (bande des 100 mètres). En Espagne, même si la « ley de costas » de 1988 ne fait pas de place aux données naturelles, elle les englobe dans une approche fondée sur des délimitations qui considèrent de façon spécifique les milieux proches de la mer.

III.3.2 Cadre juridique de protection du littoral en Algérie

a. Conventions et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par l'Algérie :

L'Algérie participe à l'effort international de protection de l'environnement et du milieu marin, notamment par la ratification de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer

en 1996 [46]. L'Algérie a également ratifié la convention de Ramsar, la convention de Paris relative à la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel, la convention de Barcelone pour prévenir et combattre la pollution de la mer Méditerranée et protéger et améliorer le milieu marin de cette zone, le protocole de Genève pour assurer la protection des aires marines importantes pour la sauvegarde des ressources naturelles et des sites naturels de la mer Méditerranée ainsi que pour la sauvegarde du patrimoine culturel de la région, la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques et le protocole de Kyoto qui prévoit une réduction considérable des gaz à effet de serre [47].

b. Législation :

Le désir de maîtriser la gestion des espaces littoraux en Algérie est récent. La loi 90-29 du 1^{er} décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme est le premier texte ayant défini l'espace littoral dans les « dispositions particulières applicables à certaines parties du territoire ». En outre, « toute construction sur une bande de terre de 100 mètres de largeur à partir du rivage est frappée de servitude de *non aedificandi*, toutefois sont autorisées sur cette bande les constructions nécessitant la proximité immédiate de l'eau » [48]

La loi 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral a pour objet l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique nationale spécifique d'aménagement et de protection du littoral. L'article premier stipule que « la présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières relatives à la *protection* et à la *valorisation* du littoral ». Le littoral, au sens de l'article 7, fait l'objet de dispositions générales. Il comprend une zone spécifique qui fait l'objet de mesures particulières de protection et de valorisation, dénommée zone côtière (article 8), constituée par le rivage naturel, les îles et les îlots, les eaux intérieures maritimes, le sol et le sous-sol de la mer territoriale. La zone côtière comprend donc une zone terrestre et une zone maritime (la mer territoriale).

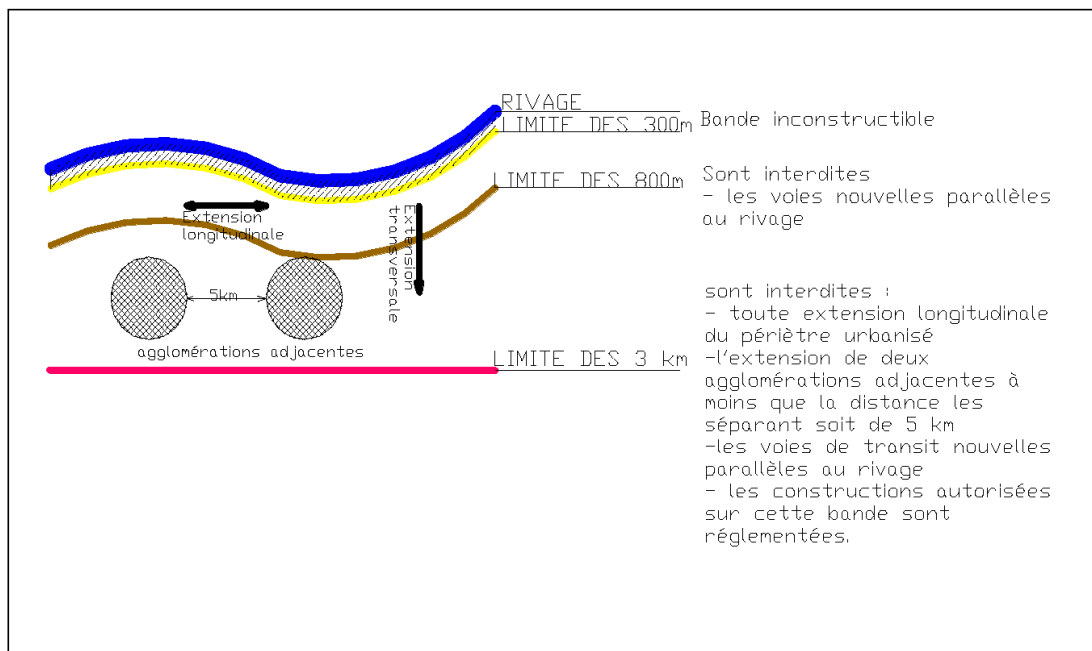


Figure 03-6: Bandes délimitées par la loi 02-02 du 05-02-2002 [51]

La loi délimite trois bandes dans le littoral tel que défini à l'article 7, dans lesquelles sont édictées des restrictions relatives à l'urbanisation (voir figure ci-dessus) :

- La bande 1 est la bande inconstructible des 100 mètres instaurée par la loi 90-29, dont la largeur peut atteindre 300 mètres à partir du rivage pour des motifs liés au caractère sensible du milieu côtier. Cette bande inclut le rivage naturel dans lequel sont interdits la circulation et le stationnement des véhicules (sauf les véhicules de service, de sécurité, de secours, d'entretien ou de nettoyage des plages). Les conditions et les modalités d'extension de cette zone et d'autorisation des activités permises sont fixées par voie réglementaire ;
- Dans la bande 2, d'une largeur de 800 mètres, sont interdites les voies carrossables nouvelles parallèles au rivage (alinéa 1 de l'article 16). Toutefois, en raison de contraintes topographiques de configuration des lieux ou de besoins des activités exigeant la proximité immédiate de la mer, il peut être fait exception à cette disposition ;
- Quant à la bande 3, dont la largeur est de 3 kilomètres, y sont interdites : toute extension longitudinale du périmètre urbanisé, c'est-à-dire toute extension parallèle au rivage ; l'extension de deux agglomérations adjacentes situées sur le littoral à moins que la distance les séparant soit de 5 kilomètres au moins ; les voies de transit

nouvelles parallèles au rivage. Les constructions et les occupations du sol directement liées aux fonctions des activités économiques autorisées par les instruments d'urbanisme dans cette bande des 3 kilomètres sont réglementées.

La loi 02-02 du 5 février 2002 innove dans la mesure où elle revalorise une dimension naturaliste des espaces côtiers. Elle ne définit pas précisément « un aménagement du littoral », elle montre plutôt que la protection et la valorisation contribuent de façon générale à l'aménagement, un aménagement qui rompt avec l'idée répandue jusqu'alors que l'aménagement signifie équiper plus, construire plus. L'aménagement du littoral n'est plus inscrit dans une logique productiviste, mais plutôt dans la perspective du développement durable.

La promulgation de la loi relative à la protection et à la valorisation du littoral constitue indéniablement un progrès certain dans la mise en place des conditions nécessaires au développement durable de cette zone stratégique du territoire national.

Il est clairement défini que l'ensemble implique la coordination des actions entre l'État, les collectivités territoriales, les organisations et les associations qui doivent œuvrer dans le domaine, dans une perspective de développement durable. Ceci représente certainement un des objectifs de la Gestion intégrée du littoral (GIL).

Par ailleurs, il faut souligner qu'une bonne partie des dispositions de cette loi a besoin d'être développée et précisée. Ainsi, pas moins de 11 articles nécessitent, pour leur application effective, l'élaboration de textes juridiques [47]

c. Outils :

❖ *Le Plan d'aménagement côtier*

Dans les communes riveraines de la mer et afin de protéger les espaces côtiers, notamment les plus sensibles, la loi « littoral » institue un plan d'aménagement et de gestion de la zone côtière dénommé Plan d'aménagement côtier (PAC) qui a pour objet de délimiter l'espace littoral et d'identifier les différentes sources et formes de pollution et d'érosion.

❖ *Le Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) et le plan d'occupation des sols (POS)*

Les PDAU et les POS ont été instaurés par la loi 90-29 du 1^{er} décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme, et ses décrets d'application 91-177 et 91-178 du 28 mai 1991.

Le PDAU fixe les orientations fondamentales de l'aménagement des territoires concernés ; il détermine la destination générale des sols, la nature et le tracé des grands équipements d'infrastructure. Le PDAU doit être compatible avec les orientations de la loi 02-02 du 5 février 2002 et le plan d'aménagement côtier, et fixer les termes de référence des POS.

En Algérie, le POS est un instrument d'urbanisme réglementaire, procédant d'une politique de protection. Dans le respect des dispositions du PDAU, le POS fixe de façon détaillée les droits d'usage du sol et de construction pour le secteur concerné.

Suite à la promulgation de la loi relative au littoral, il est urgent de rendre compatibles les PDAU de toutes les communes littorales ainsi que les POS déjà approuvés avec les dispositions de la loi « littoral » qui stipulent : « Dans le cadre de l'élaboration des instruments d'aménagement et d'urbanisme concernés, l'État et les collectivités territoriales doivent : veiller à orienter l'extension des centres urbains existants vers les zones éloignées du littoral et de la côte maritime ; classer, dans les documents d'aménagement du littoral, comme aires classées et frappées de servitudes de *non aedificandi* les sites présentant un caractère écologique, paysager, culturel ou touristique ; encourager et œuvrer pour le transfert, vers des sites appropriés, des installations industrielles existantes dont l'activité est considérée comme préjudiciable à l'environnement côtier. » [47]

III.4 Conclusion :

Étant donné les enjeux de préservation des espaces sensibles, l'aménagement du littoral doit s'opérer dans un cadre juridique précis qui tient compte de la hiérarchie des normes et des documents d'aménagement : la loi relative au littoral édicte des prescriptions de protection et de valorisation ; le plan d'aménagement côtier doit délimiter l'espace littoral, préciser les mesures de protection du milieu marin et déterminer la vocation générale des zones affectées au développement industriel et portuaire, aux cultures marines et aux activités de loisirs ; le plan directeur à l'échelle de la planification, en plus des orientations relatives à la destination générale des sols et à l'équilibre entre urbanisation, activités économiques et préservation des espaces naturels, permet de localiser les zones de conflits d'usage, l'impact des pollutions et

l'existence des risques naturels prévisibles ; enfin, le plan d'occupation des sols à l'échelle de la composition urbaine permet de protéger les espaces sensibles, notamment par l'interdiction de construire.

Toutefois, il faut souligner que le littoral est un milieu qui évolue. Les aménagements ont pour conséquence de vouloir le fixer dans un linéaire irréversible, alors que les changements naturels tendent à le faire bouger sans cesse. La mise en œuvre d'une telle politique doit avant tout s'appuyer sur des outils d'observation et d'évaluation du milieu. Des recherches scientifiques doivent être menées en matière d'architecture et d'urbanisme, des méthodes de délimitation du la gestion du domaine public maritime (DPM), et de contrôle de l'érosion marine et la qualité des eaux.

Le littoral est aussi une zone de conflits d'usage où de nombreuses activités doivent cohabiter. La gestion intégrée devient alors une nécessité, en effet le processus de la Gestion intégrée du littoral (GIL) offre les moyens et les outils d'intégration des actions et des politiques en faveur d'un projet commun de développement durable.

La législation indique les limites dans lesquelles l'administration à la compétence d'agir. En ce qui concerne le littoral algérien, ces textes juridiques comportent des flous qui mènent le plus souvent au contournement de la loi au lieu de l'appliquer. Il faut noter que les responsabilités et les notions ne sont pas clairement définies. Par ailleurs, la législation n'est pas appliquée rigoureusement. Il n'existe pas de contrôle hiérarchique, les administrations centrales qui créent la législation n'assurent pas de suivi au niveau local. Les décrets d'application ne doivent pas tarder après la promulgation de la loi pour éviter tout décalage entre législation et pratique.

Chapitre IV :

Littoral de Béni-Saf : plage des puits

Chapitre IV. : Littoral de Béni-Saf : plage des puits

IV.1 Introduction :

La wilaya d'Ain-Temouchent a une façade maritime longue de 80 km et compte une quinzaine de très belles plages autorisées à la baignade dont la majorité a une eau claire. Leur sable est fin et doré et ne colle pas. Presque toutes sont propres.

IV.2 Littoral d'Ain Témouchent :

IV.2.1 Situation géographique de la wilaya :

La position géographique de la wilaya d'Ain Témouchent dans sa région est un atout formidable pour son développement futur.

Au niveau régional, Ain Témouchent appartient à la région Nord Ouest du territoire national. Elle est située au carrefour de trois grandes villes de l'ouest (Oran, Tlemcen et Sidi Bel Abbés) à une isochrone de 60' et à une centaine de kilomètres de la frontière marocaine. Elle occupe ainsi l'arrière pays d'un littoral fortement industrialisé entre Oran, zone des Hassi et Arzew. D'un autre côté vers le sud un autre axe de développement constitué par Tlemcen et Sidi Bel Abbés exerce une grande influence sur la Wilaya.

Dans ses limites administratives, Ain Témouchent s'étend sur 2.376 km² [52]



Figure 4-1: Situation géographique de la Wilaya [52]

IV.2.2 Aperçu historique de littoral d'Ain Témouchent :

Le littoral de la Wilaya d'Ain Témouchent est riche en sites archéologiques. Ces derniers attestent de l'existence d'anciennes escales phéniciennes et aussi de villes importantes qui auront joué un rôle non négligeable dans l'histoire de notre pays. Parmi ces villes, nous citerons Siga, ancienne capitale du royaume berbère de Syphax (206 av. J.-C.). Située à 4 km de l'embouchure de la Tafna, cette antique cité berbère de la dynastie des Masaesyles a été le théâtre d'événements marquants rapportés par les historiens. Le plus déterminant fut celui qui, en l'an 206 av. J.-C, devait permettre à Syphax de jouer le rôle de conciliateur pour mettre fin aux guerres puniques.

Notons que notre héros et nationaliste Syphax a été piégé et vendu aux romains par Massinissa, le roi de Cirta (Constantine) qui s'est allié aux envahisseurs Romains contre Carthage et Siga [53]

La région est dotée de plusieurs complexes touristiques et hôtels. Il y'en a même qui sont au bord de la plage. Il est aussi possible de louer des maisons ou appartements de certains propriétaires dans les villages avoisinants [54]

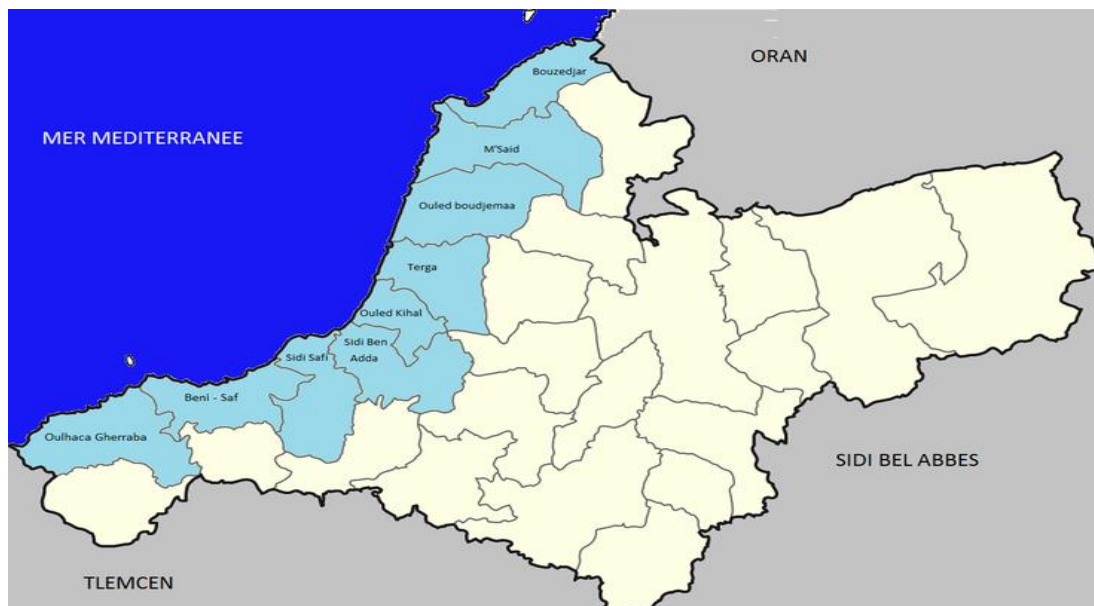


Figure4-2 : Les plages de la wilaya d'Ain Témouchent [54]

IV.2.2.1 Quelques plages de la zone :

a-Plage Terga :

Elle est l'unique plage de la commune. Elle se situe à 7 kilomètres de Terga, Elle mesure plus de 750 mètres de long et 50 mètres de large. La plage est dotée de plusieurs parkings, d'un poste de gendarmerie, d'un poste de la protection civile, d'un dispensaire, d'un bureau d'Algérie poste, de plusieurs commerces (épiceries, cafétérias, restaurants, crèmeries, etc...). Elle n'est habitée que pendant la saison estivale. Et tous les commerces sont saisonniers. Un complexe touristique se trouve même au bord de la plage, et deux autres sont en cours de construction. [54]



Figure 4-3 :Plage Terga [58].

b- Plage Bouzedjar ville :

Bouzedjar est constitué de deux plages séparées en son milieu par une falaise. La principale plage est située au niveau du village de Bouzedjar, à l'ouest se trouve la seconde plage adjacente au petit port de pêche de Bouzedjar. L'accès à la plage Bouzedjar ville se fait par la route du littoral. Les usagers de la RN 2, y accéderont par le village d'El Amria.



Figure 4-4 : Plage Bouzejdar [59].

c- Plage Rachgoun :

C'est une petite agglomération côtière à l'embouchure de l'oued Tafna, à 7 km à Béni-Saf.



Figure 4-5 : Plage Rachgoun [54].

d-Plage Malous :

Limitrophes de la wilaya de Tlemcen.



Figure4-6 : Plage de Malous [54]

IV.2.3 Réseau portuaire :

La Wilaya de Ain-Temouchent dispose de deux ports très importants spécialisés dans la pêche, Port de Béni-Saf et Port de Bouzedjar :

- **Port de Béni-Saf:**La capacité d'accueil est de l'ordre de 267 unités, le port est géré par l'EGPP de Ghazaouet.



Figure4-7: Port de Béni-Saf [52]

- **Port de Bouzedjar:** La capacité d'accueil est de l'ordre de 185 unités, il est géré par l'EGPP d'Oran



Figure 4-8: Port de Bouzedjar [52].

IV.3 Plage de puits :

IV.3.1 Présentation de la zone d'étude :

IV.3.1.1 Situation et limites :

Le périmètre d'étude faisant l'objet du présent P.O.S est situé au Nord-Ouest de L'A.C.L de Béni-Saf s'étendent sur une superficie de 23 h, il est limité :

- Au Sud, par la barrière physique
- Au Nord, par le littoral

L'aire d'étude est composée de deux entités différentes qui sont P.O.S (1) et (2).

IV.3.1.2 Configuration spatiale :

Chaque secteur est décrit par son aspect :

- P.O.S 1 : plage du puits
- P.O.S 2 : Boukourdon (Sagla).

a-Plage du puits :

Zone portuaire délimité au Nord par la mer Méditerranée et au Sud par la falaise de Boukourdon, deux barrières physique qui conditionnent l'extension hormis celle du port.

Ancien noyau et ancien centre, c'est un ensemble de constructions datant de la période coloniale caractérisées par leur précarité.

b-Boukourdon :

A vocation résidentiel, ce secteur s'étend sur une surface de 8 ha appelé ancien noyau, caractérisé par la spontanéité et la précarité de ses constructions. [55]

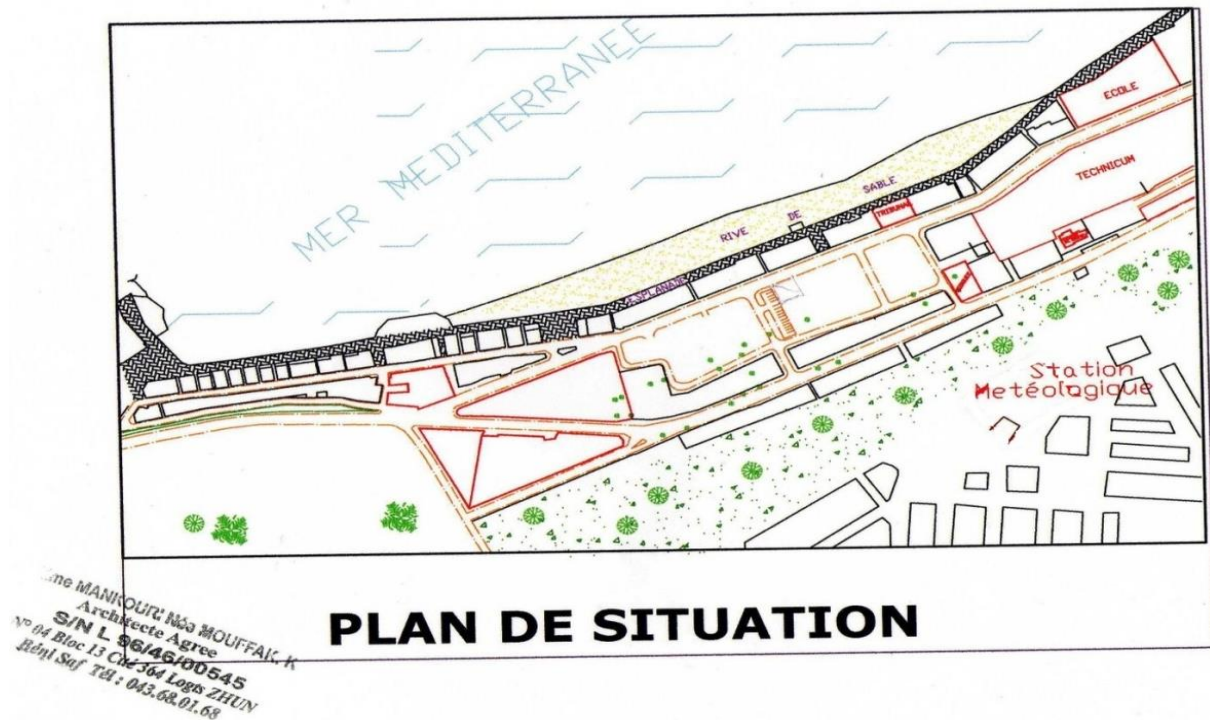


Figure4-9 : Plan de situation de la plage du puits [57]

IV.3.1.3 Cadre bâti et non bâti :

La description est faite sous forme de tableau suivant :

désignation	Surface des terrains /h	Nombre de constructions	Nombre d'habitants
Boukourdon	8	436	2901
Plage des puits	15	124	1168
Total	23	560	4069

Figure4-10 : Tableau de cadre bâti et non bâti [55]



Figure 4-11 : Plage du puits Béni-Saf [59].

IV.3.2 Description de quartier Plage du puits :

Le quartier concerne la frange littorale située aux pieds de la butte de Boukourdon. C'est une baie assez ouverte qui prend naissance à partir du port de Béni-Saf à l'Est et qui arrive jusqu'à la colline de l'hôtel Siga à l'Ouest.

Elle correspond à la plage de Béni-Saf appelée également plage du puits.

La topographie est plane et l'habitat bien qu'ancien est bien structuré (zone des cabanons).

S'agissant d'une étroite frange littorale et compte tenu de cette particularité, les sols en place correspondent à des dépôts de sables pulvérulents.

Il s'agit d'un sable marin assez grossier avec une importante présence de débris coquilliers.

Les sondages réalisés dans la zone montrent que l'épaisseur de ces sables dépasse 8m.

Sur le plan géotechnique, on peut considérer qu'il s'agit d'un sol de qualité assez bonne et sa portance est d'environ 02 bars.

A travers ces qualités physiques et géotechniques, on peut admettre que ce type de sol peut être utilisé pour type d'aménagement qui y sera implanté.

L'extension géographique couvre l'ensemble de la zone d'étude à savoir la totalité du périmètre de la plage du puits.

Nous attirons cependant l'attention du maître d'ouvrage que ce sol, est le siège de l'existence d'une nappe phréatique dont le niveau piézométrique est à environ 1m du terrain naturel.

Cette nappe est d'ailleurs exploitée malgré sa forte minéralisation pour l'alimentation en eau potable du port de pêche.

La présence de cette nappe phréatique à très faible profondeur exigera donc pour les niveaux équipements à implanter des mesures spécifiques dans le choix du type de fondation.

Il faudrait notamment prévoir un système de drainage autour des fondations et une étanchéisation des voiles pour éviter toute inondation à l'intérieur des vides sanitaires ou caves.

A part ce problème de circulation d'eau souterraine, le sol forme de sable pulvérulent au niveau de la zone de la plage du puits ne présente aucune contrainte géotechnique majeure.

[55]

IV.3.3 Climat :

Le climat de la zone est dit tempéré chaud. L'été, à Béni Saf, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa. La température moyenne annuelle à Béni Saf est de 18.0 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 401 mm. [56]

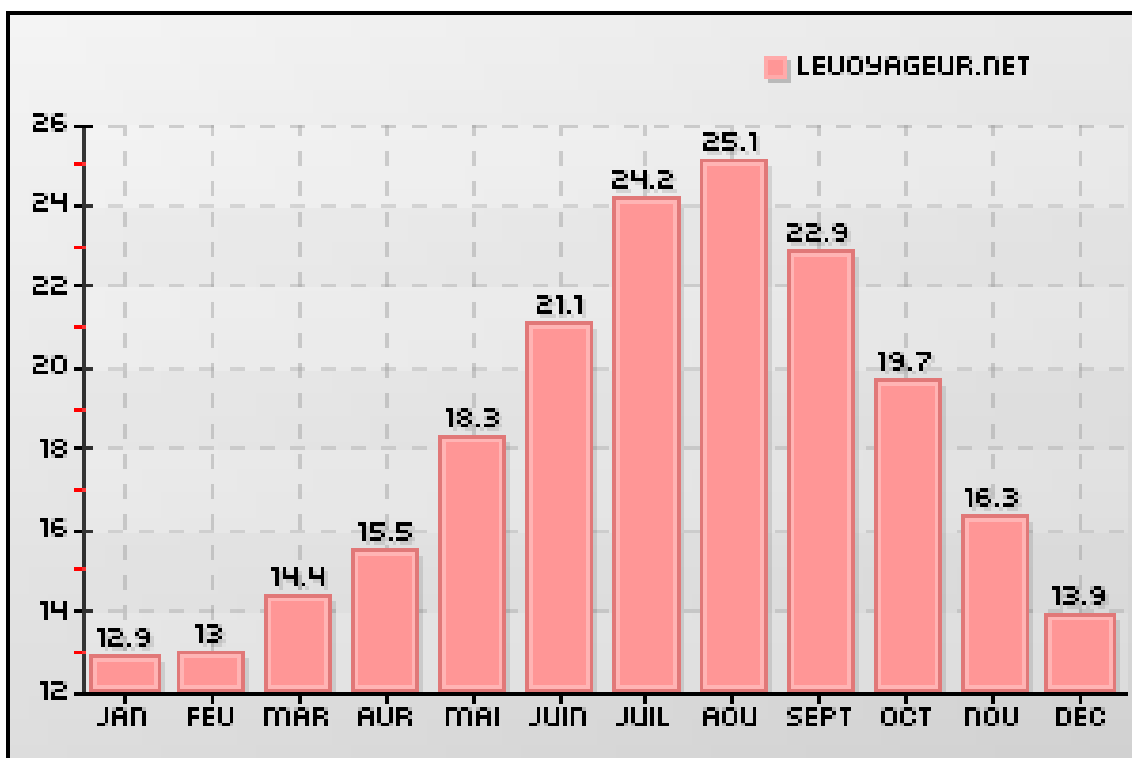


Figure 0-12 : Températures moyennes de la région de Béni Saf [60]

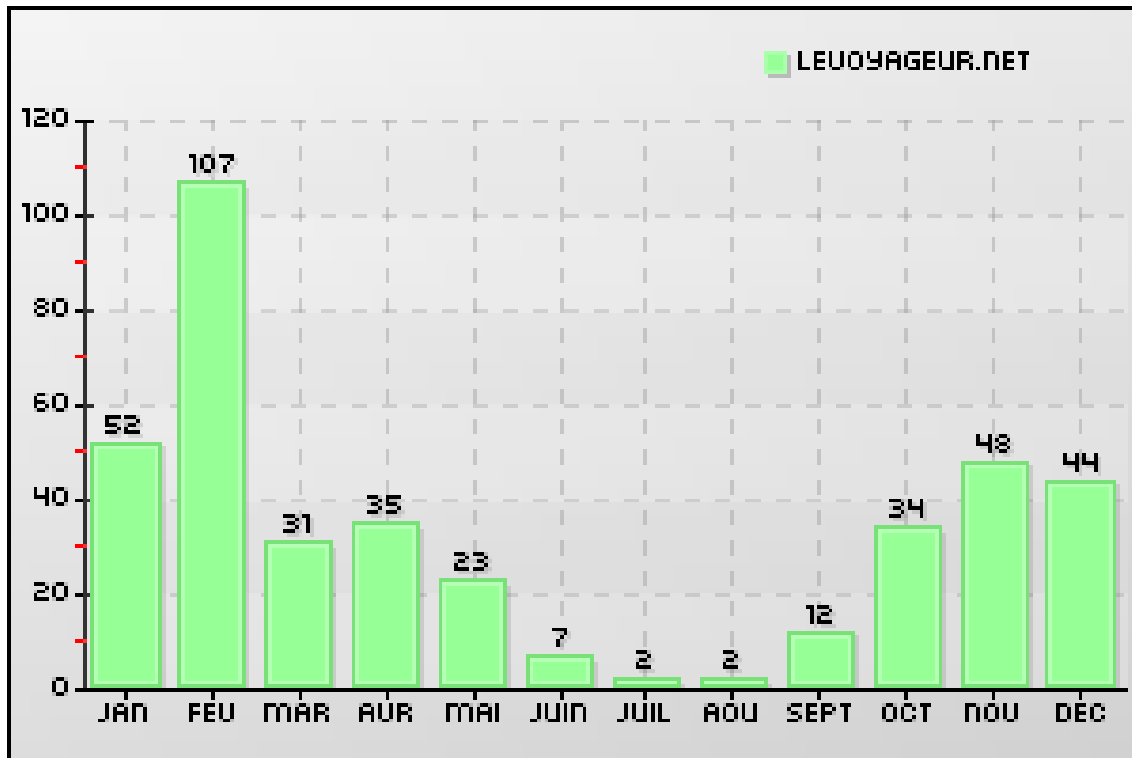


Figure 4-13 : Précipitations en mm de la région de Béni Saf [60]

IV.3.4 Construction coloniale :

L'habitat individuel appelé colonial contiguë est le caractère dominant dans le quartier. Etat physique de ses habitations est moyen. [55]



Figure 0-14 ; Habitat coloniale à la plage du puits Béni-Saf

Au niveau du quartier les bungalows sont à moitié occupés.

Désignation	Superficie	%	Etat physique du bâti				nombre de construction occupé	nombre de construction
			Bon	Moyen	Vétuste	Médiocre		
Plage du puits	15 ha	65.22	63	32	29	0	76	124

Figure4-15 : Projet plan d'occupation de sols Boukourdon-Plage du puits [55]



Figure 4-16 :Maison individuelle de l'époque coloniale

Chapitre V :

Cas d'étude : AQUARIUM de Béni-Saf

Chapitre V : Cas d'étude : AQUARIUM de Béni-Saf

V.1 Historique :

A l'initiative de la seule municipalité, alors que les premières ébauches remontent à 1947, l'aquarium fut construit, en 1958, à l'extrémité ouest de la plage du Puits. Véritable fierté des Béni-Safiens, il a été incontestablement et longtemps un pôle d'attraction de la cité minière. Il est une réplique -modeste- de celui de la principauté de Monaco et drainait, on s'en doute, nombre de visiteurs payants. Aquarium d'eau de mer, il est situé en bord de mer, " les pieds dans l'eau ". Il offre des bassins 24 recréant des environnements aquatiques avec des fenêtres et des hublots transparents qui permettent aux visiteurs de voir des poissons de toutes espèces ainsi que d'autres êtres vivants marins. Il combinait éducation et distraction du public. Après l'indépendance, il connaîtra plusieurs affectations qui devaient en faire, officiellement et sur simple décision jacobine, un centre d'excellence. Hélas, il finira par périlcliter, laminé par les méfaits de la médiocrité. [61]

V.2 Situation géographique :

Le Grand super Aquarium de Béni Saf unique en son genre dans le pays, il est situé à la limite du quartier de la plage du puits de Béni Saf sous une gigantesque falaise constituée de gré dur, qui l'abrite et dont son entrée fait face au quartier, alors que l'autre face de l'aquarium baignait dans la mer bleue de la méditerranée.

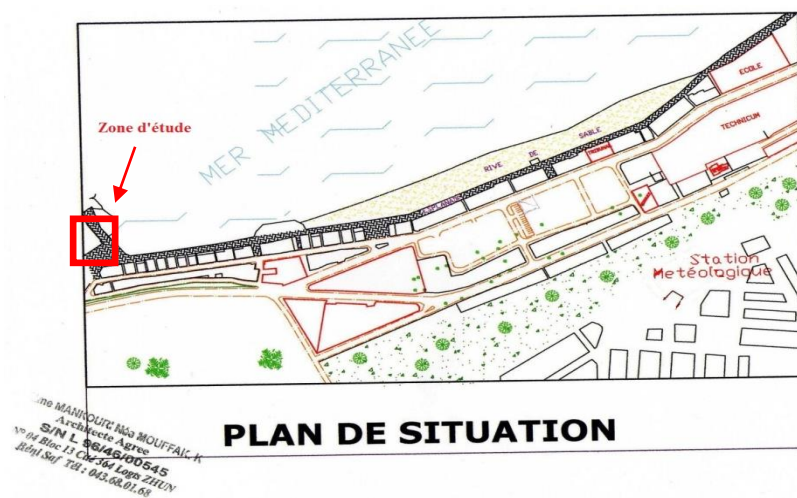


Figure 5-1 : Plan de situation de l'aquarium de Béni-Saf [57]

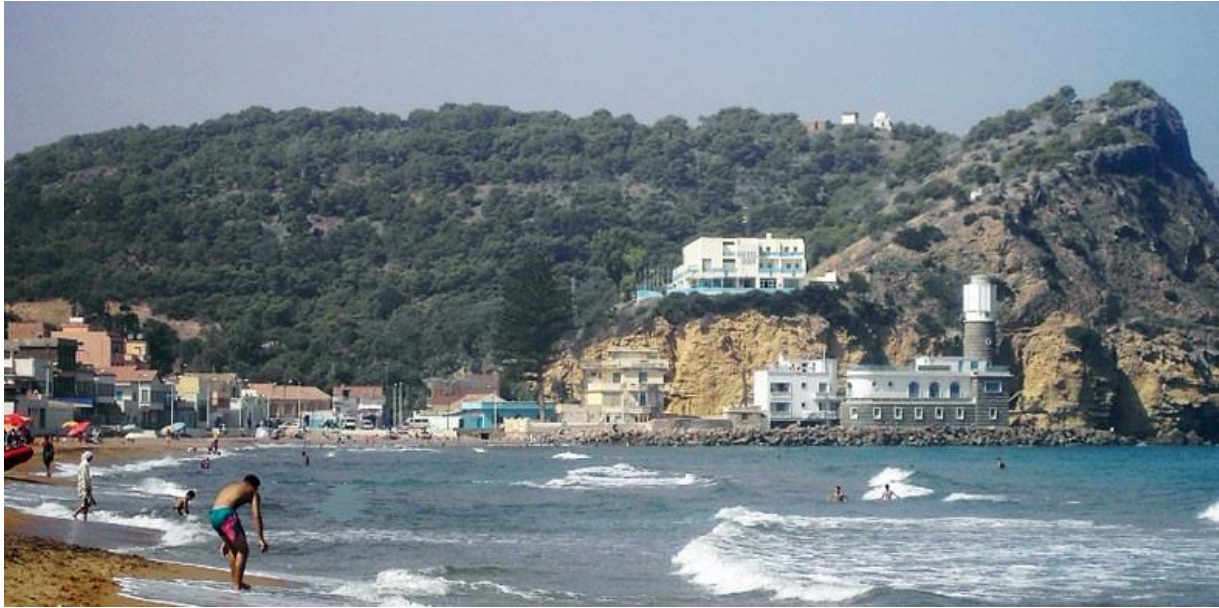


Figure 5-2 : Vue au loin de l'aquarium surplombant la plage [59]

V.3 Type de structure :

L'aquarium de Béni Saf est une structure en béton armé avec un contreventement mur porteur en pierre, il s'agit d'un bâtiment de trois niveaux composé d'un sous-sol un rez-de-chaussée et un étage, on trouve aussi un château d'eau en forme de tours rappelons la forme d'un phare.

V.3.1 Description :

Le bâtiment est composé de :

Le sous-sol : il est de dimension de 28.65x11.90 m : composé de deux partie la première est la partie technique elle comporte un bassin de comptassions, un locale de pompage, une salle des viviers et un local dépôt de matériel de pêche. La deuxième partie est consacré à un musée de l'histoire de la station qui comporte trois salle d'exposition, trois boxe d'exposition et un grand hall pour l'exposition.

Le second niveau qui représente le rez-de-chaussée est appelé zone de production d'eau froide la rentré principale se trouve a ce niveau. On retrouve aussi 28 petit bassin on plus du rond bassin spéciale tortu de mer, et un espace vie pour le personnel.

Le troisième niveau est un espace de travail composé de quatre laboratoires, une salle de travail, une salle de réunion et le bureau de directeur. On retrouve aussi à ce niveau un appartement pour le directeur.

V.3.2 Les plans :

Au page 88,89 et 90, on trouve les plans : s/sol, RDC et 1^{er} étage de l'aquarium.

V.4 Réhabilitation de l'aquarium de Béni Saf :

En 2015, L'aquarium de Béni Saf a bénéficié d'une opération de réhabilitation, préalablement à sa promotion en annexe halieutique, a-t-on appris auprès du directeur de la pêche et des ressources halieutiques de la wilaya d'Ain Témouchent.

Il s'agit d'une opération centralisée portant sur l'étude, l'aménagement et l'équipement de l'ex-aquarium de Béni Saf, qui a érigé en annexe halieutique relevant du Centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNRDPA), a précisé M. Abdelkader Zidi.

L'étude de cette opération a été présentée à Béni Saf sur le site de l'aquarium à l'occasion de la visite effectuée, dans la wilaya, par le ministre de la Pêche et des Ressources halieutiques, M. Sid Ahmed Ferroukhi.

Les travaux porteront sur le confortement des fondations et de la structure porteuse, la réfection des murs et des dalles, le remplacement des équipements hydrauliques et électriques et de tous les circuits, l'introduction de réseau neuf, le réaménagement et la modernisation des espaces d'exposition (aquarium et laboratoire de recherche).

Cette opération inscrite pour étude, aménagement et équipement de la station d'expérimentation de Béni Saf, s'est vue allouer une autorisation de programme de 110 millions DA dont 10 millions DA pour l'étude et 100 millions DA pour la réhabilitation, a-t-on encore indiqué.

Cette action est retenue dans le budget d'équipement sectoriel de l'exercice 2014 et la notification de cette opération a été attribuée le mois de janvier 2015. Le cahier de charges a été élaboré et un avis d'appel d'offres national restreint a lancé a-t-on ajouté.

Selon le bureau d'étude, les travaux ont été lancés au mois de mars 2015 pour un délai de 12 mois.

Lors de sa visite sur place, le ministre de la Pêche et des ressources halieutiques avait insisté sur cette opération de réhabilitation pour que la structure devienne opérationnelle, a-t-on rappelé.

Construite dans les années cinquante, cette structure sera sauvegardée en tant que partie prenante du patrimoine historique et culturel de la ville de Béni Saf et de toute la région ouest, en vue de promouvoir la recherche et la formation dans le domaine de la pêche et de l'aquaculture et de créer un pôle d'attraction éducatif et touristique présentant la faune aquatique de la région.

Le sous-sol de cette structure contenant des locaux techniques et bâches d'eau douce et d'eau de mer. Le rez-de-chaussée disposant d'hall d'exposition (aquarium) et le 1er étage comprenant des laboratoires de recherche, des locaux de l'administration et le logement d'astreinte, a-t-on souligné.

A rappeler qu'un rapport préliminaire de l'antenne de Tlemcen du bureau d'études et d'engineering public (BEREG) a mis l'accent sur les possibilités de récupérer cet espace légèrement endommagé par le séisme de décembre 1999 et l'humidité marine.

L'aquarium de Béni Saf a basculé, ces dernières années entre les ministères de la Pêche et des ressources halieutiques, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique et de l'Environnement pour revenir vers celui de la Pêche.

La future annexe halieutique de Béni Saf comporte actuellement 24 bassins sélectifs d'un mètre cube (1m³) chacun, qui seront remplacés par des aquariums plus grands dits cosmopolites où vivront ensemble diverses variétés de poissons. A signaler que l'aquarium a été choisi pour abriter un des huit centres de recherche nationaux pour le développement de la pêche et l'aquaculture [62]

Dans cette partie on va présenter un reportage photos sur les différentes étapes de réhabilitation de l'aquarium sachant qu'il ne s'agit plus d'un aquarium mais d'une annexe halieutique.

On va commencer par décrire l'état de la construction avant pendant et après réhabilitation tout en élaborant un diagnostics des travaux effectué.

V.4.1 L'état des lieux avant les travaux :

Il s'agit d'une construction qui a été laissé en abandon pendant plusieurs années sachant que la région de l'ouest ne possède même pas un tel ouvrage. Heureusement que les organismes concerné on sonner l'alarme pour sauvegarder ce patrimoine.

Sur les figures suivantes on va décrire l'état des différents éléments de l'aquarium.



Figure 5-6 : L'entrée principale de l'aquarium

La figure représente la rentrée de l'aquarium qui donne accès directement au niveau RDC, on peut voir que l'entrée est un peu étroite vue qu'il y'a des constructions a proximité qui gêne l'accès à l'aquarium.

On remarque aussi que la construction est en mitoyenneté avec la paroi verticale d'une falaise qui présente un danger d'éboulement.



Figure 5-7 : Extérieur de l'aquarium

Les deux figures présentes les façades de l'aquarium, on remarque sur la figure de droite que l'entrée secondaire de l'aquarium est dégradé et il ya détachement des parties du béton et il ya des armatures apparentes sur le balcon avec la présence de corrosion.



Figure 5-8 : Extérieur de l'aquarium

Sur cette figure qui représente toujours les parties extérieures de l'aquarium on remarque que les enduits extérieurs est à refaire et il ya une dégradation du béton avec même des épaufrures.



Figure 5-9 : Extérieur – la deuxième entrée

Ces deux figures montre l'accès au niveau du sol et on remarque que cet accès est supprimé on peu voir la présence du treillis soudé qui sert d'une clôture pour cette zone.

On constate les taches de rouille surtout au niveau du balcon qui montre la présence d'une corrosion des armatures à ce niveau.

Détachement du béton



Figure 5-10 : Photo a gauche la porte a l'extérieur et la photo à droite la porte a l'intérieur

On remarque que les armatures sont mises à nue par le détachement du béton.

L'état de porte est dégradé on constate la présence des zone de corrosion par piqure due à la présence de chlorures.



Figure 5-11: L'entrée de château d'eau

La figure représente l'entrée au niveau du château d'eau on remarque que l'état des escaliers est très dégradé on remarque les tâches d'humidités sur les murs.



Figure 5-12 : Cage d'escalier à la terrasse.

La figure représente la cage d'escalier et une partie de la terrasse, on constate des détachements d'enduit extérieur et la mise à nue des murs on peu voir les briques.

Le garde cors est corrodé et l'état de la terrasse est complètement dégradé.



Figure 5-13 : une partie de la Terrasse.

Cette figure montre les zones dégradées au niveau de la terrasse, la bordure qui représente l'acrotère est complètement dégradée.



Figure 5-14 : Mur à l'intérieur.

Dégradation complète du mur porteur avec corrosion des armatures.



Figure 5-15 : Les escaliers et Fissuration de mur.

On peut voir clairement la présence des fissures sur les murs avec détachement du béton et il ya aussi des taches d'humidités

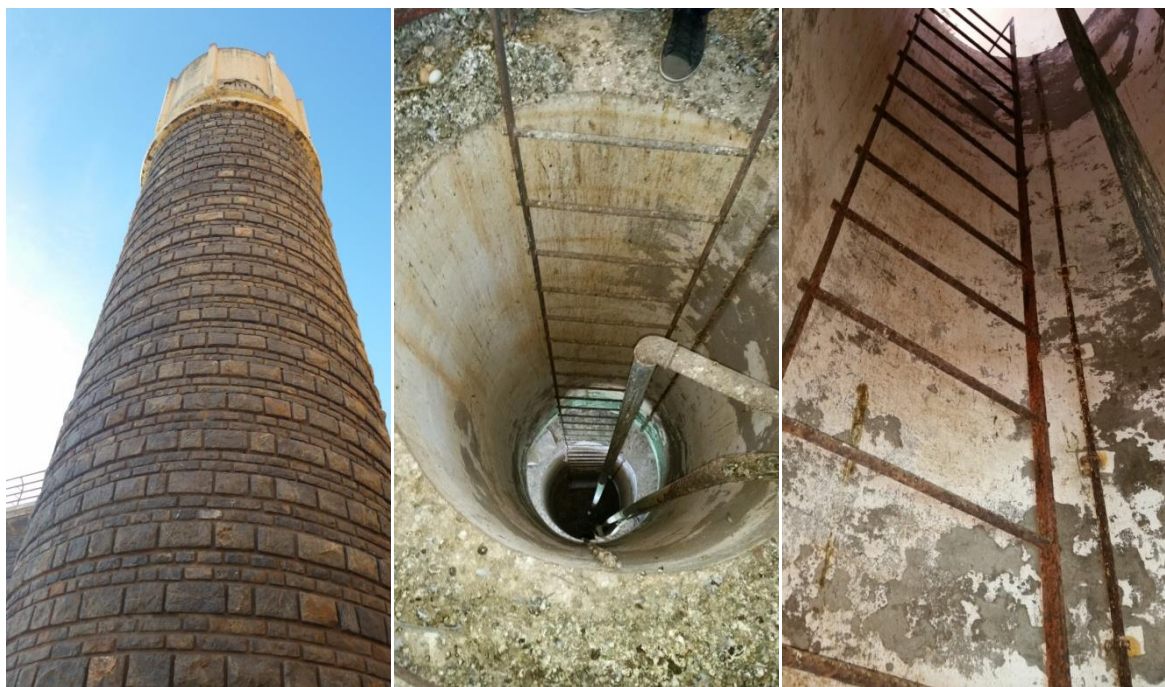


Figure 5-16 : Château d'eau extérieur et à l'intérieur.

Au niveau du château d'eau on peu voir que la partie extérieur à besoin d'un coup de rafraîchissement tandis qu'à l'intérieur on remarque la corrosion de l'échelle d'accès ainsi que dégradation de l'enduit extérieur.



Figure 5-17 : Salles machines

Les salles machines nécessitent un cout de rafraîchissement avec changement de toutes les tuyauteries.



Figure 5-18 : Les Bassins.

Au niveau des bassins il ya un détachement du béton avec apparaissons des armatures qui sont complètement corrodées.



Figure 5-19 : Mur à l'intérieur.

Sur la figure on remarque des épaufrures du béton avec la mise a nue des armatures un réseau des fissures est observé aussi, on remarque aussi des tache de corrosion par piqûres, l'état de sol est complètement dégradé.



Figure 5-20 : 1er étage à l'intérieur.

Dans cette zone on remarque une grande dégradation des murs avec détachement du béton et apparitions des armatures qui son complètement corrodées.il ya aussi des tâches d'humidité.



Figure 5-21 : Plancher.

Le plancher est complètement dégradé au niveau de la dalle de compression et au niveau des poutrelles qui sont complètement corrodées.



Figure 5-22 : cadre de bassin.

Les cadres pour les bassins d'expositions sont dégradé on remarque un détachement du béton avec la mise à nue des armatures corrodées.



Figure 5-23 : Les réseaux.

Le réseau de la tuyauterie et des systèmes de chauffage ainsi que celui de refroidissement d'eau est complètement dégradé on remarque la corrosion complète de ces éléments.



Figure 5-24 : Les couloirs au 1^{er} étage

Au niveau du couloir d'exposition tous enduits sont dégradés et fissuré.

V.4.1.1 Conclusion :

Suite à se diagnostic on peu dire que l'état de l'aquarium nécessite une réhabilitation complète de toute la structure avec une rénovation de tous les équipements.



Figure 5-25 : Vue sur courre postérieur

Sur la figure on peu voir les travaux de rénovation de la courre arrière, on peut voir qu'ils ont changé la porte du dépôt, le grillage étaient remplacé par un nouveau.



Figure 5-26 : Réparation du béton dégradé

Les travaux en cours de la réparation des balcons par le remplacement d'un nouveau béton même une partie des armatures qui étaient corrodées.



Figure 5-27 : Balcon réparé

On peut voir sur la figure le balcon avec coffrage supérieur celui de l'inferieur est enlevé.



Figure 5-28 : mur extérieur

Travaux de rénovation sur mur extérieur, les ouvriers sont décapés tous l'enduit qui est à base d'un mortier, et après avoir fait un ragréage, ils sont entraînés de mettre un nouveau enduit toujours sa base de mortier.

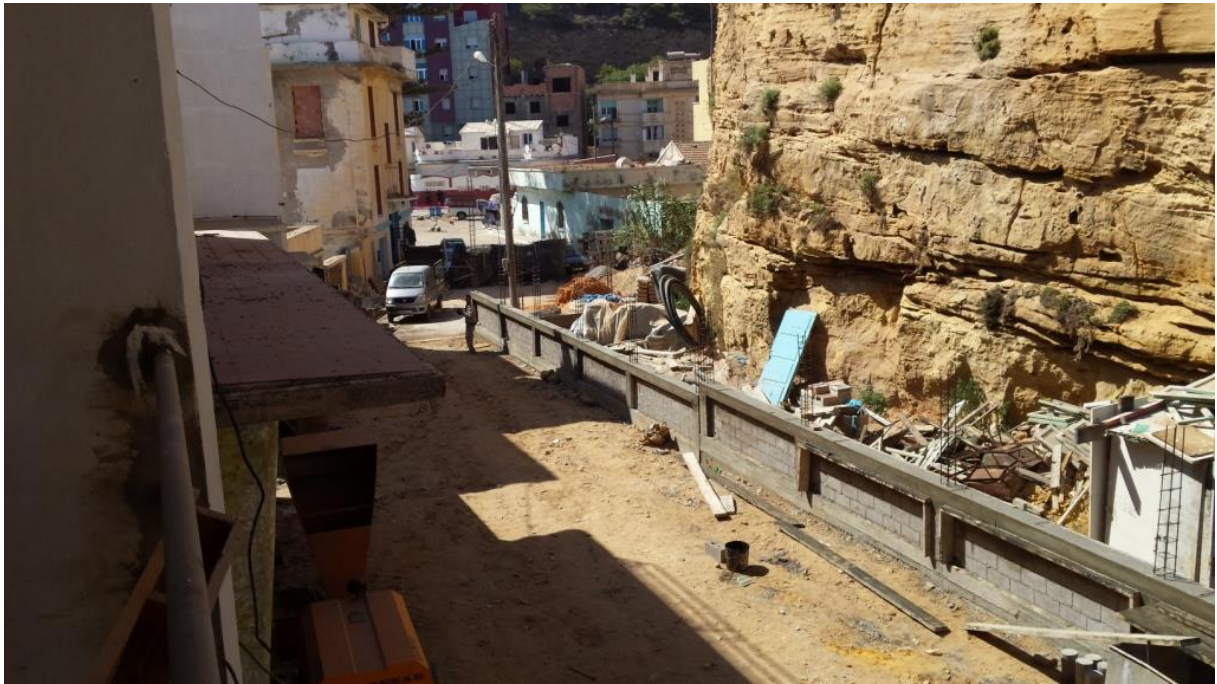


Figure 5-29 : Travaux de sol et le mur

La zone côté entrée principale est rénovée aussi en remplaçant l'ancienne portail et on remarque les travaux de rénovations de la clôture côté falaise est en cours.



Figure 5-30 : Terrasse

Les travaux au niveau de la terrasse sont commencés aussi on remarque sur la figure la réparation et le remplacement de l'enduit extérieur les ouvriers sont entrainent de décapés l'ancien enduit, et de renforcé la bordure de la terrasse par un chemisage, on peut voir le coffrage.



Figure 5-31 : Etanchéité terrasse

Les travaux de réparation sur la terrasse continue avec la rénovation complète de l'étanchéité, on peut voir sur la figure la pose de la forme en pente et les feuilles de polystyrène.



Figure 5-32 : Pose de feuille de polystyrène sur terrasse



Figure 5-33 : terrasse

On peut voir que la couche supérieure est posée puisque il s'agit d'une terrasse accessible, ils ont préparé le sol pour la pose du carrelage. L'acrotère est rénové complètement.



Figure 5-34 : Cloisons intérieurs

A l'intérieur de l'aquarium on la réhabilitation des différents éléments à commencer aussi, dans cette zone ils ont décapé tous l'enduit colmaté les fissures. et on a un chemisage des poutres.



Figure 5-35 : Réparation des fissures

On remarque que là aussi ils ont décapé les enduits et essayé de colmater les fissures, toute la boiserie a été remplacée.



Figure 5-36 : Bassin

Chemisage des bassins pour le renforcement et remplacement des zones endommagées.



Figure 5-37 : Kerakoll : enduit

A l'intérieur du bâtiment ils ont utilisé un enduit spéciale type Kerakoll géo lite c'est un Géo mortier minéral certifié, éco-compatible, à base de géo liant à réaction cristalline, pour la passivation, la réfection, le ragréage et la protection monolithique de structures en béton détérioré, idéal dans le Green Building. Très faible teneur en polymères pétrochimiques et exempt de fibres organiques. Thixotrope, à prise normale.



Figure 5-38 : Malaxage du mortier géo lite

Les étapes de préparation de ce mortier spéciale est importante comme le malaxage il doit être obligatoirement mécanique à l'aide d'un malaxeur électrique.



Figure 5-39 : Les réseaux de tuyauteries

Toutes les tuyauteries ont été remplacées par des nouveaux tuyaux.



Figure 5-40: Préparation du béton de Chappe

Les ouvriers sont entrainent de préparer un mélange de béton pour faire une chappe, ils sont ajouté un adjuvant pour assurer l'imperméabilité de cette chappe en béton.



Figure 5-41 : Tuyaux d'évacuation

La chappe du béton sera posée de telle façon que le réseau de tuyau sera complètement couvert.



Figure 5-42 : Chape du béton posée

La chape de béton a été posée.

Une première couche de peinture est appliquée sur les murs.

V.4.2 L'état des lieux après les travaux :

Dans cette partie on va voir un reportage photos sur l'aquarium après les travaux



Figure 5-43 : Vue sur château d'eau

On remarque sur la figure que l'état du château d'eau est bien rénové avec une nouvelle peinture. L'échelle à l'intérieure était remplacé par une nouvelle, et tous les enduits extérieurs rénové avec un nouveau mortier qui résiste mieux à l'eau de mer et l'humidité.



Figure 5-44 : Bâtiment annexe de l'aquarium

Les travaux de rénovation du bâtiment qui va servir comme logement de fonction pour les employés, sont achevées à l'extérieur comme à l'intérieure.



Figure 5-45 : Cours d'accès à l'aquarium

Les peintures extérieurs sont terminés les lumières sont posés et tous les escaliers réparés.

On peut voir aussi la partie de la corniche du balcon, qui a été très endommagée après réparation et complètement neuve.



Figure 5-46 : Nouvelle porte

L'entrée principale est plus recevable maintenant avec le nouveau portail placé et la nouvelle clôture.



Figure 5-47 : Mur et l'entrée après travaux

Cette vue est prise du haut de la terrasse on peut voir que l'accès au niveau du mur mitoyen de la falaise est fermé qui laissera cette zone plus propre. On voit aussi la qualité des travaux effectués sur cette partie de la structure.



Figure 5-48 : Terrasse

Les travaux sont terminés au niveau de la terrasse, la cage d'escalier est complètement rénovée, la pose du carrelage est achevée et un nouveau garde-corps est mis en place.



Figure 5-49 : Deuxième entrée

La clôture et carrelage sont placés au niveau de l'entrée secondaire.



Figure 5-50 : Vue de terrasse

L'étanchéité est bien mise en place sur les planchés inaccessibles



Figure 5-51 : Cage d'escalier

Les escaliers sont complètement rénové avec du nouveau revêtement.



Figure 5-52 : Salle de travail et de sanitaire

Les salles de travail sont complètement rénovées avec du nouveaux revêtement pour les murs et pour le sol. des nouveaux équipements sont mis en place aussi.



Figure 5-53 : Sanitaires

Une salle des sanitaire est mise en place.



Figure 5-54 : Salle de réunion

On remarque que la salle de réunion est complètement rénové avec un nouveau planché, les porte et les fenêtres sont remplacées par des nouveaux le sol est revêtu d'un nouveau carrelage.



Figure 5-55 : Bassin



Figure 5-56 : Salles d'exposition

On peut voir que tous les bassins sont rénovés ainsi que les salles d'exposition.



Figure 5-57 : Bassins d'exposition

Un nouveau vitrail est placé pour les bassins et un nouveau revêtement pour les murs à base de carreaux en mosaïques.



Figure 5-58 : Bassin pour tortu

Le bassin pour tortu est complètement rénové avec un revêtement de carreaux en mosaïques

Conclusion générale :

Au delà de la diversité des configurations physiques de la zone de contact entre mer et terre, le littoral est un milieu qui évolue, pour une intégration effective dans les opérations d'intégration.

Les caractéristiques géomorphologiques et physiques du littoral, ont un rôle stratégique dans son évolution naturel.

Le littoral est un milieu très menacé par les différentes contraintes climatiques qui le caractérisent et qui en font un milieu quelque peu fragile auquel il faut éviter toute forme d'agression.

Construire sur le littoral doit respecter certaines règles. La loi littorale relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral

Béni Saf est une ville côtière contient plusieurs construction coloniale. Parmi ces structures on a l'annexe halieutique (ex-aquarium).on peut dire qu'elle été menacé par ces contraintes climatique. Sachant que, ce bâtiment légèrement endommagé par le séisme de décembre 1999 et l'humidité marine. Cela à causé des différentes contraintes sur le confortement des fondations, et de la structure porteuse, la dégradation des murs et des dalles ainsi que la fissuration et la corrosion des armatures au béton.

Il s'agit d un projet d'aménagement de ce espace pour la réfection des murs, le remplacement des équipements hydrauliques et électriques et tous les circuits, l'introduction de réseau neuf, le réaménagement et modernisation des espaces d'exposition et des logements d'astreinte.

Cette structure sera sauvegardée en tant que partie prenante du patrimoine historique et culturel de la ville de Béni Saf et de toute la région ouest, en vue de promouvoir la recherche et la formation dans le domaine de la pêche et de l'aquaculture et de créer un pôle d'attraction éducatif et touristique présentant la faune aquatique de la région.

Référence bibliographique :

- [1]: Plan d'occupation des sols « zone sud du port Beni-Saf », 27 mars 2006
- [2]: www.vitamedz.org
- [3]: P.J Letellieux Le littoral de l'Oranie occidentale 1974.
- [4] : <https://www.wikipedia.org>.
- [5] : <https://www.delcampe.net>.
- [6] : [https:// www.encyclopedie-afn.org](https://www.encyclopedie-afn.org)
- [7] : <https://www.alger-roi.fr>.
- [8] : [https:// www.scoop.it](https://www.scoop.it).
- [9] : <https://www.dz.geoview.info>
- [10] : Impact de l'urbanisation sur l'évolution du littoral ; Bouroumi Mohamed Tewfik
- [11] : Saffache Pascal, « géographie de la mer et des littoraux », Sedes, Paris, 2003, p.18
- [12] : Saffache Pascal, « géographie de la mer et des littoraux », Sedes, Paris, 2003, p.23.
- [13] : Paskoff Roland, « les littoraux, impact des aménagements sur leur évolution », Masson géographie, Liège, 1993, p.3
- [14] : Gamblin André, « les littoraux espaces de vies », Sedes, Paris, 1998, p.64
- [15] : Saffache Pascal, « géographie de la mer et des littoraux », Sedes, Paris, 2003, p.61
- [16] A. Guilcher, professeur à l'université du Québec, auteur de l'ouvrage morphologie littorale et sous marine.1995
- [17] : <https://www.vertigo.hypotheses.org> (*Support du cours DEA, 2011*)
- [18] : Paskoff, 1993, p46
- [19] : Saffache, 2003, p.78
- [20] : <https://www.ouest-france.fr>
- [21] : [https:// www.mincoin.com](https://www.mincoin.com)
- [22] : Le tourisme environnemental et l'aménagement urbain du littoral, Grimes Said.

- [23] : Algérie : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE), rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement, 2010.
- [24] : Ghodbane T, «*Environnement et littoralisation de l'ouest algérien*», thèse de doctorat en géographie, Université d'Oran et Université de Paris 8, 2009.
- [25]: Kristel, la grande plage de Boumo, El Maleh.
- [26] : Bouras D «*Cotes Oranaises, qu'on arrête la menace* » Le portail de la presse algérienne. Mars 2009.
- [27] : Mhamedi.H, «*Commune de Ain el Türk, dégradation et pollution du littoral*», El Watan , 08septembre2009.
- [28] : Chapelle M, «*Menaces sur le littoral oranais*», All africa, 17 juillet 2009.
- [29] : « Le littoral Algérien entre dégradation et protection du patrimoine, Mohamed Tewfik Bouroumi
- [30] Plan National d'Action Environnementale et de développement Durable (PNAEDD) Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement (MATE), 2002, pp : 35-37.
- [31] Ibidem ; p35 :
- [32] : Le tourisme environnemental et l'aménagement urbain du littoral, Grimes Said.
- [33] : Plan National d'Action Environnementale et de développement Durable (PNAEDD), Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement (MATE), 2002, pp : 35-37.
- [34] : Ibidem, p: 36
- [35] : S. Mouhoub, Communication sur la promotion de la qualité dans le tourisme ; Ministère du tourisme et de l'artisanat, Alger, 16&17 novembre 1997.
- [36] : Secrétariat d'état chargé de l'environnement, Revue des Collectivités locales N° 02 p: 7, juin 1997.
- [37] : Ibidem
- [38] : www.huffpostmaghreb.com ,
- [39] : ALGÉRIE. MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT (MATE), *Rapport sur l'État et l'avenir de l'environnement*, 2000.
- [40] : Loi 83-03 du 05-02-1983 relative à la protection de l'environnement.

- [42] : Codifiée aux articles L. 146-1 et suivants du Code de l'urbanisme français.
- [43] : FRANCE. SECRÉTARIAT D'ÉTAT CHARGÉ DE LA MER, *Loi littoral*, Paris, 1999 ; Jean-Marie BÉCET, *Le droit de l'urbanisme littoral*, Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2002.
- [44] : Alain MIOSSEC *et al.*, *Les littoraux espaces de vie*, Paris : SEDES, 1999.
- [45] : Alain MIOSSEC *et al.*, *Les littoraux espaces de vie, op. cit.*
- [46] : Décret présidentiel 96-53 du 22-01-96.
- [13]. Article 45 de la loi 90-29.
- [47] : Malika KACEMI, *Recommandations pour l'élaboration des PDAU et des POS dans les zones littorales*.
- [48] : Article 45 de la loi 90-29
- [49] : <https://www.commonswikimedia.org>
- [50] : <https://www.huffpostmaghreb.com>
- [51]:<https://www.etudescaribeennes.revues.org>
- [52] : <https://www.andi.dz>
- [53] : [https:// www.abbassa.wordpress.com](https://www.abbassa.wordpress.com)
- [54] : <https://www.plagesalgerie.jimdo.com>
- [55] : Projet plan d'occupation de sols Boukourdon-Plage du puits
- [56] : <https://www.climate-data.org>
- [57] : <https://www.benisafelwiam.e-monsite.com>
- [58] : <https://www.flickr.com>.
- [59] : <https://www.algerie-monde.com>.
- [60] : [https:// www.levoyageur.net](https://www.levoyageur.net) .
- [61] : Extrait de l'ouvrage de M. Moussa Boudjemâa Safi, *Béni-Saf entre mer et fer*, 2008
- [62] : <https://www.oran-aps.dz>.