



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Béjaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement



Mémoire de Fin de Cycle

En Vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement

Option : Pathologie des Ecosystèmes

Thème

**Impact des activités humaines sur Les zones
côtières de Béjaia**

Présenté par :

M^{elle} SKLAB Sadjia

Membre du Jury :

President: M^r Ait Sid houm. Dj
Promotrice: M^{eme} Zebboudj. A
Examineur: M^r Dahmana.A
Examinatrice: M^{eme} Djafri. L

Année: 2012/2013





Remerciements

Je remercie le bon dieu le tout puissant de mon avoir donné la force nécessaire et la patience qui mon a permet de mener à bien ce modeste travail ;

Je tenonné à remercier :

-  *M^{eme} Zebboudj A. d'avoir accepté de mon encadrer, ça sera pas suffisant pour elle exprimer toute me reconnaissance pour la confiance et le grand soutien, pour le temps qu'elle ma a consacré toute les fois que cela était nécessaire, pour ses conseils précieux qu'elle ma a prodigué tout le long de mon travail, et pour son aide.*
-  *Mr Ait Sid houm D. de ma avoir fait l'honneur de présider le jury ;*
-  *Mr Dahmana. A. d'avoir accepté d'examiner mon travail ;*
-  *M^{eme} Djafri L. d'avoir accepté d'examiner mon travail ;*
-  *Enfin je remercie sont dressés plus particulièrement à ma familles et mes amis(es) qui ont su me soutenir, m'encourager, m'aider et ma supporter tout au long des années.*



Sadjia

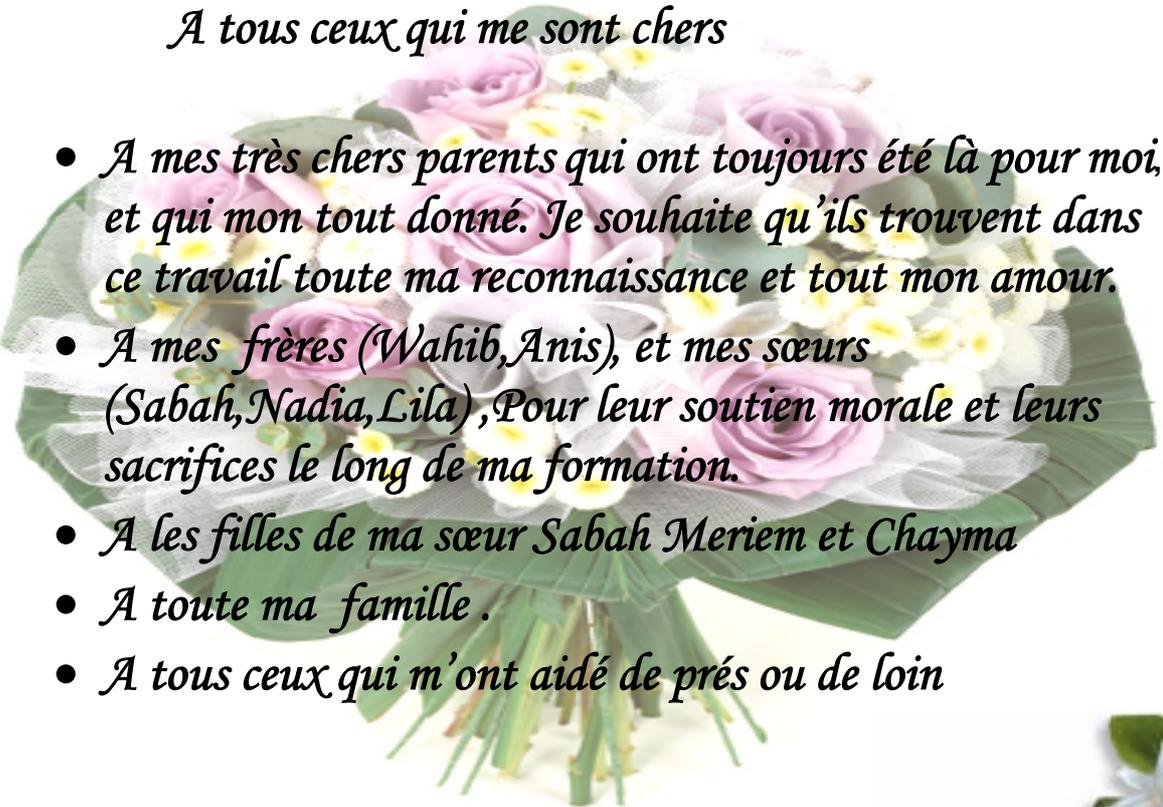


Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A tous ceux qui me sont chers

- *A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi, et qui m'ont tout donné. Je souhaite qu'ils trouvent dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.*
- *A mes frères (Wahib, Anis), et mes sœurs (Sabah, Nadia, Lila), Pour leur soutien morale et leurs sacrifices le long de ma formation.*
- *A les filles de ma sœur Sabah Meriem et Chayma*
- *A toute ma famille .*
- *A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin*



Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Chapitre I: Présentation des zones côtières de la wilaya de Bejaia

I.1. Définition de la zone côtière.....	3
I.2. Délimitation des zones côtières de la wilaya de Bejaia	4
I.2.1. Commune de BENI KSILA	6
I.2.2. Commune de TOUDJA	6
I.2.3. Commune de BEJAIA	7
I.2.4. Commune de BOUKLIFA	7
I.2.5. Commune de TICHY	8
I.2.6. Commune d'AOKAS	8
I.2.7. Commune de SOUK EL TENINE	9
I.2.8. Commune de MELBOU	9
I.3. Les caractéristiques des zones côtières de la wilaya de Bejaia	10
I.3.1. Le réseau hydrographique	10
I.3.2. La faune et la flore	10
I.3.3. Le relief.....	11
a. L'ensemble des montagnes	11
b. L'ensemble de piémots	11
c. L'ensemble de plaine.....	11
I.3.4. La population des communes côtière de la wilaya de Bejaia	12
I.3.5. Réseau portuaire.....	12
I.3.6. Le réseau routier	13
I.3.7. Agriculture	13
I.4. Importance des zones côtières de Bejaia	14

Chapitre II : Généralités sur la wilaya de Béjaia

II.1. Situation géographique	16
II.2. Le milieu physique	16
II.2.1. la morphologie	16
II.2.2. les sols	17
II.3. Les facteurs climatiques	17
II.3.1. Les températures	18
II.3.2. Les précipitations	18
II.3.3. L'humidité	19
II.3.4. Les vents	19
II.4. Synthèse des données climatiques	19
II.4.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS	19
II.4.2. climagramme d'Emberger	20
II.5. Les ressources en eau	21
II.6. La population	22
II.7. L'économie de la wilaya de Bejaia	22
II.7.1. Agriculture	22
II.7.2. Mines et Carrières	22
II.7.3. Tourisme et Artisanat	23
II.7.4. Pêche et ressources halieutiques	23

Chapitre III : Impacts affectant les zones côtières de la wilaya de Béjaia

III.1. Les activités humaines en espace littoral et leurs Impacts	24
III.2. Un système entre dynamique naturelle et sociale	25
III.3. Différentes activités et impacts affectant les zones côtières de la wilaya de Bejaia	26
III.3.1. La pression démographique	26
III.3.2. Les activités domestiques	27
III.3.3. L'urbanisation et les activités touristiques	28
III.3.4. La pêche	31
III.3.5. Bateau et ports de plaisance	32
III.3.6. Les activités industrielles	32

III.3.7. Les activités agricoles	33
a. Les engrais	34
b. Les pesticides	35
c. Les activités provenant des élevages	35
III.3.8. Les activités d'aménagement	35
III.3.9. Les activités telluriques	36
III.3.10. Les activités portuaires	36
III.3.11. Impacts des extractions de matériaux sur les plages	37
III.3.12. Les décharges	37
III.4.L'érosion	38

Chapitre IV Les conséquences et les solutions

IV.1. Les conséquences	39
IV.1.1. Conséquence écologique	39
IV.1.2. Risques pour l'homme	39
IV.1.3. Risques pour les organismes marins	40
IV.1.4. Activités portuaires	40
IV.1.5 Activités touristiques	41
IV.1.6. Aspect esthétique	41
IV.2. Les solutions	41
IV.2.1. Stratégie pour le développement du littoral	41
IV.2.2. Nettoyage et amélioration paysager	42
IV.2.3. La Protection et valorisation du littoral	43
a. Balisage du littoral et de ces composantes	43
b. Suivi de l'état du littoral	43
IV.2.4. La lutte contre les pollutions et prévention des catastrophes	44
IV.2.4.1. Assainissement et station d'épuration	44
IV.2.4.2. Gestion des déchets	44
IV.2.4.3. Propreté des plages et qualité des eaux de baignade	44
IV.2.4.4. Suivi et contrôle de la pollution tellurique	44

Conclusion	46
-------------------------	----

Références bibliographiques

Liste des abréviations

As : Agglomération Secondaire

A.C.L : Alimentation de Chêne liège

An : Année

A.N.I.R.E.F : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière

A.N.P.E : Agence Nationale pour la protection de l'environnement

B.R.Q : Bulletin de renseignements quotidien

CAMP: Campagne

C.E.D.R.E : Centre de Documentation de recherche et Expérimentations

C.L : Chêne liège

C.N.E.R.U : Centre National d'Etude et de la recherche de l'Urbanisme

CO.G.B-UP7 : Complexe des cors Gras de Bejaia- Unité de production 7-

CO.G.B-UP8 : Complexe des corps Gras de Bejaia- Unité de production 8-

D.P.A.T : Direction de planification et d'Aménagement du Territoire de la wilaya de Bejaia

D.P.S.B : Direction de programmation et suivi Budgétaire

G.I.Z.C : Gestion Intégrée des zones côtières

Ha : Hectare

Hm : Hecto mètre

ICOTAL : Industrie Cotonnière Algérienne

Km : Kilomètre

M.A.T.E : Ministère d'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

M.E.T.A.P : Mediterranean environmental Technical Assistance Program

O.N.M.S.M.B : Office National de la Météorologie de station Météorologique de Bejaia

P.A.C : Programme d'Aménagement côtier

P.A.T.M : Programme d'Aménagement du Territoire Météorologique

P.N.G : Parc Nationale de Gourya

P.N.U.E : Programme des nations unis de l'environnement

R.G.P.H : Recensement général de la population et de l'habitat

R.N : Route Nationale

S.A.T : Surface Agricole Totale

S.A.U : Surface Agricole Utiles

T : Tonne

TRANSBOIS : Transformation du bois

Z.E : Zone Eparses

Z.I : Zone Industrielle

Liste des figures

Figure 1 : Cadre spatial d'une zone côtière.....	3
Figure 2 : Carte de délimitation du domaine littoral terrestre de la wilaya de Bejaia.....	5
Figure 3 : Le relief de Béjaia.....	11
Figure 4 : Port de Béjaia.....	13
Figure 5 : Le découpage administratif de la wilaya de Béjaia accompagné de la superficie de chaque commune.....	16
Figure 6 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la région de Bejaia (1978-2012).....	20
Figure 7 : Situation bioclimatique de région de Béjaia sur le climagramme d'Emberger modifié par STEWART (1969) cité par LATRUCHE – BELAROUCI (1991).....	21
Figure 8 : Les composantes du système littoral : actions, interactions et rétroactions	26
Figure 9 : Nuisance de l'urbanisation sur la plage de Tichy (Capritour)	29
Figure 10 : Nuisances humaines remarquables sur la plage de Sidi Ali lebhar	30
Figure 11 : Nuisances des activités provenant d'élevage remarquables sur la plage de Sidi Ali lebhar	35
Figure 12 : La décharge de Boulimata	37
Figure 13 : Nettoyages de la côte l'est de la wilaya de Bejaia.....	42

Lise des Tableaux

Tableau I : Les données relatives au domaine littoral	5
Tableau II: Les agglomérations de la commune de Beni Ksila.....	6
Tableau III: Les agglomérations de la commune de Toudja.....	7
Tableau IV : Les agglomérations de la commune de Bejaia	7
Tableau V : Les agglomérations de la commune de Boukhelifa	8
Tableau VI : Les agglomérations la commune de Tichy	8
Tableau VII : Les agglomérations de la commune d'Aokas	9
Tableau VIII : Les agglomérations la commune de Melbou.....	9
Tableau IX : Evolution de la population totale des communes côtières de la wilaya de Bejaia	12
Tableau X : Evolution de la part de la SAU dans la wilaya de Bejaia de 2009 à 2010.....	14
Tableau XI : les températures moyennes mensuelles de la région de Bejaia (période 1978-2012).....	18
Tableau XII : Les précipitations moyennes mensuelles de la région de Béjaia (période 1978-2012).....	19
Tableau XIII : La densité des populations des communes de la côte Est de Bejaia	27

Introduction

Introduction

Le but de ce travail est consacré aux diverses activités et impacts humaines qui influent sur l'environnement côtier de la wilaya de Bejaia. Les changements qui se produisent, en particulier dans les écosystèmes marins côtiers, sont largement fonction des interventions humaines, et il convient d'effectuer une évaluation de ces changements par rapport aux activités de grande ampleur, de même que persistantes, pour les habitats.

L'urbanisation et la mise en valeur touristique du littoral se sont traduites par la multiplication des aménagements en bordure de mer (construction et promenades en front de plage, digues, ports de plaisance...). (Phillips et al, 2006).

Les zones côtières constituent des espaces complexes et assujettis à une pression démographique, économique et écologique de plus en plus accrue. Elles nécessitent plus que d'autres milieux une réflexion particulière sur la problématique du développement durable et local. A la fois zone de concentration humaine et réservoir d'activités économiques, le littoral abrite un patrimoine environnemental riche et vulnérable comprenant faune et flore, paysages et sites naturels tels que dunes et zones humides. En effet, le littoral se caractérise par une urbanisation diffuse et anarchique accompagnée de diverses formes d'utilisation et d'exploitation du cordon littoral (NAKHLI et al 2008).

Les zones côtières est un objet de tous les conflits d'usages, pêche, aquaculture, industrie, transports maritimes, loisirs, est par ailleurs à la convergence de tous les impacts du changement global, au niveau de la mer. La concentration des activités humaines dans les zones côtières (tourisme, agricole, ports et industries...), fait que, dans les régions du monde où les populations humaines sont denses et l'industrialisation avancée, les impacts sur l'environnement et les ressources vivantes peuvent excéder leurs potentialités ou devenir mutuellement incompatibles.

Le littoral constitue des espaces à la fois stratégiques et sensibles pour la conservation, la valorisation et la gestion d'où la nécessité d'accompagner les gestionnaires et les habitants du milieu côtier. Ville à façade maritime, Bejaia n'a pas échappé au phénomène séculaire, constaté au niveau mondial en général et en méditerranée en particulier, de concentration des

activités humaines et des activités industrielles sur les régions littorales dont leurs rejets sont très variés (hydrocarbures, déchet solides, déchet ménager...) (**ABDELKAFI et al**).

Notre capacité d'exercer des activités humaines dans les zones côtières est largement déterminée par la dynamique des processus littoraux naturels - régime des marées, systèmes météorologiques, mécanismes de transport des sédiments, etc. C'est ainsi que l'élévation du niveau de la mer, qu'elle soit la conséquence du changement climatique ou d'un affaissement des sols, se traduit par une multiplication des risques et un accroissement des coûts liés au maintien de l'infrastructure et du peuplement. Dans certaines régions, l'activité humaine a aggravé ces problèmes en choisissant mal le lieu d'implantation des infrastructures ou en procédant à la surexploitation des ressources biologiques et autres. Cette pression anthropique risque de causer la destruction des habitats et de la base de ressources des zones côtières et d'entraver, partant, la capacité de ces zones de remplir bon nombre de leurs fonctions essentielles.

Le littoral est un puissant facteur d'attractivité pour les hommes comme pour leurs activités et représente un atout indéniable pour les territoires maritimes (**Direction générale Environnement, sécurité nucléaire et protection civile, Pêche, Politique régionale et cohésion, 1999**).

Chapitre I

I.1. Définition de la zone côtière

- **Territoire et espace littoral**

Le littoral est la région située à proximité d'une mer, d'un océan, d'un lac ou d'une rivière. Un littoral peut s'étendre de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres ; c'est un espace très convoité, son attractivité résidentielle, touristique et économique progresse régulièrement.

Aussi, la mise en place d'un mode de développement et de gestion adapté à ces territoires côtiers constitue un enjeu majeur pour toute politique de valorisation territoriale durable (**Figure 1**).

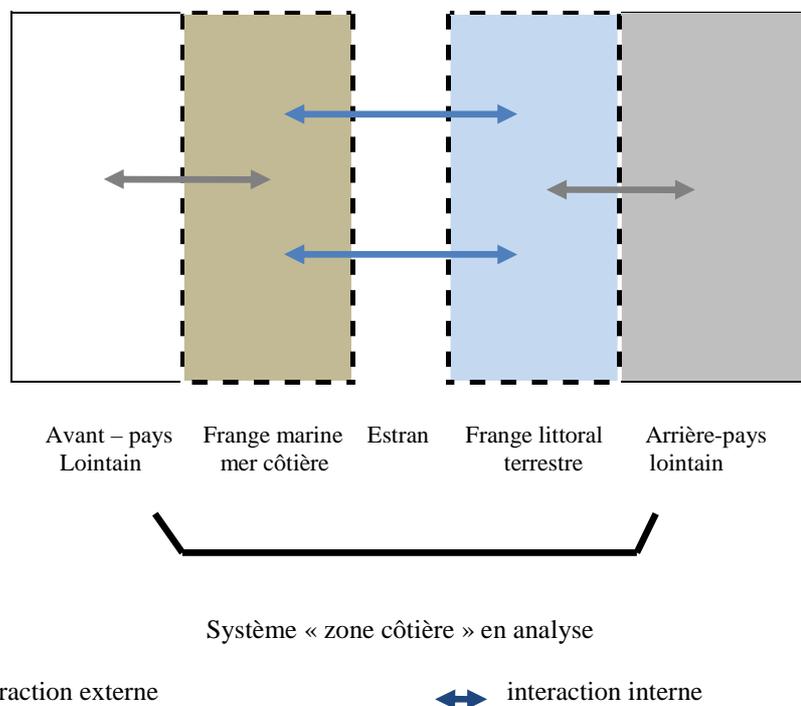


Figure 1 : Cadre spatial d'une zone côtière (**LE TIXERANT, 2004**).

Le littoral comprend une zone spécifique qui fait l'objet de mesures de protection et de valorisation, dénommée zone côtière, qui comprend :

- Le rivage naturel
- Les Îles et Îlots
- Les eaux intérieures maritimes
- Le sol et le sous-sol de la mer territoriale (**MATE, 2003**).

L'espace littoral est difficile à délimiter ou appréhender. En général et d'une façon abstraite, l'espace littoral est considéré comme le lieu de rencontre entre la mer et la terre.

Il peut être tiré vers la terre ou vers la mer selon les approches (scientifiques, écologiques, économiques ou bien juridiques), ou selon les objectifs recherchés par une politique visant à l'aménager ou à organiser les activités humaines qui s'y localisent.

Il n'existe aucune définition établie de la « zone côtière ». Les réglementations nationales en vigueur régissant l'utilisation des sols tendent dans l'ensemble à considérer la zone côtière comme étant constituée d'une bande de 100 mètres de large le long de la ligne de rive. Cependant, les infrastructures et les activités liées à la mer s'étendent sur 5 Km environ depuis le rivage vers l'intérieur des terres.

En pratique, la géomorphologie, le mouvement sédimentaire et les types de drainage des terres sont utilisées pour définir les limites de la zone, ces caractéristiques ayant un effet sur les activités internes de la zone côtière (**Commission des Communautés Européennes, 1994**).

Les termes de « zone côtière » ou « littoral » sont employés indistinctement. Cependant le terme « littoral » est plus souvent utilisé lorsque l'espace s'assimile à un linéaire (définition restreinte) alors que le terme de « zone côtière », plus englobant, fait plutôt référence à une surface (définition large). Cette zone peut s'assimiler à un système au sein duquel les facteurs de changement agissent sur des sous-systèmes naturels et anthropiques interconnectés, conduisant à des interactions négatives ou positives d'ordre environnemental, social, cultural ou économique (**FABBRI, 1998**).

I.2. Délimitation des zones côtières de la wilaya de Béjaia

D'après le rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia, 2013 (**Tableau I**).

Le domaine littoral s'étend sur une superficie de 532.02km². Il est composé de 08 communes côtières : Beni ksila, Toudja, Béjaia, Boukhelifa, Tichy, Aokas, Souk El Tenine, Melbou et 06 communes intérieures : Oued Ghir, Tala Hamza, Amizour, Derguina, Taserkeriout, Tamrijet.

Tableau I : Les données relatives au domaine littoral (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia 2013).

communes	Surface de la commune	Surface de domaine littoral (Km ²)	% du domaine littoral / surface de la commune	Linéaire côtier (Km ²)
Beni ksila	184.16	58.98	32.03	22.67
Toudja	167.13	94.14	56.33	19.80
Béjaia	120.22	90.64	75.39	32.45
Ouad Ghir*	47.90	18.98	39.62	—
Boukhelifa	116.38	72.58	62.36	6.85
Tala Hamza*	37.64	11.48	30.50	—
Amizour*	109.5	21.09	19.26	—
Tichy	56.66	22.37	39.48	6.80
Aokas	27.87	15.53	55.72	7.11
Souk EL Tenine	26.28	17.16	65.30	4.76

*Communes intérieures

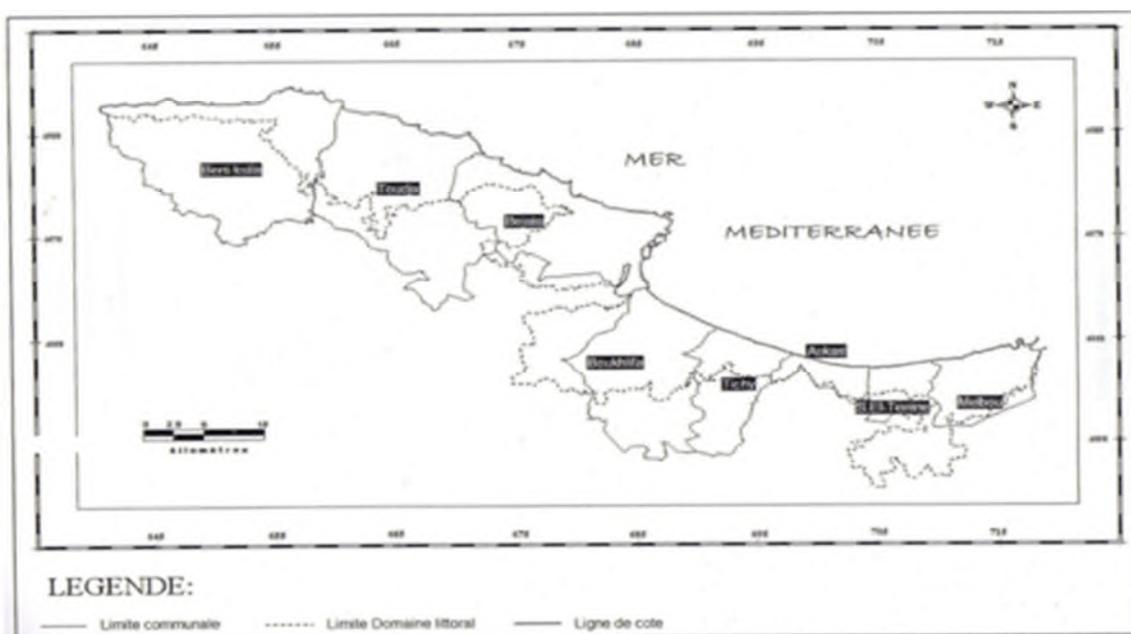


Figure 2 : Carte de délimitation du domaine littoral terrestre de la wilaya de Béjaia

I.2.1. Commune de BENI KSILA

La commune de Beni Ksila constitue la limite entre la wilaya de Béjaia et de Tizi Ouzou. Cette commune se situe à 70 Km à l'ouest du chef-lieu de la wilaya et s'étend sur une superficie de 184.16Km². Son domaine littoral occupe 32.03% de cette superficie soit 58.98 Km². Le linéaire côtier de la commune représente 22.67 Km. Le domaine littoral est faiblement urbanisé, l'habitat est composé essentiellement de maisons individuelles (**Tableau II**).

Tableau II: Les agglomérations de la commune de Beni Ksila (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction de Tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Beni Ksila	ACL	23.42	/
	AS	46.18	/
	ZE	30.40	/
	ACL+AS	69,60	1,52

I.2.2. Commune de TOUDJA

La commune de Toudja est située à l'ouest de la ville de Béjaia et à l'est de la commune de Beni Ksila avec une superficie de 167,13Km². (**Tableau III**).

Tableau III: Les agglomérations de la commune de Toudja (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction de Tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Toudja	ACL	29.75	/
	AS	45.68	/
	ZE	24.57	1.53
	ACL+AS	75.43	/

I.2.3. Commune de BEJAIA

La ville de Béjaia est le chef-lieu de wilaya du même nom .La commune s'étend sur une superficie de 120.22 Km². Son domaine littoral occupe 75.39 % de cette superficie, soit 90.64Km² (**Tableau IV**).

Tableau IV : Les agglomérations de la commune de Béjaia (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction de Tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Béjaia	ACL+AS	99.22	5.08

Le linéaire urbanise 5.08 Km.

I.2.4. Commune de BOUKHLIFA

Située à 10Km vers l'est de la ville de Béjaia, La commune s'étend sur une superficie de 116,38 (**Tableau V**).

Tableau V : Les agglomérations de la commune de Boukhelifa (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction de Tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Boukhelifa	ACL+AS	51.07	1.06

Le linéaire urbanise représente 1.06 Km.

I.2.5. Commune de TICHY

La commune de Tichy est située à 18 Km de la wilaya de Béjaia. Elle s'étend sur 56.66 Km² dont 22.37 Km² sont couverts par le domaine littoral, soit 39.48% de la surface totale de la commune (**Tableau VI**).

Tableau VI : Les agglomérations de la commune de Tichy (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction de Tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Tichy	ACL	55.55	/
	AS	30.22	/
	ZE	14.23	/
	ACL+AS	85.77	5.51

Le linéaire urbanisé représente 5.51 Km.

I.2.6. Commune d'AOKAS

La commune d'Aokas est située à 25 Km à l'est de la commune de Bejaia .Elle s'étend sur 27.87Km². Son domaine littoral s'étend sur 15.53Km², soit 55.72% de la superficie communale.

La frange littorale de la commune se caractérise par des terres agricoles très fertiles et s'étend sur 7.11 Km dont 2.03 Km seulement sont urbanisés (**Tableau VII**).

Tableau VII : Les agglomérations de la commune d'Aokas (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction de Tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Aokas	ACL	45.45	/
	AS	39.70	/
	ZE	14.85	/
	ACL+AS	85.15	1.64

Le linéaire urbanise est de 1.64 Km.

I.2.7. Commune de SOUK EL TENINE

Souk El Tenine est une des daïra de la wilaya de Béjaia .Elle se situe à 35 Km à l'est du chef-lieu de la wilaya .Cette commune s'étend sur 26.28 Km², soit 65.30% sont occupée par le domaine littoral. Sa façade littorale s'étend sur 4.76 Km et son linéaire urbanisé est de 2.48 Km.

Le domaine littoral comprend plusieurs agglomérations urbaines :

- ✓ L'agglomération chef-lieu avec un linéaire urbanise est de 2.48 Km.
- ✓ Les agglomérations secondaires de Lota et de Louasta.

I.2.8. Commune de MELBOU

La commune de Melbou est située à l'est du chef-lieu de la willaya de Béjaia. Elle s'étend sur une superficie de 47.47 Km². Son domaine littoral constitue 86.18% de la surface totale, soit 40.91 Km². Sa façade maritime s'étend sur 10.39 Km. (**Tableau VIII**).

Tableau VIII : Les agglomérations de la commune de Melbou (Rapport du cadastre du littoral de la wilaya de Béjaia et Direction du tourisme 2013).

Agglomération	Type d'agglomération	Surface totale de l'agglomération (%)	Le linéaire urbanise (Km)
Melbou	ACL+AS	52.08	2.11

Le linéaire urbanisé est de 2.11 Km

I.3. Les caractéristiques des zones côtières de la wilaya de Béjaia

Les zones côtières de la wilaya de Béjaia et caractérisé par :

I.3.1. Le réseau hydrographique

La situation géographique et les caractéristiques topographiques de la région sont d'une importance décisive sur le régime d'écoulement des eaux, les conditions orographique et monographique contribuent à la formation des conditions climatiques locales spécifiques (ARBANE, 2007).

La wilaya de Béjaia est dotée d'un réseau de drainage naturel, ses oueds forment un système de canaux de drainage des eaux de pluie en période d'orage.

Le manque drastique et inexplicé en infrastructure hydraulique a été à l'origine des pertes de grandes quantités d'eau qui se verse directement à la mer.

1.3.2. La faune et la flore

La région de Bejaia est d'une richesse faunistique et floristique importante. En effet, étant l'un des points de l'Algérie où il pleut le plus (en moyenne 600 à 1.100 mm), la végétation s'y développe dans les meilleures conditions.

C'est par excellence le pays de l'olivier, du figuier, du caroubier, du câprier, du peuplier, des chênes (liège, zèn, afarès et vert) et autres pins d'Alep, cèdre et sapin de Numidie. Au niveau du Parc National de Gouraya (PNG) existe une espèce endémique de la région, il s'agit de l'euphorbia dendroïdes.

Quant à la faune, plusieurs espèces vivent dans la région notamment celles protégées par la loi et que renferme le Parc National de Gouraya (PNG) dans son territoire (DPSB/ monographie de la wilaya de Béjaia , 2012).

I.3.3. Le relief

Situé en plain atlas tellien le territoire de la Wilaya de Bejaia se présente comme une masse montagneuse compacte et bosselée, traversée par le couloir formé par la vallée de la Soummam.

On peut distinguer trois ensembles de reliefs:

a. L'ensemble de montagnes

Occupe 75% (3/4) de la superficie totale de la Wilaya. Elle est constituée des chaînes des Bibans, Babors et Djurdjura.

b. L'ensemble de piémonts

D'une morphologie ondulée constitué d'une succession de collines, il apparaît moins accidenté que la zone de montagne. Il représente la zone intermédiaire entre la plaine et la montagne.

c. L'ensemble de plaine

Composé des plaines de la vallée de la Soummam qui apparaît comme une bande sinueuse de 80 Kms de long sur une largeur maximale de 04 Kms et la plaine côtière qui sépare la mer et la chaîne des babors, elle se présente comme une bande étroite qui s'étend de l'embouchure de Oued Soummam à celui de Oued Agrioun soit une trentaine de Kilomètres(Annuaire Statistique de la wilaya de Béjaia, 2011).



Figure 3 : Le relief de Béjaia

I.3.4. La population des communes côtière de la wilaya de Béjaia

La population des communes de plus en plus en évolution ce qui engendre une densité importante, le tableau suivant (**Tableau IX**). Montre évolution continu de nombre totale de la population dans ses communes :

Tableau IX : Evolution de la population totale des communes côtières de la wilaya de Béjaia.

Commune	RGPH 1998	RGPH 2008	Population fin 2010
Beni ksila	4 586	4 385	4 467
Toudja	10 659	9 827	10 011
Béjaia	150 195	177 988	181 386
Boukhelifa	9 518	8 766	8 936
Tichy	14 349	16 546	16 864
Aokas	14 495	15 990	16 296
Souk El Tenine	11 762	14 045	14 313
Melbou	9 990	11 396	11 611

Source : Office National Statistiques (RGPH) et DPSB (estimation au 31/12/2010)

I.3.5. Réseau portuaire

Avec les infrastructures routières et ferroviaires, le port de Béjaia constitue un atout stratégique pour toute la région aussi bien pour le transport de marchandises que celui des voyageurs. Sa consistance est composée de 03 bassins d'une superficie de plus de 156 Ha, d'un terre-plein de 50 Ha et 2 730 ml de quais cernés par cinq (05) jetées d'une longueur totale de 3 400 ml.

Les mouvements de la navigation ont été en 2009 de 1 400 navires pour une jauge brute entrante de 14 281 T et de 1 404 navires pour une jauge sortante 14 647 T (**Figure 4**).

Pour le trafic de marchandises, les quantités embarquées sont de l'ordre de 7 991 675 T et celles débarquées de 7 856 330 T soit au total 15848005 Tonnes.

Le trafic des passagers quant à lui est de 14 980 personnes débarquées et 15 587 personnes embarquées soit au total 30 567 voyageurs sur la ligne Béjaia – Marseille (**DPAT, 2009**).



Figure 4 : Port de Béjaia

I.3.6. Le réseau routier

Le réseau routier de la Wilaya de Béjaia est très dense et se compose de:

- ✓ R.N : **444,2** Km dont **20** Km non revêtus.
- ✓ Dont **622,75** Km non revêtus.

Les principaux axes du réseau national sont dans un état relativement convenable, et desservent les centres les plus dynamiques de la Wilaya du point de vue économique. La RN 26 reliant Bejaia à Bouira, axe structurant par excellence, fait l'objet d'une modernisation afin de la valoriser et répondre au mieux aux besoins de transport de gros tonnage à partir des installations portuaires d'une part et l'adapter aux ambitions locales de développement économique et social, d'autre part. **(DPSB/monographie de la wilaya de Béjaia 2010 édition 2011).**

1.3.7. Agriculture

La superficie agricole totale (SAT) : **164 794** ha soit **51,12** % de la superficie totale de la Wilaya.

La superficie agricole utile (SAU) : **130 348** Ha soit **45,4** % de la SAT ; dont **6 500** Ha irrigués soit **5** % de la SAU qui est répartie comme suit :

- ✓ Cultures permanentes : **70 160** Ha (dont **98,3** % en arbres fruitiers.
- ✓ Terres labourables : **60 188** Ha.
- ✓ Pacages et parcours : **34 470** Ha.
- ✓ Matériels agricoles : **1851** tracteurs, **31** Moissonneuses-batteuses, **2 216** Motopompes et pompes et **3 455** matériels aratoires. Disposant d'une surface agricole utile de **130 348** Ha dont **05** % en irriguées. La Wilaya recèle d'importantes potentialités foncières

de haute valeur agricole, particulièrement les terres situées dans la vallée de la Soummam et les plaines côtières qui pénètrent parfois jusqu'à 04 Km en direction des piémonts dans certains endroits. La fertilité de ces sols confère au secteur de l'agriculture des aptitudes à une exploitation intensive (irrigation, mécanisation) dans le domaine du maraîchage, des agrumes, des fourrages et dans les élevages bovins laitiers et avicoles (**Tableau X**), (**DPSB/monographie de la wilaya de Béjaia 2010 / édition 2011**).

Tableau X : Evolution de la part de la SAU dans la wilaya de Béjaia. (CAMP: 2009/2010 UNITE / HA).

Commune	SAU	Pacages et Parcours	Terres improductives des exploitations	Superficies forestières	Terres improductives non affectées à l'agriculture
Bejaia	359	387	20	10580	676
Boukhlifa	1606	1811	60	6808	1353
Aokas	1183	35	10	1509	50
Melbou	656	600	276	1340	1875
Tichy	938	486	10	2692	1540
S.El.Tenine	1595	41	5	890	97
Toudja	4173	337	100	11468	635
B.Ksila	631	923	10	15702	11 50
Total Wilaya	130 348	34 470	3 587	122 500	35 054

Source : Direction des services Agricoles.

I.4. Importance des zones côtières de la wilaya de Béjaia

La zone côtière a été de tous temps un lieu privilégié de développement de la société humaine. L'implantation y a été favorisée par l'utilisation des mers à des fins de transport et de commerce, ainsi que par l'abondance de denrées alimentaires provenant d'eaux littorales particulièrement fertiles. La plupart des communes et agglomérations côtières du Béjaia ont une culture et un mode de vie qui remontent à plusieurs siècles. Les zones côtières continuent d'offrir un réel potentiel pour la société d'aujourd'hui. La productivité des lagons littoraux, des marais salants et des estuaires apparaît en effet comme un facteur clé pour la production alimentaire par le maintien de la pêche et de l'aquaculture comme pour la protection de la

nature et de la diversité biologique. Ces zones jouent toute fois un rôle beaucoup plus large et beaucoup plus diversifié puis qu'elles remplissent également des fonctions en matière de création d'emploi, de croissance économique et de qualité de vie:

- ✓ Production agricole dans les plaines côtières utilisant les ressources hydriques littorales.
- ✓ Diversification des activités halieutiques.
- ✓ Mobilité et commerce : les ports et les routes maritimes côtières sont des éléments essentiels des réseaux internationaux de transport, (cevital).
- ✓ Conservation du patrimoine culturel aussi bien pour les collectivités d'aujourd'hui que sur des sites archéologiques.
- ✓ Tourisme, loisirs, récréation et esthétique –plages, sports nautiques et beauté des paysages, (capritour, club Alloui, Hôtel Hammadite).
- ✓ Lieux de retraite.
- ✓ Défense contre les forces destructrices de la mer.
- ✓ Dissociation et amortissement des substances polluantes.

Les zones côtières et leurs ressources naturelles, tant marines que terrestres, sont appelées à jouer un rôle décisif dans la stratégie de réponse aux besoins et aux aspirations des citoyens de Béjaia d'aujourd'hui et de demain (**Direction générale Environnement, sécurité nucléaire et protection civile, Pêche, Politique régionale et cohésion, 1999**).

Chapitre II

II.1. Situation géographique

Vue de la mer, Béjaia apparaît comme une ville amphithéâtre surplombant la Méditerranée. Elle est érigée sur un golfe ayant une forme de demi-cercle. Elle est entourée d'un rideau de montagnes verdoyantes qui la protègent des vents Nord/ouest. Géographiquement, Béjaia est située au Nord/centre de l'Algérie, elle est délimitée au Nord par la Méditerranée, à l'Est par la wilaya de Jijel, à l'Ouest par les wilayas de Bouira et de Tizi-Ouzou et au Sud par les wilayas de Bourdj-Bou-Arréridj et de Sétif. La longueur de sa frange côtière avoisine les 100km. L'espace littoral englobe les communes longeant la côte. Ces communes forment une ceinture parallèle au rivage, c'est un espace fortement intégré d'une superficie égale à 785 km² (24,35% de la superficie totale de la wilaya) (MERADI, 2008).

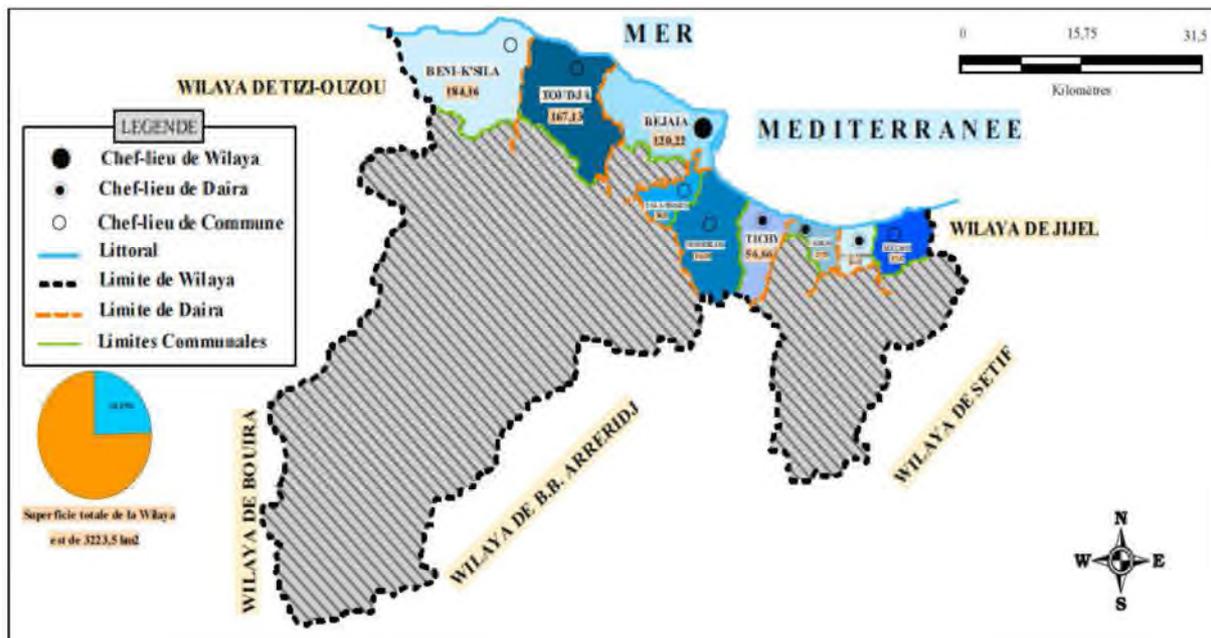


Figure 5 : Le découpage administratif de la wilaya de Béjaia accompagné de la superficie de chaque commune (en km²) (DPAT, 2010).

II.2. Le milieu physique

II.2.1. la morphologie

La wilaya de Béjaia s'étend sur une superficie de 3261 km² et comprend :

Au nord, un massif montagneux culminant à plus de 1600 m d'altitude, représenté à l'ouest par la chaîne de Djurdjura, à laquelle font suite les reliefs de l'Akfadou et qui se prolongent à l'est par la chaîne du Gouraya-Aghbalou. Au centre, la vallée de l'oued Soummam, formant un couloir étroit et très allongé, long de 80 km et atteint jusqu'à 4 m de largeur, d'orientation Sud-Ouest-Nord-est. Le fond de cette vallée est occupé par la principale plaine alluviale des oueds sahel au Sud-ouest, Bousselam au Sud-Est et la plaine côtière à l'est. Au sud, la succession de deux chaînes montagneuses forme la bordure méridionale de la vallée : ce sont les chaînes des Bibans à l'ouest et la chaîne des Babors à l'est (ANONYME, 2012).

II.2.2. les sols

On distingue les types de sols suivant selon les trois zones potentielles de la wilaya :

- Des sols sablonneux à sablono-limoneux caractérisent la zone côtière qui s'étend de l'embouchure de l'Oued Soummam à celle de l'Oued Agrioun sur une trentaine de Km environ.
- Des sols limoneux et alluviaux caractérisant la vallée de la Soummam.
- La zone de montagne qui représente 80% de la superficie totale de la Wilaya, soit 261.000 ha environ, se caractérise par des sols de type siliceux et argilo-calcaire (ANONYME, 2012).

II.3. Les facteurs climatiques

Le climat conditionne la production et détermine les besoins en irrigation.

Le climat de Bejaia est de type méditerranéen caractérisé par deux saisons distinctes :

- Une saison relativement douce et humide allant du mois d'Octobre à Avril.
- Une saison chaude coïncidant avec la saison sèche allant du mois de Mai à Octobre (ANONYME, 2012).

Les données climatiques utilisées pour la caractérisation de la région de Béjaia (température, précipitation) ont été fournies par la station météorologique de Bejaia qui a comme coordonnées :

- Latitude : 36° 43' Nord,
- Longitude : 05° 04' Est,

- altitude : 1,76 m.

II.3.1. Les températures

Il faut noter que la température est un facteur limitant de première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition d'espèce et communauté d'être vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Elle influe aussi la densité de l'eau et joue donc un rôle primordial dans les phénomènes de stratification (GAUJOU, 1975). De part sa position géographique littoral méditerranéen sud, la région traverse des hivers pluvieux et doux et des étés secs et chauds. Ainsi Sur la base des données recueillies sur une période de 34 ans (1978,2012), on déduit globalement une température moyenne annuelle de 18,13°C, avec des minimums de 7,45°C (moyenne mensuelle minimale), correspondant aux mois les plus froids (janvier et décembre), et de 30,23°C (moyenne mensuelle maximale), correspondant aux mois le plus chaud (Aout).

Les moyennes des températures mensuelles de la dernière décennie sont consignées dans le (Tableau XI).

Tableau XI : les températures moyennes mensuelles de la région de Béjaia

(Période 1978-2012).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
M	16,47	16,95	18,60	20,32	22, 88	26,38	29,53	30,23	28,11	25,26	20,75	17,75
m	7,45	7,59	9,02	10,84	13,95	17,6	20,3	21,21	19	15,7	11,73	7,45
M+m / 2	11,96	12,35	13,81	15,58	18,41	22,0	24,9	25,72	23,5	20,5	16,24	12,51

Source : Station météorologique sise à l'aéroport de Béjaia

OÙ :

M : Moyennes mensuelles des maximums thermiques en C°.

m : Moyennes mensuelles des minimums thermiques en C°.

M+m/2 : Températures moyennes mensuelles en C°.

II.3.2. Les précipitations

Dans la région de Béjaia, les précipitations décroissent au fur et à mesure que nous nous éloignons de la mer. Cette décroissance concerne surtout les mois pluvieux (Octobre à

Décembre), et est due essentiellement à l'horographie et aux effets de continentalité (BENHAMICHE, 1997). La moyenne des cumuls annuels atteint 799,85 mm, le maximum étant enregistré en décembre (128,11mm) et le minimum en juillet (6,34mm).

La répartition des précipitations du climat méditerranéen est inégale au cours de l'année, ce qui engendre l'apparition de quatre saisons différentes (Tableau XII).

Tableau XII : Les précipitations moyennes mensuelles de la région de Béjaia (Période 1978- 2012).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jui.	Jul.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
P (mm)	107,52	91,28	84,14	73,77	42,66	15,29	6,34	10,03	57,71	80,73	102,27	128,11	799,85

Source : Station météorologique sise à l'aéroport de Béjaia

II.3.3. L'humidité

L'humidité présente dans l'atmosphère varie peu dans la région de Bejaia. Les valeurs moyennes fluctuent autour de 76% et attestent de l'influence du milieu marin (O.N.M.S.M.B, 2005).

II.3.4. Les vents

Les vents dominants viennent généralement du Nord-Ouest (Vents Marins) avec une vitesse de 8,8 m/s et s'engouffrent facilement dans la vallée de la Soummam. Les zones de montagne enregistrent fréquemment des gelées en hiver (O.N.M.S.M.B, 2005).

II.4. Synthèse des données climatiques

II.4.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS

C'est un diagramme qui permet de situer la saison sèche par rapport à la saison humide dans une région donnée. Il est établi de façon que la pluviométrie (P) exprimée en millimètre est égale au double de la température moyenne mensuelle (T), exprimée en degré Celsius, soit $P = 2T$. D'après Bagnouls et Gausсен (DAJOZ, 1971). Il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous. Ainsi le diagramme (Figure 6), établi avec les données de la période 1978-2012 dans la région de Béjaia, montre

l'existence d'une période humide, s'étalant du début septembre à mai, et une période sèche, et une période sèche durant les mois restants (mi-mai à août).

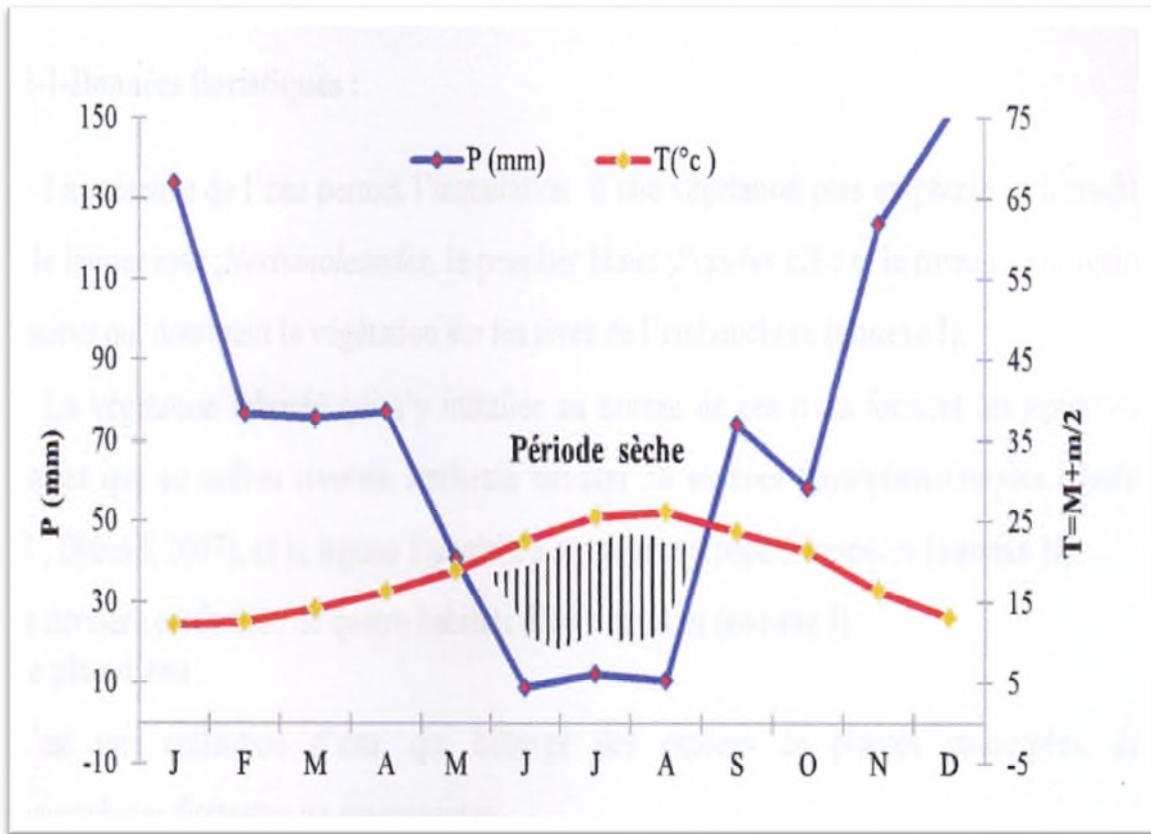


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Béjaia (1978-2012).

II.4.2. Climagramme d'Emberger

Emberger a défini un quotient pluviométrique qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen. Il permet de situer la région de Béjaia dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Ce quotient a été adapté au climat du territoire nord- africain (Maroc, Algérie et Tunisie) par Stewart (1969), in Latreuche – Belarouci (1991). Il se calcule par la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 P / (M - m)$$

Où :

P : précipitation annuel moyenne.

M : maximum annuel de la température.

m : minimum annuel moyen de la température.

En tenant compte de la température minimale et en rapportant ce quotient sur le climagramme d'Emberger (modifié par Stewart, 1969), il en déduit que la région de Béjaia, y compris la zone d'étude, se situe dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud. De ce fait, il apparaît que la zone d'étude subie un climat de type méditerranéen, (**Figure 7**). ((**BENHAMICHE, 1997**).

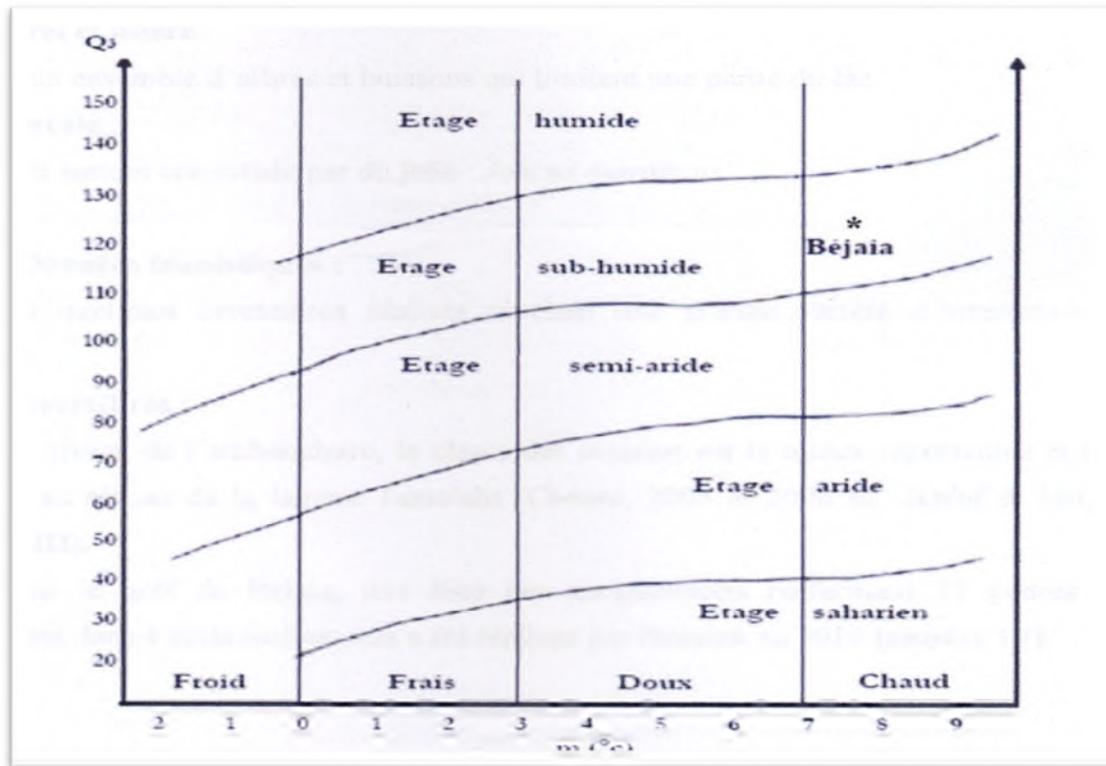


Figure 7 : Situation bioclimatique de région de Béjaia sur le climagramme d'Emberger modifié par **STEWART (1969)** cité par **LATREUCHE – BELAROUCI (1991)**.

II.5. Les ressources en eau

D'après le **PATM, 2012**, la wilaya de Béjaia couvre la partie orientale du grand bassin versant de l'oued Soummam ainsi que les parties orientales et occidentales des bassins versants côtiers à l'est (Djemaa, Agrioun, Zitoun) et à l'ouest (Oued Dass, Saket, Taida et Sidi Kerrou).

Les apports de l'oued Soummam sont estimés à 700 HM^3 par an. Les apports des autres oueds ne sont pas connus et témoignent d'un fort ruissellement vers la mer.

La wilaya est dotée d'un barrage d'une capacité de 109 HM³ (IghilEmda), de 42 retenues collinaires d'un volume global de 2 HM³ et une prise d'eau sur l'oued Agrioun (5 HM³) destinée à l'irrigation de 900 ha (actuellement à l'arrêt). Les réserves exploitables de la nappe alluviale Sahel – Soummam sont estimées à 72 hm³, celles de la plaine côtière est sont de 16 hm³.

II.6. La population

La population de la wilaya de Béjaia est estimée à 927.000 habitants. La densité est de l'ordre de 284.27 hab. / km².

La population active est chiffrée à 125.200 personnes, ce qui équivaut à 13.5% de la population totale, dont 11300 activent dans l'agriculture. L'emploi agricole comptait 37.700 personnes il y a une quinzaine d'années. Le désintéressement de la population pour pratiquer l'agriculture réside du fait du développement d'autres secteurs plus rémunérateurs que l'agriculture tels que l'industrie, le commerce, le tourisme (ANONYME, 2012).

II.7. L'économie de la wilaya de Bejaia

Selon la disponibilité des données, on traitera dans ce titre : l'agriculture, Mines et Carrières, tourisme et Artisanat, Pêche et ressources halieutiques (ANIREF, 2011).

II.7.1. Agriculture

La superficie agricole utile de la wilaya est de 130 306 ha dont 6 600 ha en irrigué.

Les principales spéculations sont les cultures maraîchères avec 539775 quintaux et l'arboriculture notamment l'olivier et le figuier. Le secteur a donné naissance à l'implantation de plusieurs unités de transformation.

II.7.2. Mines et Carrières

En plus de l'existence de 22 exploitations minières (carrières), le territoire de la wilaya recèle des gisements de substances minérales, métalliques et non métalliques importantes :

- Les gisements d'Argile de R'Mila (réserves 16 millions tonne)
- Le gisement de gypse de Boudjelil.
- Le gisement de Célestine (SRSO4) dans la région de Béni Mansour.
- Les grés siliceux de Tighil.

- Le gisement de poly métaux (Zn, Pb, et Ag) dans le massif vulcano-sédimentaire d'Amizour.

II.7.3. Tourisme et Artisanat

L'un des atouts majeurs qui donne à Béjaia sa vocation touristique réside dans le relief (mer, montagne, forêts) ajouté à une zone côtière avec de véritables curiosités qui constituent des potentialités touristiques certaines. L'offre hôtelière de la région est insuffisante au regard de la demande exprimée surtout en été.

II.7.4. Pêche et ressources halieutiques

La façade maritime de la wilaya de Béjaia s'étend sur 100 Km. Elle est caractérisée par un relief accidenté et un plateau continental très réduit, les zones d'intervention pour la production halieutique sont la zone côtière, la pêche au large, la pêche hauturière, la pisciculture en milieu continental et en mer ouverte avec plusieurs embouchures d'oueds qui s'y déversent (Oued- Soummam, Oued-Arioun, Oued- Djemaa, Oued Daas).

Le potentiel de pêche de la frange côtière est estimé à 10.000 T/An, en plus des possibilités de pêche en sites aquacoles continentaux grâce à l'existence d'un réseau hydrographique dense.

Chapitre III

III.1. Les activités humaines en espace littoral et leurs Impacts

En plus des phénomènes naturels, l'action humaine est un facteur fondamental contribuant à modifier la morphologie et la structure de l'espace littoral. L'homme, à travers un ensemble d'activités diverses (tourisme, industrie, pêche, agriculture, etc.) et une large gamme d'interventions sous forme d'équipements et d'infrastructures (ports, digues, enrochement, brise lames, etc.) cherche à valoriser l'espace littoral et à tirer profit de ses richesses multiples, mais aussi, à protéger les zones littoral des phénomènes dévastateurs de la nature (houle, courants d'arrachement, échanges sableux, etc.).

Les effets des équipements et des infrastructures sur les zones côtières sont, dans bien des cas, à sens opposé des objectifs escomptés. A long terme, ces travaux de valorisation des espaces côtiers et de protection des zones bâties à la limite des côtes ou de sauvegarde des espaces naturels et de la promotion des zones touristiques, engendrent des séquelles qui sont dans la plupart des cas irréversibles. Les travaux de protection et de valorisation des espaces littoraux doivent être devancés par des études scientifiques, techniques et économiques avant leur mise en application. Ces études ont pour but de mesurer les effets pervers qui peuvent se manifester au cours ou à la fin de la réalisation de tous projets.

Les actions d'aménagement des espaces côtiers sont rentables à court et à moyen terme, mais à long terme, leurs atteintes à l'environnement fait réduire leurs apports socioéconomiques. Parmi les actions qui sont nuisibles à l'espace littoral, on peut citer par exemple :

- ✓ Les extractions de sable accélèrent l'érosion des plages
- ✓ La construction de barrages réduit, d'une façon considérable, les apports en sédiments au rivage.
- ✓ Une intensification des activités industrielles et agricoles entraîne une eutrophisation (une mer fortement polluée par les rejets industriels qui sont constitués de résidus d'engrais provenant des exploitations agricoles, ou par les rejets d'eau chaude des centrales électriques) de l'eau, et la prolifération des algues marines le long des côtes.

Une action d'aménagement de l'espace littoral, non précédée par des études d'impacts multidimensionnels, risque d'imposer « des solutions, dans la plupart des cas coûteuses, pas toujours efficaces, pour tenter de porter remède à des dégradations qui peuvent être irréversibles et qu'une meilleure connaissance de l'environnement côtier aurait sans doute permis d'éviter » (PASKOFF, 1993).

Les zones côtières sont des espaces très convoités. De nombreuses activités s'y développent et de denses populations s'y installent. Selon l'Organisation des Nations Unies, la population qui se concentre sur une bande côtière inférieure à 60 km de large dépasse la moitié de la population mondiale, et à l'horizon de l'an 2020, elle dépassera les $\frac{3}{4}$. En plus des activités traditionnelles comme la pêche et l'agriculture, l'espace littoral a vu le développement d'une façon exponentielle des activités liées à l'industrie, au commerce et à l'exploitation des ressources halieutiques, et d'un rythme plus ascendant pour le tourisme et les usages du loisir. Ainsi, une tendance à la hausse des activités humaines est observée dans les zones côtières.

III.2. Un système entre dynamique naturelle et sociale

L'espace littoral, qui se matérialise par une bande plus ou moins large à l'interface terre-mer, peut être compris comme un système dont l'évolution est conditionnée par de nombreux éléments : « les littoraux constituent des environnements fragiles dans lesquels se manifestent de multiples facteurs d'évolution aux actions, interactions et rétroactions complexes » (PASKOFF IN CLAIRE CHOBLET, 1993).

La figure 8 illustre ces relations, qui se traduisent dans l'espace par des phénomènes dynamiques, tant naturels que sociaux.

L'environnement est un système, c'est-à-dire un ensemble cohérent d'éléments qui agissent et réagissent les uns sur les autres.

Tout environnement définissable comme une entité est ouvert : il reçoit des impulsions externes et peut en transmettre à son tour. Un groupe humain agit sur son environnement et chacune de ces actions entraînent des effets en chaîne, parfois amplifiées par des rétroactions positives » (DASTES et al, 1989).

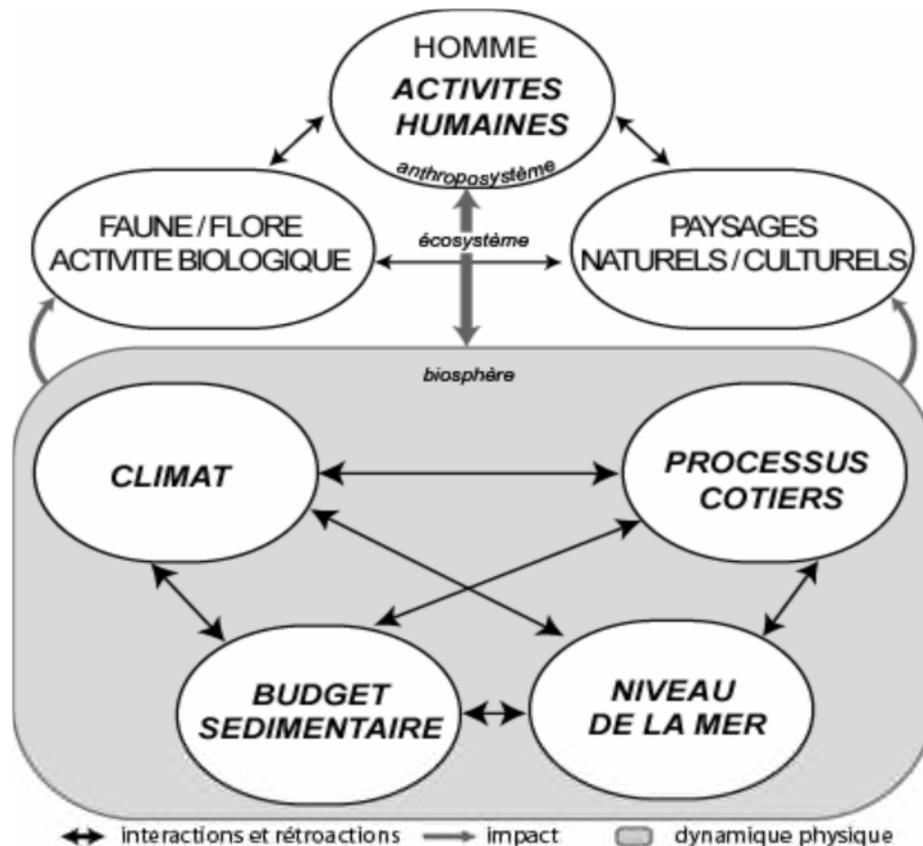


Figure 8 : Les composantes du système littoral : actions, interactions et rétroactions (CHOBLET, 2005).

III.3. Différentes activités et impacts affectant les zones côtières de la wilaya de Béjaia

III.3.1. La pression démographique

La wilaya de Béjaia a connu une croissance démographique spectaculaire lors de la dernière décennie (**Tableau XIII**). Elle est passée de 958.189 habitants à 968.299 habitants (2003-2005). (**DPAT, 2005**).

Cette très forte augmentation de nombre d'utilisation des ressources communes combinée à des changements spectaculaires des modes et des volumes, de production et de consommation a conduit à ce que nous ressentons de plus en plus fortement l'impact de l'activité humaine (rejet de déchet ménagers, industriels, activités agricoles) sur le milieu marin.

Le débit des eaux usées des côtes de Bejaia est passé de 254 à 359 l/s (**METAP, 1994**).
Voir **Tableau XIII** :

Tableau XIII : La densité des populations des communes de la côte Est de Bejaia. (D.P.A.T., 2005).

Commune	Nombre d'habitants	Densité Habitants/km ²	Superficie km ²
Béjaia	169 766	1412	120.22
Tichy	152 53	269	56.66
Aokas	164 54	590	27.87
Melbou	109 91	232	47.47
Boukhelifa	11468	98	116.38
Souk El Tenine	12465	474	26.28

III.3.2. Les activités domestiques

Toutes les activités humaines, quelles soient localisées sur le littoral ou non, produisent des déchets qui sont susceptibles d'être entraînés vers le littoral, à titre d'exemple ; les déchets domestiques tels que les papiers gras, les journaux ou les sacs plastiques abandonnés en ville peuvent être retrouvés sur la côte par l'intermédiaire des égouts, notamment en période de fortes pluies (PNUE, 2004).

Autre exemple :

- ✓ Les eaux résiduaires urbaines sont constituées par les eaux usées domestiques
- ✓ Les eaux de cuisines qui contiennent des éléments minéraux, des débris végétaux et animaux, des détergents et les eaux de salles de bain qui contiennent en plus des matières minérales, des fibres, des graisses, des savons et des détergents en quantités substantielles.
- ✓ Les eaux de vannes riches en matières hydrocarbonées, en azote et en phosphore et qui sont également la source de microorganismes divers dont certains peuvent être pathogènes.

Et aussi provient des habitations et en générale véhiculée par les réseaux d'assainissement. Elle se caractérise par :

- ✓ Des germes fécaux.
- ✓ Des sels minéraux.
- ✓ De forte teneur en matières organique.

- ✓ Des détergents (VIALA et al, 2005).

Selon le programme des nations unies de l'environnement (PNUE, 2004), il faut considérer que tout déchet échappant au système d'élimination en place est finalement capable de s'échouer sur le littoral à plus au moins long terme.

III.3.3. L'urbanisation et les activités touristiques

L'urbanisation est créatrice de risque pour les populations et de vulnérabilité pour les espaces.

Ces dernières décennies, la dynamique naturelle des côtes est plutôt marquée par l'avancée de la mer sur les terres, tendance confortée par les données scientifiques concernant la montée du niveau moyen des mers à l'échelle planétaire (MIOSSEC, 1998).

On a l'exemple de l'hôtel Les Hammadites, où l'installation des canalisations a nécessité le creusage de tunnels dans le sable, causant ainsi la déstabilisation de la plage.

En partie du fait de son impact sur la nature littoral, l'urbanisation est un facteur de perturbation des paysages qui s'exerce à plusieurs niveaux. Produit par les composantes de la nature et celle de la société, le paysage possède toujours une certaine singularité. Il a son histoire, ses héritage, sa dynamique d'évolution. Il se met en place dans la durée et ses transformations traduisent les destins croisés des sociétés qui s'y rapportent (DONADIEU, 2005).

L'urbanisation, se manifeste par la forte concentration humaine dans les zones côtières, elle-même, résultante de l'exode rural massif que connaissent les zones côtières depuis un certain nombre d'années.

En effet, l'exode rural en zone côtière a pris des proportions inquiétantes, car du fait de l'inexistence de villes-relais, il se développe pour l'essentiel en direction des zones les plus importantes, situées sur les côtes. Il est ainsi évident que l'urbanisation joue un rôle fondamental dans la dégradation des zones côtières (Alida ASSEMBONI, 1999).

Les impacts environnementaux du développement urbain et touristique sur les zones côtières se manifestent par une perte de biodiversité marine et côtière et par la pollution du milieu marin qui est causée par les rejets d'eaux épurées ainsi que par la dégradation des paysages naturels et la perte d'habitats (Figure 9). Comme les études d'impacts sont menées

par projet, les impacts cumulés des différents aménagements finissent par devenir significatifs.



Figure 9 : Nuisance de l'urbanisation et de tourisme sur la plage de Tichy (Capritour)

Le tourisme est une activité économique importante. Il représente le premier secteur pourvoyeur du pays en devises et il a un effet d'entraînement sur d'autres secteurs économiques, tels que le transport aérien, l'artisanat, le commerce et le bâtiment. Le tourisme est principalement à vocation balnéaire, donc reposant sur le littoral et ses plages qui constituent la principale attraction pour les touristes. (**Centre d'Activités Régionales pour le Programme d'Actions Prioritaires, 2005**).

L'incidence du tourisme intensif sur l'environnement se traduit par l'utilisation des terres, la consommation des ressources d'eau, la pollution, les déchets et les pressions physiques et socioculturelles, la réduction des sites naturels et des espaces libres, la modification substantielle des paysages côtiers ainsi que des conflits sur l'utilisation des terres, de l'eau et des autres ressources (**Jean-Michel et al, 2011**).

Le développement du secteur du tourisme n'a pas fait l'objet d'une évaluation globale des impacts environnementaux qu'il a pu générer mais certaines analyses à l'échelle nationale et constats à l'occasion du développement de projets ont relaté quelque peu ces impacts.

A souligner notamment que les zones touristiques ne font pas l'objet de réglementation visant la protection du milieu. Les critères de densification, de hauteur et de taille des unités sont laissés à la discrétion des promoteurs qui ont tendance à maximiser l'utilisation foncière.

L'impact du tourisme sur la biodiversité a été abordé par certaines études. On y a relevé notamment la menace des activités touristiques non contrôlées (construction de cabanes sur la plage) (**CAR/ASP - PAS-BIO, 2003**).

Les usagers des plages (baigneurs, promeneurs, amateurs de sports aquatiques) laissent derrière eux de grandes quantités de déchets, si ces détritiques ne sont pas placés dans des équipements adaptés, ils se retrouvent rapidement enfouis dans le sable ou piégés dans la végétation, occasionnant de multiples nuisances.

Les pressions dues aux activités touristiques sur le milieu naturel au niveau de la ville de Bejaia, sont principalement :

- ✓ Les rejets des eaux usées des hôtels balnéaires.
- ✓ Les rejets des macrodéchets des baigneurs sur les plages
- ✓ La pollution des sites naturels et historiques par les déchets solides jetés par certains touristes (**ABDELKAFI et al, 2006**).

Les déchets ainsi abandonnés sont principalement (**Figure 10**) :

- ✓ Des restes de pique-nique (papiers gras, emballages alimentaires, restes d'aliments)
- ✓ Des bouteilles en verre ou en matière plastique, des canettes en métal.
- ✓ Des mégots et des paquets de cigarettes.
- ✓ Des journaux, des crèmes solaires et des vêtements (**CEDRE, 2000**).



Figure 10 : Nuisances humaines remarquables sur la plage de Sidi Ali lehar (**DEHBI ZEBBOUDJ et al, 2013**).

III.3.4. La pêche

La façade maritime de la Wilaya de Bejaia s'étend sur **100 Km**, caractérisée par un relief accidenté et un plateau continental très réduit, les zones d'interventions pour la production halieutique sont la zone côtière, la pêche au large, la pêche hauturière, la pisciculture en milieu continental et en mer ouverte avec plusieurs embouchures d'oueds qui s'y déversent (Oued Soummam, Oued Agrioun, Oued Djemaa, Oued Daas).

Le stock pêchable de la frange côtière est estimé à **10 000 Tonnes/ An**, en plus des possibilités de pêche en sites aquacoles continentaux grâce à l'existence d'un réseau hydrographique dense permettant le développement de celle-ci (**DPSB/monographie de la wilaya de Béjaia 2010 édition 2011**).

Les pressions de la pêche peuvent s'analyser en termes d'impacts sur les stocks halieutiques et aussi sur les écosystèmes.

Un programme d'évaluation récent des ressources halieutiques a mis en évidence une surexploitation quasi généralisée des espèces, mais la pêche est également une victime directe de l'appauvrissement du milieu.

L'utilisation des engins de pêche non sélectifs ou prohibés et les techniques de pêche aléatoires et abusives suivies par certains pêcheurs (les filets dérivants et l'usage des explosifs...) portent atteinte aux ressources halieutiques et présentent une menace pour la pérennité des espèces marines et de leurs habitats naturels.

La prolifération de la pratique du chalutage et des arts traînants modifient les substrats, mettent le sédiment en suspension et dégradent les habitats naturels.

Le secteur de la pêche a connu une évolution néfaste en termes de préservation des ressources halieutiques suite au recul de la pêche traditionnelle, la moins "agressive" vis-à-vis des ressources. La pêche est un générateur de déchets qui finissent souvent par échouer sur la plage (cordage, casiers, filets, polystère, bidons etc...) (**Institut National des Sciences et Techniques de la Mer (INSTM)**).

Des plaisanciers peu scrupuleux ne s'encombrent pas dans leurs débris (essentiellement de déchets ménagers) et les rejettent directement à la mer (**ANONYME, 2004**).

III.3.5. Bateau et ports de plaisance

La pollution due aux exercices des loisirs nautiques n'est pas négligeable, tant sur les côtes (plage et ports), qu'en pleine mer. Celle-ci étant surtout due à la circulation des bateaux pétroliers, qui déversent des hydrocarbures dans l'eau soit par dégazage systématique soit lors des accidents survenus à ces pétroliers (LACAZE, 1980).

III.3.6. Les activités industrielles

La zone industrielle de Bejaia est classée 3ème pôle industriel de l'Est Algérien, après Annaba et Constantine. Elle est située à l'Est de la ville de Bejaia et s'étend sur plus de 228 ha.

L'entreprise Portuaire de Bejaia se propose de concilier le bon fonctionnement du port, l'activité économique et humaine qu'elle représente avec l'exigence morale de traiter toutes les contraintes liées à ses activités (AMARNIA-LAHLAH Z, 2009).

Parmi les communes côtières de Béjaia, les seuls qui ont des unités industrielles rejetant des effluents liquides sont Bejaia, Aokas et Melbou.

La majorité des unités industrielles de la ville de Béjaia sont situées sur le littoral (zone industrielle de la ville de Béjaia et la zone pré portuaire) déversent leur eaux vers oueds et mer, dont la plupart rejettent directement leur rejets à la mer sans aucun traitement préalable tels que Icotal et Transbois.

Sur l'ensemble des entreprises de la wilaya seulement 8 sont dotées de station d'épuration tel que Cévitai mais celle-ci n'est pas mise en marche toute la semaine (2 fois par semaine). Les rejets industriels de la ville de Béjaia se trouvent mélangés aux rejets urbains de cette dernière qui se déversent dans l'Oued Seghir et qui aboutit à la mer méditerranéenne.

Les unités industrielles suivantes déversent également leurs rejets dans l'Oued Seghir : COGB UP7, COGB margarinerie, Tchén Lait, et Cevital

L'unité COGB UP8 (raffinerie, savonnerie) déverse ces effluents dans l'Oued Soummam.

- ✓ La commune d'Aokas dispose d'une installation industrielle qui est l'unité de transformation de bois et de liège qui rejette ces eaux usées vers l'Oued Zitoyna.
- ✓ La commune de Melbou, la seule unité industrielle qui y existe est l'unité de granite qui possède un bassin de décantation pour traitement, qui rejette 12 m³/j d'eau usée.

- ✓ Les communes de Boukhelifa, Tichy et Souk el Tenine ne disposent pas d'unités industrielles. (ABDELKAFI et al, 2006).

Les eaux industrielles sont celles en provenance de diverses usines de fabrication ou de transformation (GUERREE et al, 1982).

Les activités industrielles sont à l'origine d'apports notables d'eaux résiduaires au milieu marin (ANONYME, 1990).

La composition des effluents industriels est extrêmement variable en fonction de l'activité industrielle prise en compte.

Selon (DORE, 1998).

Les effluents industriels sont répartis en trois grandes classes :

- ✓ Les eaux résiduaires à caractère minéral dominant.
- ✓ Les eaux résiduaires à caractère organique dominant.
- ✓ Les eaux résiduaires à caractère mixte.

Est caractérisé aussi par une très grande diversité. En effet, selon le type d'activité concernée, les rejets peuvent être composés de matière organique (industrie, agroalimentaire), d'hydrocarbures (usine pétrolières), de matière radioactives ou encore de substance chimique (métaux, acide, bases, micropolluants organiques de synthèse comme les pesticides,...) (GENIN et al, 1997).

L'industrialisation croissante est également un facteur déterminant dans la dégradation de l'environnement marin et côtier. En effet, la majorité des industries sont construites et se concentrent dans les zones côtières, donc l'industrialisation affectant considérablement l'environnement côtier (Alida ASSEMBONI, 1999).

III.3.7. Les activités agricoles

En raison de la morphologie spécifique, l'activité agricole est pratiquée de façon intensive dans des plaines côtières restreintes. L'agriculture constitue la principale source non ponctuelle de pollution de la mer, l'utilisation de produits chimiques dans l'agriculture fait que les eaux de ruissellement emportent des pesticides, des nitrates et des phosphates (FOURNIAU et al, 2011).

Les cultures qu'on trouve au niveau des communes littorales de la wilaya de Béjaia sont les suivantes : céréales, légumes, fourrages, agrumes cultures maraîchères, vigne de table, olives, figuiers et cultures industrielles. Pour un rendement optimal ces cultures nécessitent l'utilisation d'engrais azotés et de pesticides, ces derniers sont absorbés par les cultures lorsque les quantités utilisées ne dépassent pas les normes admise ; dans le cas d'utilisation excessive de ces produits phytosanitaires, les sols à caractère sableux (on les retrouvent partiellement dans les communes de Béjaia, Boukhelifa, Tichy, Souk el Tenine et Melbou) absorbent l'excès qui se diffuse en profondeur jusqu'à atteindre les eaux souterraines à l'état de trace. Par temps de pluie, Cet excès est lessivé des sols et peut contaminer ainsi les eaux de surface rejoignant ainsi la mer par le biais des oueds.

Dans les communes littorales de la wilaya de Béjaia, aucun cas de contamination agricole (engrais azotés et de pesticide) des eaux de surface (oued seghir, oued Soummam, oued Djemaa, oued Zitouna, oued Ablate, oued Agrioune) et des eaux souterraines (les quatre nappes phréatiques existant au niveau du littoral de la wilaya de la wilaya de Béjaia : la base Soummam, Boukhelifa, Aokas, Melbou) n'a été signalé. Donc la pression des activités agricoles dans cette zone n'est pas apparente (C.N.E.R.U, 2004).

La wilaya de Béjaia recèle d'importantes potentialités foncières de haute valeur agricole, particulièrement les terres situées dans les zones côtières. La fertilité des sols confère au secteur de l'agriculture des aptitudes à une exploitation intensive (irrigation, mécanisation) dans le domaine de maraichage, des agrumes, des fourrages et des élevages de bovin laitiers et avicoles (DSPB,2011).

Les sources des activités agricoles sont de plusieurs types :

D'une part les engrais et produits chimiques utilisés en grandes quantités dans l'agriculture intensive, d'autre part les effluents provenant des élevages.

a. Les engrais

Les engrais les plus utilisés enrichissent le sol en nitrates et en phosphates. Une partie des nitrates est absorbée par les végétaux, ce qui améliore leur croissance et les rendements des cultures ; mais une autre partie est lessivée, c'est-à-dire emportée par les pluies et pénètre dans le sol à une vitesse de quelques mètres par an et finit par atteindre les cours d'eaux et les nappes d'eaux souterraines gagnant ainsi les eaux marines, où la concentration en nitrates augmente, les engrais à base de phosphates seraient à l'origine de 10% à 20% des phosphates

rejetés en mer, le reste provient des usages domestiques (50% à 60% provient des lessives) et industriels, (30% à 40%) (ANONYME, 2006).

b. Les pesticides

Les pesticides comprennent les herbicides (contre les mauvaises herbes), les fongicides (contre les champignons), les nématicides (contre les vers), les acaricides (contre les acariens) et les insecticides (contre les insectes), ces derniers rejoignent les eaux de mer après lessivage des terres par l'infiltration en cas d'excès (ANONYME, 2006).

c. Les activités provenant des élevages

Les élevages producteurs de lisiers (urines et matière fécales des animaux) sont des sources majeures des pollutions azotées (**Figure 11**). Lors de l'épandage du lisier sur le sol, une part importante de l'azote est drainée par les cours d'eaux. Ces derniers étant en contact avec les eaux de mer, entraînent des quantités non négligeables en azote (ANONYME, 2006). Cet excès d'apport en azote et en phosphate va engendrer à ce qu'on appelle le phénomène d'eutrophisation. L'eutrophisation débute par une prolifération anormale de certaines algues et se termine par l'asphyxie et la destruction de l'écosystème. (dégageant de fortes odeurs, disparition d'espèce etc.) (ANONYME, 2006).



Figure 11: Nuisances des activités provenant d'élevage remarquables sur la plage de Sidi Ali lebhar (DEHBI ZEBBOUDJ et al, 2013).

III.3.8. Les activités d'aménagement

Des aménagements ont menés par la mise en place de remblais et d'endiguement pour réduire l'érosion marine et lutter contre le sapement de trait de côte. Suite à l'affaissement du tunnel de cap d'Aokas le 12 mai 2005, des enrochements sont érigés sur la paroi du Cap pour

lutter contre l'érosion marine dont l'action à complètement effacer la plage. (ANONYME, 2005).

Autre exemple : enrochement de la brise de mer (avant port), enrochement de Sidi Ali Lebhar.

III.3.9. Les activités telluriques

On estime que 90% de la pollution marine est d'origine terrestre. Les apports telluriques constituent une cause très importante de la pollution des eaux marines. Des quantités colossales usent matières solides en suspension et dissoutes sont amenées dans l'océan par des rejets d'effluents domestiques et industriels provenant des émissaires d'égouts qui se déversent dans des fleuves ou directement dans les eaux littorales, une autre cause de pollution des milieux néritiques résulte des exportations minières, des opérations d'endiguage et d'autres grands travaux qui mettent en suspension dans l'eau de grandes quantités de particules solides (ANONYME, 2000).

Les différentes sources de pollution tellurique proviennent directement des réseaux d'assainissement de la ville de Béjaia ou indirectement par le charriage de l'oued Soummam lors de forte pluie (DPAT, 2000).

Le chef lieu de la wilaya est doté de deux réseaux d'assainissement, l'un relativement récent (1978) suit l'extension de la ville, en majorité de type séparatif excepté pour la haute ville où le réseau est très ancien datant de la période coloniale, de type unitaire débouchant dans le port (A.N.P.E, 1990).

La ville de Béjaia est dotée d'une station d'épuration depuis 1985 actuellement à l'arrêt en raison du retard pris dans les travaux de raccordement de canalisation vers les stations de relevages et par conséquent, tous les rejets de l'ancien réseau débouchent sans traitement en plein port (Direction Hydraulique, 2006).

III.3.10. Les activités portuaires

L'activité portuaire génère des quantités importantes de déchets de toutes sortes. Le risque de voir ces déchets partir à la mer est d'autant plus élevé que les opérations de manutention sont effectuées à proximité immédiate de plan d'eau. Il s'agit plus de négligence que d'action délibérée mais c'est hélas une solution tentante d'élimination simple et peu coûteuse.

Les déchets proviennent de perte lors de la manutention des cargaisons sur le quai et les navires, des activités de pêche, de l'entretien des bateaux sur les aires de carénage, mais aussi de l'abandon d'ordures ménagères. Les ports où le nettoyage n'est pas assuré de manière adéquate, voient s'accumuler dans les bassins des nappes de macrodéchets qu'il est difficile de récupérer sans moyens adaptés. Ces nappes peuvent sortir des ports sous l'effet du vent, des marées et des courants, pour aller souiller le littoral voisin (CEDRE, 2004).

III.3.11. Impacts des extractions de matériaux sur les plages

Il n'existe pas de zone d'extraction officielle de sable au niveau du rivage de Béjaia sauf d'une manière illicite comme c'est le cas sur les plages suivantes : plage d'Aokas, plage de Souk el Tenine, plage d'Agrioune et plage de Melbou, où on trouve des traces d'extraction due au vol, dont la récurrence de cette pratique met en danger l'équilibre sédimentaire de la plage (C.N.E.R.U, 2004).

III.3.12. Les décharges

Les décharges sauvages, notamment la décharge de la ville d'Aokas qui est non aménagée, et la décharge de Boulimate (Figure 12), et à proximité de la cour d'eau constitue une importante source d'apport de déchets dans les rivages et sur le rivage.

Il peut arriver également que l'érosion marine fasse chuter des déchets initialement déposés à proximité d'une falaise ou fasse réapparaître d'anciennes décharges ayant été traitées hâtivement par un simple remblaiement du site. L'érosion peut donc être un facteur aggravant l'arrivée des déchets sur le rivage (PNUE, 2004).



Figure 12 : La décharge de Boulimate

III.4. L'érosion

Si l'érosion par les vagues fait partie du jeu normal des forces qui modélisent sans repos les littoraux, les interventions humaines imprévisibles l'ont considérablement aggravé. L'oued Soummam est le principal pourvoyeur en matériaux de la plage. Ses apports ont sensiblement diminué à cause de la surexploitation des sablières le long de l'oued. Les renseignements fournis par les services hydrologiques de la wilaya de Béjaia indiquent l'existence de 13 sablières autorisées et les témoignages de personnes recueillies sur place donnent un chiffre de 25 dont 6 sont à l'arrêt pour cause d'épuisement de sédiments. La plus petite d'entre elles extrait environ 440 tonnes par jour tout en sachant que la limite autorisée est de 120 tonnes par jour. Chaque année, les sablières de l'oued Soummam soustraient à la côte plus de 7,5.106m³. Tout en sachant que l'apparition de ces sablières est datée de 1983. Le pillage des sables et des graviers le long de la plage aggrave le déséquilibre de celle-ci. L'exploitation des terres agricoles à Béjaia est intense ce qui conduit à des pompages exagérés de la nappe phréatique dans le domaine littoral. La présence d'une décharge publique au niveau du rivage à proximité de l'oued Séghir accentue le phénomène d'érosion car, le dépôt et rejet des déchets de toutes sortes sur la plage augmente sa pente qui aura pour cause d'amplifier les effets des vagues (**LARID, 1998 in GATER et HAMIDA, 2000**).

De nombreux facteurs humains concourent à aggraver ce phénomène et notamment :

- ✓ Le prélèvement de sables de plage, du fait d'une forte demande en matériaux de construction liée aux implantations humaines.
- ✓ La construction d'ouvrages perpendiculairement à la côte.
- ✓ Les constructions à proximité des côtes ou sur les plages.
- ✓ La déforestation des dunes littorales qui jouent un rôle de stabilisation contre l'érosion côtière (**Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, les Sciences et la Culture (UNESCO), 2012**).

Chapitre IV

IV.1. Les conséquences

IV.1.1. Conséquence écologique

Elles se mesurent en comparant l'état du milieu pollué par apport à ce qu'il aurait été sans pollution, les conséquences écologiques sont à considérer au travers l'affectation de la biodiversité et la productivité d'un milieu marin :

- ✓ La réduction des potentialités d'exploitation du milieu (pêche, aquaculture, tourisme, promenade...), à court et long terme.
- ✓ Les perturbations du fonctionnement trophique.
- ✓ Le risque accru d'eutrophisation conduisant à un déséquilibre écologique qui affecte la diversité taxonomique (dégradation du milieu biologique) (WASSON, 2000).

IV.1.2. Risques pour l'homme

Pour les communes côtières, les déchets échoués sur le littoral constituent une nuisance principalement esthétique et portent préjudice à l'image du site.

Les déchets comme les tessons de bouteille ; les seringues ou les morceaux de verre ou de ferraille entraînent des risques de blessures pour la population fréquentant les plages, en particulier pour les enfants. D'autre part, la décomposition des déchets organiques alimentaires ou naturels engendre des odeurs désagréables amplifiées par la chaleur estivale et favorise la prolifération d'insectes nuisibles (CEDRE, 2000).

Les eaux usées urbaines ainsi que certains effluents industriels (industries agro-alimentaires essentiellement) contiennent des microorganismes pathogènes (bactéries, Virus, parasite ou algues) qui peuvent entrer en contact avec l'homme par deux moyens, la consommation des produits de la mer et la baignade.

La présence des produits toxiques et irritants peut conduire à des gênes pour les baigneurs mais ce risque existe aussi avec certains poissons ou des algues (ANONYME, 2004).

Les eaux usées urbaines, industrielles ou les déchets que l'on rejette en mer présentent des risques pour l'homme et pour le milieu environnant du fait de leur composition ou de la nature des récipients qui les contiennent (ANONYME, 2004).

IV.1.3. Risques pour les organismes marins

La présence en mer de déchets, en particulier ceux composés de matière synthétique résistant à la biodégradation, présentent des dangers pour la faune.

Les grands organismes marins peuvent être victimes d'étouffement à cause de matériel de pêche telle que les filets ou les lignes sur lesquelles sont fixés les hameçons. Les animaux emmêlés meurent des suites de l'infection de leurs blessures, de faim ou d'asphyxie.

Les produits toxiques peuvent détruire tout ou une partie de la flore et de la faune marine sur un rayon de quelques kilomètres du lieu de rejet, ce qui perturbe très gravement la chaîne alimentaire dans la zone polluée (**ANONYME, 2004**).

L'apport de matières solides (eaux chargées, boues et déchets) contribue à la modification de la nature du fond et à des modifications de la flore et de la faune benthique. (**ANONYME, 2004**),,

On distingue plusieurs type de pollution qui cause des risques pour les organismes marin, Elles sont dues aux activités industrielles exercées tant sur les côtes qu'en mer. On a la pollution par les hydrocarbures, la pollution tellurique et la pollution résultant de l'exploitation des fonds marins.

Comme exemple la pollution par des déchets et autres substances indésirables dans la mer, c'est une pollution volontaire.

Le déversement en mer de déchets surtout industriels est une source importante de pollution du milieu marin et sortant elle peut présenter des risques sur la faune et la flore marin.

Elle est à l'origine d'une turbidité importante de l'eau de la mer, changeant ses facteurs physiques. Elle est une cause de destruction mécanique de zones fragiles (**Alexandre KISS et al, 1998**).

IV.1.4. Activités portuaires

La dégradation ou le degré avancé de la pollution des bassins du port peut engendrer à moyen et long terme un impact négatif sur le trafic maritime et par conséquent à moyen et long terme un impact négatif et par conséquent sur l'économie de la région qui se traduira par :

- ✓ L'augmentation du niveau d'envasement et la diminution des tirants d'eaux pourront empêcher l'entrée des grands navires ce qui impliquera un changement de destination.
- ✓ Certains armateur pourront devenir de plus en plus exigeants et refuseront que leurs navires accostent dans des ports pollués (ABDELKAFI et al, 2006).

IV.1.5. Activités touristiques

Un littoral pollué de déchets de toute sorte porte bien évidemment préjudice à l'image d'autant plus que les touristes sont particulièrement sensibles à la qualité de leurs lieux de vacances (ABDELKAFI et al, 2006).

IV.1.6. Aspect esthétique

Sont les plus perceptibles, perturbant l'image d'un milieu (des bouteilles plastiques,...). Elles sont les plus subjectives (GAUGOUS, 1995).

Même s'il s'agit de produit inoffensifs pour l'homme ou pour le milieu marin, la présence de substances flottantes, odorantes ou colorantes dans l'eau de mer ou sur une plage a un aspect répulsif pour les baigneurs ; ce qui conduit à un manque à gagner pour la localité responsable de la zone littoral (ANONYME, 2004).

IV.2. Les solutions

Elles sont possibles et nombreuses telles que :

IV.2.1. Stratégie pour le développement du littoral

La stratégie appliquée au développement du littoral étudié est prise en considération sur la base de l'analyse des étranglements et des potentialités, et se base sur un triple prospectif:

- ✓ Structurelle, envisageant la dotation en infrastructure les bases nécessaires pour résoudre les étranglements et mettre en valeur les potentialités dans les domaines suivant.
- ✓ protection, amélioration et valorisation de l'environnement et exploitation des niveaux de dotation hydrauliques et énergétique
- ✓ amélioration de l'offre des infrastructures industrielles, des équipements sociaux et des infrastructures.
- ✓ valorisation des ressources touristiques et culturelles.

Fonctionnelle, qui prévoit l'amélioration du tissu productif, encouragement des investissements, de l'esprit de l'entreprise et la mise en valeur des ressources locales, (El Kébir HANNOU, 2003).

Ceci vise la promotion de l'intégration multisectorielle, via des programmes-projets, garantissant le développement durable du littoral (optimiser l'urbanisation et réduire ses impacts, optimiser les choix en matière de transport public, d'infrastructures, de recherche, d'activités industrielles propres et de tourisme environnemental, etc.). C'est une stratégie qui permettrait de canaliser les activités humaines vers une meilleure conservation du littoral, une optimisation des moyens et une meilleure harmonie entre la nécessité de protéger le littoral et son arrière pays, d'une part, et le besoin du développement, d'autre part (Menioui et al, 2007).

IV.2.2. Nettoyage et améliorations paysagères

L'enlèvement des macros déchets, dépôts de gravats et détritux améliorerait considérablement la qualité paysagère du site et permettraient de limiter les pollutions qui s'ajoutent à celles issues de l'écoulement des eaux usées (Figure 13). La plantation d'arbres et de haies pour constituer des écrans de végétation permettrait de réduire l'impact des points noirs « paysagers » renforcé le caractère naturel du site (Omar Bouazouni et al, 2006).



Figure 13 : Nettoyages de la côte l'est de la wilaya de Bejaia.

IV.2.3. La Protection et valorisation du littoral

- ✓ La restructuration du secteur des pêches pour des prises plus organisées, plus ciblées et respectueuses des habitats et des cycles de développement des espèces;
- ✓ La promotion de la consommation nationale en produits de la mer (pour permettre d'éviter le gaspillage des prises, la création d'emplois, la valorisation des produits de la mer, etc. Par conséquent, mieux faire contribuer les produits de la mer dans le développement économique et humain.
- ✓ L'amélioration du niveau de transformation des produits à forte valeur ajoutée
- ✓ la surveillance de la qualité des eaux des plages et la garantie du fonctionnement d'unités d'épuration, surtout que le tourisme balnéaire est l'un des atouts stratégiques du développement du secteur du tourisme.
- ✓ la conservation de fenêtres naturelles sur la côte avec leur biodiversité originelle et leur richesse paysagère afin d'éviter l'artificialisation et la privatisation de la totalité de la côte et du domaine public littoral, ce qui permettrait en cas de besoin des potentialités de restauration et de réhabilitation à partir de ces fenêtres.
- ✓ la conservation des zones humides côtières dont l'importance écologique et économique n'est plus à prouver.
- ✓ l'élaboration et la mise en oeuvre de plans d'action de dépollution des zones sensibles
- ✓ le renforcement des dispositifs d'information, de communication et d'éducation environnementales afin que le citoyen marocain s'intéresse plus à ce patrimoine et connaisse mieux sa valeur.(Menioui et al, 2007).

D'après la (DPSB/monographie de la wilaya de Béjaia 2010 édition 2011) on a un contact permanent est assuré entre les différents services composants le Comité. Actualisation de l'inventaire des moyens de lutte contre la pollution marine :

a. Balisage du littoral et de ses composantes

Une opération de balisage du littoral et de ses composantes (identification sur le terrain par GPS de l'emplacement des panneaux de signalisation) a été menée du 11 au 19 octobre 2009 au niveau des communes côtières.

b. Suivi de l'état du littoral

Un suivi quotidien des incidents survenus au niveau du littoral a été assuré à travers

l'élaboration d'un bulletin de renseignements quotidien (BRQ). Des actions de lutte contre les pollutions ont été lancées à savoir :

- ✓ Renforcement du contrôle et analyses des eaux du rejet final de la station d'épuration des eaux du complexe touristique Capritour.
- ✓ Lutte contre les décharges sauvages au niveau des plages.
- ✓ Renforcement de la surveillance et lutte contre les pollutions marines accidentelles et ce en collaboration avec les Gardes cotes.
- ✓ Suivi rigoureux de la station de Déballastage.
- ✓ Renforcement de la lutte contre le pillage de sable au niveau des plages.

IV.2.4. La lutte contre les pollutions et prévention des catastrophes

D'après **Michel PRIEUR** et **Mahfoud GHEZALI** on a les solutions suivant :

IV.2.4.1. Assainissement et station d'épuration

Les communes de la zone côtière devront disposer d'un réseau d'assainissement et d'une station d'épuration appropriés. Aucun rejet en mer d'effluents, domestique ou industriel non épurés de manière appropriée, ne sera autorisé.

IV.2.4.2. Gestion des déchets

Les déchets ou substances dangereuses doivent être collectés et traités en vue de leur recyclage ou leur élimination dans des installations appropriées.

L'incinération et l'immersion des déchets en mer ne seront autorisées que dans les conditions prévues par les conventions internationales en vigueur.

IV.2.4.3. Propreté des plages et qualité des eaux de baignade

Un service local de nettoyage des plages ou tout autre arrangement approprié doit être mis en place par les autorités compétentes.

La qualité des eaux de baignade doit faire l'objet d'un suivi régulier dont les résultats doivent être affichés ou rendus publics.

IV.2.4.4. Suivi et contrôle de la pollution tellurique

Un contrôle de tous les rejets urbains, industriels et agricoles susceptibles de dégrader ou polluer le milieu marin côtier doit être effectué régulièrement et ses résultats portés à la

connaissance du public. Les émissions de composés organohalogénés persistants seront interdites et les émissions d'autres composés organiques de synthèse réduites au minimum.

Des mesures appropriées devront viser à limiter les émissions de polluants émanant de sources diffuses.

Conclusion

Conclusion

Les zones côtières sont caractérisées par des originalités physiques et écologiques qui donnent à leur biodiversité une valeur patrimoniale mondiale. Par ailleurs, leurs richesses biologiques et situation ont généré à travers le temps une implantation humaine intensive et très ancienne, notamment dans la wilaya de Bejaia.

Le milieu marin a subi des agressions intenses, notamment dans ses zones côtières, lesquelles ont joué un rôle fondamental dans cette expansion humaine.

Les populations humaines ont connu, depuis long temps, une concentration progressive à proximité du littoral, en raison de l'attraction exercée par la richesse marine (généralement gratuite) et des contraintes liées à l'hostilité des reliefs montagneux de la wilaya de Bejaia.

La mer est devenue une grande décharge à ciel ouvert qui à l'origine de plusieurs maladie à transmission hydrique et à la contamination de plusieurs plages, notamment celles de Tichy et d'Aokas où les eaux usées de ces villes s'y déversent directement (**ABDELKAFI et al**).

Il y a un siècle, cette occupation humaine n'avait pas des effets nuisibles sur l'environnement marin, mais durant le siècle dernier, la croissance démographique au niveau des communes littorales de la wilaya de Bejaia est en nette augmentation. Elle joue un rôle important sur la pollution du milieu marin suite à l'augmentation du nombre d'utilisateurs des ressources communes donnant naissance aux rejets des déchets ménagers, industriels, et activité agricole, générant des dysfonctionnements profonds de l'ensemble des espaces naturels.

Le secteur du tourisme a sa part dans ce désastre puisque tous les complexes touristiques de Bejaia déversent leur rejets directement à la mer sans aucun prétraitement à cause de l'arrêt de fonctionnement de leurs ouvrages de traitement tels que le complexe des Hammadites (bassin de décantation à l'arrêt) (**ABDELKAFI et al**).

Sur la partie terrestre du littoral, les destructions du milieu résultent d'actions planifiées ou des effets secondaires d'aménagements et dont les impacts ont été mal évalués.

Les milieux touchés sont d'une grande diversité : dunes, maquis, forêts et plages (**CHIHAB, 2010**).

Afin diminuer le processus de dégradation de l'environnement dans le littoral de la wilaya de Bejaia, il est nécessaire d'intervenir en protégeant les côtes et de prendre en charge leur gestion en amont par (**CHIHAB, 2010**) :

- ✓ L'aménagement des décharges contrôlées au niveau de chaque commune et entre plusieurs communes.
- ✓ L'installation de poubelles pour récupérer les objets laissés par les estivants ou tout autre promeneur sur les plages. Ces poubelles doivent être solides et bien visibles.
- ✓ Sensibiliser les usagers pour aider à garder l'environnement propre et organiser une collecte quotidienne par les services concernés.
- ✓ Informer et sensibiliser tous les producteurs de déchets et suivre les impacts environnementaux du secteur.

*Références
bibliographiques*

- A -

- **ABDELKAFI S., BOUICHE L., 2006.** Identification des ressources de la pollution de la baie de Bejaia et contribution à l'étude quantitative et qualitative de la pollution par les macros déchets, 74p. Mémoire d'ingénieur d'état en Ecologie et Environnement, université Abderrahmane Mira de Bejaia.
- **Alexandre K., et Jean-Pierre B., 1998.** *op. ci t.* 178p ; v. également Jean-Pierre BEURIER, Patrick CHAUMETTE et Gwenaëlle PROUTIERE-MAULION, Droits maritimes, Tome III, Exploitation et protection de l'océan, Editions JURIS SERVICES, Lyon, 228p.
- **Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière (ANIREF), 2011.** Rubrique Monographie de la wilaya de Béjaia.
- **Alida A., 1999.** Urbanisation et environnement en Afrique, le cas du Togo, Mémoire de troisième cycle pour l'obtention du DEA en Droit et Politique de l'environnement, Université de Lomé, 7p.
- **AMARNIA-LAHLAH Z., 2009.** « Le Port de Bejaia Une vision, une évolution... » 48p.
- **ANONYME, 1990.** Le magazine des ressources vivantes de la mer et l'environnement littoral, I.F.R.E.M.E.R centre de Brest, EQUINOXE N° 32 Août, 8-36Pp.
- **ANONYME, 2000.** Dimension pollution- Etat de la pollution des eaux marines <http://www.ried-environnement.org/indicateurs/profil/dimension-pollution.pdf>
- **ANONYME, 2004.** Conseil général de la Manche, Rapport d'étude pour une collecte raisonnée des macrodéchets du littoral du département de la Manche 9-12Pp <http://www.cg50.fr>
- **ANONYME, 2005.** Cadastre littoral. Wilaya de Béjaia, phase II thématique et plans d'action.
- **ANONYME, 2006.** [Www. Envirokid.fr](http://www.Envirokid.fr)
- **ANONYME, 2009.** Direction de planification et d'Aménagement du territoire de la wilaya de Béjaia (DPAT), éd. 2009.
- **ANONYME, 2010.** Direction de planification et d'Aménagement du territoire de la wilaya de Béjaia (DPAT).
- **ANONYME, 2010.** Direction de la Programmation et suivi Budgétaires (DPSB), édition 2011.
- **ANONYME, 2012.** Plan d'aménagement du Territoire Météorologique.

- **A.N.P.E, 1990.** Monographie de la wilaya de Béjaia. T1, T2.66-167Pp.

- B -

BENHAMICHE N., 1997. Modélisation de la relation pluie-relief en vue de la cartographie par krigeage : cas du bassin versant de la Soummam. Thèse de magister en science Agronomique. Opt : Aménagement et mise en valeur. I.N.A. Alger, 15.

- C -

- **Centre de Documentation, de Recherche et d'Experimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE), 2000.** Dossier d'information sur les macrodéchets rejetés sur le littoral. 49p.
- **Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP), Centre d'Activités Régionales pour le Programme d'Actions Prioritaires (CAR/PAP), Centre d'Activités Régionales pour le Programme d'Actions Prioritaires (CAR/PAP), 2003.** Impact du tourisme sur la biodiversité marine et côtière de Méditerranée 16p.
- **Centre d'Activités Régionales pour le Programme d'Actions Prioritaires., 2005.-** Split ISBN 953-6429-55-1,16p.
- **Centre National d'Etude et de la Recherche de l'Urbanisme (CNERU), 2004.** Etude d'aménagement du littoral, wilaya de Béjaia.
- **CHIHEB N, 2010.** Etude de la dynamique de l'occupation spatiale sur le littoral de la wilaya de Bejaia, 95- 100Pp. Mémoire de Master en science Naturelles de L'environnement, université Abderrahmane Mira de Béjaia.
- **CHOBLET C., 2005.** Espace Littoral Et Decisions D'amenagement Limites Et Potentialites Des Etudes D'impact Et Des Enquetes Publiques, 39p.
- **Commission des Communautés Européennes (CE), 1994.** « Développement économique et protection de l'environnement des zones côtières ».Un guide des pratiques performantes, ENVIREG. Bruxelles, 4p.

- D -

- **DAJOZ R., 1971.** Précis d'écologie, Ed. Dunod. Paris, 505p.

- **DEHBI ZEBBOUDJ A., DJOUAD S., SAYAD A., AIT MEZIANE H., 2013.** Vulnérabilité de la lagune Tamelaht (bejaia) face au Développement des Cyanobactéries, Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°13, 106p. **Directions générales Environnement, sécurité nucléaire et protection civile Pêche Politique régionale et cohésion**, 1999. Vers une stratégie européenne d'aménagement intégré des zones côtières (AIZC), 7p.
- **Direction Hydrolitique, 2006.** Communication personnelle.
- **DONADIEU P., PERIGORD M., 2005.** « Clés pour le paysage ». Paris, Ophrys, 368p.
- **DORE M., 1989.** Chimie des oxydants et traitement des eaux, ed. : Tec. Et Doc., Lavoisier, 50p.
- **DURAND DASTES F. et MERLIN P.** « Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement ». PUF, paris, 1989. 902p in CLAIRE CHOBLET, op. cité, 39p.

- E -

- **El Kébir HANNOU, 2003.** Aménagement du territoire et développement du littoral, 11,12p.

- F -

- **FABBRI K. P.,** « A methodology for supporting decision making in integrated coastal zone management ». Océans & Coastal Management, volume 39, 1998. P, 51-62 in Matthieu LE TIXERANT « Dynamique des activités humaines en mer côtière : application à la Mer d'Iroise ». Laboratoire GEOMER (LETG UMR 6554 CNRS), Institut Universitaire Européen de la Mer. Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Bretagne Occidentale, 4juin 2004. 7p.
- **FOURNIAU Jean-Michel, ZEGHNI Sylvain, 2011.** La pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures liée au trafic maritime, 42,43Pp

- G -

- **GATER S. et HAMIDA Y., 2000.** Créations d'une plage artificielle par le biais des produits géosynthétiques (géotubes) au club Hippique « Béjaia ». Mémoire de fin d'étude en aménagement du littoral et protection de l'environnement. Option du littoral, ISMAL, 24p.

- **GAUJOU D., 1995.** La pollution des milieux aquatiques aide mémoire TEC et DOC, 16-17-18-19Pp.
- **GAUJOU D., 1975.** La pollution des milieux aquatiques. Aide mémoire. Edition Lavisier. 220p.
- **GENIN B., CHVIN C., MENARD F., 1997.** Cours d'eau et indices biologiques.Pollution-Méthode-IBGN. Dijon, ENESAD-CNERTA, 87p.
- **GUEREE H. et GOMELLA C., 1982.** Les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales ; la collecte 2^{ème} édition 22-27Pp.

- H -

- **<http://WWW.Un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>**

- I -

- **Institut National des Sciences et Techniques de la Mer (INSTM), 1998.** Programme mené par l'INSTM, 17p.

-J-

- **Jean-Michel F., Sylvain Z., 2011.** La pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures liée au trafic maritime 42p.

- L -

- **LACAZE J. C., 1996.** L'eutrophisation des eaux marines et continentales, 23,38Pp
- **Latreuche., Belarouci N., 1991.** Reboisement en Algerie et leurs perspectives d'avenir. Ed. O.P.U, Tomel : 294p.
- **LE FOLL M., ET DUMAS-ROZOY N., 2009.** « Recherche et Gestion pour la conservation des écosystèmes lagunaires Comparaisons Nord / Sud.
- **LE TIXERANT M., 2004.** Dynamique des activités humaines en mer côtière : application à la Mer d'Iroise. Laboratoire GEOMER (LETG UMR 6554 CNRS), Institut Universitaire Européen de la Mer. Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Bretagne Occidentale.

- M -

- **MATE** « Stratégie d'action : littoral ». 2003 ACPS.
- **Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP), 1994.** Etude de protection contre la pollution des ports et du littoral Algérien ; Rapport final provisoire. Institut pour la quantité des eaux, Danemark en association avec le laboratoire des études maritimes, Algérie Dorsh consult, Allemagne et l'institut Danois d'hydraulique, 88p.
- **MENIOUI M., 2007.** Institut Scientifique, Rabat. Pollution côtière et développement durable, 16p.
- **MERADI O., 2008.** Essai d'analyse de la dynamique de l'aménagement du territoire en espace littoral : cas de la wilaya de Béjaia –Défis et perspectives- 120-121Pp. Mémoire de Magister en science Economique, université Abderrahmane Mira de Bejaia.
- **MIOSSEC A., 1998.** «Les littoraux, entre nature et aménagement ». Paris, SEDES, coll. Campus, 192p.
- **Michel P., Mahfoud G., 2000.** Législations nationales relatives à l'aménagement et à la gestion des zones côtières en Méditerranée et propositions de lignes directrice, 79,80p.

- N -

NAKHLI S., GHAZI A., 2008. Quels outils pour un développement durable des zones côtières, 1p

-O-

- **Office National de la Météorologie de station Météorologique de Béjaia, 2005.** (O.N.M.S.M.B).
- **Omar B., Boumédine H., Aïssa M., 2006.** Plan de Gestion de la Réserve Naturelle du Lac de Réghaïa (Algérie), 69p.
- **Organisation des Nations Unies pour l'Education, les Sciences et la Culture (UNESCO), 2012.** Guide sur les options d'adaptation en zones côtières à l'attention des décideurs locaux, 6p.

-P-

- **PASKOFF R.**, « Côte en danger ». Coll. Pratique de la géographie. Paris, Masson, 1993. 250P, in Claire CHOBLET « Espace littoral et décisions d'aménagement, limites et potentialités des études d'impact et des enquêtes publiques : exemple du littoral atlantique français ». Faculté de Géographie et d'aménagement Régional (IGARUN), Université de Nantes. Thèse de Doctorat en géographie, 17 juin 2005. 35p.
- **Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), 2004.** Plan d'action pour la Méditerranée Medpol, 5p.
- **Phillipps M.R., Jones A.L., 2006.** Erosion and tourism infrastructure in the coastal zone: problems, consequences and management, *Tourism Management*, n°27, 517-524.Pp).

- R -

- **RAMADE., 1984.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement, Dunod, 356p.
- **RBANE A., 2007.** « Le guide de Bejaia et de sa région ».

-V-

- **VIALA., BOTTA., 2005.** Toxicologie. 2^{ème} édition, Lavoisier TEC et DOC, 248, 1096p.

-W-

- **WASSON Jean-Gabriel, 2000.** Impact écologique de la chenalisation des rivières (gestion des milieux aquatiques) édition Cemagref, 35p.