

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد السديق بن يحيى  
كلية علوم الطبيعة و الحياة  
المكتبة  
رقم الجرد : ..... 1898



Université de Jijel  
Faculté des Sciences Exactes et  
de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Animale et Végétale

جامعة جيجل  
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة  
قسم: البيولوجيا الحيوانية و النباتية

**Mémoire de fin d'étude**

**En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en biologie Animale et Végétale**

**Option : Pathologie des écosystèmes**

**Thème :**

**Diagnostic patrimonial et fonctionnel de l'environnement  
littoral et évaluation des indicateurs de fragmentation  
écopaysagère dans la région de Jijel (Algérie)**

**Membres jury :**

- Encadreur : Mr. Younsi S.
- Président : Mr. Boudjelal F.
- Examineurs : Mr. Hamimeche M.

**Réalisée par :**

- Bourib Naouel.
- Kaouche Samira.

**Session : Juin 2012**

Numéro d'ordre :

## *Remerciements*

*Nous tiendrons tout d'abord à remercier DIEU tout puissant de nous avoir guidés durant toutes nos années de formation et nous avoir permis la réalisation de ce travail.*

*Nous remercierons vivement tous qui travaillent à la conservation de forêts de Taher, qui ont apporté une pierre à la construction de ce mémoire, par leurs précieux aides, conseils et orientations.*

*Nous adressons nos profonds remerciements à tous qui travaillent à la Direction de l'environnement de Jijel, Commissariat national du littoral (CNL) surtout M<sup>er</sup> Boughrira F et M<sup>er</sup> Kibèche A et Aussi la DPSB de Jijel pour leurs collaborations, leurs gentillesse et leurs sympathies.*

*Au terme de cette étude, nous remercierons notre encadreur M<sup>er</sup> Younsi S pour son suivi, son aide et ses orientations.*

*Nous exprimons notre gratitude à notre collègue Labiod A, pour son aide précieux.*

*Nous adressons nos remerciements au président de jury : Mr Boudjelal F, d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.*

*Nos sincères remerciements vont à l'examineur : Mr Hamimeche M, pour avoir bien voulu juger ce travail.*

*Enfin, nous remercierons tous ceux qui nous ont aidés et ayant participé de près ou de loin à la finalisation de ce travail.*

**Liste des abréviations**

CNL : Commissariat national de littoral.

CW : Chemins de wilaya.

DPSB : Direction de planification et suivi budgétaire.

PAC : Plan d'Aménagement côtière.

PNT : Parc national de Taza.

RN : Route national.

SIG : Système d'information géographique.

SAT : Surface agricole totale.

SAU : Superficie agricole utile.

S.M.J : Station météorologique de Jijel.

ZAC : Zone d'aménagement côtière.

## Table des matières :

<i>Remerciements</i>	
<i>Table des matières</i>	
<i>Liste des abréviations</i>	
<i>Liste des figures</i>	
<i>Liste des photos</i>	
<i>Liste des tableaux</i>	
<b><u>Introduction générale</u></b>	
<b>Chapitre 1 : synthèse bibliographique</b>	
I- Perception globale des écosystèmes littoraux et de ses particularités paysagères.....	3
I-1- Perception du littoral.....	3
I-1-1- Définitions.....	3
I-1-2- Caractérisation des écosystèmes littoraux méditerranéens.....	3
I-1-2-1- Les différents types d'écosystèmes littoraux.....	4
I-1-2-1-1- Les écosystèmes terrestres littoraux.....	4
I-1-2-1-2- Les écosystèmes paraliques.....	4
I-1-2-1-3- Les écosystèmes marins littoraux.....	5
I-2- Perception paysagère du littoral.....	6
I-2-1- Définition de paysage.....	7
I-2-2- La complexité du paysage.....	8
I-3- Perception du paysage d'après les écologues de paysage.....	8
I-3-1- Définition de l'écologie du paysage .....	10
I-3-2- L'émergence de l'écologie du paysage et leur fondement.....	10
I-3-3- Les unités écologiques du la mosaïque paysagère .....	11
I-3-3-1- Les taches.....	13
I-3-3-2- Les matrices.....	13
I-3-3-3- Les corridors.....	13
II- La multifonctionnalité du littoral et son intérêt patrimonial.....	14
II-1- Définition du patrimoine littoral.....	14
II-2- Typologie du littoral.....	15
II-3- Eléments géologiques et géomorphologiques .....	15
II-4- Fonctions économiques.....	15
II-5- Fonctions écologiques.....	16
III- Vulnérabilité du littoral et facteurs de détérioration paysagère.....	16
III-1- La fragmentation écopaysagère du littoral.....	16
III-2- Impacts sur les milieux littoraux.....	18
<b><u>Chapitre II : Présentation de la zone d'étude :</u></b>	
I- Situation générale	
I-1- Présentation générale de la zone littorale de la wilaya de Jijel.....	24
I-2- Délimitation du périmètre de la zone littorale.....	25
I-3- Géomorphologie et relief.....	26
I-4- Caractéristiques climatiques.....	27
II- Les unités écologiques principales.....	32
II-1- L'écosystème forestier.....	32
II-2- Les dunes littorales.....	32
II-3- Les falaises.....	33
II-4- Les fonds sous-marins.....	36
II-5- Les zones humides.....	36
<b><u>Chapitre III : Méthodologies :</u></b>	
I- Liste de paramètres retenus dans l'analyse des éléments du patrimoine et des différentes fonctions de l'environnement littoral.....	38

I-1-les ressources naturelles .....	38
I-2- Aspect socioéconomique et culturel.....	39
II-Liste des indicateurs de fragmentation retenus dans l'évaluation de l'aspect paysagé.....	39
III-Mesure des paramètres physicochimiques.....	40
III-1- Mesure de potentiel d'hydrogène (pH).....	41
III-2- La salinité totale ou conductivité électrique (Mesure par l'extrait aqueux 1/5).....	41
III-3- Dosage de nitrite (NO <sup>2-</sup> ).....	41
III-4-Dosage de nitrate (NO <sup>3-</sup> ).....	42
IV-Paramètres spatiaux du paysage et indices.....	42
IV-1- Représentation du site d'étude.....	42
IV-2- Numérisation de l'occupation des sols.....	43
IV-2-1-Définition de la typologie de l'occupation du sol.....	43
IV-2-2- Numérisation du territoire sous S.I.G .....	43
IV-2-3- Calcul des superficies occupées et d'indice de fragmentation.....	44
<b>Chapitre IV : Résultats et discussion :</b>	
I-Diagnostic du patrimoine et des différentes fonctions de l'environnement littoral.....	45
I-1- Les ressources naturelles.....	45
I-1-1-Ressources en sols.....	45
I-1-1-1-Terres agricoles.....	45
I-1-1-2-La forêt.....	45
I-1-2-Les ressources en eau.....	46
I-1-3-Biodiversité.....	46
I-2-Aspect socio-économique, culturelles et historique.....	49
I-2-1-Population.....	49
II-2-2-Activités économiques .....	49
II-2-3-Potentialités culturelles et historiques de la ville de Jijel.....	52
II-Analyse des indicateurs de fragmentation paysagère .....	54
II-1-L'agriculture côtière et le pâturage .....	54
II-2-Taux d'urbanisation.....	58
II-3-Nombre et densité de population .....	60
II-4-Taux de croissance de population urbaine.....	63
II-5-Extractions de sable .....	64
II-6- L'infrastructure routière et ferroviaire .....	66
II-7-Les déchets solides et les eaux usées.....	68
II-8-Les installations industrielles.....	70
II-9-la pression du tourisme .....	73
II-10-Les incendies .....	74
II-11-Les infrastructures portuaires et les barrages.....	77
II-12- Linéaire côtier artificialisé /linéaire côtier total : (Délimitation des zones sensibles et des zones à l'état naturel) .....	79
III-Paramètres spatiaux du paysage et indices.....	81
III-1-Les superficies et le nombre de taches pour chaque type d'occupation de sol.....	81
III-2-Indice de fragmentation pour chaque type d'occupation du sol.....	90

**Conclusion générale**

***Référence bibliographiques.***

***Annexes***

## Liste des figures :

Figure 1 : Schéma récapitulatif des différentes unités écologiques du paysage (source:Clergeau et Désiré,1999).....	14
Figure 2 : Schéma caractérise le processus de fragmentation et ses conséquences (Anonyme,2008).....	18
Figure 3 : Carte de limitation de la zone littorale (source :Direction de l'environnement,2008).....	24
Figure 4 : Carte Pluviométrique de la Wilaya de Jijel (S.M.J, 2010).....	28
Figure 5 : Rose des vents, période : 1988-2007 (S.M.J, 2010).....	30
Figure 6 : Carte bioclimatique de la Wilaya de Jijel (S.M.J, 2010).....	31
Figure 7 : Carte représentative des limites de la zone étudiée.....	42
Figure 8 : Evolution de la production de la pêche marine par grand groupe d'espèces dans le littoral jijilien pour la période (2006-2009) (Ayadi-Yahiaoui, 2010).....	51
Figure 9 : Répartition des surfaces des terres agricoles totales dans les communes littorales (2010) (source : DPSB).....	54
Figure 10 : Répartition des surfaces des terres agricoles dans les communes littorales (2010) (source : Bouchenine et Tebbal, 2011).....	54
Figure 11 : Evolution de taux d'urbanisation dans les communes littorales de la wilaya de Jijel (Source : Bouchenine et Tebbal, 2011).....	58
Figure 12 : Evolution du volume de la population des communes littorales (1977-2011).....	61
Figure 13 : Répartition de la population dans les communes littorales (2011) (source : DPSB).....	61
Figure 14 : Carte représente l'évaluation de taux de population de l'année 1998 à 2010 (CNL de Jijel).....	62
Figure 15 : Répartition de la population urbaine dans les communes littorales (2011) (Source : PNT 2009).....	63
Figure 16 : Quantité de déchets dans les décharges sauvages dans le domaine littoral (Direction de l'environnement, 2011).....	68
Figure 17: Répartition des plages autorisées, non autorisées et interdites à la baignade dans la côte jijilienne (2010) (source : Direction de l'environnement).....	73
Figure 18 : Evolution de nombre de touristes dans la côte jijilienne (2005-2010) (source : Bouchenine et Tebbal, 2011).....	74
Figure 19 : Les incendies de forêts dans la Wilaya de Jijel d'après 2006 jusqu'à 2010 (source : DPSB de Jijel : Annuaire statistique 2010).....	75
Figure 20 : Nombre des incendies dans les derniers dix ans dans les forêts domaniales du littoral et les forêts domaniales des dunes de Oued Nil (source : Conservation des forêts de Taher 2011).....	76
Figure 21 : Délimitation des zones pertinentes et naturelles. (Source : Direction de l'environnement).....	80
Figure 22 : Localisation des unités paysagères dans la zone d'étudié.....	81
Figure 23: Carte représentative des unités paysagères du milieu aquatique.....	83
Figure 24 : Carte représentative des unités paysagères de milieu dunaire.....	84
Figure 25: Carte représentative des unités paysagères de milieu forestier.....	85
Figure 26 : Carte représentative l'ensemble de milieu agropastoral dans le site d'étude.....	86
Figure 27: Carte représentative des habitats et les terres défrichées dans le site d'étude.....	87
Figure 28: Carte représentative la RN 43 et les pistes dans le site étudiée.....	88
Figure 29: Carte représentative de la décharge sauvage au site d'étude.....	89
Figure 30: Superficies (en pourcentage) des unités paysagères.....	89

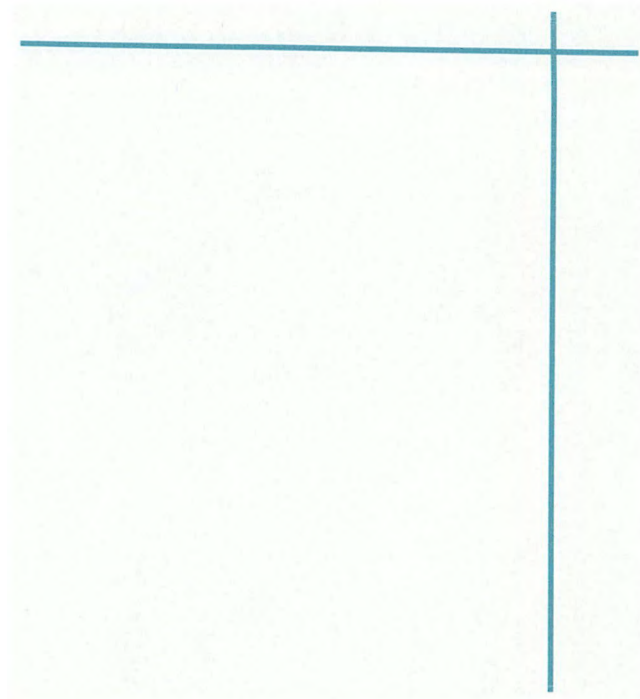
## Liste des photos

Photo 1 : La côte rocheuse de phare Afia.....	34
Photo 2 : Falaises de Ziama manssouriah.....	35
Photo 3 : Les falaises de Checla.....	36
Photo 4: La présence des principales formes de pression sur littoral (commune de SidiAbdelaziz).....	40
Photo 5 : La Sittelle kabyle ( <i>Sitta ledanti</i> )(Labioud M.M,2010).....	47
Photo 6 : Le Singe Magot.....	48
Photo 7 : La voie ferrée de Jijel.....	50
Photo 8 : Articles en poterie traditionnelle propres au terroir (Grimes, 2004).....	52
Photo 9 : Spécimens de l'activité artisanale locale (Grimes, 2004).....	53
Photo 10 : Pratiques agricoles à l'intérieur de marais Ghedir beni Hamza(El-Kennar).....	55
Photo11 : L'agriculture dans la zone côtière de Sidi Abdelaziz.....	56
Photo 12 : L'évolution d'urbanisation dans la ville de Jijel (Est).....	59
Photo 13 : L'état des installations urbaines dans la commune de Ziama mansouriah (anonyme, 2008).....	60
Photo 14 : Exemple d'extraction illicite du sable sur les dunes de plage de Tassoust.....	64
Photo 15 : L'état des dunes dans le commun de Sidi Abdelaziz.....	65
Photo 16 : Déviation d'Oued Djendjen àTassoust a caue de l'extraction continue de sable.....	65
Photo 17 : Image satellitaire représenté bien la déviation de l'oued a cause de l'extraction du sable (Google earth, 2012).....	66
Photo 18 : La route nationale 43.....	67
Photo 19 : Séparation des habitats par la voie ferrée.....	68
Photo 20 : La décharge sauvage de Mazghitane.....	69
Photo 21 : La décharge sauvage de l'Djennah.....	69
Photo 22 : Espace fortement polluée par déversement des eaux usées directement sur la plage (Tassouste)..	70
Photo 23 : Pollution par les eaux usée et les déchets ménagers à Oued Nil.....	70
Photo 24 : La centrale électrique d'Achouat dans la commune de Taher.....	71
Photo 25 : Port de pêche de Ziama –Mansouriah.....	77
Photo 26 : Barrage El Agrem.....	78
Photo 27 : Barrage de Erraguene .....	78

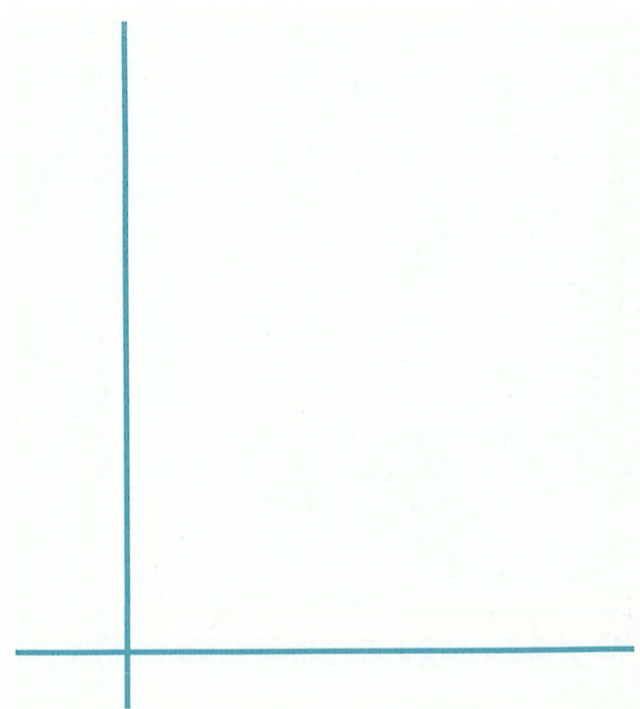
## Liste des tableaux :

Tableau1 : Cumul mensuel de précipitation (1988-2010) (mm) selon la station météorologique de Jijel (S.M.J, 2010).....	28
Tableaux 2 : Cumul mensuel de température a la période (1988-2010) selon la station météorologique de Jijel (S.M.J, 2010).....	29
Tableau 3 : Humidité relative-moyenne mensuelle(%) (S.M.J, 2010).....	29
Tableau 4 : Les extrêmes climatologiques de la station (S.M.J, 2010).....	31
Tableau 5 : Liste des stations et type d'analyse réalisé.....	40
Tableau6 : Conditions de conservation des échantillons de l'eau.....	41
Tableau 7 : Typologie de l'occupation du sol.....	43
Tableau 8 : La répartition des superficies des terres agricoles par type et par commune (DPSB, 2011).....	45
Tableau 9 : Appréciation de la diversité des espèces de végétaux terrestres, de mammifères terrestres, d'oiseaux et de papillons de jour de la région de Jijel par rapport au patrimoine national (Ayadi -Yahyaoui, 2011).....	46
Tableau 10 : Moyen des sels nutritifs mesurés dans l'eau.....	56
Tableau 11 : Moyen de pH mesurés dans les stations étudiées.....	57
Tableau 12 : Les unités industrielles dans les communs littoraux de Jijel 2008 (Direction de l'environnement).....	72
Tableau 13 : Superficies occupées et nombre de taches pour chaque unités paysagère.....	82
Tableau 14 : Indice de fragmentation pour chaque type d'occupation de sol.....	90





## **Introduction Générale**



## **Introduction générale:**

Le paysage est à la fois un milieu vital, un espace naturel, culturel et économique, un lieu de découverte et de loisir, un produit de nos perceptions, un témoin de l'histoire de la Terre et un bien commun. De tous temps, l'être humain a façonné le milieu où il vit. Cependant, les activités humaines ont marqué profondément les paysages au cours de ces dernières décennies (Anonyme, 2003).

La bande côtière séduit d'emblée par la beauté de ses sites, la mer lui confère notoriété, attractivité, et un rôle stratégique dans les perspectives de développement grâce à ses particularités paysagères, socio-économiques et ses caractéristiques physiques et climatiques remarquables. En effet le littoral abrite un grand nombre d'écosystèmes parmi les plus complexes, les plus divers et les plus productifs de notre planète.

Si le littoral concentre de nombreuses ressources et opportunités, il est aussi exposé aux pollutions, nuisances et autres dégradations dues au développement des activités économiques.

Les pressions exercées sur l'espace côtier par les activités humaines étaient à l'origine essentiellement liées à la pêche et au transport maritime. Elles se sont fortement diversifiées depuis le milieu des années 1950, faisant du littoral un territoire des plus convoités et artificialisés : activités industrialo-portuaires, tourisme, plaisance, centrales nucléaires le long du littoral, champs d'éoliennes offshore, extractions de granulats marins, pressions foncières (Dauvin et Lozachmeur, 2007). L'artificialisation non maîtrisée du littoral pourra conduire à la perte de son caractère attractif si elle se poursuit au rythme actuel (Theys, 2002).

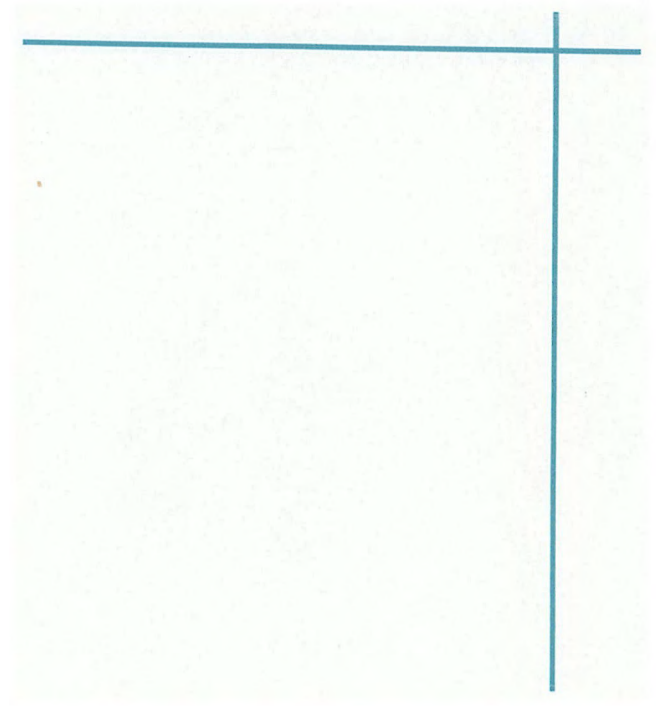
Le littoral algérien s'étend sur 1200 km. Il représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population (2/3 de la population sur 4% du territoire seulement), des activités économiques et des infrastructures le long de la bande côtière) (Grimes, 2004).

Le milieu de notre étude est le littoral jijelien. La diversité de milieux et de paysage est exceptionnelle dans l'ensemble de sites. Leur rôle d'espaces refuge pour de nombreuses espèces rares ou menacées est également l'une de ses caractéristiques principales (Zemmouchi, 2007). Les forêts qui surplombent la baie et descendent jusqu'à la mer et les plages immenses de sables de différentes textures et différentes couleurs, représentent un élément typique du patrimoine paysager méditerranéen qu'il est nécessaire de sauvegarder.

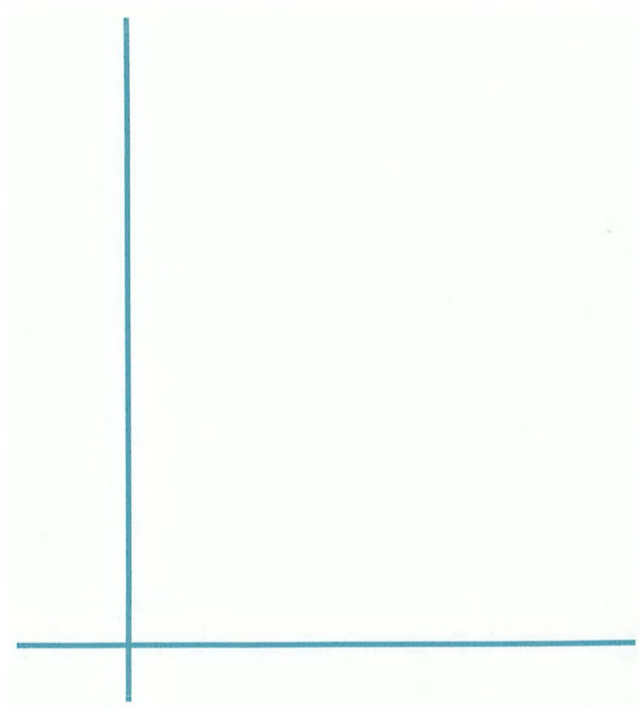
Actuellement victime de plusieurs agressions, maintenir l'identité de cette région en terme de biodiversité, d'habitats, de paysages, de patrimoine, demanderait des actions qui doivent être engagées dans l'immédiat, pour tendre vers une amélioration dans le futur.

Donc la problématique de cette zone c'est l'évolution de fortes pressions sur la côté littorale et l'évolution de l'occupation du l'espace, remettant notamment en cause les équilibres de leurs écosystèmes et leurs qualités paysagères. L'objectif de ce travail est de diagnostique cet environnement littoral en tenant compte de ses richesses, de sa multifonctionnalité ainsi que son aspect écopaysagère, par l'analyse d'une série d'indicateur reflétant les principales cause de fragmentation des différents milieux écologique, par l'emploi de SIG.

Le premier chapitre de ce mémoire donne des notions de base sur les milieux littoraux et ses principaux impacts et facteurs de fragmentation paysagère. Le second, concerne la présentation de milieu physique où sera réalisée cette étude. Le chapitre suivant « Résultats et Discussion » réponde aux objectifs principaux de la recherche, et en fin nous terminons par une conclusion générale et recommandons des actions correctives principales.



**Chapitre I:**  
**Synthèse bibliographique**



## **I- Perception globale des écosystèmes littoraux et ses particularités paysagères**

### **I-1- Perception du littoral :**

#### **I-1-1-Définitions:**

Disposer d'une définition claire de ce qu'est le littoral est tout d'abord indispensable si l'on veut se donner un cadre de réflexion. Toutefois, cela ne semble pas chose aisée dans la mesure où la définition que chacun donne du littoral varie selon ses propres interprétations et usages.

« L'espace littoral n'est pas seulement défini par une dimension physique qui relève de la géomorphologie, cet espace est aussi un « espace de vie », humanisé, transformé et mis-en valeur par les sociétés humaines (Bruyelle et *al*, 1998). Bousquet (1990) distingue, par exemple, trois définitions possibles du littoral : le littoral de nature, sous la dépendance de la dynamique et de l'énergie du milieu, le littoral d'œkoumène, habité et mis en valeur par l'homme, et le littoral d'institution que régissent les textes législatifs et réglementaires.

D'après Corlay (1995), le littoral doit être appréhendé comme un système aux éléments multiples, dont les deux composantes principales sont, d'une part, l'écosystème, c'est-à-dire un milieu aux potentialités diverses et aux contraintes très fortes et, d'autre part, le socio-système, combinaison de facteurs qui relèvent de la société. La dynamique du système résulte d'interactions complexes entre la dynamique naturelle et la dynamique sociale ». Que l'on soit juriste, géographe, naturaliste, économiste..., notre vision du littoral diffère. Pour cette raison, il est d'autant plus difficile de s'essayer à le définir (Bellan, 2002).

Selon Ramade ; le littoral est un territoire dont la définition varie selon les problématiques : trait de cote soumis à une grande variabilité naturelle et artificielle, zone d'exutoire, via les bassins versants des fleuves et des rivières, zone humides, lieux de reproduction ou de migration, frange côtière devenue espace vital...etc. De plus, les espaces littoraux attirent les activités les plus diverses : les activités liées à la pêche, aux cultures marines, aux ports et au commerce maritime, à la promenade, et des activités nouvelles liées à l'industrie, au tourisme et l'immobilier de loisir dont le développement a, dans les années70, suscité les premières interrogations (Ramade, 1997).

#### **I-1-2-Characterisation des écosystèmes littoraux méditerranéens :**

Le littoral est le lieu de contact entre la terre et la mer riche en écosystèmes spécifiques dont beaucoup sont en danger (Plan bleu, 2002). De très nombreux habitats naturels se développent spécifiquement ou prioritairement en bord de mer : les groupements végétaux des dunes et des zones humides associées, les pelouses des corniches rocheuses, les prés salés, les landes et marais, les mares temporaires méditerranéennes, de nombreuses espèces végétales et animales de forte

valeur patrimoniale sont liées à ces espaces : oiseaux d'eau nicheurs ou hivernants, plantes endémiques des falaises ou des sols salés, ce patrimoine naturel riche est le support de nombreuses activités récréatives, sociales, culturelles et économiques (tourisme, pêche....etc.) (IFEN, 2007).

#### **I-1-2-1-Les différents types d'écosystèmes littoraux :**

A la limite des milieux continentaux et marins, c'est-à-dire dans les régions côtières, existe une mosaïque d'écosystèmes terrestres et aquatiques qui, malgré leur faible surface relative, présentent un intérêt écologique et très souvent économique tout à fait exceptionnel.

##### **I-1-2-1-1-Les écosystèmes terrestres littoraux :**

Ils sont représentés par les systèmes de dunes littorales, de falaises rocheuses, et de terrains sur salés (milieux halophiles) au voisinage des côtes basses, en particulier dans les zones deltaïques.

Ces biotopes terrestres sont en contact avec la mer, soit directement, auquel cas ils constituent le rivage proprement dit, soit, souvent, par l'intermédiaire d'écosystèmes aquatiques d'eau douce ou saumâtres : eaux deltaïques, vasières, étangs et marais littoraux. Ces écosystèmes de type lagunaire sont aujourd'hui, « paraliques ». Les écosystèmes terrestres côtiers abritent des communautés vivantes très spécifiques par suite des particularités qui les caractérisent (microclimatiques, topographiques, édaphiques...etc.) (Santouh, 2009).

Les biotopes constitués par les falaises littorales présentent un intérêt majeur au plan de la conservation en méditerranée. Les biotopes terrestres qui bordent les lagunes côtières supportent aussi des phytocénoses très particulières, parfois même endémiques (*Salicornietum venetae* du nord) de l'Adriatique, *Arthrocnemo-Halocnemetum* de méditerranée méridionale). Il s'agit dans ce cas de communautés limitées géographiquement à un petit nombre de stations peu étendues et caractérisées par un très fort gradient de salinité (Santouh, 2009).

##### **I-1-2-1-2-Les écosystèmes paraliques :**

Ce type particulier d'écosystèmes littoraux distincts des biotopes aquatiques est constitué par des baies fermées mais cependant en communication avec la mer ou encore par des zones du delta ou d'estuaires. Il s'agit d'écosystèmes lagunaires à gradient de salinité varié mais souvent élevé, parfois même temporairement asséchés à la belle saison. Les marais salants se rattachent à de tels écosystèmes qui se rencontrent partout où existent de basses plaines littorales inondables ou des zones deltaïques. Le confinement, et non le degré ou la variabilité de la salinité, constituent le facteur caractéristique de ces écosystèmes, non seulement par suite de son rôle essentiel dans leur genèse, mais aussi parce qu'il contrôle les processus biogéochimiques qui régissent leur fonctionnement et qu'il conditionne directement leur zonation biologique (Santouh, 2009).

Au-delà de leur diversité morphologique, géochimique et sédimentologique, les milieux paraliques méditerranéens présentent une unité écologique incontestable : originalité et spécificité des peuplements, indépendance des gradients biotable : originalité et spécificité des peuplements, indépendance des gradients biologique vis-à-vis des champs de salinité, stabilité de ces écosystèmes. Les biocénoses paraliques ne sont nullement caractérisées par un mélange d'espèces marines et d'eau douce mais par des communautés végétales et animales comportant de nombreuses espèces qui leur sont strictement inféodées et douées d'une large tolérance au sel (euryhalin).

L'inventaire précis des surfaces moyennes couvertes par les biotopes paraliques fait aujourd'hui encore défaut dans de nombreux pays du bassin. Celui-ci est d'ailleurs difficile à établir par suite de la variabilité interannuelle des niveaux d'eau liée à celle des précipitations. On estime ainsi de l'ordre de 800 000 à 1 000 000 d'hectares la surface totale des zones humides côtières méditerranéennes dont 650 000 correspondent à des milieux paraliques littoraux.

La biomasse et la productivité biologique de ces écosystèmes sont considérables. En conséquence, ils présentent une grande importance économique. Les lagunes littorales assurent de 10% à 30% de la production halieutique totale de la méditerranée. A cela il faut ajouter la collecte d'invertébrés comestibles, la conchyliculture, et enfin le rôle majeur que jouent ces écosystèmes comme zones de nurserie de larves et dans la croissance des juvéniles de nombreuses espèces de poissons de toute première importance pour les pêcheries démersales (l'eau proche des cotes) (Charbonnier, 1990).

Les zones humides interviennent aussi dans l'atténuation des effets des rejets polluants (à condition que ceux-ci ne soient pas trop importants par rapport à la capacité de « digestion » du milieu). Ce sont également ces zones humides littorales appelées lacs, lagunes, lidos, sebkhas, bahirets, qui, avec les zones deltaïques, accueillent, nourrissent et fournissent le milieu de reproduction des dizaines d'espèces d'oiseaux d'eau et de millions d'oiseaux migrateurs de la région.

La localisation de ces zones humides particulières sur le littoral les rend vulnérables aux aménagements touristiques et industriels ainsi qu'aux retenues d'eau pour l'agriculture en amont. Leur faible profondeur et la lenteur de renouvellement de leurs eaux les exposent particulièrement, au-delà de certaines concentrations, aux rejets des polluants et à la salinisation (Ramade, 1997).

#### **I-1-2-1-3- Les écosystèmes marins littoraux:**

Bien que dans le domaine marin méditerranéen certains problèmes de pollution puissent localement affecter les eaux du large, les biotopes les plus menacés correspondent en fait à ceux de la zone néritique, région proche des cotes, qui reçoit la majeure partie des sédiments arrachés aux continents, principalement apportés par les fleuves et dispersés par les courants marins et la houle.

Parmi les diverses communautés benthiques littorales propres à ces biotopes, celles qui présentent la plus grande importance sont constituées par les herbiers. Parmi ceux-ci, les herbiers *posidonia oceanica* présentent un intérêt exceptionnel. Il s'agit d'une grande phanérogame marine endémique dont les feuilles peuvent atteindre jusqu'à 1,4m de long. En de nombreux points de la méditerranée elle occupe une part importante de l'étage infralittorale. Capable de s'installer sur les fonds sableux, cette espèce piège les sédiments avec ses rhizomes. La croissance verticale de ses herbiers, dus à l'enchevêtrement des rhizomes morts et vivant entre lesquels s'accumulent les sédiments conduit à l'édification de « récifs barrière », analogues dans leur processus de mise en place et de fonctionnement aux récifs coralliens (Ramade, 1997).

### **I-2- Perception écopaysagère du littoral :**

En observant la mer et sa côte, plusieurs paysages se succèdent ; la ville et les campagnes avoisinantes, Au large, quelques grands navires de transports de marchandises ou de passager font routent vers leur destination. En se rapprochant de la côte, les bateaux sont de plus en plus nombreux et peuvent être de plus en plus petits.

La plage ou les rochers du bord de mer appartiennent encore à la mer. Les enrochements, les digues appartiennent à la ville et servent à la protéger des coups de mer. La route du littoral fait généralement suite à un muret de protection. La route, les parkings permettent au public de profiter de la mer en été. Les petits immeubles aux balcons font face à la mer. Au rez-de-chaussée, les boutiques se succèdent alternant, restaurant, magasin de souvenir, de vêtement, de matériel nautique...etc.

En remontant vers les terres, la ville se densifie, les habitations plus nombreuses. En remontant encore, la ville reste dense, traversée par la voie de chemin de fer et par l'autoroute. Les zones industrielles et commerciales bordent la ville en alternance avec l'habitat pavillonnaire.

Plus loin on aperçoit des forêts plus ou moins denses sur les collines à l'entour. A travers cette rapide description nous pouvons faire les observations suivantes :

- Le centre historique est petit, protégé par des remparts ou une structure défensive
- Le port, autrefois très important, s'est généralement transformé en port de plaisance
- La ville moderne est largement ouverte sur la mer
- La mer est l'un des centres d'intérêt fort de la ville moderne
- Les voies de transports occupent une place prépondérante
- Les habitats sont soit regroupés en forte densité d'immeubles plus ou moins haut, soit largement dispersés à travers les collines
- Les villes, les zones industrielles et commerciales, fournissent du travail et les produits nécessaires pour la population.



Cette simple description du paysage met en évidence le développement rapide de l'urbanisation sur le littoral. Les populations viennent de plus en plus vivre sur le littoral. Ce phénomène s'appelle la littoralisation (Anonyme, 2011).

### I-2-1- Définitions de paysage :

Le paysage est un concept large et transversal, Il a fait l'objet de plusieurs définitions, notamment par ces deux composantes objective et subjective; la première est liée à la dimension écologique et la seconde au caractère sensoriel du paysage. La majorité de ces définitions fait appel au domaine objectif avec une prédominance de l'aspect visuel. Les définitions acceptées du terme paysage, font généralement intervenir deux concepts : l'espace et la perception.

Selon Larousse (2007), le paysage est une « étendue d'un pays s'offrant à l'observateur » ou « une étendue de terre qui s'offre à la vue »; derrière ces définitions qui peuvent paraître simplistes, se cache une notion qui a donné lieu à une abondante bibliographie et à multiples approches (Tabarly, 2007). Car le mot paysage est un concept fuyant à plusieurs sens et un objet concret, réel, vécu et perçu par tous (Teodoreanu et al, 2002).

Cependant, on peut définir le paysage comme un ensemble d'éléments physiques (formes géomorphologiques), biologiques (groupes végétaux), anthropiques (cultures, constructions) qui peuvent être observées globalement d'un point donné (Touffet, 1982).

Bertrand (1968) in Richard et Beroutchachvili, (1996) a souligné que le mot paysage est désuet (ancien), sans doute trop peu précis, mais commode (pratique): il recouvre des unités physiques faciles à définir et des espaces de dimensions à peu près constantes (de l'ordre de centaine de kilomètres carrés). Ainsi, il le définit comme étend « un système qui chevauche le naturel et le social, il est à la fois social et naturel, subjectif et objectif, spatial et temporel, production matérielle et culturelle, réel et symbolique».

De même que Sheil et al. (2004) ont rapporté que le paysage est le reflet des interactions passées et récentes entre la nature et les activités humaines et ils ajoutent que le paysage est toujours constitué d'un ensemble de milieux étroitement liés entre eux par des relations complexes et organisés en systèmes.

Plusieurs définitions de terme paysage viennent s'ajouter au cours de temps et des études, par exemple celle de Mazagol (2007) : « Le paysage est un espace hétérogène, cohérent et dynamique résultant de la conjonction de facteurs écologiques, sociaux, culturels et économiques. C'est un système constitué d'une mosaïque d'écosystèmes en interaction, intégrant des processus naturels (biophysique, énergétique...) et anthropiques ».

Parmi les plus importantes définitions celles de Forman et Burel (1991) : « Un paysage est une portion de territoire hétérogène, composée d'ensembles d'écosystèmes en interaction dont l'agencement se répète de manière similaire dans l'espace » (Sheil et al, 2004 ; Tatoni, 2008).

« Le paysage est un système écologique complexe, hétérogène et structuré spatialement; l'assemblage des éléments qui le structurent (taches, corridors, matrice) est un fragment visible de la réalité géographique, physique, sociale ou culturelle, dont les interactions déterminent les conditions de vie » (Clergeau et Désiré, 1993).

### **I-2-2- La complexité du paysage:**

Continuellement, le terme paysage désigne la physionomie d'un espace que l'on embrasse du regard ou celle d'une contrée que l'on traverse, parcourt ou survole. Dans un cas comme dans l'autre, cette notion est inséparable de celle d'espace visuel et défère dans le sens selon les personnes et leurs Finalités. L'habitant d'une contrée le perçoit comme cadre de vie et de travail, le visiteur du week-end, le touriste recherche l'aménité et la salubrité d'un milieu, les disponibilités de détente et d'activité plein air. L'historien le perçoit comme héritage culturel des civilisations rurales et de leur diversité ethnologique. Le géographe et agronome l'envisage comme la résultante d'un système d'agriculture et d'utilisation des terres en fonction de leurs aptitudes. Enfin économiste le voit comme une source d'activités et d'emplois (Gay et Cheret, 1996).

Compte tenu de cette diversité, on peut distinguer trois types de regards : formé, informé et initié. Le regard formé est une traduction des références culturelles et implique la dimension socioculturelle dans l'appréciation du paysage par les individus. Le regard informé fait appel aux connaissances spécifiques et générales des individus sur le paysage. Le regard initié est intimement lié à la nature des usages directs et inclut beaucoup plus l'utilité en relation avec l'offre et la qualité du paysage (Khalil, 2003).

### **I-3- Perception du paysage d'après les écologues du paysage:**

L'évaluation du paysage repose généralement sur trois principaux groupes de traits distinctifs : les aspects naturels, culturels et esthétiques. Les premiers consternent souvent les sciences naturelles et plus particulièrement la biologie et écologie mais aussi la géographie, la topographie...etc., le groupe culturel réunit des valeurs historiques, sociales et économiques, ainsi que des dimensions religieuses, symboliques. Les qualités esthétiques sont souvent réduites à des caractéristiques visuelles ou panoramiques, mais aussi sensorielles (Antrop et Van Eetvelde, 2007). Vu l'utilisation massive d'expressions paysage et la diversité de perception, il est devenu l'un des éléments du débat entre les différentes sciences et constitue un vaste forum d'échange entre elles. Sa

signification variée selon celui qui en parle, un géographe, un sociologue, un ethnologue, un écologiste, ou un artiste (Gay et Cheret, 1996).

En effet, il en existe plusieurs perceptions tel que celle des paysagistes, des phytosociologues, des agronomes des géographes et des biogéographes., dont les plus importante est la perception des écologues du paysage.

L'écologue donne au concept de paysage un contenu spécifique, qui permet de distinguer un objet d'étude différent de ce qu'est le paysage dans d'autres disciplines. En effet, malgré l'ambiguïté sémantique liée à la connotation visuelle et sensible du terme paysage, il a dégagé un consensus sur l'objet d'étude, puis sur les méthodes et les objectifs de ce champ de recherche (Burel et Baudry, 2006). Effectivement, les définitions de paysage en écologie du paysage ne manquent pas. Les unes soulignent la nécessité de promouvoir des modèles et des théories à propos des relations spatiales; d'autres la nécessité de construire une science pour l'action; d'autres encore la nécessité de s'insérer dans une démarche pluridisciplinaire (Decamps, 2004).

Dans leur ensemble, ces définitions singularisent le paysage par deux aspects. Le premier aspect est l'importance accordée à la configuration du paysage sur le déroulement des processus écologiques. On s'intéressera, par exemple, non seulement du nombre des unités écologiques présentes dans un espace, mais aussi de leurs répartition, de leurs tailles et de leurs formes. (Decamps, 2004).

Le deuxième aspect est la considération du paysage plus étendus que ceux habituellement considères en écologie. Il ne s'agit pas seulement d'imposer une échelle idéale supposée convenir a priori à tous les problèmes; il s'agit d'identifier au cas par cas quelle échelle s'applique au problème étudié (Burel et Baudry, 2006).

Le deuxième aspect est la considération du paysage plus étendus que ceux habituellement considères en écologie. Il ne s'agit pas seulement d'imposer une échelle idéale supposée convenir a priori à tous les problèmes; il s'agit d'identifier au cas par cas quelle échelle s'applique au problème étudié (Burel et Baudry, 2006).

Il existe un troisième aspect, essentiel lui aussi, mérite d'être souligné: la prise en compte de l'homme et de la société. Certains auteurs ne l'incluent pas dans la définition de paysage: pour eux, l'homme n'est qu'une des espèces susceptibles de causer l'hétérogénéité spatiale et d'en subir les conséquences. D'autres auteurs l'incluent: pour eux, cette prise en compte est cruciale, car tout paysage relève à la fois de la nature et de la culture, de l'objectif et du subjectif (Decamps, 2004).

Les écologues du paysage utilisent cette connaissance du paysage et la confrontent à l'organisation écologique. Il s'agit ici de relier des flux d'organismes ou de nutriments, des répartitions spatiales d'espèces ou de peuplements, à la structure spatio-temporelle du paysage. Les

méthodes traditionnelles d'écologie de terrain : mesures in situ, relevés floristiques ou faunistiques (Clergeau et Désiré, 1993), sont utilisées en l'écologie du paysage pour quantifier les changements de structure et comprendre les principes écologiques des paysages (Maureen Hulshoff, 1995), après la prise en compte explicite de ses dimensions spatiales et temporelles (Anonyme, 2003).

### **I-3-1- Définition de l'écologie du paysage :**

Toute discipline scientifique naît et se développe dans la continuité des théories et des méthodes antérieures, en s'y appuyant pour les réfuter ou pour les dépasser. L'écologie du paysage ne fait pas exception à cette continuité de l'histoire des sciences. Elle a accompagné l'essor de théories récentes, notamment dans les disciplines voisines de la physique et des mathématiques, ainsi que le développement récent d'une pensée unitaire reliant les sciences de la matière et les sciences du vivant sur le fonctionnement des systèmes complexes et leur dynamique (Baudry et Burel, 2006). Elle a été initiée par un certain nombre de demandes sociales liées aux problèmes environnementaux qui se sont multipliés dans les dernières décennies, son but est de comprendre le paysage en vue de traiter d'une manière réfléchie et créative, d'évaluer les plans concernant son utilisation, la non-utilisation ou son réutilisation (Richard et Toth, 1988).

L'écologie du paysage est un champ de recherche de l'écologie qui s'intéresse au paysage et ses fonctionnements écologiques à différentes échelles spatiales et temporelles. Sous l'influence directe ou indirecte des activités humaines, des risques environnementaux menacent les écosystèmes mais aussi parfois in fine l'homme : perte de biodiversité, pollution, transformation des paysages liés à la déprise ou à l'intensification agricole, développement d'espèces invasives, incendie, érosion, inondation (Estevez et al, 2000).

L'écologie du paysage se situe dans le prolongement de la théorie de la biogéographie insulaire. Elle décrit le développement et la dynamique des paysagers, étudie les interactions spatiales et temporelles, analyse les influences de l'hétérogénéité spatiale sur les processus biotiques et abiotiques et cherche à développer, pour le bénéfice de la société, des stratégies de gestion de l'hétérogénéité spatiale. Globalement, l'écologie du paysage vise donc à prendre en compte des caractères spatiaux et paysagers susceptibles d'influencer l'utilisation durable des ressources (Vanpeene-Bruhier, 2003).

### **I-3-2- L'émergence de l'écologie du paysage et leur fondement:**

Si le terme écologie du paysage peut sembler nouveau, Gabriel Rougerie et Nicolas Beroutchachvili (1991) ont bien montré dans leur ouvrage remarquable sur le concept de paysage, comment l'écologie du paysage avait pris forme depuis les travaux de Humboldt au début du XIXème siècle jusqu'à ceux de Troll au milieu du XXème siècle. Un peu loin de nous, en

Amérique, les travaux de précurseurs comme John Curtis (1956) ou plus encore peut-être, Pierre Dansereau (1957) s'inscrivaient déjà pleinement dans la perspective intégratrice privilégiée par l'écologie du paysage. Si cette dernière ne peut donc être considérée comme nouvelle, l'intérêt considérable qu'elle suscite est, quant à lui, nouveau (Domon, 1998).

Comme le montrent les exemples décadents, la perspective de l'écologie du paysage n'est pas entièrement nouvelle, l'abondance et la diversité des informations dont elle présuppose la prise en compte et la mise en relation, ont longtemps freiné son développement. Or, les capacités considérables des systèmes d'information géographique développés depuis la fin des années 1980, offrent de possibilités nouvelles. Ainsi, les recherches menées de Turner (1988) sur l'évolution des structures paysagères à travers le temps font en sorte que nous disposons aujourd'hui d'outils et méthodes fiables pour caractériser la structure spatiale des paysages (nombre, taille et forme des îlots, densité et connexité des haies...etc.), et pour mesurer son incidence sur certains phénomènes (Ex : présence et distribution des espèces) (Estevez, 2000).

L'intérêt nouveau de cette discipline est bien sûr indissociable de l'arrivée de certains outils. Ainsi, les développements récents en matière de télédétection et de systèmes d'information à références spatiales permettent aujourd'hui de réaliser aisément des types de lecture totalement inaccessibles par le passé. Les travaux remarquables réalisés à l'Oak Ridge National Laboratory (Tennessee) en témoignent largement. Mais cet intérêt nouveau, il est d'abord et avant tout lié à l'accélération considérable de la transformation des paysages, accélération qui a rendu beaucoup plus urgente certaines informations et certaines connaissances. Un peu partout dans le monde, les pressions d'urbanisation sur les paysages ruraux, l'intensification des pratiques agricoles et l'accentuation des pressions pour l'exploitation intensive des milieux forestiers a suscité de nombreuses réactions et a remis à l'avant-plan la nécessité d'une connaissance plus systématique des relations dynamiques de l'homme et de son milieu biophysique (Domon, 1998).

L'essor récent de l'écologie du paysage est étroitement lié à l'apparition de plusieurs phénomènes et à la volonté de mieux comprendre les incidences véritables de ces changements au plan écologique et on constate que les travaux réalisés fournissent aujourd'hui certaines informations très concrètes qui permettent d'éclairer beaucoup mieux les débats (Domon, 1998).

### **I-3-3- Les unités écologiques de la mosaïque paysagère :**

En écologie du paysage, un territoire est un système spatio-temporel ouvert. Il possède des limites qui le distinguent de son environnement. Il est donc composé d'éléments (unités de milieu) en interaction (Raunet, 2002).

Le terme d'unité paysagère ou unité de paysage est difficile à cerner tant il existe encore un certain flou dans sa définition, voire sa conception. Néanmoins, on peut définir ces unités en prenant

comme base leurs caractéristiques fonctionnelles (ou significatives) et leurs propriétés, ainsi on les regroupe en classes-repère. Celles-ci sont articulées entre elles selon une certaine logique que l'on nomme structure, organisation ou arrangement du système.

Quelques limites peuvent être fixées pour les unités paysagères sont :

- globalement, une unité paysagère est homogène, possède une identité propre. Elle est généralement constituée d'un ensemble d'individus qui présentent un minimum de caractères communs, de profils proches.

- une unité paysagère peut être déterminée parce qu'elle offre suffisamment de différences avec celles qui l'entourent. Cette différence permet la délimitation spatiale de l'unité et de dégager ses caractéristiques (Raunet, 2002).

- mais, homogène ne veut pas dire monotone et ne signifie pas la présence d'un seul élément répétitif. Au contraire, une unité paysagère est composée de divers éléments organisés de telle manière qu'ils en constituent son originalité et son identité. En conséquence, pour délimiter une unité paysagère, il devient nécessaire de recenser tous ses éléments constitutifs, d'analyser leur agencement et de mettre en évidence leur intégration dans l'espace (Galochet et al, 2002).

D'autre part, en écologie du paysage, le paysage est abordé en tant que niveau d'organisation : c'est une mosaïque non aléatoire d'éléments interagissant sur des superficies de plusieurs kilomètres (Baudry 1989). La première partie de cette définition implique que les différents éléments (ou les unités écologiques) qui composent un paysage sont, dans une certaine mesure, prédictibles quand un certain nombre de paramètres sont connus (mosaïque de facteurs physiques, activité humaine, microclimat...etc.) .ces paramètres sont des forces majeures qui façonnent les unités écologiques dans lesquelles les processus sont de nature écologique (dispersion, compétition...etc.) ou anthropiques (fertilisation, pâturage...etc.) . Cette perspective aide donc à intégrer l'activité humaine (spécialement en agriculture) dans l'étude de la dynamique des milieux. La seconde partie de la définition implique quant à elle que les unités écologiques ne sont pas des éléments isolés : elles échangent de l'énergie, de la matière...etc. Ces interactions influent tant sur la dynamique d'ensemble que sur celle des unités spécifiques et jouent un rôle clé dans la régulation de nombreux flux.

Dans la perspective de l'écologie du paysage, le paysage, comme tout système présente trois grandes caractéristiques, soit la structure, la fonction et le changement (Dramstad et al.1996). La structure paysagère réfère au patron spatial ou au type d'arrangement entre les éléments. Le fonctionnement réfère aux mouvements et aux flux de l'énergie, de l'eau, des animaux, des plantes ou des matériaux qui circulent à travers la structure. Enfin, le changement renvoie à l'évolution, aux transformations du patron spatial et des fonctions à travers le temps. À un niveau plus spécifique, le patron structurel du paysage comporte trois principaux types d'éléments : les taches (îlots), les

matrices et les corridors (Estevez et *al*, 2000), ces dernières sont les trois unités fondamentales dans une mosaïque paysagère.

#### **I-3-3-1- Les taches:**

Les taches sont des structures paysagères qui apparaissent ponctuellement et isolement dans un espace dominant caractérisé par une certaine uniformité d'occupation du sol et qualifié de matrice (Clergeau et *al*, 1993). Ces taches généralement non linéaires et d'aspect différent de leur environnement, s'apparentent à des îles : par exemple, des bosquets au sein d'un espace agricole ou des clairières au sein d'un grand massif forestier. Le cortège faunistique et floristique d'une tache est sous l'action de plusieurs facteurs agissant en synergie (Baudry, 1985 in Anonyme, 2005).

Ou bien les taches ("patch") sont des "éléments du paysage individualisés dont on peut cerner facilement les contours", elles sont définies par leurs tailles, leurs formes et leurs natures (Burel et Baudry, 2006).

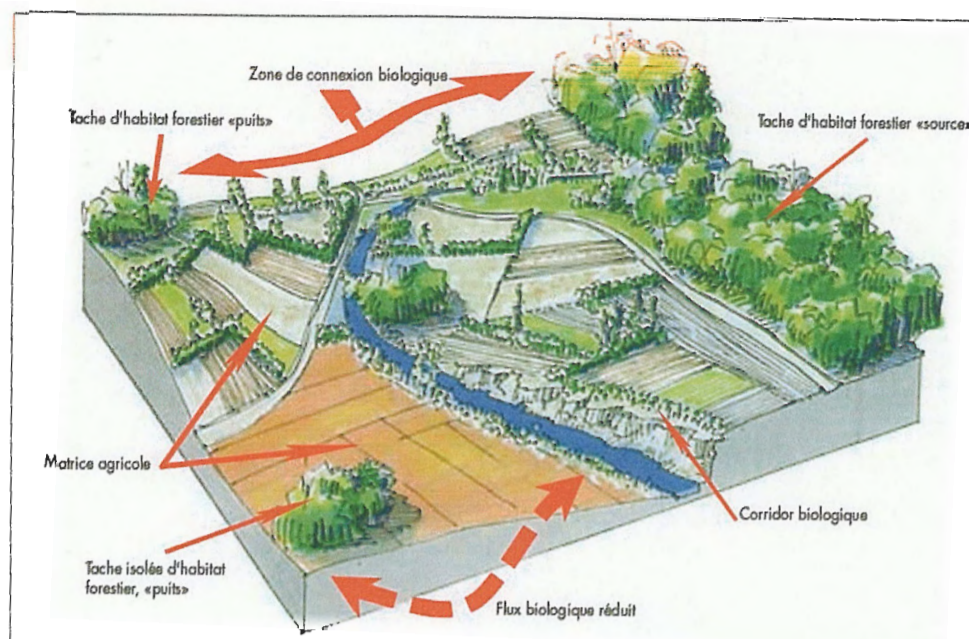
#### **I-3-3-2- Les matrices:**

La matrice (matrix) est considérée comme l'élément le plus étendu et le plus connecté du paysage suivant le type de paysage observé, la matrice pourra être soit le fond du paysage, c'est-à-dire l'élément le plus vaste en surface, soit des réseaux linéaires, fortement connectés (Delcros, 1993 ; Anonyme, 2005).

#### **I-3-3-3- Les corridors:**

Les corridors sont des éléments allongés du paysage réalisant quatre fonctions vis-à-vis de différentes espèces : un habitat ; une voie de communication, un rôle de barrière, une source d'effets biotiques et environnementaux pour la matrice. Ils sont classés en corridors linéaires, en bande et fluviaux (Anonyme, 2005).

Le corridor implique un fonctionnement globalement orienté dans le sens de sa longueur : les flux majeurs intervenant, par exemple, pour une rivière avec l'écoulement de l'eau. Le rôle de barrière que le corridor peut opposer à des déplacements transversaux renforce les déplacements longitudinaux. Le rôle majeur du corridor dans le fonctionnement du paysage est la mise en relation de deux taches non juxtaposées, la création de réseaux permettant des mouvements d'organismes (déplacement, colonisation ...etc.) (Anonyme, 2005).



**Figure 1** : Schéma récapitulatif des différentes unités écologiques du paysage (Clergeau et Désiré, 1993).

## II- La multifonctionnalité du littoral et son intérêt patrimonial :

### II-1- Définition du patrimoine littoral :

La notion de littoral fait référence à une zone où la mer exerce une influence sur la terre via notamment la salinité. Cette influence s'exprime de manière environnementale et paysagère par la création de milieux et de paysages spécifiques (plage, dune, étang, fleuves côtiers...) mais également culturelle à travers nombre de pratiques économiques et sociétales liées à la mer et aux milieux qu'elle a engendrés (architecture, activités traditionnelles, savoir-faire, croyances...).

Cet espace géographique renvoie ainsi à un patrimoine maritime, lagunaire et fluvial, défini et étudié par les ethnologues, premiers à s'y être intéressés. Toutefois la Mission Littoral ayant inclus dans sa réflexion la dimension paysagère et géomorphologique, le terme de patrimoine littoral convient mieux à la démarche et à son champ d'investigation.

Il existe donc sur ce vaste espace géographique un véritable patrimoine littoral dont la localisation et l'usage confirment le rôle de la mer. On se trouve moins dans une logique territoriale qu'une logique de problématiques. C'est le lien au milieu maritime, lagunaire ou fluvial qui caractérise ce patrimoine et non la simple localisation. La situation d'un édifice en bord de mer ou d'étang n'en fait pas forcément un élément du patrimoine littoral (Valque-Piriou, 2006).



**II-2-Typologie du littoral :**

Les littoraux, dans un cadre simplifié, appartiennent aux types suivants : le type plage (à sable ou à galets), le type falaise, le type rocheux, le type forêt de terre ferme et le type forêt marécageuse. Des formes mixtes possédant des dynamiques complexes peuvent y être observées. Ces éléments constitutifs du littoral produisent des paysages quelquefois uniques et de grande qualité esthétique. Les évolutions mesurables sont dues à la conjonction de trois facteurs principaux : l'homme, l'hydrodynamisme marin et les perturbations climatiques saisonnières (ondes, dépressions, tempêtes et ouragans). Les aléas climatiques conditionnant la dynamique du fluide marin sont surexprimés par l'anthropisation (Anonyme, 2006).

Effectivement une partie notable du littoral est engagée dans des processus érosifs inquiétants à cause d'une forte pression anthropique : habitat, commerce, industrie, tourisme, déforestation, agriculture, infrastructures nautiques et maritimes. En fait, l'érosion naturelle est accrue par l'action humaine. Les conséquences sont graves à certains égards, notamment concernant la baisse de protection mécanique des sols par un système végétal mature donc équilibré. Dans une pluralité de cas, la traduction directe est un important recul des limites littorales (Anonyme, 2006).

**II-3-Eléments géologiques et géomorphologiques :**

La côte méditerranéenne totalise quelque 46 000 km, à peu près également répartis entre côtes rocheuses (54 %) et côtes d'accumulation (45 %). La côte Nord, découpée et incluant de nombreuses îles, représente 73 % de ce linéaire, avec un total de 33 480 km. La rive Est et la rive Sud comptent respectivement 6 615 km (14 %) et 5 735 km (13 %, dont 3 000 km de côtes désertiques). Les îles totalisent, à elles seules, plus de 19 000 km de côte, soit 42 % du total. L'insularité y génère de nombreuses spécificités (encadré 2). Les biotopes constitués par les falaises littorales des côtes rocheuses abritent des communautés animales et végétales particulières dont le niveau d'endémisme est important. Le caractère escarpé du relief se prolonge en mer où la frange littorale est peu étendue (Attané et Courbage, 2001).

**II-4-Fonctions économiques :**

Tout territoire est une ressource produisant à la fois de la valeur d'usage et de la valeur économique. Plus que tout autre sans doute, le littoral est une ressource limitée, ce qui rend absolument nécessaire d'avoir en permanence une vision d'anticipation sur le long terme. Siège de multiples activités économiques liées à la mer et aux échanges internationaux, il est également un puissant vecteur de valeurs en termes d'usages et de modes de vie.

L'homme et utilise le littoral dans plusieurs activités économiques comme par exemple : la pêche, la conchyliculture, les salins, la construction navale, le commerce maritime....etc., (Valque Piriou, 2006).

### **II-5-Fonctions écologiques :**

La façade méditerranéenne est particulièrement riche car la Méditerranée constitue un point chaud de la biodiversité mondiale (elle abrite à elle seule, 11 700 espèces végétales endémiques ou encore 7,5% de la faune et 18% de la flore marine mondiale).

Les plages, dunes, falaises, récifs de corail, mangroves, marais, vasières, zones d'herbiers, frayères, nourriceries, gisements naturels de coquillages, étangs et cordons lagunaires, constituent autant de milieux qui assurent des fonctions écologiques, dépassant le simple espace littoral. Ils contribuent, par exemple, à la rétention des crues et à l'épuration naturelle des eaux.

Les services écologiques rendus par les espaces littoraux sont nombreux. Ils sont un lieu de reproduction, de repos pour les oiseaux migrateurs et constituent des nurseries pour les poissons. Leur importance et leur conservation ont été soulignées dans le rapport du Millénaire écosystème assessment (Martinez, 2006).

Les récifs et les mangroves, par exemple, sont indispensables à de nombreuses espèces pour les quelles ils représentent des refuges, mais ils protègent également les côtes de l'érosion. Très riches, ils renferment aussi des ressources naturelles importantes pour les populations et possèdent ainsi une valeur économique considérable.

Mais, de plus en plus fréquentés et exploités pour leurs ressources halieutiques, minérales, fossiles, les espaces littoraux sont devenus un espace vital menacé (Martinez, 2006).

## **III : Vulnérabilité du littoral et facteurs de détérioration paysagères**

### **III-1- La fragmentation écopaysagère du littoral :**

Selon le Petit Robert, le terme fragmentation provient du latin *fragmentum*, « Enfreindre » et réfère au fractionnement, au morcellement, à la parcellisation ou à la division d'un tout, d'un système ou d'un ensemble (Le Petit Robert, 2001).

La notion de fragmentation écopaysagère englobe tout phénomène artificiel de morcellement de l'espace, qui peut ou pourrait empêcher une ou plusieurs espèces vivantes de se déplacer comme elles le devraient et le pourraient en l'absence de facteur de fragmentation.

La fragmentation d'un habitat naturel est une forme de destruction qui se double d'une déstructuration spatiale qui (sauf pour quelques espèces ubiquistes et banales) affecte à la fois la taille des populations et leurs possibilités d'échanges, augmentant les risques d'extinction ou de

dégénérescence. La fragmentation des habitats s'oppose à la satisfaction des besoins vitaux de la faune et la flore en termes de déplacements, quotidiens ou saisonniers, et de dispersion dans le paysage (Anonyme, 2008).

Avec l'hétérogénéité et la connectivité, la fragmentation est un concept clé de l'écologie du paysage. Concept à la base du développement de cette discipline, il s'applique aussi bien aux habitats qu'aux populations (populations fragmentées). Comprendre ce processus est crucial pour déterminer ses effets. De façon générale, la fragmentation est caractérisée par une diminution de la surface totale d'un habitat et son éclatement en fragments, ou plus simplement par une rupture de continuité. Depuis les années 80, de nombreuses définitions ont été citées dans la littérature de l'écologie du paysage. De l'ensemble de ces définitions, quatre principaux schémas peuvent être retenus :

- un continuum d'habitats ou de végétation est réduit en au moins deux taches discontinues ;
- une destruction ou perte d'habitat est constatée;
- la configuration spatiale du paysage est caractérisée par des taches isolées dues à la perte de connectivité entre les taches ;
- les interactions entre la matrice et les habitats sont modifiées par une multitude de taches augmentant le périmètre des taches et réduisant l'aire intérieure (effet de lisière).

Considérant ces quatre éléments, la fragmentation est définie comme une rupture dans la continuité des habitats entraînant la perte d'habitat, l'isolation des taches et l'effet de lisière.

Wiens en 1997 fait valoir que la fragmentation modifie la taille, les formes et l'isolement des taches du paysage, générant un impact sur les fonctions écopaysagères des éléments ainsi isolés et - par effet second - sur des éléments situés aux niveaux supérieurs ou inférieurs du paysage.

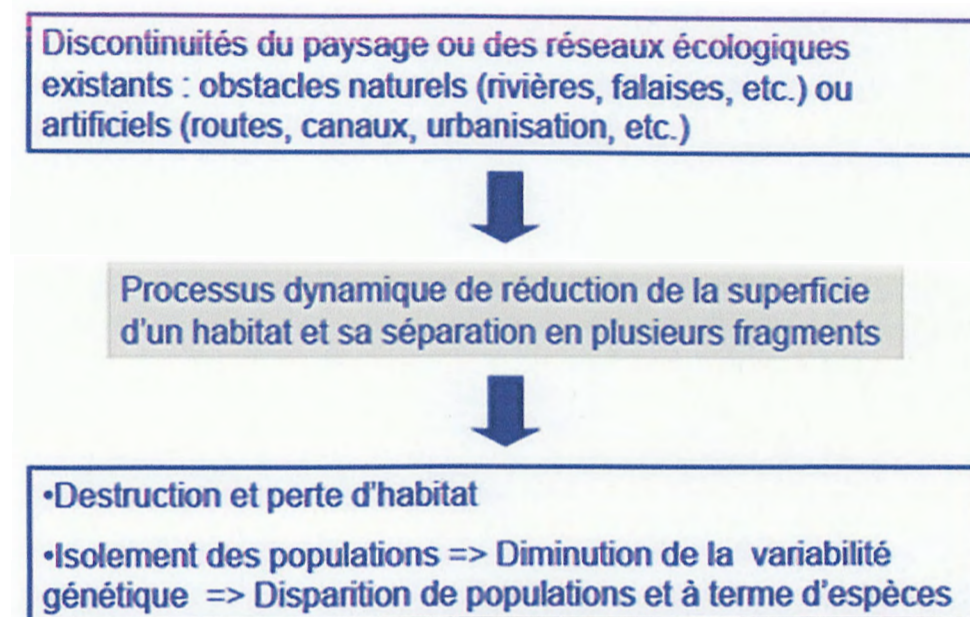
La fragmentation ;

- induit le remplacement d'éléments écopaysagers par d'autres,
- modifie le contexte spatial, notamment en altérant la connectivité écologique et donc le degré d'intégrité éco-paysagère.
- est un puissant facteur d'isolement écologique de milieux naturels (ou semi-naturels) au sein d'une « matrice » plus « hostile » (car aux conditions environnementales altérées par les activités humaines ou leurs conséquences secondaires).
- par l'insularisation qu'elle provoque, en diminuant les taux de dispersion et d'immigration augmente les risques d'extinction.

- modifie les effets-bordure (écotone/effet lisière), plus ou moins selon les caractéristiques de la matrice environnante.

Les individus, les espèces et les populations sont différemment affectés par la fragmentation de leur habitat, selon leurs capacités adaptatives, leur degré de spécialisation ou de dépendance à certaines structures éco-paysagères, leur capacité à voler et franchir les obstacles facteurs de fragmentation (parois, falaises, grillages, routes, zones traitées par des pesticides...etc.), la biologie de leurs populations...etc.

Les données de terrain, comme les analyses diachroniques par exploitation d'images satellitaires, de photographies aériennes ou de cartes anciennes, permettent de quantifier les phénomènes d'artificialisation et de fragmentation par l'urbanisation et les infrastructures linéaires de transport (routes, autoroutes, voies ferrées, canaux, lignes électriques). Les barrages hydroélectriques et certains seuils jouent également un rôle de barrière en segmentant les réseaux fluviaux. D'autres barrières écologiques non-physiques, moins visibles (pollutions par les pesticides, eutrophisation), sont aussi des facteurs majeurs de fragmentation, touchant de vastes espaces (Anonyme, 2008).



**Figure 2** : Schéma caractérise le processus de fragmentation et ses conséquences(Anonyme ,2008).

### III-2- Impacts sur les milieux littoraux :

Le littoral, écosystème sensible et complexe a subi, et continue encore de subir, le plus de pressions, de sollicitations et de dégradations induites par une logique de planification insoucieuse de l'environnement (localisation littorale de projets et de programmes de développement lourds et pollueurs, consommation du foncier agricole, renforcement de la concentration humaine, tourisme)

;dont les conséquences ne sont pas sans incidence sur le milieu marin en général et sur la biodiversité marine et côtière en particulier (Anonyme, 2002).

Les milieux littoraux sont susceptibles de subir de profondes modifications sous l'action conjuguées des phénomènes naturels et de l'action de l'homme (Bouchenine et Tebbal, 2011).

### **III-2-1-Impacts naturels :**

Divers facteurs naturels contribuent à vulnérabiliser les littoraux, liée principalement aux caractéristiques géomorphologiques des régions.

Le littoral subit l'influence de processus terrestres, marins et atmosphériques : la lithologie et la tectonique déterminent la sensibilité à l'érosion du littoral (recul du trait de côte ou ensablements) et des roches qui le compose ; l'hydrodynamique marine (vagues, marée, courants) est responsable du transport de sédiments sur le rivage tandis que les agents atmosphériques via les précipitations et l'hydrologie continentale amènent à la côte les sédiments fluviaux issus de l'érosion des bassins-versants. Les cyclones, épisodes climatiques extrêmes, accentuent les effets de ces différents facteurs (houles cycloniques, crues torrentielles...etc.), Les secousses des séismes fragilisent les roches, les fracturent et peuvent faire tomber des blocs. À plus long terme, le réchauffement planétaire agit indirectement sur la dynamique côtière en intensifiant les tempêtes et cyclones et en provoquant une élévation du niveau de la mer qui a pour conséquence un accroissement de « l'agressivité » de l'hydrodynamique côtière.

Il est important de noter que seul les volcans ou les grands accidents tectoniques régionaux peuvent modifier profondément et en peu de temps la morphologie du littoral, les autres facteurs agissent sur des échelles de temps beaucoup plus longues (Etienne et Paris, 2007).

### **III-2-2-Menaces liées à l'action humaine :**

#### **III-2-2-1-Pollution urbaine :**

Au vu des problèmes de gestion urbaine auxquels s'ajoutent ceux de détérioration du cadre de vie liés à la prolifération des déchets solides et aux rejets incontrôlés des eaux usées, il est difficile de parler d'environnement propre (Grimes, 2004). Cette pollution résulte de rejets des eaux usées, et des déchets ménagers, Les eaux usées sont correspondantes à l'eau que nous consommons à la maison pour les différents besoins quotidiens. On distingue deux catégories d'eaux usées domestiques :

- Les eaux ménagères qui ont pour origine les salles de bain, les cuisines ; elles contiennent des solvants, des graisses et des débris organiques.

- Les eaux vannes s'appliquent aux rejets des toilettes. Elles sont chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux (Cheniti et Nourai, 2010).

L'absence de traitement des déchets urbains et les rejets en mer des eaux d'égouts contenant une forte proportion de matière organique, ces afflux récents, contribuent à augmenter notablement le taux de nutriments dans l'eau ce qui a des conséquences dramatique pour l'équilibre écologique du milieu (Etienne et Paris, 2007).

Notant aussi que les eaux marines situées aux environs des centres urbains deviennent impropres à la baignade et constituent un danger pour la santé publique, notamment en période estivale du fait que les eaux usées d'origine urbaine sont évacuées soit directement en mer soit dans le réseau hydrographique sans aucune épuration préalable. De même pour les cours d'eau qui traversent les villes ou qui passent à proximité pour aboutir dans des oueds et deviennent de véritables égouts à ciel ouvert, offrant un aspect hideux aux villes et constituant une menace permanente pour l'hygiène et la santé publique (Grimes, 2004).

D'autre part, de nombreuses décharges sauvages situées en bordure côtière ou le long des ravines alimentent quotidiennement les baies en métaux lourds, en matière organiques et en divers autres polluant (débris de plastiques et les déchets flottants) (Etienne et Paris, 2007), ces déchets de nature persistante s'accumulent sur les plages, dans les ports, et affectent de ce fait l'esthétique des zones de baignade et des zones touristiques (Grimes, 2003), après enlaidir les espaces naturels et le cadre de vie et défigurer des sites et des paysages qui seraient autrement magnifiques à regarder (Grimes, 2004).

#### **III-2-2-2-Pollution industriel :**

Le développement des projets industriels est une menace constante sur le littoral (Etienne et Paris, 2007) ; Ces rejets présentent des dangers multiples pour la biodiversité, La «bétonisation » devient malheureusement une réalité et bien des sites de la côte sont aujourd'hui sérieusement menacés. L'extension des agglomérations contribue par exemple à la réduction des espaces tampons tels que les schorres et les zones humides.

Les industries chimiques et pétrochimiques littorales se distinguent par la diversité de leurs rejets nuisibles, principalement les métaux lourds, introduits dans le milieu marin directement par le déversement dans la mer ou après être amener par les Oueds. Ces polluants se concentrent selon la capacité de diffusion et de dilution de la zone de rejets dans la matrice sédimentaire. Ces éléments sont bio accumulés dans les organismes marins à travers la chaîne alimentaire et se concentrent

dans les tissus des mollusques des crustacés et des poissons, les rendant impropres à la consommation humaine (Grimes, 2003).

Il est important de noter que la pollution accidentelle par les hydrocarbures participe aussi à l'appauvrissement des fonds marins et des écosystèmes littoraux, par l'entraînement des dépôts de goudron sur les plages. Cette pollution dégrade le milieu, détourne les estivants des plages, encrasse les engins de pêche, notamment les filets. Les déversements massifs d'hydrocarbures peuvent constituer des catastrophes locales pour les secteurs du tourisme et de la pêche (Grimes, 2003).

En réalité, quelle que soit l'origine de la pollution industrielle, les conséquences sont les mêmes : diminution du taux de la ressource halieutique, augmentation du taux de mortalité des coraux et désertification progressive des fonds marins (Etienne et Paris, 2007).

#### **III-2-2-3-Pollution agricole :**

L'agriculture constitue une source majeure de pollution littorale du fait que avec le phénomène de lessivage des sols par les pluies, les produits en majorités très toxiques utilisés dans l'agriculture intensive sont menés vers la mer, directement pour les zones se trouvant proche de la mer ou indirectement dans les oueds versants dans la mer (Cheniti et Nourai , 2010). Ces produits sont principalement des pesticides qui peuvent provoquer une dégradation des riches communautés des divers étages littoraux, ou des éléments nutritifs en excès, principalement le phosphore et l'azote, véhiculés par les eaux de ruissellement agricoles dont l'origine est liée essentiellement à l'utilisation excessive d'engrais. Ces éléments provoquent une eutrophisation au niveau des zones plus ou moins confinées, qui se manifeste souvent sous forme d'une prolifération anarchique d'algues phytoplanctoniques (eaux colorées) et une pollution des plages par les algues macrophytes en décomposition (Grimes, 2003).

#### **III-2-2-4-Le pillage du sable :**

Le problème du pillage de sable est effrayant par son ampleur et les volumes concernés. Malgré de nombreuses velléités des autorités pour la rationalisation de l'exploitation des matériaux naturels de construction, les enjeux économiques et la pression du marché sont tels que toutes les mesures de régulation échouent lamentablement. La situation est d'autant plus délicate que la demande en sables et autres granulats est légitime en raison des besoins en équipements sociaux.

Les extractions de sable et de tout venant des oueds ont deux conséquences synergiques:

- Elles fragilisent la côte soumise simultanément à l'hydrodynamisme et l'érosion éolienne (Anonyme, 2002).

- Elles menacent les biocénoses littorales (baisse du niveau de ressources hydriques) (Grimes, 2004).

La destruction des dunes côtières au profit de projets immobiliers ou de l'exploitation des sables en tant que matériaux de construction fait disparaître la réserve des sédiments nécessaires à l'équilibre des côtes (Paskoff, 1996 ; Cesaraccio *et al.*, 2004). Le déficit sédimentaire entraîne un démaigrissement et un abaissement de la plage, rendant plus vulnérable la base du cordon à l'action du jet de rive (Sherman et Nordstrom, 1985).

Les sablières se sont multipliées (nappes alluviales, parties supérieures des plages), entraînant des nuisances considérables sur l'environnement (la dégradation des ensembles dunaires caractérisée par une désertification et une réduction de la diversité biologique) (Anonyme, 2002).

### III-2-2-5-Le transport maritime et les activités portuaire :

Le transport maritime a un rôle majeur dans la mondialisation et la globalisation des économies. C'est le mode de transport ayant la plus grande efficacité énergétique mais l'augmentation du trafic maritime et les tonnages croissants de substances dangereuses représentent des risques environnementaux (cas des pollutions accidentelles).

Les rejets des bateaux en mer peuvent être volontaires ou accidentels. Les rejets volontaires sont dus au fonctionnement des navires. Ils peuvent être licites ou non et concernent tous types de produits dont surtout des hydrocarbures. Le droit international interdit le rejet des boues de fond de cuve ou des huiles usagées. Il autorise par contre celui d'eaux huileuses peu concentrées (moins de 15 parties par million) quelle que soit leur quantité. Plusieurs types de déversements opérationnels peuvent occasionner des pollutions :

- Le dégazage : opération consistant à débarrasser une cuve de carburant ou de pétrole brut, des gaz et traces de produit qui subsistent une fois la cuve vidée ;
- Le déballastage : vidange des ballasts pour corriger l'assiette d'un navire, ces ballasts pouvant être des cuves à carburant remplies d'eaux souillées ;
- Le rejet des résidus d'huile et de carburant : résidus dus au filtrage du fioul lourd avant son utilisation comme carburant, eaux huileuses provenant des séparateurs...etc. (Anonyme, 2011)

D'autre part le phénomène d'ensablement et d'envasement des ports, a une principale conséquence la réduction des tirants d'eau au niveau des bassins, ce qui créera des incidents et des surcoûts importants liés à la gêne de la navigation (Grimes, 2004).

Notant aussi que les ports constituent des réceptacles adaptés de la pollution. Cependant, les capacités de concentration et de sédimentation de ces sites spécifiques dépendent de nombreux



facteurs liés à la charge quotidienne qui y est déversée et au taux de renouvellement et d'oxygénation de la masse d'eau piégée, en raison des activités de minéralisation aérobie. Aussi les analyses des sédiments portuaires indiquent des teneurs variables en métaux lourds et en hydrocarbures, qui proviennent de sources ponctuelles (rejets portuaires et trafic maritime) (Anonyme, 2002).

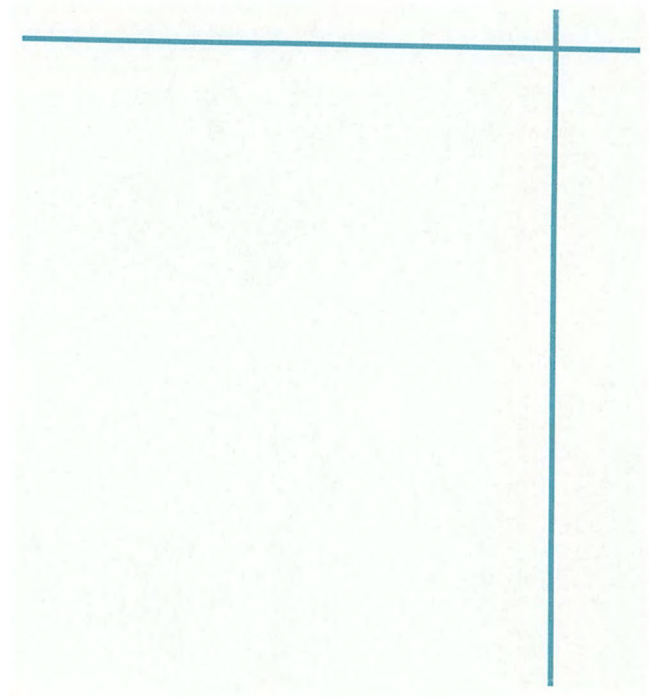
#### III-2-2-6-Le tourisme balnéaire :

Le tourisme est l'une des premières ressources économiques du littoral (Bouchenine et Tebbal, 2011). Ces conséquences sur le milieu côtier sont catastrophiques en l'absence d'infrastructures appropriées.

Les rapports entre environnement et tourisme sont complexes. Pour maintenir un niveau d'accueil touristique élevé sur un territoire, il faut privilégier un cadre de vie agréable, des espaces préservés et une bonne qualité des eaux littorales. Le tourisme implique nécessairement des efforts d'assainissement, de préservation des paysages et du caractère « authentique » du littoral. Par contre, il participe à la consommation de l'espace, provoque des conflits d'usage sur terre comme en mer, perturbe la vie de la faune et de la flore et peut rendre difficile la gestion des transports, des déchets et de l'eau du fait de sa forte concentration spatiale mais aussi temporelle.

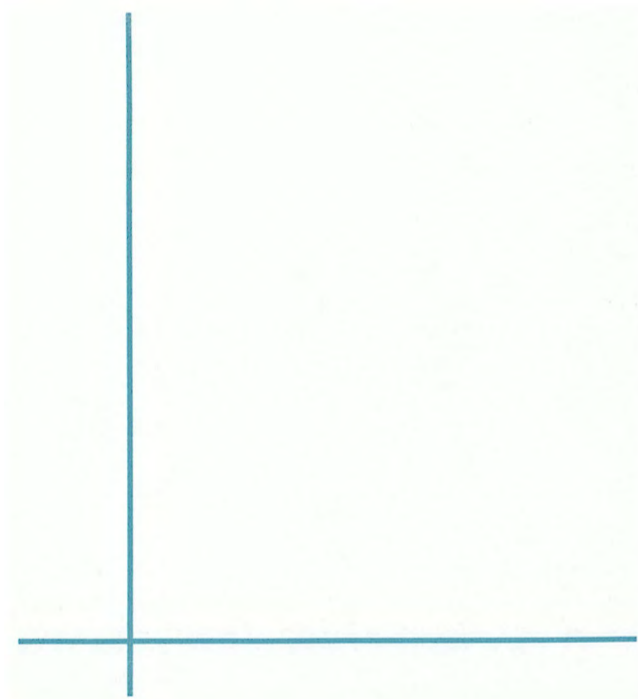
Parmi les effets des tourisms :

- Consommation de l'espace.
- Déboisement et disparition d'espèces végétales.
- Disparition des zones humides de la plaine côtière.
- Surexploitation des ressources marines : coraux, coquillages (Grimes, 2004).
- le piétinement des sites fragiles.
- la disparition de dunes exploitées comme matériaux de construction (la plupart des hôtels ont été construits en bord de mer, près de l'eau, ce qui a pour effet de provoquer et accélérer l'érosion côtière).
- l'altération des paysages.
- dégradation des parties dynamiques des plages (Anonyme, 2002).



## **Chapitre II :**

### **Présentation de la zone d'étude**

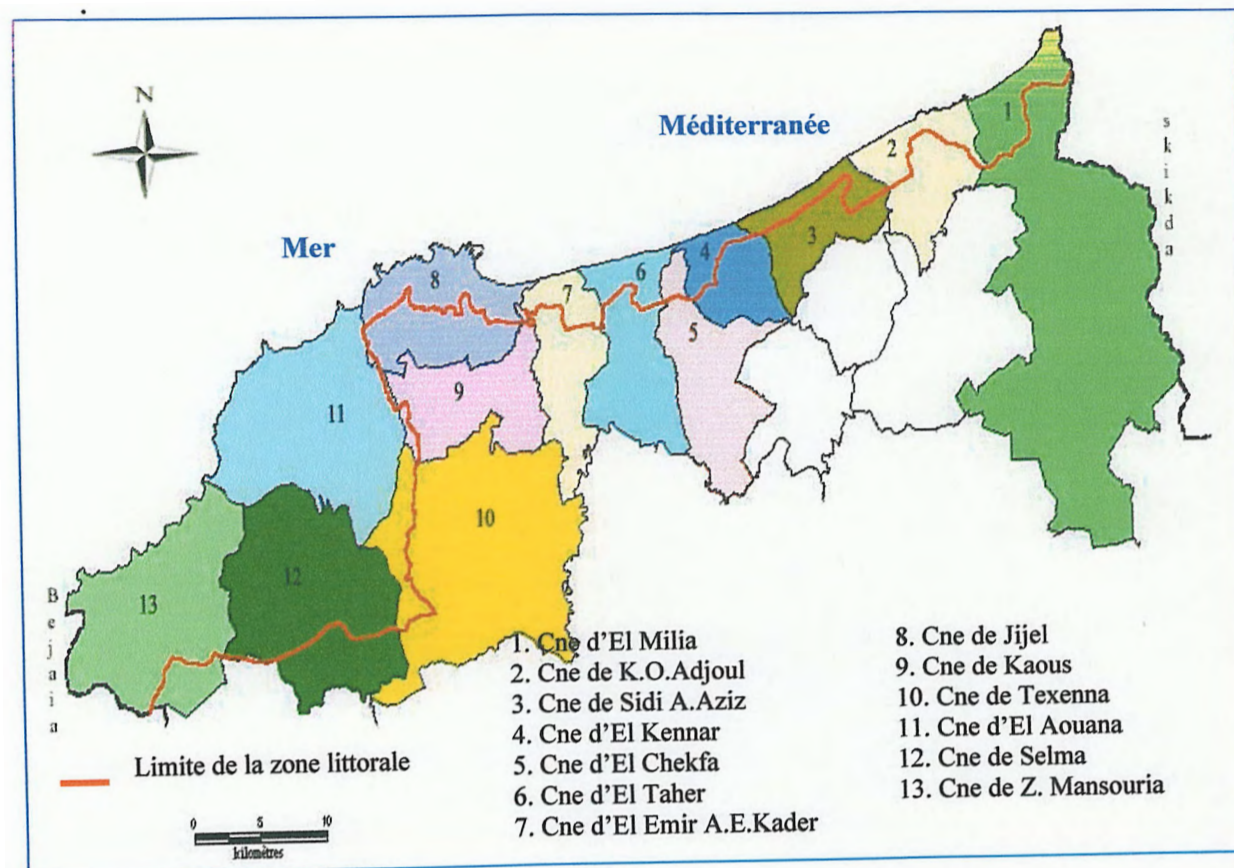


## I- Situation générale :

La wilaya de Jijel se situe au Nord Est de l'Algérie à 357 Km à l'Est de la capitale Alger, entre les wilayas de Bejaia à l'Ouest, Sétif au Sud ouest, Constantine au Sud et au Sud Est, Skikda à l'Est et la mer méditerranée au Nord.

### I-1- Présentation générale de la zone littorale de la Wilaya de Jijel :

Ouverte sur une façade maritime de 123,90 km soit 10,32 % du linéaire côtier Algérien, la wilaya de Jijel regroupe treize communes littorales dont neuf côtières: Ziama Mansouriah, El-Aouana, Jijel, Emir Abdelkader, Taher, El-Kennar, Sidi Abdelaziz, Oued Adjoul et El-Milia, et quatre communes en partie, dans la bande des trois Km: El Chekfa, Kaous, Selma et Taxana.



**Figure 3 :** Carte de limitation de la zone littorale (Direction de l'environnement, 2008).  
 Cette frange littorale recèle d'importants milieux naturels d'intérêts écologiques incontestables.

#### I-1-1- Superficie :

- Superficie de la wilaya : 2.396, 63 Km<sup>2</sup>
- Superficie des communes littorales : 744,68 Km<sup>2</sup> soit 32 % de la superficie de la wilaya.
- Superficie totale du littoral : 491,9 Km<sup>2</sup>.
- Profondeur du littoral : 18,9 Km.

**I-1-2- Population :**

- Population Total de la wilaya : 651745 Hab.
- Population des communes littorales : 381612 Hab soit 59 % de la population de la wilaya.
- Densité de la population de la wilaya : 272 Hab/ Km<sup>2</sup>.
- Densité des communes littorales : 493 Hab/ Km<sup>2</sup>

**I-2- Délimitation du périmètre de la zone littorale :**

La délimitation proposée reprend la définition du littoral au sens de l'article 7 de la loi 02-02 du 05 février 2002.

Le littoral englobe l'ensemble des îles et îlots, le plateau continental ainsi qu'une bande de terre d'une largeur minimale de huit cents mètres (800m), longeant la mer et incluant :

- ❖ Les versants de collines et montagnes, visibles de la mer et n'étant pas séparés du rivage par une plaine littoral.
- ❖ Les plaines littorales de moins de trois Kilomètres (3 Km) de profondeur à partir des plus hautes eaux maritimes.
- ❖ L'intégralité des massifs forestiers.
- ❖ Les terres à vocation agricole.
- ❖ L'intégralité des zones humides et leurs rivages dont une partie se situe dans le littoral à partir des plus hautes eaux maritimes.
- ❖ Les sites présentant un caractère paysager, culturel ou historique.

**I-2-1- Lignes de crêtes:**

- **Commune de Ziamma Mansouriah** : (frontière avec la wilaya de Bejaïa), la bande littorale inclut les versants montagneux Nord suivant la ligne de crête des Djebels El-Khemis (1095m), Kouba (1072m), Boulayane (1385m), Sidi Ali (1237m) et Hadid (1454 m).
- **Commune de Selma**: Ligne de crête de Djebel de Cheriâa (944m), Fedj El Tefeh (1274m), M'sid Cheta (1536 m).
- **Commune de Jijel**: Ligne de crête de Koudiet Bittet (314m), Djebel Mezghitane (341m), Djemaa Zeberia (104 m), Koudiet Kharouba (157 m).
- **Commune d'Emir Abdelkader** : Ligne de crête de Djebel Boukhartoum (137m).
- **Commune de Taher**: Ligne de crête Drâa el thalata (113 m).
- **Commune d'El Kennar** : Ligne de crête de Djebels Beni Hamza (279m), Boutouil (117m).

- **Commune de Sidi Abdelaziz** : Ligne de Drahs Tararet (218m), Chouf (168m).
- **Commune de Khiri Oued Ajoul** : Ligne de crête de Koudiet Yakoub (406m), Taza (459 m), et Draa Azraouen (476 m).
- **Commune d'El Milia**: Ligne de crête de Draa Bouach (636 m), Tass Manssour (512 m), El Blarhat (432 m).

#### **I-2-2- Plaines littorales :**

- Plaine d'El Aouana
- Plaine de Jijel-Mencha
- Plaine de Taher
- Plaine de Belghimouz
- Plaine d'Oued Nil
- Plaine Beni Belaid
- Plaine de Oued Z'hour

#### **I-2-3- Massifs forestiers :**

- Forêt Guerrouche
- Forêt Dar EL Oued
- Forêt Adendoune
- Forêt Beni Ahmed
- Forêt Dar El Allam
- Forêt El Aouana
- Forêt El Ma El Bared
- Forêt El Kennar- Sidi Abdelaziz
- Forêt Oued Adjoul
- Forêt Beni Fergane

### **I-3- Géomorphologie et relief :**

La nature a doté la wilaya de Jijel d'une diversité de paysages et d'un relief qui en font un sujet d'émerveillement. Du Nord au sud et d'est en Ouest, les paysages se suivent et ne se ressemblent jamais.

La situation de la ville en bord de mer et la proximité de la montagne rocheuse et escarpée donne naissance à une corniche des plus riches et des plus pittoresques au niveau international. Le retrait de la montagne par endroits donne lieu à des plages d'une forme et d'une qualité de sable rare, La wilaya compte ainsi 18 plages ouvertes à la baignade dont certaines ont une longueur importante (la plage Sidi Abdelaziz compte plus de 12 km de linéaire de plage) (Grimes, 2004).

Le milieu d'étude est une zone montagneuse d'altitude relativement peu élevée. Son relief, caractérisé par des pentes raides et des dénivellations importantes, est structuré en chaînons orientés d'Ouest en Est.

La plage Est de Jijel débute aux pieds du massif de Collo, s'appuie sur des collines ou même sur des massifs montagneux, et se termine aux portes même de la ville. C'est une bande de sable pratiquement continue (Boutrif, 2007), d'une largeur très hétérogène variant de quelques mètres à plus d'un Kilomètre. Orientées SW-NE, cette bande est coupée par quatre oueds importants. Cette portion de la côte est intensivement cultivée.

La portion ouest de la côte est constituée d'unités paysagères qui comprennent à la fois une succession de falaises, de zones rocheuses, de plages, soit de sables ou de galets, avec la prédominance du caractère rocheux. On observe aussi l'existence d'anses et de quelques zones humides, représentées par les embouchures d'oueds, les marécages et les retenues collinaires. Néanmoins, il faut noter la présence de terrains cultivés et de friches près du littoral. On note, que cette bande littorale devient de plus en plus urbanisée.

La région d'étude fait partie du chaînon côtier de la chaîne des Babors et le massif éruptif de Cavallo. Du Djebel M'saada à l'ouest à Taza, les chaînes forment une extrusion à calcaires liasiques (Duplan, 1952). Du lieu dit les Aftis jusqu'à Cavallo, la chaîne semble faire une intrusion de dacite et de projections volcaniques. Au-delà, vers l'est, la chaîne est une intrusion constituée par des grès et des argiles oligocènes (Duplan, 1952).

#### **I-4- Caractéristiques climatiques :**

Selon Faurie et *al.* (1980) le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants.

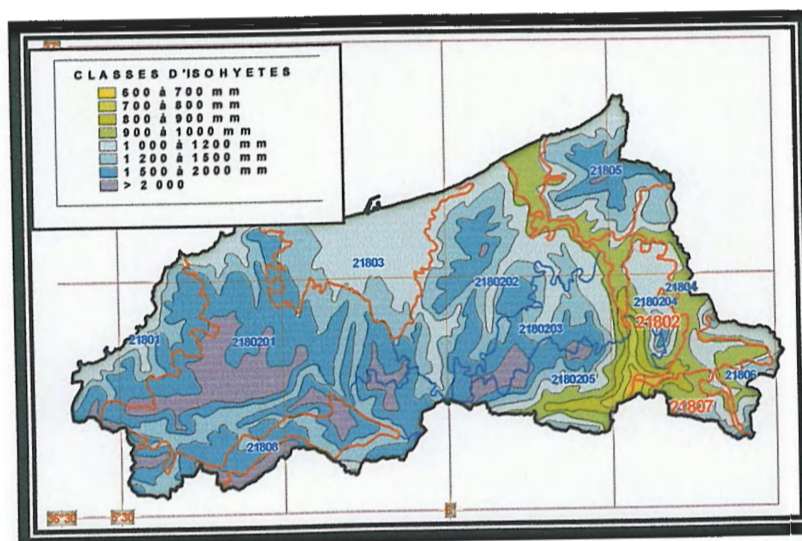
##### **I-4-1- La pluviométrie :**

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 2003). Les niveaux des précipitations de la région de Jijel sont rassemblés dans le tableau II

**Tableau 1 : Cumul mensuel de précipitation (1988-2010) (mm) selon la station météorologique de Jijel (S.M.J, 2010).**

param	Années	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel
Précipitation Totales	1988	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	84,8	XX
	1989	122,6	92,0	57,2	178,4	9,3	8,5	9,2	8,8	52,2	26,7	148,5	124,0	837,4
	1990	120,1	0,0	54,1	87,2	74,1	8,5	6,2	29,4	0,9	107,4	251,2	411,2	1150,3
	1991	115,4	139,6	126,2	42,2	50,5	3,3	0,0	3,1	40,5	220,6	98,1	67,5	907,0
	1992	122,9	56,0	201,4	165,5	98,3	26,1	9,5	0,2	11,5	121,9	90,8	319,3	1192,9
	1993	107,9	113,7	66,7	103,7	66,5	7,5	0,0	0,0	32,7	84,3	126,1	152,0	867,1
	1994	107,1	141,9	0,0	92,4	14,5	0,0	0,3	0,5	93,3	122,9	5,0	371,6	949,5
	1995	173,3	37,4	104,1	56,5	5,6	20,6	1,7	9,5	58,5	72,3	96,1	94,6	730,2
	1996	102,1	313,1	122,4	128,8	60,9	45,1	3,2	10,7	45,1	129,7	110,0	128,1	1199,2
	1997	58,0	12,9	12,2	82,2	28,6	27,2	5,8	7,4	110,7	196,5	188,1	121,4	851,0
	1998	42,3	142,9	87,5	106,1	130,1	3,8	0,0	20,4	94,3	51,5	339,3	151,8	1150,0
	1999	163,2	97,0	62,1	42,7	5,9	4,0	1,6	5,8	27,0	23,9	250,8	247,7	931,5
	2000	108,6	42,4	17,0	33,2	85,3	13,5	1,4	2,7	25,7	89,8	117,8	84,8	632,0
	2001	247,7	110,9	14,2	50,7	50,3	3,7	0,0	2,5	38,8	1,1	125,2	142,4	787,5
	2002	71,8	66,3	37,6	49,7	15,3	4,4	16,2	86,2	49,5	103,0	182,0	407,3	1089,3
	2003	333,1	115,0	30,7	130,0	70,9	0,8	7,1	0,0	128,4	76,0	82,0	220,5	1149,5
	2004	137,2	83,3	75,2	96,6	81,2	56,4	1,3	4,3	75,8	34,8	267,1	158,8	1072,0
	2005	262,1	212,6	85,5	121,8	4,8	0,0	1,2	18,4	56,4	21,4	134,5	171,6	1090,3
	2006	178,2	165,5	54,9	24,1	32,7	2,8	0,0	34,8	45,3	37,9	39,6	215,4	831,2
	2007	12,3	74,5	268,5	70,6	14,4	26,4	3,3	4,3	70,8	142,9	291,4	211,3	1191,2
	2008	34,3	28,4	172,1	18,8	144,7	3,7	0,0	1,3	86,7	30,8	109,8	146,0	776,6
2009	207,9	85,9	78,2	183,8	14,4	0,3	0,5	10,8	172,3	68,1	154,9	139,6	1116,7	
2010	121,4	60,2	105	52,5	81	45,5	2,1	1,4	53	218,5	195,9	110,3	1046,8	

La région de Jijel reçoit en moyenne 979,5mm de pluie par an. Durant la période allant de 1988 à 2010, les mois où la pluviométrie est la plus importante sont novembre, décembre, janvier et février avec respectivement des valeurs moyennes mensuelles de 167mm, de 185mm, de 155mm et de 125MM. Les minima sont notés en période estivale, au moi de juillet et de juin avec respectivement 7 mm et 5 mm.



**Figure 4 : Carte Pluviométrique de la Wilaya de Jijel (S.M.J, 2010).**

**I-4-2- La température :**

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (Angelier, 2005).

Les valeurs mensuelles de la température, maximales, minimales et les températures moyennes, enregistrées dans la région de Jijel, durant une période de 23 ans (1988-2010) sont représentées dans le tableau suivant :





La wilaya de JIJEL est sollicitée par des vents dominant du Nord-Ouest.

Autre vent peu fréquent, le sirocco, vent du sud qui souffle en moyenne 24 jours/an.

Les vents dominants les plus fréquents pendant la saison balnéaire sont ceux du Nord-est qui S'étalent en moyenne sur 70 jours/an de Juin à septembre. La côte présente une ouverture sur La mer au nord, donc le littoral est exposé aux vents dominants d'été sauf les parties protégées par les montagnes qui sont relativement à l'abri des bourrasques (Grimes, 2004).

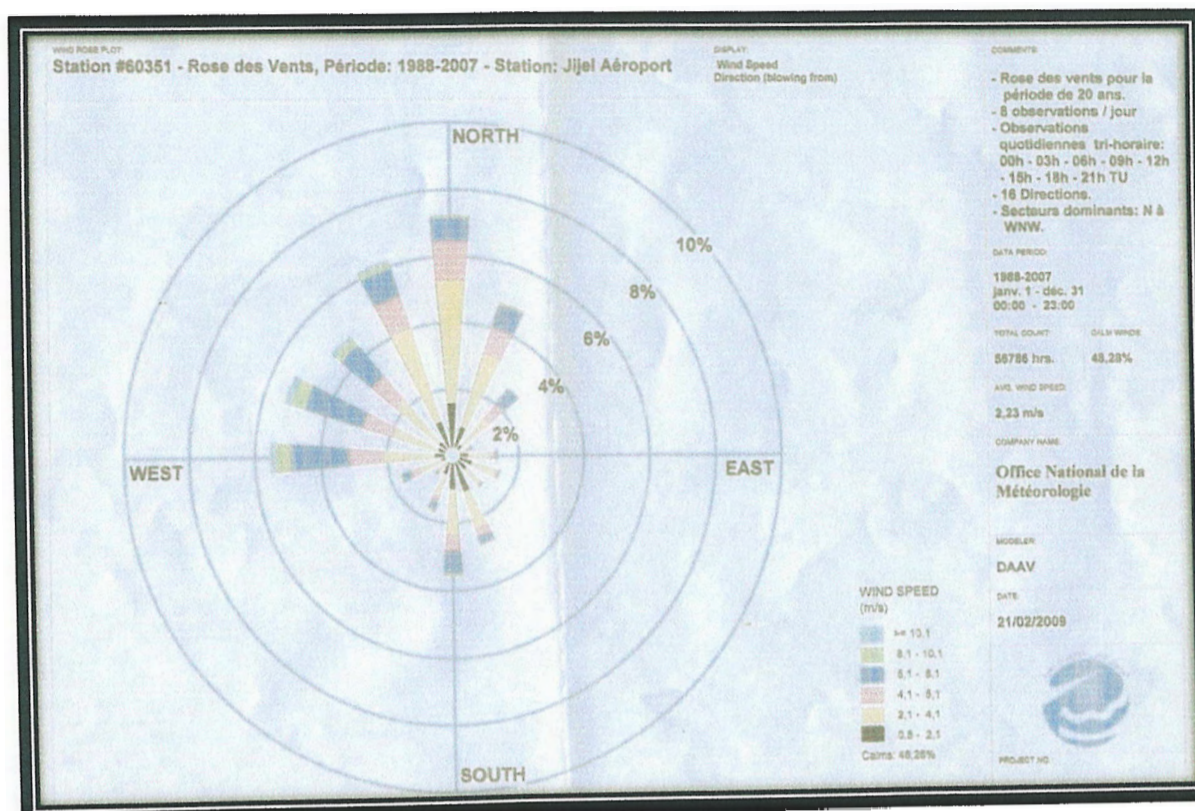


Figure 5 : Rose des vents, période : 1988-2007 (S.M.J, 2010).

I-4-5- Les extrêmes climatologiques de la station :

Tableau 4 : Les extrêmes climatologiques de la station (S.M.J, 2010).

Paramètre	valeur	Date	Observations
Température sous abri :	Max 45,5°C	Mercredi 03/08/1988	
	Min -0,6°C	Dimanche 14/02/1988	
Température au sol :	Max 54,2°C	Mercredi 29/08/2007	
	Min -2,8°C	Jeudi 23/03/1995	
		Jeudi 06/03/1997	
		Mercredi 02/04/1997	
Pression au niveau de la mer :	Max 1039,8 mb	Lundi 13/02/1989	Pression station 1038,5 mb 984,1 mb
	Min 985,3 mb	Lundi 21/04/1997	
Vent :	Vitesse Max 32 m/s	Vendredi 09/03/2007	Direction Nord 360°
	64 K/t		
128Km/h			
Précipitation :	Quantité Max 124,5 mm	Vendredi 06/12/2002	En 24 heures.

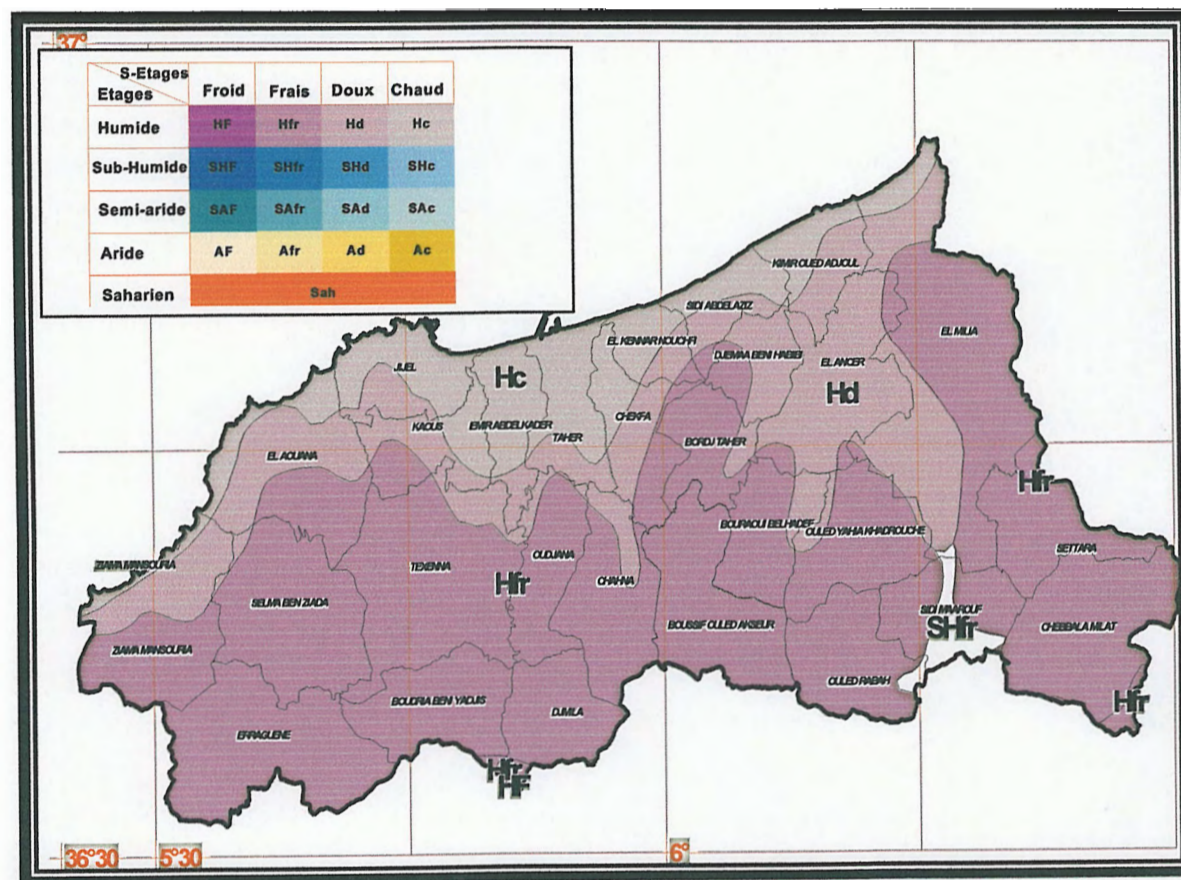


Figure 6 : Carte bioclimatique de la Wilaya de Jijel (S.M.J, 2010).

## II- Les unités écologiques principales :

L'originalité des milieux bioclimatiques de cette région qui résulte de large ouverture de la façade Nord-Ouest aux influences maritimes, et l'ampleur du domaine montagnard et colineaux, offre de très bonnes conditions écologiques (climat, relief, exposition, ....etc.) Pour le développement et la conservation d'une importante diversité d'écosystèmes de qualité environnementale (faune, flore, habitats).

### II-1- L'écosystème forestier :

La forêt de la région est l'une des plus importantes forêts de la petite Kabylie (Exemple : la forêt de Guerrouche). Caractérisée par les formations de chênes les mieux conservées d'Algérie. Au milieu de magnifiques peuplement de chêne zeen, de chêne afares et de chêne liège, à l'état pur et en mélange. En plus de ces belles formations de chêne, la forêt abrite la niche écologique de la sittelle Kabyle espèce endémique à Taza et au Babors en plus de quelques groupes de singe magot et une biodiversité fascinante en oiseaux.

Intéressants à plus d'un titre, elle se caractérise par plusieurs milieux naturels des plus attrayant, d'un grand intérêt esthétique et écologique : vues panoramiques exceptionnelles paysages riches en faune et flore bien conservées et parfois uniques (PNT, 2006).

### II-2- Les dunes littorales :

La côté Ouest de Jijel étant essentiellement rocheuse ou les plages sont peu développées par rapport aux falaises, c'est surtout à la cote Est qu'on retrouve les dunes.

#### II-2-1- Les dunes de Sidi Abdelaziz :

Ce sont des amas dunaires ou plaquages éoliens recouverts par une végétation herbacée. Cet écosystème s'est formé le long de la plage sur 6Km de longueur. L'orientation SW-NE a permis la formation d'un système assez original. Le sable poussé par le vent s'accumule derrière les touffes végétales en formant des monticules allongés dans la direction du vent. Plus on avance, plus les dunes deviennent adultes et de plus en plus fixés par une végétation broussailleuse. La fragilité de ce milieu réside dans le fait que les plantes se fixent difficilement sur les dunes. Les piétinements répétés, le pacage par les troupeaux assez fréquent ainsi que les coupes illicites de bois et l'agriculture non maîtrisée détériore rapidement cet écosystème. Le résultat, la largeur de la bande boisée s'est rétrécie dans quelques endroits ou elle mesure que quelque mètre.

**II-2-2-Les dunes de Bazoul :**

Elles ne sont pas très développées sur le plan altitudinal (quelques mètres seulement) et occupent par contre un espace important (sur toute la longueur de la plage). Ce sont des dunes anciennes fixées par la végétation.

**II-2-3-Les dunes de Djennah (embouchure de l'Oued El-Kebir) :**

Elles sont plus développées spacieusement et fixées localement par de la végétation.

**II-2-4-Les dunes de Beni-Belaid :**

Plus en se rapprochant de l'Oued Zhor, plus les dunes sont très développées sur 500m de profondeur et atteignant jusqu'à 17m de hauteur.

**II-2-5-Les dunes d'Oued Zhor :**

Elles se développent sur 1000m en profondeur (intérieur du continent) avec des altitudes pouvant atteindre 30m, recouvertes par de la végétation.

**II-3- les falaises :**

Dans les roches très cohérentes (grés, basaltes, calcaires, schistes, anciens...etc.), la tendance est aux profils verticaux : on parle alors de cote à falaises.

Les falaises sont des abrupts littoraux, verticaux ou subverticaux, dénudés et créés par l'action de l'érosion marine aux dépens du relief continentale les plus remarquables se localisent en bordure de plateaux, de chaînes de montagne, de massifs anciens et de reliefs volcaniques au contact avec la mer. Il ne faut pas les confondre avec les fausses falaises qui ne sont pas ou très partiellement, en contact avec la mer. (Jean-Noël, 2008).

La côte Jijelienne Ouest est caractérisée par l'aspect esthétique remarquable de sa corniche constituée de falaises abruptes et rocheuses.



**Photos 1:** La côte rocheuse de phare Afia.

Les falaises sont localisées à la limite côtière entre Jijel et Bejaia (Tiksert) et à 10Km environs de l'embouchure de l'Oued Agrioun (souk-El-Tenine). Elles font partie d'adras Djemaa N'Sai. L'altitude varie de 10m jusqu'à 80m. Elles sont formées généralement de grès dunaires. On a 5 localités de falaises :

**1-Falaises de Boublatène :**

Les falaises de *Boublatène* dominant le littoral sur un dénivelé d'environ de 80m. Les rochers sont durs et la pente est abrupte.

**2-Falaises des grottes Merveilleuses :**

Les falaises à lithologie très dure, plongent sur un dénivelé de 80m directement dans la mer, ces falaises sont recouvertes d'une végétation assez dense. Elles se prolongent jusqu'à Djebel El Kora soit sur une longueur de 7Km environ.

**3-Falaises de Ziama Manssouriah :**

Elles constituent les corniches abruptes à dénivelé très important (supérieures à 50m) à lithologie très dure. Ces falaises s'étendent de Boublatène jusqu'à Ziama Manssouria.



**Photos 2** : Falaises de Ziama Manssouriah.

#### **4-Falaises de Djebel El Houita, Aftis :**

A partir de l'Est des aftis jusqu'à la frontière d'El Aouana, les falaises très abruptes, raides à lithologie dure et à dénivelé élevée (80m) réapparaissent et forment la principale morphologie de Jijel Ouest.

#### **5-Falaises de Checla :**

Elles sont moins développées à l'extrême Ouest sur le plan vertical (10 m à 20 m), la lithologie semble la même. Elles sont en continue jusqu'à El Rabta.

Du point de vue végétal, ces sites sont caractérisés par une végétation herbacée dominante, nous citons l'exemple, d'*Inula crithmoides*, de *Capparis spinosa*.

En ce qui concerne les oiseaux, les falaises comprennent des sites de nidification de la Buse féroce (*Buteo rufinus*), du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), du Martinet pale (*Apus pallidus*), du Grand corbeau (*Corvus corax*) et du Goéland leucophée (*Larus michahellis*). De plus, on note la présence d'un dortoir de Grand Cormoran (Bougaham, 2008).



**Photos 3** : Les falaises de Checla.

#### **II-4-Les fonds sous-marins :**

Les fonds et les paysages sous-marins sont remarquablement diversifiés, constitués par des fonds rocheux et des grottes sous marines, des fonds à maërl et des herbiers à Posidonies, forêts à Cystoseires où la vie aquatique est perçue dans toute sa splendeur. Cette mosaïque morphologique côtière et sous marine cache aussi une splendeur vivante qui se manifeste par une biodiversité particulièrement intéressante en faune et flore marine, il s'agit de 617 taxons (PNT, 2006).

#### **II-5-Les zones humides :**

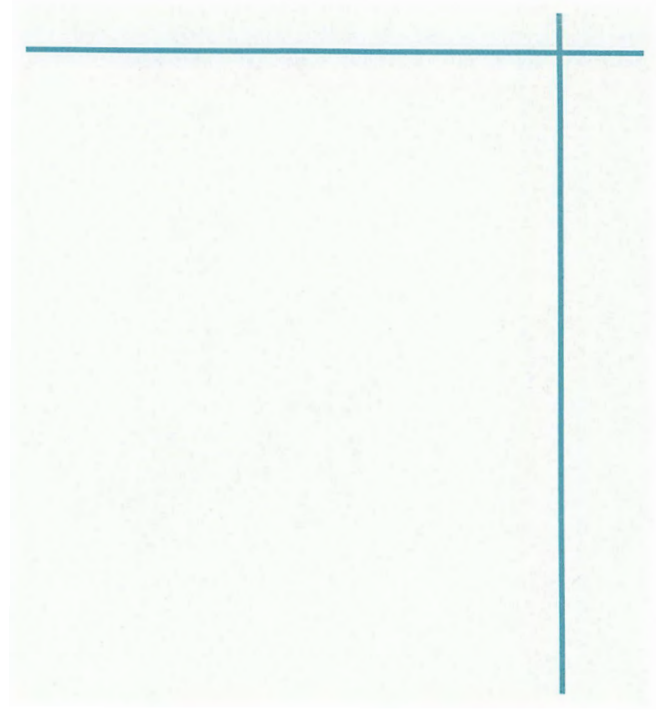
Les zones humides sont des écosystèmes à importance écologique majeure. Considérées comme des reins de la biosphère, elles absorbent l'excès de l'eau de pluie et alimentent les nappes phréatiques à la saison sèche .Rivières, lacs, marais...etc. sont des écosystèmes fragiles qui abritent des espèces floristiques très intéressantes dans la majorité sont vulnérables et sensibles au moindre effet nocif.

Le littoral jijilien est très riche en zones humides, on compte des lacs, des marais. A cela, s'ajoutent les embouchures des oueds et les retenues collinaires existantes dans la région, notamment celles d'el Aouna, Chekfa, Kaouas, Emir Abdelkader et Settara, entre autres ,et d'un autre coté , les plans d'eau constitués par les barrages d'El Agrem (Kaouas) et Arraguene.

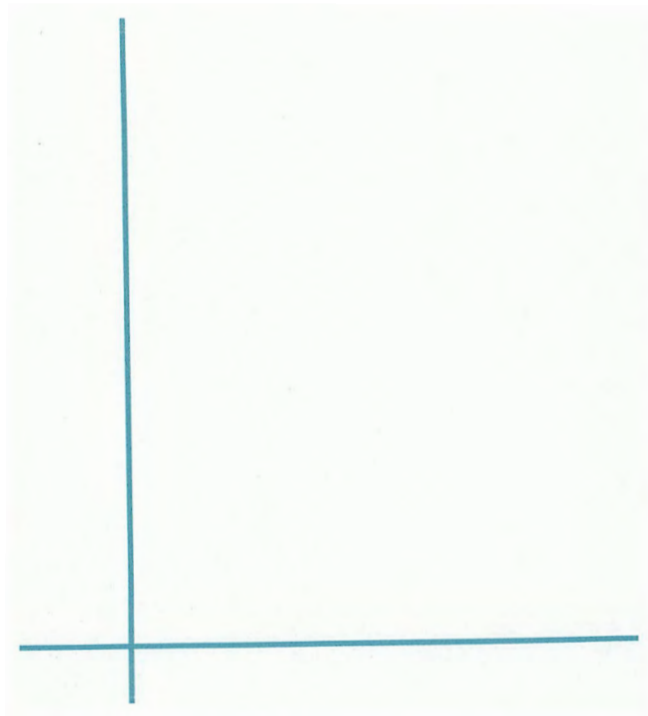
Crée par arrêté de wilaya du 8 novembre 1997, la réserve naturelle protégé de Beni Belaid (32 Km à l'est de Jijel) est la seule zone humide de la région classé site Ramsar (2002), consacrée de ce fait zone d'importance internationale. Située à l'est de l'embouchure de l'oued El Kebir, dans le prolongement de la plaine de Belghimouz (commune d'El Ancer), celle-ci s'étend sur 122 ha, dont un plan d'eau libre de 10 ha .Le site est entouré de végétation lacustre alors qu'un cordon dunaire sépare le lac de la mer (Fodil, 2009). Le marais d'El Kennar, qui s'étend sur 36 ha, présente

lui aussi une importance sur le plan de la richesse en biodiversité. Ainsi ce dernier, avec la zone de Oued Dar El Oued (Grottes Merveilleuses, dans la commune de Ziama Mansouriah), ont été retenus sur la liste des 18 nouvelles zones humides nationales proposées au classement par la direction générale des forêts, autorité administrative chargée de la mise en œuvre de la convention de Ramsar en Algérie (Ayadi-Yahiaoui, 2010).





## **Chapitre III : Méthodologie**



### Chapitre III: Méthodologie

Notre travail consiste à mettre en évidence l'intérêt patrimonial et fonctionnel de l'espace littoral ainsi que son aspect paysagé soumis le plus souvent à de multiples problèmes et menaces environnementaux. Pour cela nous avons adopté une approche écologique à l'échelle du paysage pour la description et l'analyse de l'ensemble des facteurs causant des problèmes de fragmentation paysagères dans la région de la wilaya de Jijel. L'étude est réalisée pendant la période de mars à juin 2012 et s'est articulés sur une démarche méthodologique prenant en compte les points suivants.

- 1- Collecte de données et examen des documents considérés pertinents : cette opération est basée sur la collecte de donnée, provenant de différentes directions ; direction d'environnement, direction d'agriculture, direction d'urbanisme et construction et direction de parc national de Taza, ainsi que la conservation des forêts de Taher, DPSB et CNL de Jijel.
- 2- Visites de terrain afin de mieux comprendre quelles sont les causes et les risques qui menacent le paysage de notre région dans le littoral de Jijel ainsi que pour la validation des données et la prise de photos.
- 3- Prélèvement des échantillons de sol et de l'eau pour des analyses au laboratoire.
- 4- Emploi des outils de cartographie et SIG pour l'analyse des données spatiales et le calcul des surfaces et indices de fragmentation paysagère.

#### **I- Liste de paramètres retenus dans l'analyse des éléments du patrimoine et des différentes fonctions de l'environnement littoral.**

##### **I-1-Les ressources naturelles : On peut compter :**

- Terres agricoles
- Les forêts, zones boisées littorales.
- Les ressources en eau
- Les plans d'eau côtiers et leur proximité (zone humides, marais).
- Les plages et lidos.
- Les ilots et les îles et tous autres sites écologiques.
- Les côtes rocheuses d'intérêt écologique.
- Les dunes littorales et les bandes côtières.

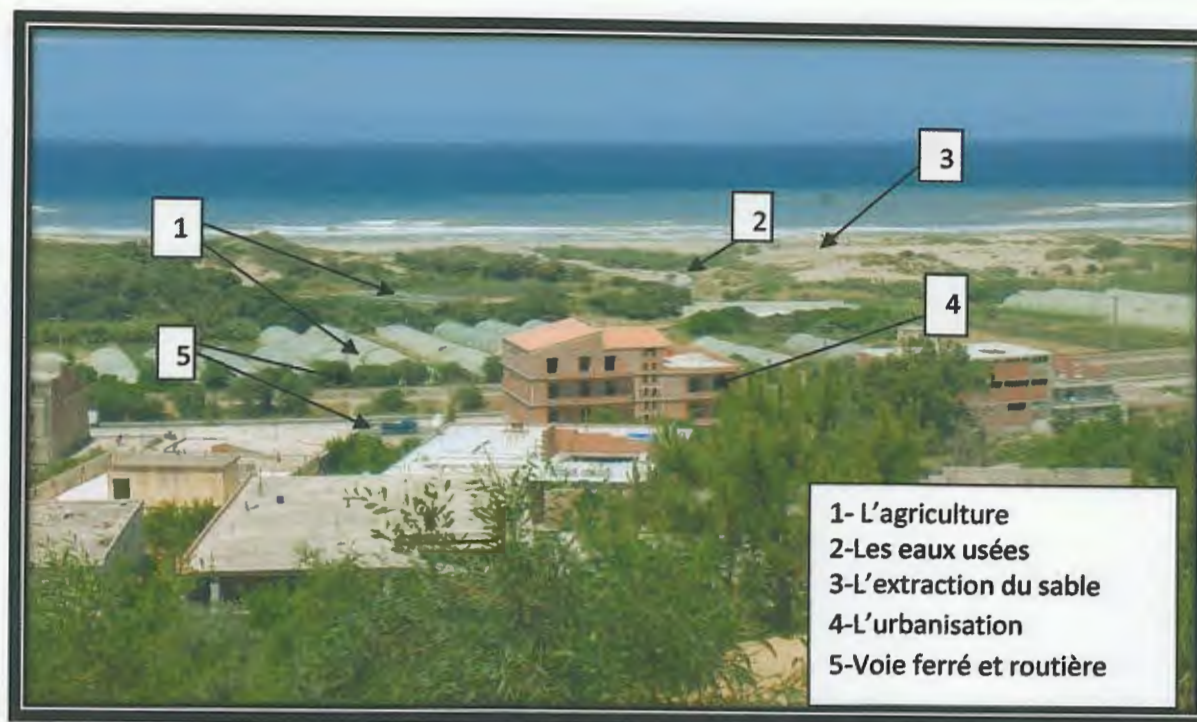
**I-2- Aspect socioéconomique et culturel**

- Population
- Les activités économiques (La pêche, l'agriculture, les infrastructures portuaire...etc.)
- Potentielle culturel et historique de la ville de Jijel.

**II- Liste des indicateurs de fragmentation retenus dans l'évaluation de l'aspect paysagé.**

Les indicateurs qui tiennent compte des paramètres de pression sont figurés dans la liste suivante:

- L'agriculture côtière et le pâturage.
- Taux d'urbanisation.
- Nombre et densité de population.
- Taux de croissance de population urbaine.
- Extractions de sable.
- L'infrastructure routière et ferroviaire.
- Les déchets solides et les eaux usées.
- Les installations industrielles.
- La pression du tourisme.
- Les incendies.
- Les infrastructures portuaires et les barrages.
- Linéaire côtier artificialisé /linéaire côtier total : (Délimitation des zones sensibles et des zones à l'état naturel).



**Photos 04 :** La présence des principales formes de pression sur littoral (Commune de Sidi Abdelaziz).

**III- Mesure des paramètres physicochimiques :**

A fin de pouvoir vérifier et justifier certains indicateurs, une analyse complémentaire est établie dans la mesure de possible. Un prélèvement des échantillons de l'eau et du sol est effectué le 21 Avril 2012. La liste des paramètres mesurés est résumée dans le tableau suivant:

**Tableau 5:** Liste des stations et type d'analyse réalisé.

Station	Localisation	Type d'analyse
Station 01	Oued El Kbir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour l'eau : Eléments nutritifs (nitrite, nitrate).</li> <li>• Pour le sol : pH et Salinité.</li> </ul>
Station 02	Embouchure d'Oued El Kbir (El Djenneh)	
Station 03	La plage d'El Djenneh	
Station 04	Oued Djendjen	
Station 05	Embouchure d'Oued Djendjen (Tassoust)	

**-Conservation des échantillons :** Entre le prélèvement et l'analyse, de nombreuses transformations physiques, chimiques ou biologiques qui peuvent avoir lieu risquent de fausser les résultats .Afin de

stabiliser les échantillons de l'eau ou de moins, ralentir les réactions éventuelles. On recommande de prendre, pour chaque analyse des précautions particulières (tableau 6).

**Tableau 06 :** Conditions de conservation des échantillons de l'eau.

Analyse	Volume requis(ml)	Précautions	Délai max
Nitrite	100	Ref 4 °C	Dès que possible
Nitrate	100	Ref 4 °C	48 h

Les échantillons de l'eau sont ramenés dans des flacons opaques et conservés dans une glacière, Pour les échantillons du sol, Ils sont ramenés dans des petites sacs en plastiques. Chaque échantillon est numérisé et identifié avec une étiquette d'identification.

### III-1- Mesure de potentiel d'hydrogène (pH) :

L'acidité du sol est définie par la concentration en ions  $H^+$ , Les sols ont une réaction neutre, acide ou basique. Leur degré d'acidité ou de basicité(Alcalinité) est exprimé par le pH. La mesure de pH constitue ainsi le test le plus sensible des modifications survenant dans l'évolution d'un sol.L'acidité active ou réelle est mesurée avec le pH-mètre après un contact terre/eau déterminé, C'est le pH-eau (Clément et Françoise, 2003).Le protocole utilisé est présenté dans l'annexe I.

### III-2-La salinité totale ou conductivité électrique (Mesure par l'extrait aqueux 1/5) :

La conductivité électrique d'une solution du sol est un indice des teneurs en sels solubles dans ce sol, elle exprime approximativement la concentration des solutés ionisables présents dans l'échantillon c'est-à-dire son degré de salinité. On utilise une méthode qui est plus rapide est moinsconsommatrice de quantité d'échantillon c'est par l'extrait aqueux 1/5 (Clément et Françoise, 2003). Le protocole utilisé est présenté dans l'annexe I.

### III-3-Dosage de nitrite ( $NO_2^-$ ) :

L'acide sulfanilique en milieu chlorhydrique, en présence d'ion ammonium et de phénol, forme avec les ions un complexe coloré en jaune dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en nitrites. Ce dosage se fait selon un protocole présenté dans l'annexe II.

#### III-4-Dosage de nitrate (NO<sub>3</sub>) :

Le principe de dosage est basé sur l'apparition de la couleur jaune après mélange de « **salicylate de sodium** » avec « **les nitrates** » qui donnent du « **paranitrosalicylate** », l'intensité de la coloration, mesurée par spectrophotométrie, est proportionnelle à la concentration en nitrates. La concentration de dérivé coloré est déterminée graphiquement à partir d'une droite d'étalonnage établie au préalable avec des concentrations connues en nitrates. Ce dosage se fait selon un protocole présenté dans l'annexe III.

#### IV-Paramètres spatiaux du paysage et indice :

L'objet de cette étude est la description et l'analyse écologique de l'ensemble des unités paysagères d'un site exemple de l'interface mer-continent. Pour ce faire, nous avons adopté une démarche méthodologique qui s'est articulée sur une analyse cartographique. L'identification des diverses unités paysagères est réalisée à l'aide du logiciel « Google Earth pro », complété par des observations sur terrain.

##### IV-1- Représentation du site d'étude

Au vu de la taille du littoral Jijlien et de l'impossibilité de numériser assez finement l'ensemble de son territoire (à cause de la courte durée pour la réalisation de notre étude), on a choisi une zone d'étude limitée.

Notre site d'étude c'est El-Djenneh situé à l'Est de Jijel, Ce choix est justifié par la présence d'une diversité paysagère (terres agricoles, habitats, lac, décharges, routes, forêts...etc.). Il s'étend sur une surface de 713.48Ha avec un périmètre de 11868 m.



## IV-2- Numérisation de l'occupation des sols

### IV-2-1-Définition de la typologie de l'occupation du sol

Pour bien caractériser le paysage, il faut bien définir la typologie de l'occupation du sol que l'on va utiliser. Pour ce fait, nous avons effectué une lecture paysagère des images du notre site sur « Google Earth pro », afin de traduire et déterminer les différents paysages qu'il existe.

La typologie retenue comporte 5 types d'occupation du sol pour sa version simplifiée, agrégée, et 10 types d'occupation du sol pour sa version détaillée, qui sont : Forêts et ripisylves, Dunes boisées, dunes mobiles et embryonnaires, terres agricoles et parcours, habitats et bâtis, milieu lacustre, l'Oued, la mer, voies de communication et enfin la décharge sauvage. Ces unités sont elles-mêmes regroupées en cinq (05) grands ensembles paysagers représentés dans le Tableau suivant :

**Tableau 7 : Typologie de l'occupation du sol.**

Typologie paysagère	Unités
Milieu Aquatique	Lacs, l'Oued et la mer
Milieu dunaire	dune mobile et embryonnaire, dunes boisées
Milieus forestiers ou écosystème forestier	Forêts et ripisylves
Milieu agropastoral	Terres agricoles et parcours
Milieux anthropisés	Voies de communications
	Habitations et bâtis
	Décharge publique

### IV-2-2- Numérisation du territoire sous S.I.G :

La zone d'étude a été numérisée sous le logiciel ArcGIS10®, via des images de Google Earth pro.

Google Earth fournit des renseignements sur la structure morphologique de la zone étudiée et donne la possibilité de tracer sur son fond les classes observées et réaliser une carte. Ce logiciel permet en outre d'avoir une perception visuelle des reliefs, des éléments hors végétation (en deux et trois dimensions) et de situer la tranche du paysage dans l'espace.

La mise en place de notre SIG est effectuée selon les étapes suivantes :

- Acquisition des données
- Géo référencement des cartes et calage des photos satellites :

Avec le logiciel ERDAS nous avons géo-référencé la carte d'état major puis on a calé les images de Google Earth sur cette carte pour donner deux images géo-référencées en utilisant 04 points identiques au minimum.

- Création des thèmes et les bases de données géographiques :

Notre zone d'étude est composée de 05 écosystèmes. Pour la création des thèmes nous avons utilisé le logiciel ArcGIS10®, ce logiciel offre la possibilité de calculer des superficies et les créations des tables attributaires et bases de données.

- Les différents types d'occupation du sol sont tracés sous forme de polygones, sorte que chaque polygone correspond à un élément du paysage comme une parcelle agricole ou une route par exemple.

#### IV-2-3- Calcul des superficies occupées et d'indice de fragmentation :

Un paysage peut être analysé via ses caractéristiques spatiales, concrétisées par des indices rendant compte de sa composition et de sa structure. L'interprétation de ces indices et les conclusions sous-jacentes ont vocation à caractériser de la manière la plus précise et la plus objective possible le paysage et son évolution.

Afin d'évaluer la composition du paysage on a choisi de calculer les superficies et les périmètres d'occupation du sol des éléments du paysage, et pour la structure du paysage on a choisi l'indice de fragmentation.

L'indice de fragmentation est représenté par la formule ci-dessous qui mesure le degré de fragmentation de chaque unité écologique par rapport à l'ensemble du paysage.

$$IF = IF_{max} + \sum_{i=1}^m (P_i) \log (P_i)$$

(source : Boumechikh, 2011)

**IF** : C'est la déviation de la valeur calculée de maximum ;

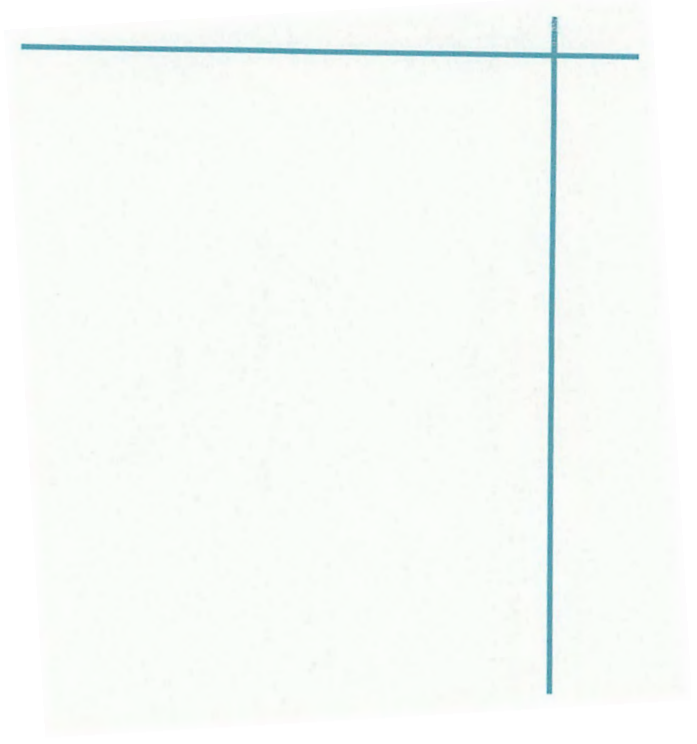
**P<sub>i</sub>** : C'est la surface de tache appartenant au type *i* de l'unité écologique *i* ;

**m** : C'est le nombre total des taches du paysage ;

**IF<sub>max</sub>** : Représente la fraction maximum quand toutes les taches sont présentes dans des proportions égales : **IF<sub>max</sub> = log m**

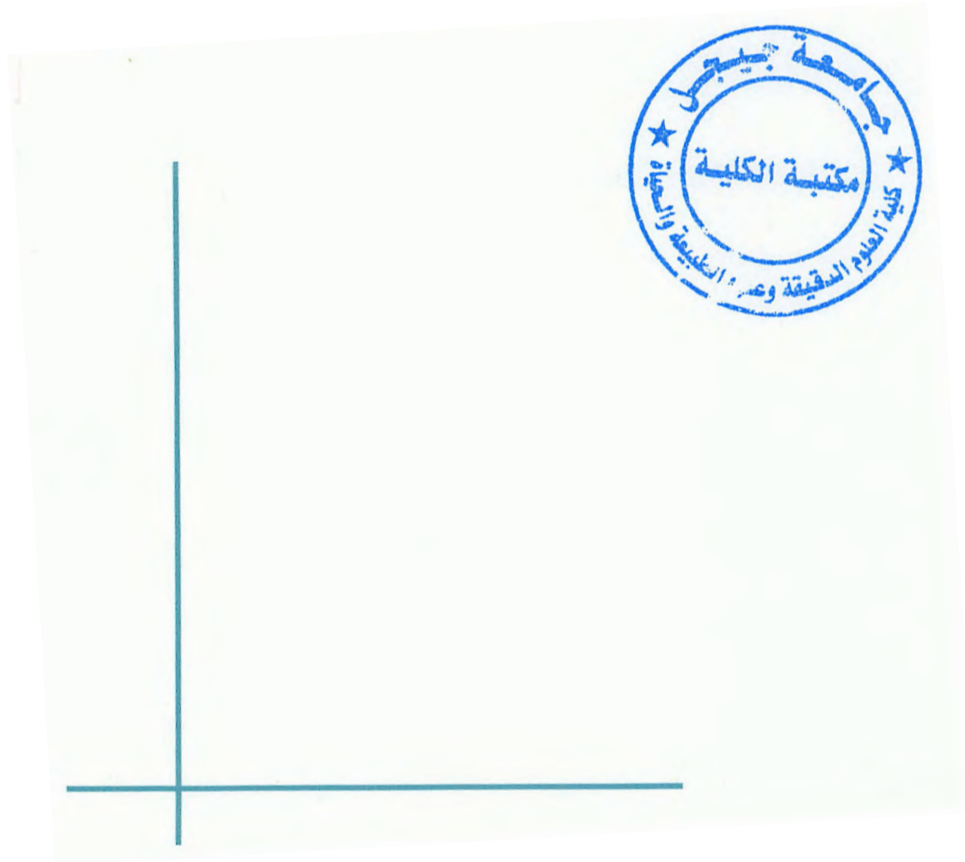
Les valeurs de l'indice de fragmentation sont inversement proportionnelles au degré de fragmentation de milieu, donc plus les valeurs de cet indice diminuent plus le paysage est fragmenté et plus il augmente plus le paysage est moins fragmenté (Boumecheikh, 2010).





## **Chapitre IV :**

### **Résultats et discussions**



L'inventaire de la région compte 19 espèces de mammifères seulement, et cela soit 17.75 des mammifères en Algérie.

Les 414 espèces de végétaux font que 13.15 % de la fore terrestre de l'Algérie.

Ces données fournies pour l'évaluation de la biodiversité sont relatives au parc national de Taza inévitable. La perte de l'information est inévitable, car dans ce cas la biodiversité de la région d'étude est très probablement sous-estimée. La diversité des écosystèmes qu'abrite le Parc peut lui offrir certaine typicité ; ainsi, l'absence de données pour la totalité de littoral Jijilien et la disponibilité de la documentation dans le parc, et aussi le maintien de la biodiversité à l'intérieur du territoire protégé (un maximum d'espèces) ; sont les raisons d'adopter les données offertes par le Parc. il est important de noter que ces données sont mieux apprécié quand on l'évalue par rapport au patrimoine national.

L'un des premiers renseignements tirés de l'analyse de cet indicateur, est la diversité de l'avifaune locale avec 131 espèces, dont 71 passereaux, 23 rapaces, 20 espèces d'eau et 17 autres espèces d'oiseau. Soit un taux qui se rapproche de 40% du patrimoine national. Un chiffre encore soutenu par la présence qualitative d'espèces à caractère endémique, parmi elles ,46 sont protégées par la loi (08 passereaux, 23 rapaces, 05 oiseaux d'eau, 02 oiseaux marins et 80 autres) à titre d'exemple : la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*), Le vauteur percnoptère (*Neophron percnopterus*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Cormoran huppé (*Phalacrocora aritotelis*), la Huppe fasciée (*Upupa epops*).



**Photo 5** : La Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*) (Labioud M.M, 2010).



**Photo 6 : Le Singe Magot.**

Les insectes sont extrêmement sensibles aux dégradations de leur environnement. L'extinction de leurs populations, souvent d'origine anthropique, provient fréquemment de la destruction ou la modification de leurs biotopes par le drainage, le labourage, l'intensification de l'agriculture, la déforestation, etc. Dans le littoral jjiilien, Les papillons de jours sont en nombre de 40 espèces, ce qui représente 30 % du patrimoine national. C'est une richesse très remarquable et qui peut signifier un environnement encore sain.

Dix sept (17) espèces de mammifères sont figurés dans le répertoire de littoral jjiilien : le singe magot, le Renard, l'hérisson, le chat sauvage, le Lérot, le Porc-épic, l'Hyène rayée, La loutre, la Belette, la Mangouste, la Genette, la Chauve-souris, sont les espèces protégés par la loi. Le Magot est actuellement une espèce menacée. Autrefois, son aire de distribution couvrait l'Europe et toute l'Afrique du Nord de l'Egypte jusqu'au Maroc. Actuellement son effectif s'est considérablement réduit selon plusieurs études récentes.

Pour les végétaux terrestres 414 espèces ont été inventoriées, parmi elles on distingue :

- Espèces protégées par la loi 07 : *Genista vepres*, *Origanum floribundum*, *Teucrium kabylicum*.
- Espèces endémiques à l'Algérie 07.
- Espèces endémiques à l'Algérie et la Tunisie 03.
- Espèces endémiques à l'Algérie et Maroc 01.
- Espèces endémiques à l'Afrique du Nord 09.
- Espèces très rares 09 : *Lonicera arborea*, *Asperula odorata*, *Veronica montana*.

La région de l'étude abrite les forêts les mieux réservées de toute l'Algérie. La présence de plusieurs espèces rares et endémiques dans la région d'étude est probablement liée à la présence de

son habitat naturel en bonne santé : les forêts, les zones humides, les falaises...etc., mais le maintien de leurs population en bonne état est surement lié aux efforts de conservation assurées par le Parc National de Taza.

Cependant ; plusieurs espèces inféodées aux écosystèmes vulnérables en dehors du Parc sont menacées, et risquent de disparaître avant même d'être répertoriées. On parle ici des dunes littorales se Sidi Abdelaziz, un écosystème parmi les plus sensibles aux pressions humaines, qui héberge un cortège floristique et faunistique unique.

## **I-2-Aspect socio-économique, culturelles et historique :**

### **I-2-1-Population :**

selon le recensement général de la population et de l'habitat 1998 ,la population de la zone du littoral de la wilaya de Jijel a atteint les 299805habitants .le recensement réalisé en 2008 ;indique que la population légal de la région d'étude représente 334970 habitants ,soit58%de la population totale de la wilaya .la répartition de cette population selon le milieu de résidence, affiche plus de 280 mille de citadins et les ruraux ne dépassent pas 20mille habitants, soit un taux d'urbanisationde93.3%. La population rurale a connu une grande dynamique depuis les années90. L'aspect montagnard de la région d'étude a toujours favorisé une tendance rurale à la population. Le dernier recensement Général de la population de 2008 montre l'inversement de la tendance.

Les localités présentant un relief fortement vallonné (mechtas situées dans les régions montagneuses) et éloigné des principales voies de communication (T'boula. H'babcha. K'sir-Hmimas. Tfraouene. Bouserfane. Nechma,.....) sont pratiquement désertées (PNT ,2006) .le dépeuplement des zones rurales observé durant les deux dernières décennies ,n'est pas uniquement par tradition , liée à l'exode rurale ancestral , ou à caractère économique mais expliqué principalement par l'aspect sécuritaire que les régions montagnardes ont connu pendant la décennie noire, ce qui a conduit à un exode rural massif vers les villes .

### **II-2-2-Activités économiques :**

L'agriculture continue à jouer un rôle moteur pour l'économie de la région. Cette agriculture est tributaire de la pluviométrie. Les plaines côtières de sidi-Abdelaziz présentent un pole des cultures maraichères au niveau national, ces cultures occupent 2891 ha et représentent le principal produit de l'agriculture dans cette région

Les 09 communes côtières Jijeliennes concentrent l'essentiel des infrastructures et équipements de base et des activités économiques de la wilaya :

- La route nationale (R.N 43) Souk El tenine-Skikda.
- La voie ferrée Jijel-Ramdane Djamel (wilaya de Skikda).

- La gare de triage de Bazoul.
- Le port de Djen Djen à caractère mixte.
- L'aéroport Ferhat Abbas.
- Les ports de pêche de Jijel et Ziama Mansouriah.
- Les terres à haut valeur agronomique et le potentiel hydro-agricole (plaine d'El-Aouana, plaine de Jijel-Taher, de Belghimouz...etc.).



**Photo 7 : La voie ferrée de Jijel.**

La majorité des unités industrielles sont implantées au niveau de la zone littorale (800m, 03Km,) ou niveau de son arrière pays immédiat :

- 02 Zones industrielles (07 unités).
- 02 ZAC (02 unités).
- 11 unités hors zone.
- 02 carrières.
- 07 sablières.

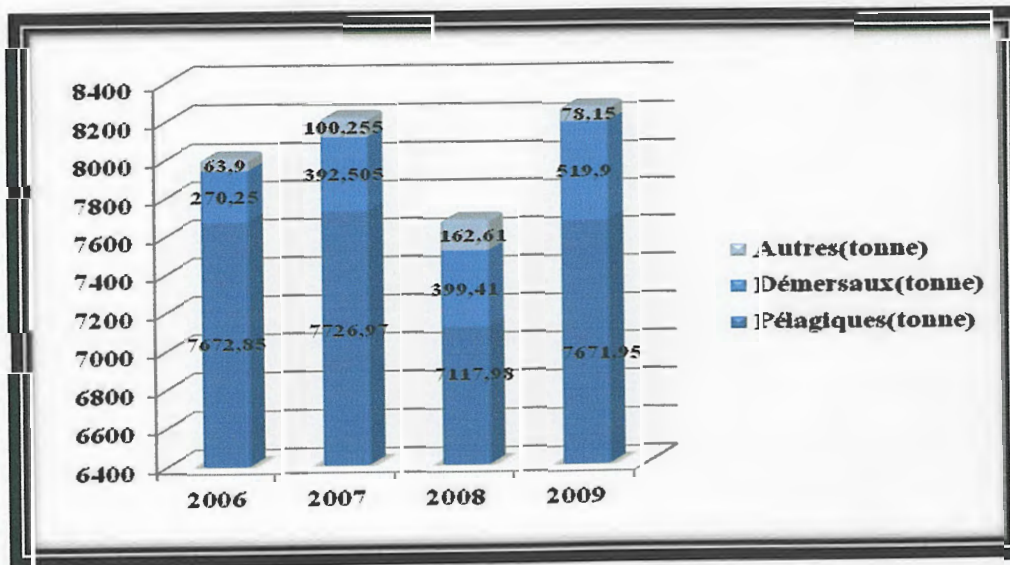
Les ressources naturelles sont très diversifiées : fer, kaolin, zinc, sable, dolomies, argiles, gypse, gisements polymétalliques, grès quartzites, roches éruptives, cuivre, marbre...etc.

Les activités industrielles pratiquées sont des petites et moyennes industries (la production des différents types de verre, l'agroalimentaire, le liège et ses dérivés, etc.). El-Milia contient la majorité des ressources minières : les carrières à gravier, le sable, la mine de kaolin ...etc.

Toutes les activités qu'on vient de citer sont concentrées sur une bande côtière étroite. A la campagne ou les terres sont disponibles. Ils sont exploités sous forme de micro exploitation familiales constituées d'arbres fruitiers et de maraichage. A cela, s'ajoute un petit élevage d'appoint : aviculture, cuniculture et apiculture menées de manière traditionnelle.

Les activités économiques à caractère artisanal et agricole ne sont pas valorisantes pécuniairement on signale aussi une activité de poterie artisanale dont la production est limitée au simple besoin familial (Ayadi-Yahiaoui, 2010).

Comme exemple d'importante activité économique : la pêche qui est en pleine expansion au niveau de Jijel grâce aux efforts des collectivités locales et au savoir faire des Professionnels de ce métier.



**Figure 8:** Evolution de la production de la pêche marine par grand groupe d'espèces dans le littoral jijilien pour la période (2006-2009) (Ayadi-Yahiaoui, 2010).

Une amélioration de la production halieutique a été enregistrée au cours de l'année 2009, où on dépasse les 8270 tonnes. Par contre, la production a connu un fléchissement au cours de l'année 2008, où on enregistre 7680 tonnes.

Sur l'ensemble des captures, les ressources pélagiques sont les plus représentées pour toutes les années disponibles. Elles dépassent 93% du total pour les années 2008 et 2009, 94% pour l'année 2007 et 96% pour 2006.

Les taux des ressources démersales pour la période 2006-2009 sont de 3%, 5% et 6% dans l'ordre chronologique.

La production halieutique totale s'avère être une fonction monotone croissante de l'effort de pêche. Cette dernière décennie, La production halieutique est passée de 3605 tonnes en 1999 à 8270 tonnes en 2009, soit multipliée par plus de deux. La flottille de pêche compte actuellement 310 unités contre 77 unités seulement en 1999. Cela peut signifier que la production de pêche est liée aux matériel et moyens mis en service (Ayadi-Yahiaoui, 2010).

### II-2-3-Potentialités culturelles et historiques de la ville de Jijel :

Tous les équipements culturels qui ont une valeur indéniable pour le patrimoine sont aujourd'hui classés monuments historiques et bénéficient d'une protection absolue de la part des pouvoirs publics, à l'exemple des grottes merveilleuses dans la commune de Ziama Mansouriah ou les ruines et traces phéniciennes ou Romaines.



**Photo 8 :** Articles en poterie traditionnelle propres au terroir (Grimes, 2004).

La wilaya de Jijel comprend 25 sites archéologiques et monuments historiques classés et un autre en cours de classement :

- Monuments datant de la période préhistorique : les restes d'outils de pierres et de poteries qui se trouvent dans les grottes merveilleuses de Ziama, le site de Tamila qui se trouve dans la commune d'Emir Abdelkader, djebel Mazghitane dans la commune de Jijel.
- 4 monuments qui datent de la période phénicienne: une tombe encore intacte au lieu dit Djebel Sidi Ahmed Amokrane, les vestiges d'un port dans les environs de Jijel et un cimetière à Rabta.
- 1 monument qui date de la période des Numides à Ouled askar.
- 15 monuments qui datent de la période romaine : une stèle à Choubac, antique cité romaine à Ziama mansouriah.

- Des monuments qui datent de la période turque : essentiellement la tombe du bey Osman à Ouled Aouat, sur les lieux même où il est tombé dans la bataille.



**Photo 9 :** Spécimens de l'activité artisanale locale (Grimes, 2004).

Si le bâti contribue peu, pour diverses raisons, au patrimoine Jijelien, les traditions l'enrichissent de façon remarquable. Ces traditions sont rattachées à la religion comme les processions, au folklore comme les cortèges ou à la terre comme les touisas agricoles, sorte d'association non officielle d'entraide entre citoyens, elles connaissent un net regain de popularité et attirent les touristes toujours à la recherche d'authenticité et de culture du terroir.

La vie culturelle animée par de très nombreuses troupes musicales ou théâtrales, complète une offre touristique où l'on prend plein les yeux les différents plans du tableau naturel : le bleu turquoise de la mer, le jaune ocre du sable, le vert de la forêt et le bleu du ciel (Grimes, 2004).

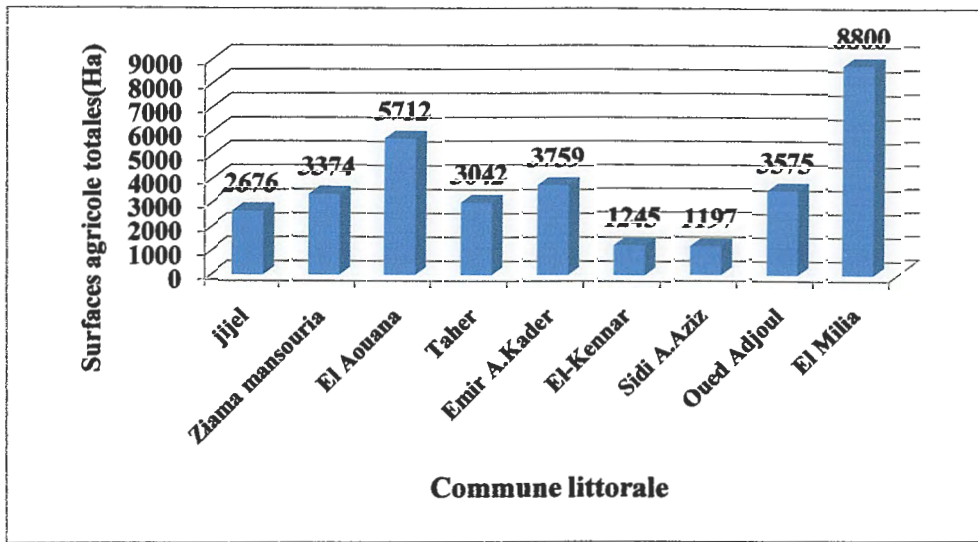


## II-Analyse des indicateurs de fragmentation paysagère :

Dans l'étude effectuée, le système du littoral jijilien été analysé selon la problématique de l'évaluation de fragmentation paysagère du littoral.

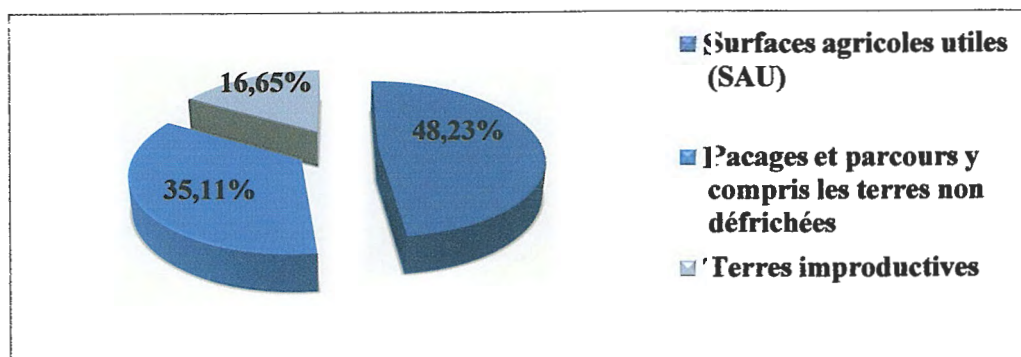
### II-1-L'agriculture côtière et le pâturage :

La mise en culture non contrôlée, combinée à l'intensification, est souvent évoquée comme étant la principale cause de la destruction des habitats et de la perte de diversité biologique.



**Figure 9:** Répartition des surfaces des terres agricoles totales dans les communes littorales (2011) (source : DPSB).

La surface des terres agricoles est très variées selon les communes littorales, se concentre beaucoup plus dans la commune d'El Milia avec une superficie de 8800 Ha. Mais par rapport a la superficie de de la zone littoral la commune d'El Aouana c'est la région qui possède la grand superficie des terres agricoles 5712 Ha.



**Figure 10 :** Répartition des surfaces des terres agricoles dans les communes littorales (2011) (sources : DPSB).

La surface des terres agricole utile (SAU) dans les communes littorales est remarquable par rapport à la superficie agricole totales, elle est estimée à 16100 hectares soit 48,23%.

Dans de nombreuses régions littorales du pays, et particulièrement à proximité de certaines zones humides (pratiquement tous les estuaires et toutes les lagunes), les pratiques agricoles en matière d'utilisation d'engrais et de pesticides peuvent avoir un impact considérable sur la qualité des eaux du fait du drainage des oueds, parfois très en amont du bassin versant. Ces impacts sont très prononcés près de certains milieux (Menioui, 2007). Comme le complexe lagunaire de lac d'El-Kennar où la culture sous serre des légumes a considérablement affecté les eaux de la lagune. Il en est de même dans les oueds de Djendjen, de Oued Nil, etc. où agriculture à proximité de ces milieux ou pastoralisme ne se font pas sans répercussions sur le milieu.



**Photo 10:** Pratiques agricoles à l'intérieur de marais Ghedir Beni Hamza (El-Kennar).

D'autre part le pâturage des animaux, d'un côté très utile à l'entretien grâce à l'apport de matière organique et à la sélection opérée sur les espèces végétales, peut d'un autre côté gravement endommager le milieu dunaire s'il est mal orienté. En effet, le pâturage d'un grand nombre d'animaux sur une petite surface (surpâturage) ne laisse pas le temps à la végétation de se reconstituer. Les plantes sont consommées avant d'atteindre une taille suffisante pour disséminer leurs graines. De ce fait, le sol s'appauvrit, et le couvert végétal disparaît progressivement, mettant le sol à nu.

Il est important de noter que ce soit l'agriculture ou le pâturage cause le tassement ou la compaction du sol, soit par le piétinement due aux bétails aux mêmes endroits, créent des sentiers qui se dénudent peu à peu, ou par des engins agricole, qui cause une dégradation voire de régression du sol principalement due à l'augmentation de la sensibilité à l'érosion.



**Photo 11:** L'agriculture dans la zone côtière de Sidi Abdelaziz.

Afin de prouver l'existence de la pollution agricole, de différents paramètres sont mesurés ; Le tableau suivant résume les résultats de mesure pour les sels nutritifs dans différentes stations :

**Tableau 10 :** Moyen des sels nutritifs mesurés dans l'eau.

	Nitrite (mg/l)	Nitrate (mg/l)
Oued El Kbir	1.315	2.564
Embouchure de Oued El Kbir (El-Djennah)	0.217	2.051
La plage d'El Djennah	1.296	1.79
Oued Djendjen	0.543	1.797
Embouchure de Oued Djendjen (Tassoust)	0.407	1.065

Les concentrations des nitrites dépassent les normes (pour le nitrite : **0.1 mg/l**) dans tous les stations mais largement dans la station de Oued El-Kbir et la plage d'El Djennah avec 1.315 mg/l pour la première et 1.296mg/l pour la deuxième. Pour le nitrate, les concentrations sont plus élevées que les nitrites mais ne dépassent pas les normes (50 mg/l). Ces résultats sont des conséquences des pratiques agricoles (utilisation des engrais).

Pour le pH le tableau suivant résume les résultats dans nos stations :

**Tableau 11:** Moyen de pH mesurés dans les stations étudiées.

	pH
Oued IKbir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :7,54.</li> <li>• à 6 m :7,73.</li> <li>• à 20 m :7,94.</li> </ul>
Embouchure de Oued IKbir(El Djnneh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :8.14.</li> <li>• à 6 m : 8.06.</li> <li>• à 20 m : 8.10.</li> </ul>
La plage d'El Djennah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :8,12.</li> <li>• à 6 m :8,30.</li> <li>• à 20 m :8,25.</li> </ul>
Oued Djendjen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :7,39.</li> <li>• à 6 m :7,69.</li> <li>• à 20 m :7,65</li> </ul>
Ombouchure de Oued Djendjen (Tassoust)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :7.69.</li> <li>• à 6m : 7.66.</li> <li>• à 20 m : 7.74.</li> </ul>

D'après le tableau : le pH est plus faible dans les stations de Oued El-Kbir, Oued Djendjen et sa embouchure, Cela est due à l'apport de certains engrais aux terres agricoles qui acidifie le sol. Il est important de noter que ces stations sont exposées à d'autres effets comme les rejets industriels, eaux usées...etc.

II-2-Taux d'urbanisation :

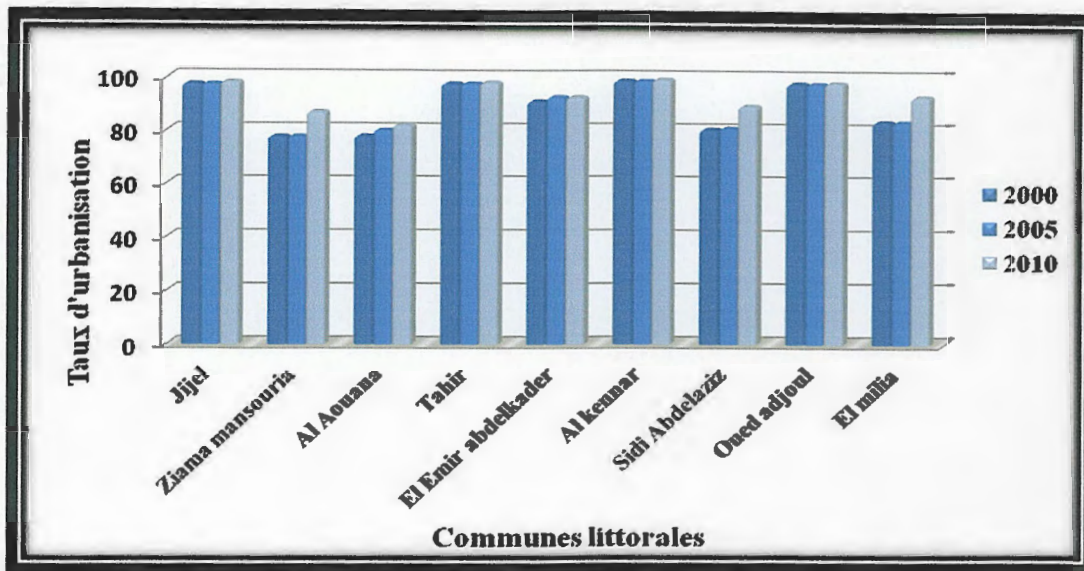


Figure 11 : Evolution du taux d'urbanisation dans les communes littorales de la wilaya de Jijel (sources : Bouchenine et Tebbal, 2011).

Dans les communes littorales de Jijel et selon La figure, on remarque que d'après la période 2000 jusqu'à 2010, le taux d'urbanisation s'accroît dans toutes les commune même à des faibles accroissement dans certaines d'entre elle comme Jijel, Tahir ,El-Kennar, Oued adjoul...etc. Il est important de noter que ces dernières présente un taux d'urbanisation élevée et plus ou moins stable. Pendant la période 2000 jusqu'à 2005, La commune de Ziama mansouria , El milia et Sidi Abdelaziz gardent une stabilité dans le taux d'urbanisation avec 77.64 et 77.63% pour la première, 83.53 et 83.5% pour la deuxième et 97.98 et 97.91% pour la troisième.

La figure suivantet représente l'instalation des habitats dans littoral ,c'est un cas parmi les exemples d'évolution de l'urbanisation.

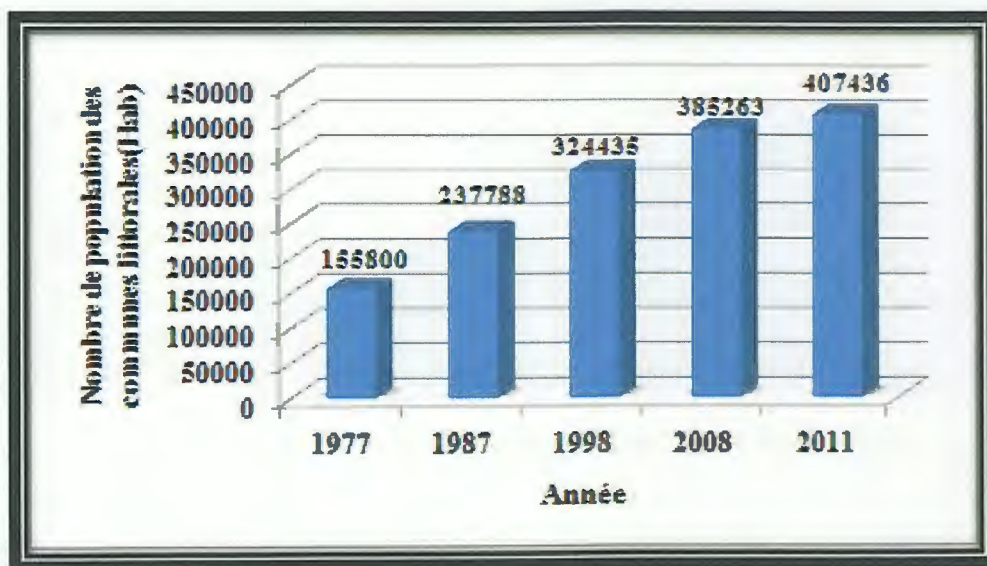


Figure 12 : Evolution du volume de la population des communes littorales (1977-2011).

Dans l'ensemble des communes littorales jijiliennes, une augmentation considérable de la population est remarqué devant l'année 1977 jusqu'à 2011.

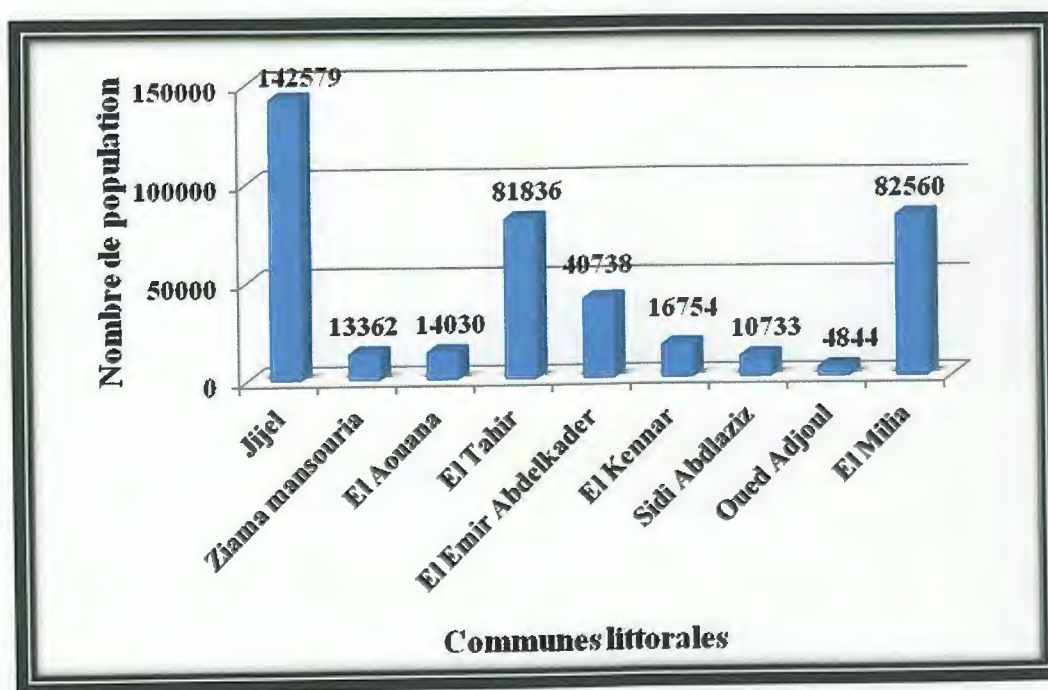
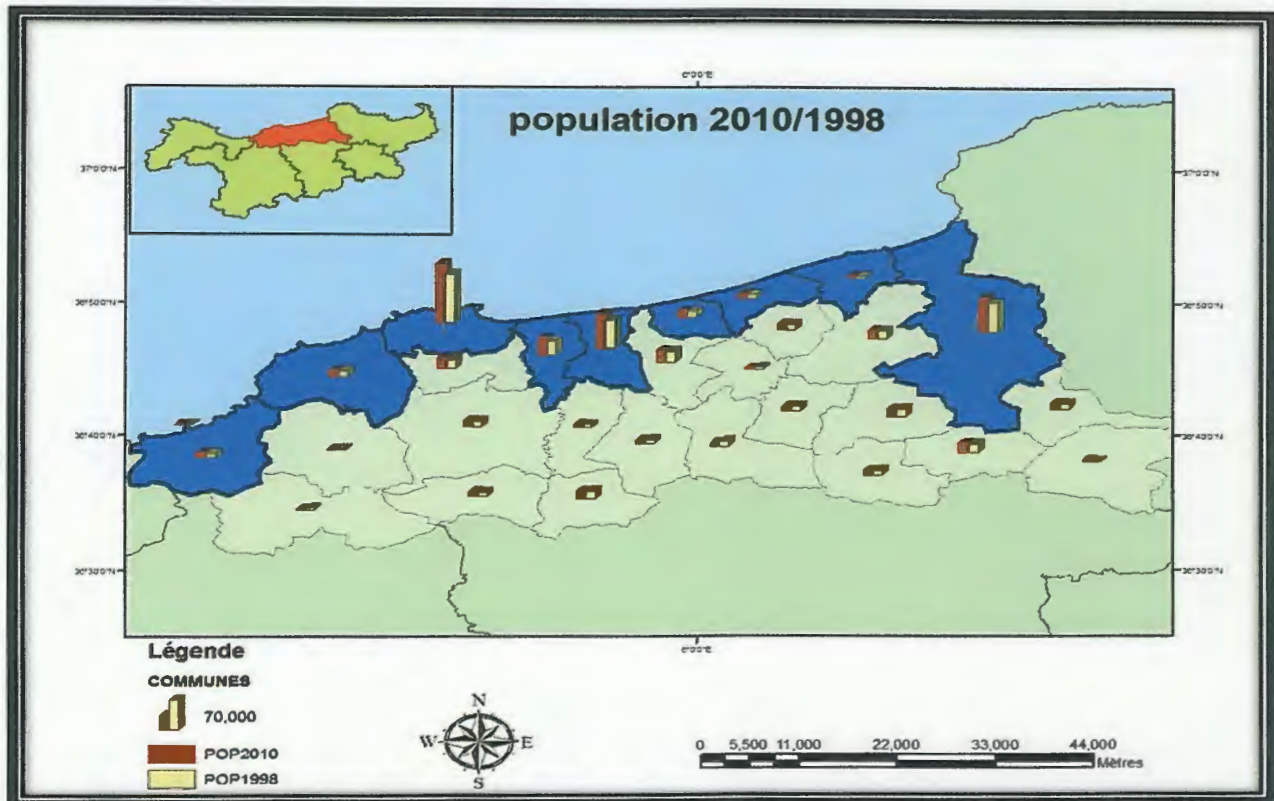


Figure 13 : Répartition de la population dans les communes littorales (2011) (source : DPSB).

Selon la figure, les communes littorales qui ont le plus grand nombre de population sont : Jijel avec 142579 Habitants et une densité de 2286Hab/Km<sup>2</sup>, El Milia avec 82560 et une densité de 400Hab/km<sup>2</sup> et El Taher avec 81836 Habitants et une densité de 1261 Hab/km<sup>2</sup>.



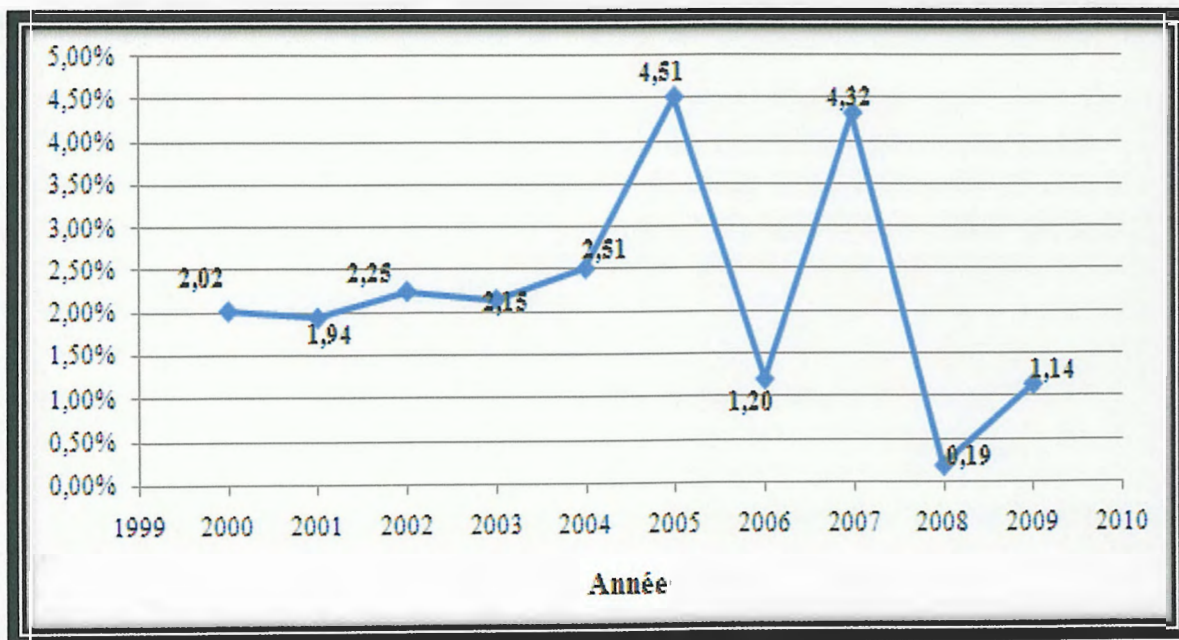
**Figure 14 :** Carte représente l'évaluation de taux de population de l'année 1998 à 2010 (CNL de Jijel).

A partir de la carte, Les communes qui ont une évolution remarquable sont : la commune de Jijel, Taher, El Milia, et Emir Abdel Kader.

De nombreuses problématiques spécifiques sont la conséquence directe de la population : transports difficiles, constructions importantes, mitage des milieux naturels et des trames vertes, taux du déchet plus élevée...etc., (IFEN, 2004).

L'interprétation de l'évolution de la population du littoral est donc essentielle à la compréhension de la dynamique du territoire littoral. Le littoral jijilien marque un taux d'accroissement démographique annuel moyen de 1,15%, un chiffre comparable au rythme mondial qui est de 1,2% par an. L'accroissement démographique a cessé mais la population continue à augmenter, et selon Sheppar (2003), il faut être méfiant des allégations qui parlent de la réduction des pressions et impactes sur les systèmes littoraux et marins d'ici 2050.

## II-4-Le taux de population urbain :



**Figure 15 :** Evolution du taux de croissance de la population urbaine (2000-2009)  
(source :PNT,2009).

Dans l'ensemble des communes littorales Jijiliennes, la population urbaine a enregistré un taux de croissance moyen de 2,22% par an.

Comme le montre la figure, les plus forts accroissements démographiques urbains ont eu lieu dans les années 2005 et 2007 avec respectivement 4,51% et 4,32% par an.

La période qui correspond au plus faibles taux de croissance de la population urbain de cette région est celle des années : 2006,2008 et 2009, avec respectivement 1,2%, 0,19% et 1,14% par an.

Le taux de croissance de la population urbaine reste toujours supérieur à ceux de la population totale. L'évolution des taux de croissance démographique, représente la différence entre le taux brut de natalité et le taux brut de mortalité exprimée en pourcentage (Haub et Mederois Kent, 2005), il ne reflète pas les changements réels de démographie dans notre région qui enregistre une forte immigration ou émigration nette.

En réalité ; la situation n'est pas aussi dramatique que les chiffres cités peuvent désigner. Un autre aspect qui ne figure pas à travers ces indicateurs est la dimension spatiale, qu'elle soit prise en compte se dévoile qu'à l'exception de chef lieu de la wilaya qui parait une ville relativement saturée, les autres villes ont une population et une densité démographique moyennes.



## II-5-Extraction de sable :

L'impact des extractions de sable sur l'évolution des écosystèmes dunaires, compte un principal facteur de dégradation de ces derniers, elles conduisent à une érosion du milieu aggravée par la dynamique hydro-éolienne qui perturbe considérablement les formations végétales dans ces zones.

L'extraction consiste à un prélèvement de sable sur presque toutes les unités morphologiques. Les dunes embryonnaires et mobiles sont les plus touchées, subissant ainsi un entassement provoqué par le piétinement et l'enroulement des roues de machines.

Nous ne disposons pas de statistiques précises sur le volume de sable prélevé mais en définitive, nous pouvons souligner que les quantités sont très importantes, susceptible d'engendrer un état de déséquilibre fonctionnel de ces écosystèmes déjà qualifiés vulnérables.



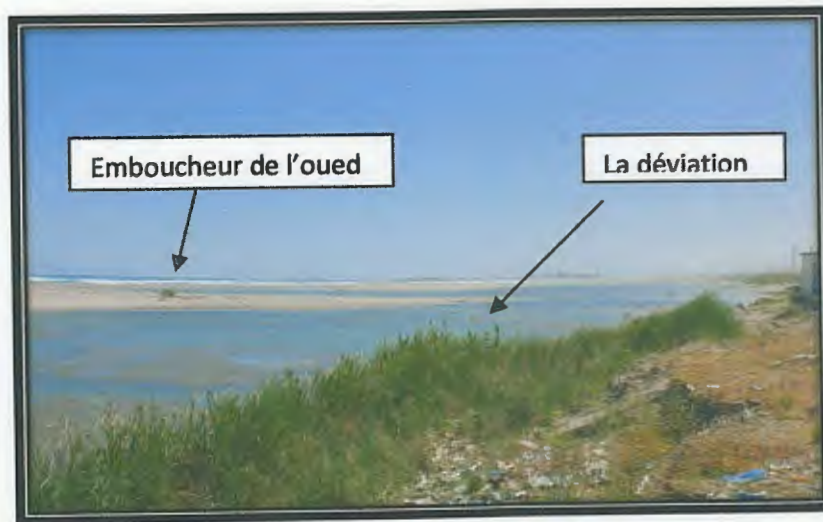
**Photo 14 :** Exemple d'extraction illicite du sable sur les dunes de plage de Tassoust.

Le littoral jijilien souffre également d'un problème majeur qu'est la dégradation des dunes et l'érosion des plages, principalement à cause d'une demande sans cesse croissante en matériaux de construction, en particulier de sable pour le secteur du bâtiment. Cette demande, estimée à près des millions de tonnes, et qui sera plus que le double en 2015, est en grande partie satisfaite par des prélèvements, souvent illicites et peu coûteux, aux niveaux des plages et des dunes littorales. C'est un problème d'autant plus important qu'il concerne plusieurs régions administratives du pays et près d'une trentaine de communes. Il en résulte que de nombreuses plages s'appauvrissent en sable (Tassoust, Bazoul, El-Kennar, Sidi Abdelaziz...etc.), Les causes en sont multiples, mais les principales demeurent l'urbanisation, la sur-fréquentation et les prélèvements illicites de sable.

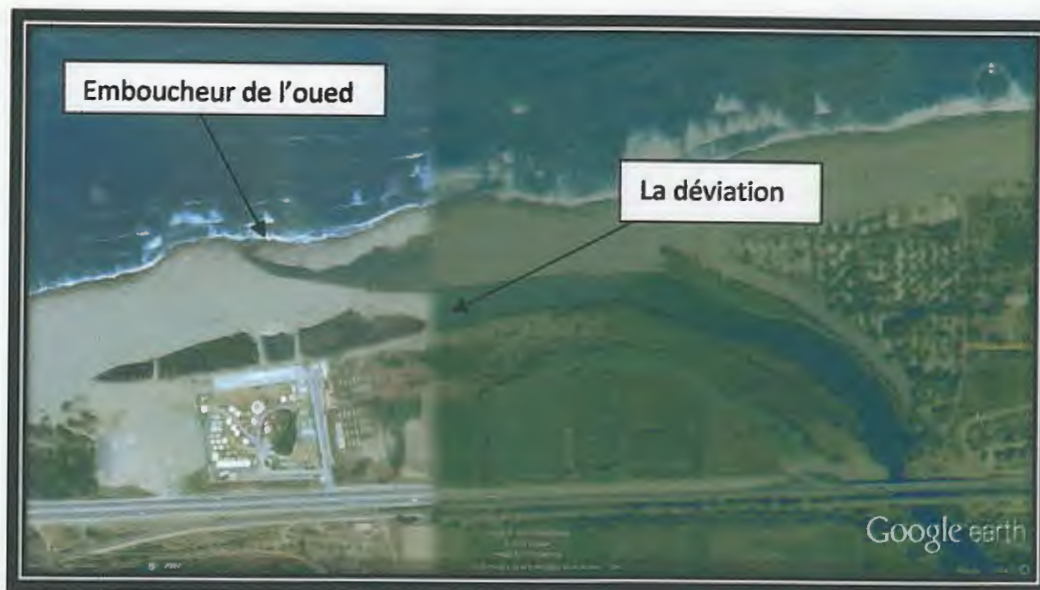
Dans le littoral jijilien l'extraction illicite de sable des plages et dunes. Il est prélevé une moyenne 100.000 m<sup>3</sup>/an (Grimes, 2004).



**Photo 15 :** Etat des dunes dans la commune de Sidi Abdelaziz.



**Photo 16 :** Déviation d'Oued Djendjen à Tassoust à cause de l'extraction continue de sable.



**Photo 17** : image satellitaire représenté bien la déviation l'Oued Djendjen à cause de l'extraction de sable (Google Earth, 2012).

## II-6- L'infrastructure routière et ferroviaire :

Le réseau routier est parmi les activités d'exploitation de l'espace par l'homme qui constituent actuellement la principale cause de fragmentation des habitats naturels et par conséquent de la diminution des possibilités d'échanges entre les milieux.

La construction de routes entraîne la disparition d'habitats proches de l'état naturel et le morcellement du paysage. Les effets des routes et de la circulation dépendent de différents facteurs: largeur et qualité de la route par exemple, bruit, mouvements et lumière produits par le trafic. Elles divisent le paysage en agissant comme une barrière.

Avec l'étouffement du réseau routier, un nombre croissant de biotopes disparaissent. Les routes ne se contentent pas de diviser le milieu vital ; elles en réduisent également la superficie, car les animaux ne sauraient vivre dans les bandes polluées qui les débordent.

Il est important de noter que le développement de l'infrastructure routière et ferroviaire compromet la valeur récréative du paysage, à cause de la pollution par le bruit et de la réduction de l'étendue des espaces, notant que, avec ce développement et à l'expansion des territoires urbains, la fragmentation du paysage a augmenté avec la même intensité.

Jijel présente un réseau routière et ferroviaire composé principalement de

- RN et CW: 373,6 Kms
- Chemins communaux et pistes : 1.182 Km.
- Axes routiers importants :
  - La RN 77 : Reliant la wilaya de JIJEL à la wilaya de Sétif.

-La RN 43 : Reliant les pôles de Constantine et Skikda à Jijel et se prolonge vers Bejaia.

- Pénétrante Nord-Sud reliant le port de Djendjen de la wilaya aux grands centres économiques de la région des Hauts-plateaux et du Sud du pays.

- La Voie ferrée :

Desservant la wilaya de Jijel s'étend sur une longueur de 137 km, Elle relie la ville de Jijel au réseau ferroviaire national.

Il important de noter que la route national RN43, est considéré actuellement comme voie illicite selon la Bande 2 (alinéa 1 de l'article 16) de la loi 02-02 du 05-02-2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral (Annexe V).



**Photo 18 : La route nationale 43.**



Photo 19 : Séparation des habitats par la voie ferrée.

**II-7-Les déchets solides et les eaux usées :**

Lorsque les quantités de déchets sont très importantes sur les plages, il y a un risque de perturbation de l'écosystème littoral. Les déchets retrouvés dans notre zone d'étude sont principalement composés de plastique, de verre, de métal, de papier, de carton, de tissus et de bois.

Sur la façade dunaire jijilienne, les plastiques représentent environ 70% à 80% environ des déchets observés sur le littoral.

Le vent emporte des déchets légers de décharges, de poubelles éventrées, d'activités industrielles et agricoles, d'aires de pique-niques vers la mer.

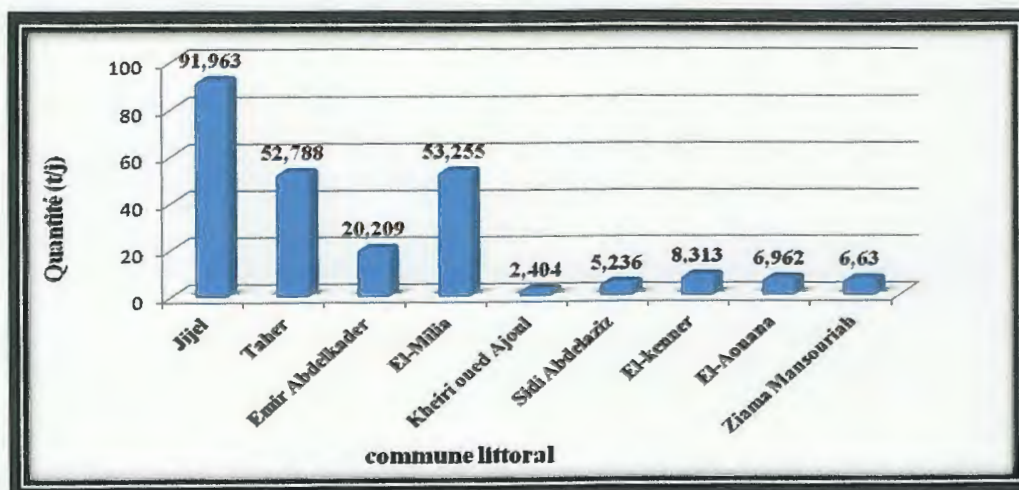


Figure 16 : Quantité de déchets dans les décharges sauvage dans le domaine littoral (Direction de l'environnement, 2011).

Les décharges de déchets solides, sans retraitement, avec pour effets : La pollution des nappes phréatiques et la dégradation du paysage chez la décharge sauvage de Mezghitan et la décharge sauvage dans la plage de El-Djennah (Commune de Sidi Abdelaziz).



**Photo 20** : La décharge sauvage de Mazghitane.



**Photo 21** : La décharge sauvage de l'Djennah.

Le déversement des eaux usées dans la mer : manque de réseaux d'eaux usées et manque de stations d'épuration ayant pour effets : La pollution des eaux marines, La dégradation des récifs, La diminution des ressources marines comme le montre les photos suivant : (22-23)



**Photo 22** : Espace fortement polluée par déversement des eaux usées directement sur la plage (Tassoust).



**Photo 23** : Pollution par les eaux usées et les déchets ménagers à Oued Nil.

#### **II-8-Les installations industrielles :**

L'activité industrielle est localisée dans sa totalité, le long de la route nationale 43 au niveau des centres urbains les plus importants (direction de l'environnement), ses unités déversent directement ou indirectement en mer (Cheniti et Nourai, 2010).

Environ 40 % des unités industrielles (briqueterie, conserverie, verrerie, maintenance et mécanique...) et 42 % de l'emploi industriel, sont concentrés dans l'espace côtier Taher-Jijel.

Cet espace dispose d'infrastructures très diversifiées et d'équipements structurants (port, aéroport, voie ferrée, gare de triage, centrale électrique, zones industrielles et d'activités). Ces installations, constituent des atouts majeurs pour l'accueil et le développement de l'activité industrielle et de service.

La bande littorale de Jijel est très faiblement industrialisée (tableau 12). En effet, hormis les agglomérations de Jijel qui détient la quasi totalité des unités industrielles existantes (unités de liège, tannerie, chemiserie) le reste du territoire de la zone Ouest est totalement dépourvue, mais sa n'élimine pas le potentiels polluant des autres unités industrielles présentes.



**Photo 24 :** La centrale électrique d'Achouat dans la commune de Taher.



Tableau 12 : les unités industrielles dans les communs littoraux de Jijel (2008).

Commune	Unités	Situation	Bande littorale		S (Ha)	Types de produit	Capacité réelle de production	Effectif au 01/12/02	Observation
			800m	3Km					
JIJEL	TANNERIE (TAJ)	Jijel centre	1		05	- Cuir	17.000.000 Pièces	238	Polluante
	Jijel liège étanchéité JLE	Jijel centre	1	-	4,65	- Liège aggloméré noir et blanc - Voile de verre - Pax aluminium	27.000 m <sup>3</sup> 1.200.000 m <sup>2</sup> 327240 m <sup>2</sup>	136	- Polluante
	Chemiserie E.C Djendjen	Jijel centre	1	-	-	- Chemises hommes	598.000 Articles/An	145	- Non polluante
	Jijel liège	Jijel centre	1	-	-	- Bouchon	80.000.00 unités/an	96	- Non polluante
Taher	Centrale électrique	El Achouat	01	-	22	- Energie électrique	1210 mw <sup>x3</sup>	233	- Polluante - Risque majeur
	Briqueterie Taher	El Achouat	-	1	17	- Briques	3.000.000 pièces	-	- Polluante
EAK	SNC El Amel Iglait	Tassoust	-	1	-	- Lait et dérivés	12.000 l/j lait 10.000 j pots yaourt		- Non polluante

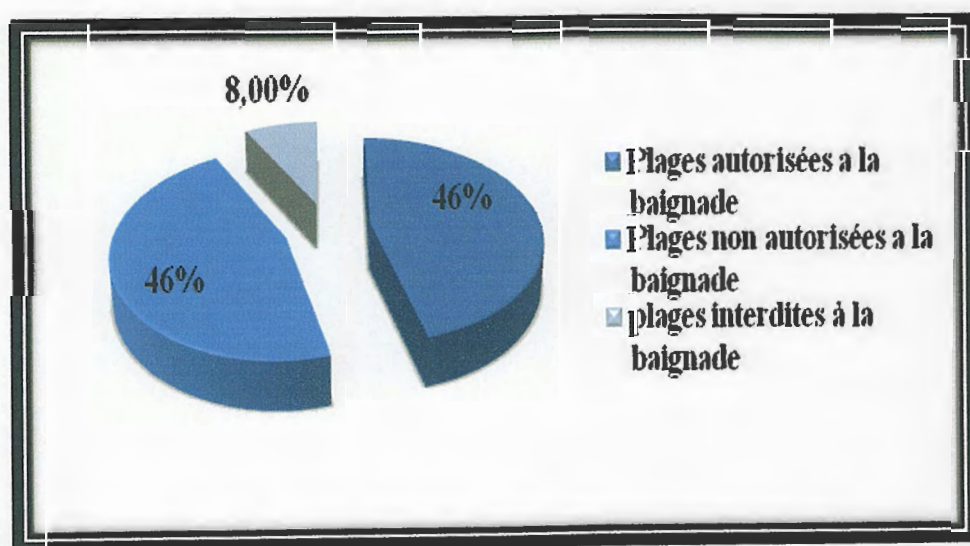
(source : Direction de l'environnement)

## II-9-la pression du tourisme :

Le tourisme est l'une des premières ressources économiques du littoral .La Wilaya de Jijel offre des gisements touristiques attrayant, en raison des ses richesses naturelles, historiques et pittoresques, à travers les communes littorales ( Bouchenine et Tebbal, 2011).

### II-9-1-Les plages :

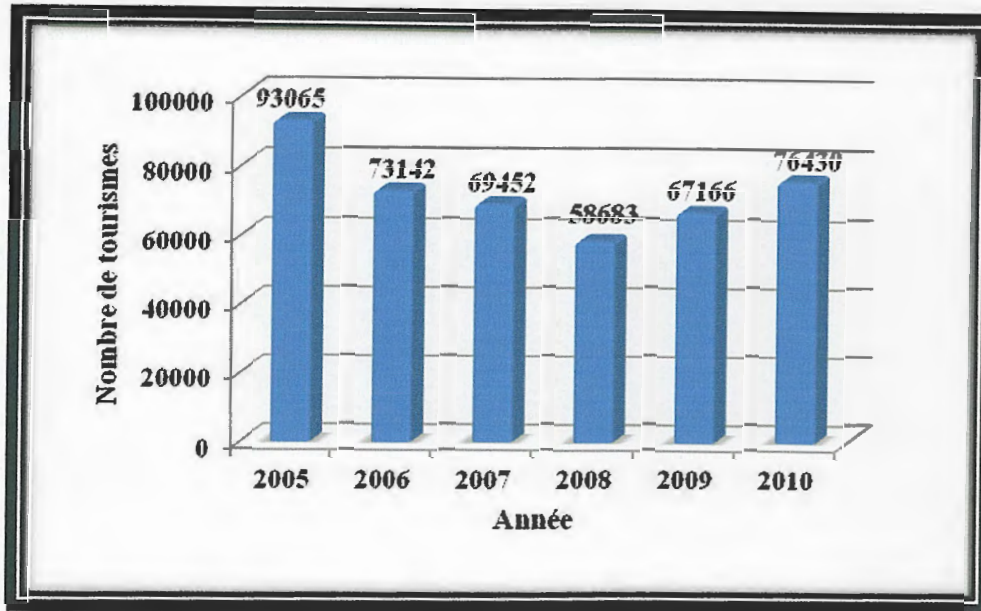
La wilaya de Jijel présente une façade maritime de 120Km jalonnée par 23 plages autorisées à la baignade (représente 48.93% de total du littoral) avec des longueurs importantes qui provoquent une véritable merveille de la nature et d'une beauté incomparable avec un sable très fin d'une couleur d'or. A l'Est ou à l'Ouest du chef lieu de wilaya, s'étendent une succession de plages pittoresques (Anonyme, 2008).



**Figure 17 :** Répartition des plages autorisées, non autorisées et interdites à la baignade dans la côte jijilien (2010) (source : Direction de l'environnement).

Sur 50 plages enregistrées, 23 sont autorisé a la baignade et 23 plages sont non autorisées à la baignade soit 46% pour chacun ,04 sont interdit à la baignade soit 8% (voir l'annexe IV).

## II-9-2-Nombre de tourisme :



**Figure 18 :** Evolution de nombre de touristes dans la côte Jijilienne (2005-2010) (source : Bouchenine et Tebbal, 2011).

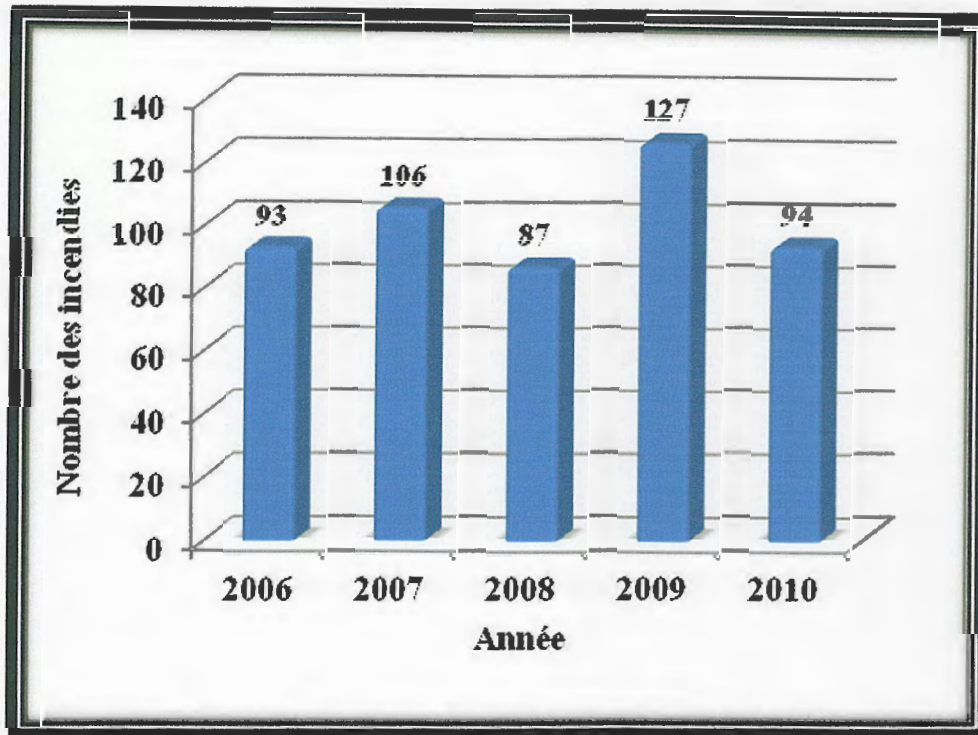
Pour les cinq ans dont on a pu obtenir des données, c'est l'année 2005 qui a enregistré le plus fort nombre de touristes, ce nombre a subi une régression dans les années qui suivent (2006-2008), à partir de l'année 2009 le nombre commence à augmenter.

la ville connaît un afflux considérable des touristes durant les périodes de congé, soit les mois de juillet août, La pression qui s'exerce sur le littoral durant cette période avait des avantages pour le commerce de la ville ,mais un lourd tribut pour le bien être et des habitants et l'équilibre du littoral, (Grimes, 2004) par différents effets tel que la pollution par les différents déchets ,la durcification progressive du littoral qui réduisent le nombre d'espaces maritimes vierges qui risquent eux-mêmes de ne pas le rester longtemps par la construction de complexes hôteliers et aussi les ports de plaisance (Meniou, 2007), le piétinement des sites fragiles et dégradation des parties dynamiques des plages.

## II-9-Les incendies :

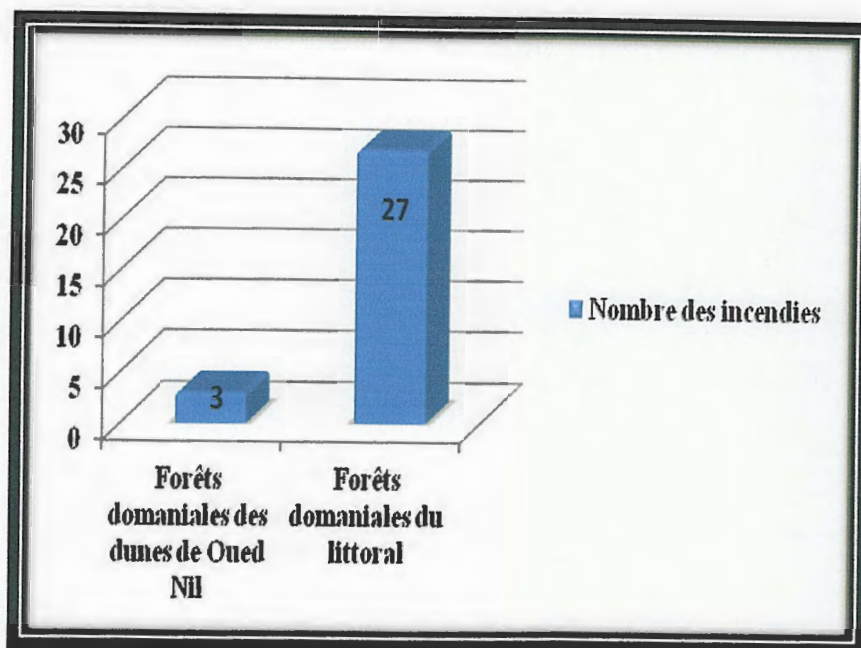
La forêt de la zone littorale jijelienne constitue un élément essentiel dans l'équilibre écologique du milieu. Elle s'étend sur près de 22200 Ha, soit 57% de la superficie totale de la zone littorale, 66,3 % de la superficie forestière totale des communes littorales (33486ha) et 28,6% de la superficie totale des communes littorales (77468ha). Actuellement cette forêt est sérieusement dégradée, à causes des incendies de forêts notamment.

Le diagramme suivant présente les incendies de forêts dans la Wilaya de Jijel de 2006 jusqu'à 2010. C'est l'année 2009 et 2007 qui avait un grand nombre des incendies. Notant que l'année 2007 présente une précipitation totale maximale pendant les derniers dix ans avec 1191,2 mm et aussi enregistré un grande incendie dans l'été de cette dernière.



**Figure 19 :** Les incendies de forêts dans la Wilaya de Jijel allant de 2006 jusqu'à 2010 (source : DPSB de Jijel : Annuaire statistique 2010).

Les données obtenues à la conservation des forêts de Taher nous permet de présenter le diagramme suivant qui présente le nombre des incendies pour les derniers dix ans dans les forêts constituant le littoral jijilien (Forêts domaniales du littoral et les forêts domaniales des dunes de Oued Nil qui englobe les zones d'El Djennah , Taliza, Achouat, Msila, Oued Belafou, Ben louiden et Oued Mencha), il est nécessaire de noter que ces deux forêts représente la zone littorale de Jijel sauf les forêts Oued Mencha vers Ziama Mansouriah.



**Figure 20** : Nombre des incendies pour les derniers dix ans dans les forêts domaniales du littoral et les forêts domaniales des dunes d'Oued Nil (source : Conservation des forêts de Taher 2011).

Comme l'indique la figure 19, le nombre des incendies de forêts est plus important dans les forêts domaniales du littoral avec 27 incendies.

Les feux de forêts sont à l'origine non seulement de la destruction d'un patrimoine économique inestimable (bois, liège, autres produits forestiers), mais ils provoquent aussi des dégâts parfois irréversibles en termes de biodiversité (destruction des biotopes de la faune sauvage). Ils menacent les différentes fonctions de la forêt : économique, sociale, écologique.

Ces feux peuvent être d'origine naturelle (Sécheresse estivale, fragilité des espèces face au feu) ou provoqué par l'homme, celui-ci est souvent l'auteur, volontaire ou involontaire, de la majorité des départs de feu en forêt. Aussi, la pression démographique à l'intérieur des forêts ou aux abords immédiats de celles-ci va induire une surexploitation des parcours ainsi que l'accroissement des défrichements et des labours. Les écosystèmes forestiers sont alors transformés par l'homme en terrains de parcours et terrains de cultures qui sont, du point de vue diversité biologique, beaucoup moins riches.

L'action de l'homme aura pour première conséquence la suppression des conditions favorables à la régénération du couvert forestier. Elle aura aussi pour effet d'accélérer la dégradation des sols, souvent à forte pente, parce que dénudés, ils seront érodés plus facilement. L'action de l'homme aura pour troisième conséquence un appauvrissement de la biodiversité de l'écosystème forestier par la surexploitation de quelques essences et de quelques espèces végétales pallatables (Abdelguerfi A, 2003).

Il est important de noter que dans la wilaya de Jijel, les feux de forêts sont un phénomène très répandu, ils sont considérés comme les perturbations les plus graves des paysages.

#### II-11-Les infrastructures portuaires et les barrages :

Les navires sont derrière ce qu'est appelé les pollutions accidentelles aussi par le dégazage et déballastage effectués en pleine mer. La wilaya de Jijel, dispose de 3 ports opérationnels et un 4<sup>ème</sup> en voie de construction :

-Ancien port de Jijel : qui est entretenu par les autorités militaires, il se trouve dans l'enceinte de la base navale est actuellement saturé par le nombre de navires existants.

- Port de Boudis : destiné à la pêche.
- port de Ziama –Mansouriah : à 42 Km à l'ouest du chef lieu de Jijel, port de pêche.
- Port de Djendjen : parmi le plus grand port commercial en Afrique .
- Port d'El Aouana : plaisance et pêche.



**Photo 25** : Port de pêche de Ziama Mansouriah.

Plus la modification de paysage et la dégradation de certaines espèces, les ports ayant des effets majeurs sur les plages par l'effet d'amaigrissement, ils sont des obstacles stoppant le transit des sédiments.

Le littoral jijelien est l'un de ceux qui, ces dernières années, on subi une forte mutation. On y a constaté un phénomène de diminution des surfaces de plages du fait, d'extractions inconsidérées de sable et de gravier et des barrages qui diminuent la charge en sédiment des oueds par le piégeage des apports alluviaux, en interceptant des flux sédimentaires. Il existe d'autres effets des barrages qui sont :

- Régulation des cours et des marnages
- Diminution des capacités d'expulsion des bouchons sédimentaires



**Photo 26 : Barrage d'El Agrem.**



**Photo 27 : Barrage d'Erraguene.**

**II-12- Linéaire côtier artificialisé /linéaire côtier total : (Délimitation des zones sensibles et des zones à l'état naturel) :**

Une bande de trois cents mètres (300 m) est identifiée et délimitée. Cette bande dite zone des servitudes doit obéir aux dispositions spécifiques aux zones côtières conformément à la loi n 02-02 du 05 février 2002.

Elle s'étend de la plage rouge à l'Ouest (limite avec la wilaya de Bejaïa) à Oued Zhou à l'Est (limite avec la wilaya de Skikda). Cette bande connaît actuellement une dynamique urbanistique et économique autour des principales agglomérations (Jijel, Ziama Mansouriah, El-Kennar et Sidi Abdelaziz).

Elle occupe une superficie totale de 3011 Ha soit 24.26% de la superficie totale de la wilaya. La superficie urbanisée dans est 722.926 Ha, soit 24.20% de la surface totale de la zone des 300 m.

4 zones sont définies :

- **Zone pertinente et prioritaire 1 :**

S'étend, entre El-Aouana et Oued Mencha à l'Est de la ville de Jijel et s'identifie au groupement urbain de Jijel, avec tous les problèmes de gestion urbaine que connaît cet espace.

- **Zone pertinente et prioritaire 2 :**

Cette deuxième zone s'étend, entre l'Oued Mencha à l'Est de Jijel et Kef El Mouadene à l'Est de Beni Belaïd. Elle se caractérise, par un milieu naturel sensible et fragile, formé essentiellement de plages, dunes, terres agricoles. Cette zone concentre aussi l'essentiel des grandes infrastructures et équipements de la wilaya (Port de Djendjen, RN 43, voie ferrée, centrale électrique, gare de triage) se trouve menacée dans son équilibre naturel.

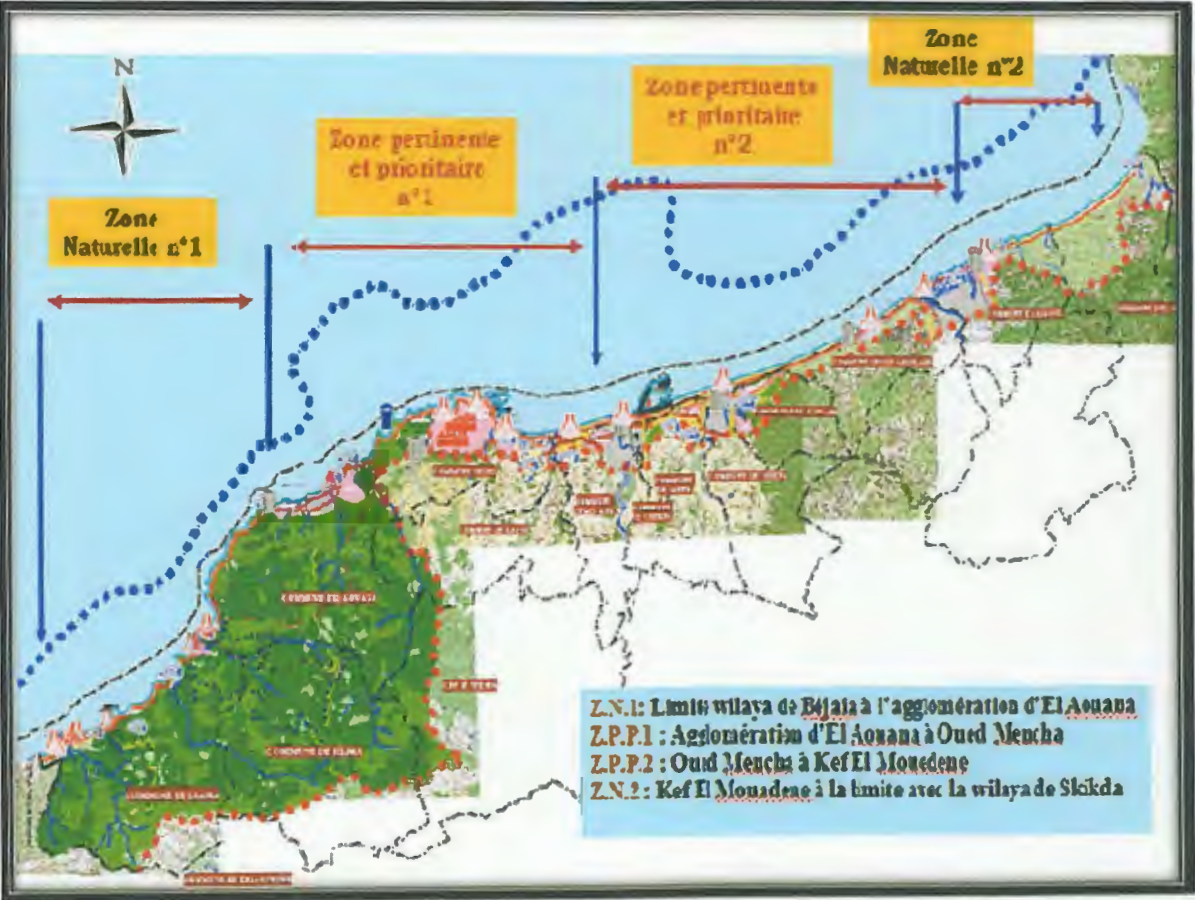
- **Zone naturelle 1 :**

Cette zone s'étend, de la limite avec la wilaya de Bejaïa à El-Aouana, sur une longueur de façade maritime de 40 km. Elle englobe le versant Nord du massif forestier de Guerrouche. Cette zone abrite le parc de Taza et l'essentiel des atouts touristiques de la wilaya (Falaises, vues panoramiques, grottes merveilleuses, plages,...).

- **Zone naturelle 2 :**

Cette zone, s'étend du Kef El-Mouadène, qui limite la plage de Béni Belaïd dans la commune de Oued Adjoul avec une diversité paysagère formée par des dunes et la plaine de Oued Z'hour (limite avec la wilaya de Skikda).

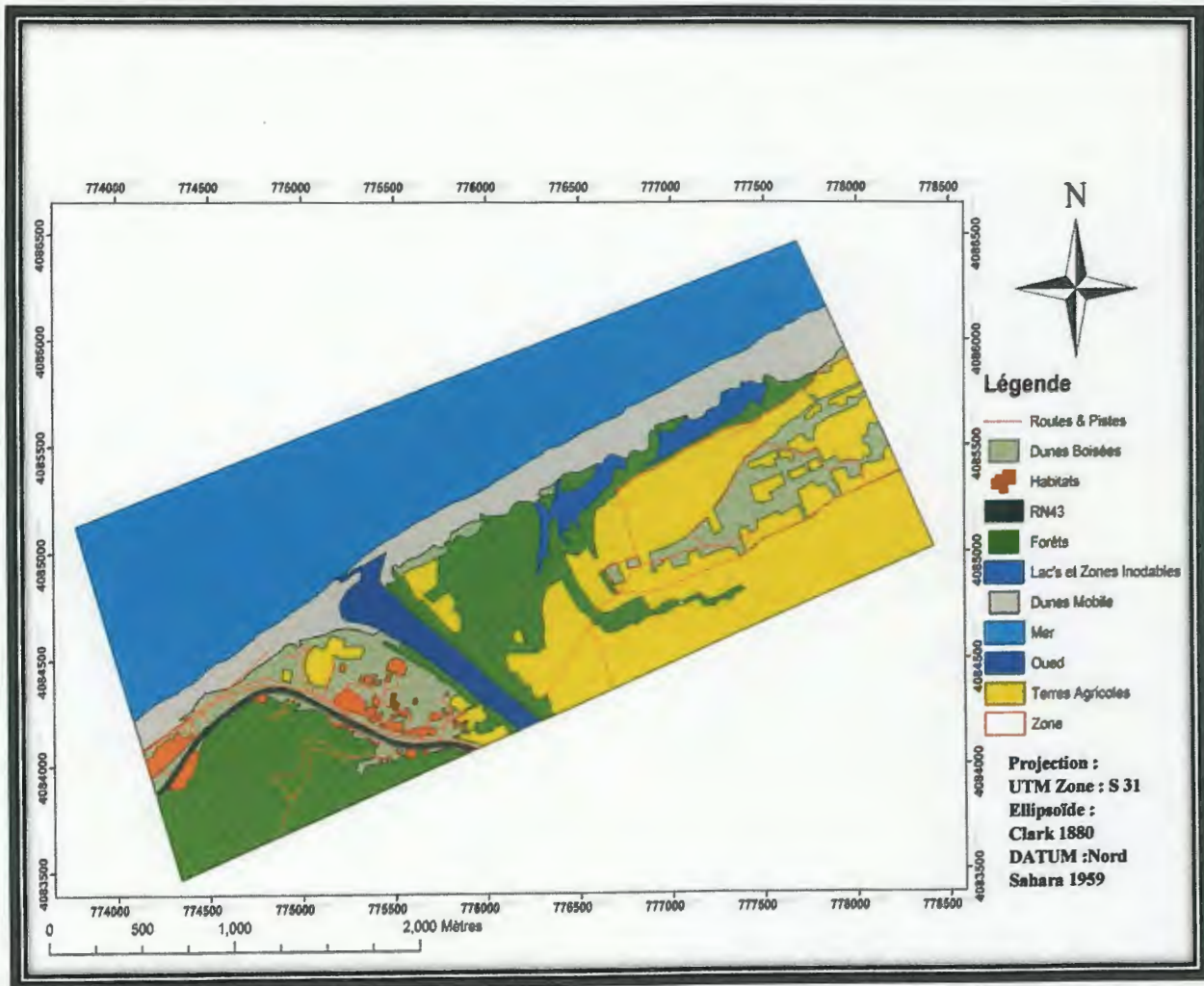




**Figure 21 :** Délimitation des zones pertinentes et naturelles (2008) (Source : Direction de l’environnement).

**III-Paramètres spatiaux du paysage et indice :**

L'ensemble des étapes méthodologiques suivies dans cette partie nous ont permis d'identifier les différents ensembles paysagers, ainsi que, de dresser la carte des paysages de notre site (El-Djenneh).



**Figure 22 :** carte de localisation des unités paysagères dans la zone d'étude.

Le recours à l'une des approches de l'écologie du paysage par des indices écologiques, nous a permis d'effectuer une analyse globale du paysage et de donner une description de chaque type d'occupation du sol.

**III-1- Les superficies et le nombre de taches pour chaque type d'occupation d sol:**

Les résultats obtenus sont résumée dans le tableau 13 suivant :

**Tableau 13:** Superficies occupées et nombre de tache pour chaque unité paysagère.

Unité paysagère	Superficies occupées(Ha)	Nombre de taches
Lacs et zones inondables	13.65	02
L'Oued (Oued El –Kebir)	17.83	01
Dunes mobiles et embryonnaires	66.73	02
dunes boisées	68.92	14
Forêts et ripisylves	127.89	05
Terres agricoles et parcours	159.92	19
Voies de communications(RN43)	4.41	01
Habitations et bâtis	9.34	41
Décharge sauvage	1.45	01

Le périmètre d'étude présente une hétérogénéité paysagère importante qui exprime la diversité éco systémique caractérisant cet espace littoral. Le tableau n° 13 illustre clairement la complexité de notre paysage avec un nombre total de taches considéré élevés (87 taches). Ces derniers confirment très bien le problème de fragmentation paysagère signalé, qui est à l'origine des activités anthropiques touchant directement ou indirectement les milieux naturels constitutifs de notre éco complexe.

- **Milieu Aquatique :**

Pour notre site, le milieu aquatique regroupe :

- lacs et les zone inondable, se situe dans la partie Est, est occupent une superficie de 13,65 Ha, soit 1,91% de la surface totale de notre site.

-L'Oued (Oued El-Kebir) : s'étend sur une surface de 17,83 Ha, soit 2,49% par rapport à la surface totale.

-La mer : occupe une surface de 245,72 Ha, soit 34,43 %de la surface totale.

La figure 23 présente la distribution des diverses unités paysagères de ce milieu

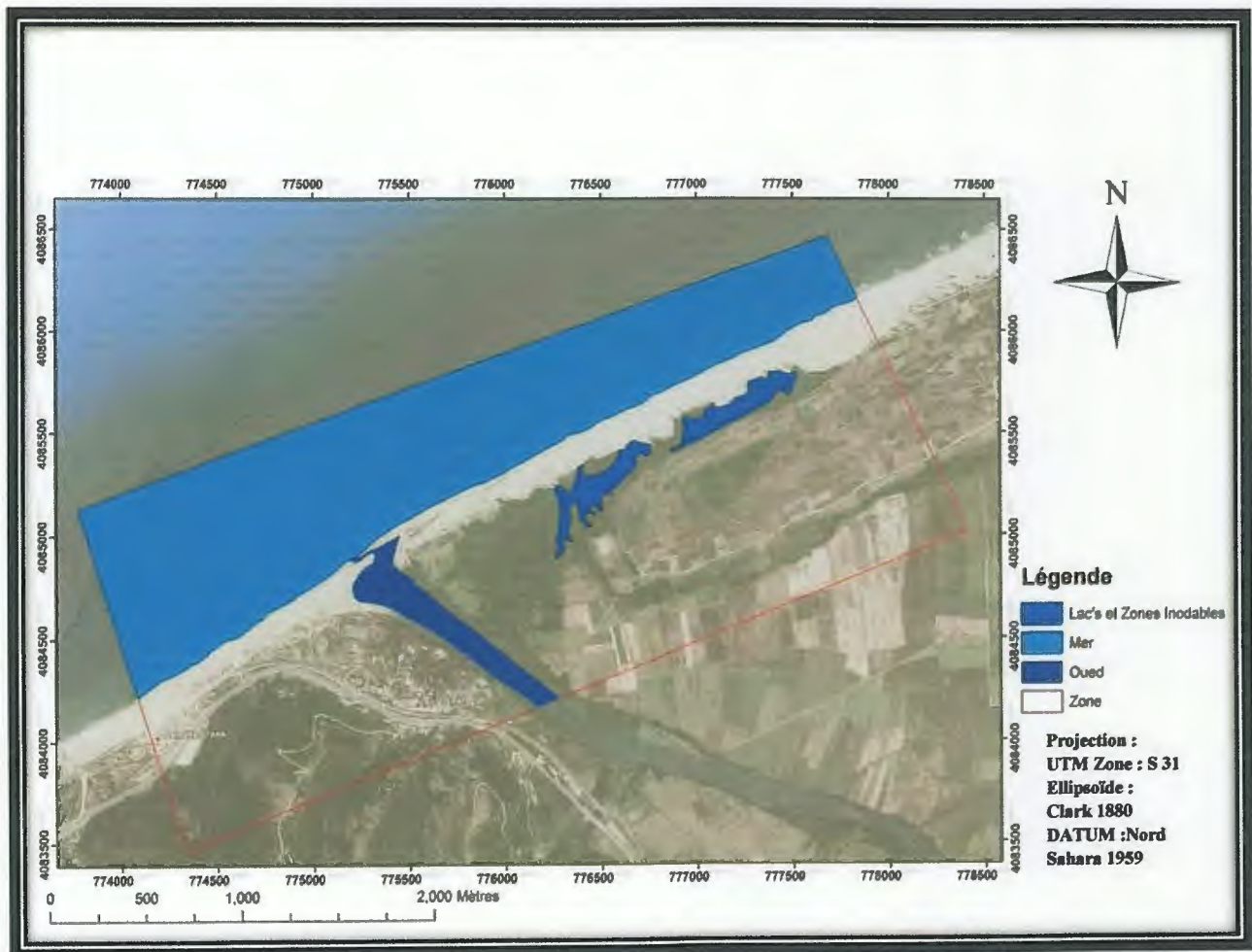


Figure 23: Carte représentative des unités paysagères du milieu aquatique.

• Milieu dunaire :

- La carte suivante présente la distribution des diverses unités paysagères qui comporte :



**Figure 24 :** Carte représentative des unités paysagères pour le milieu dunaire.

-Les dunes boisées : Occupent une surface plus au moins grande avec 68,92 Ha, soit 9,65% de la surface totale de site étudié.

- Les dunes mobiles et embryonnaires : Occupent une surface de 66,73, soit 9,35% de la surface totale.

- **Milieux forestiers :**

Les forêts et les ripisylves occupent une superficie importante 127,89 ha soit 17,92.% de la surface totale de notre site.

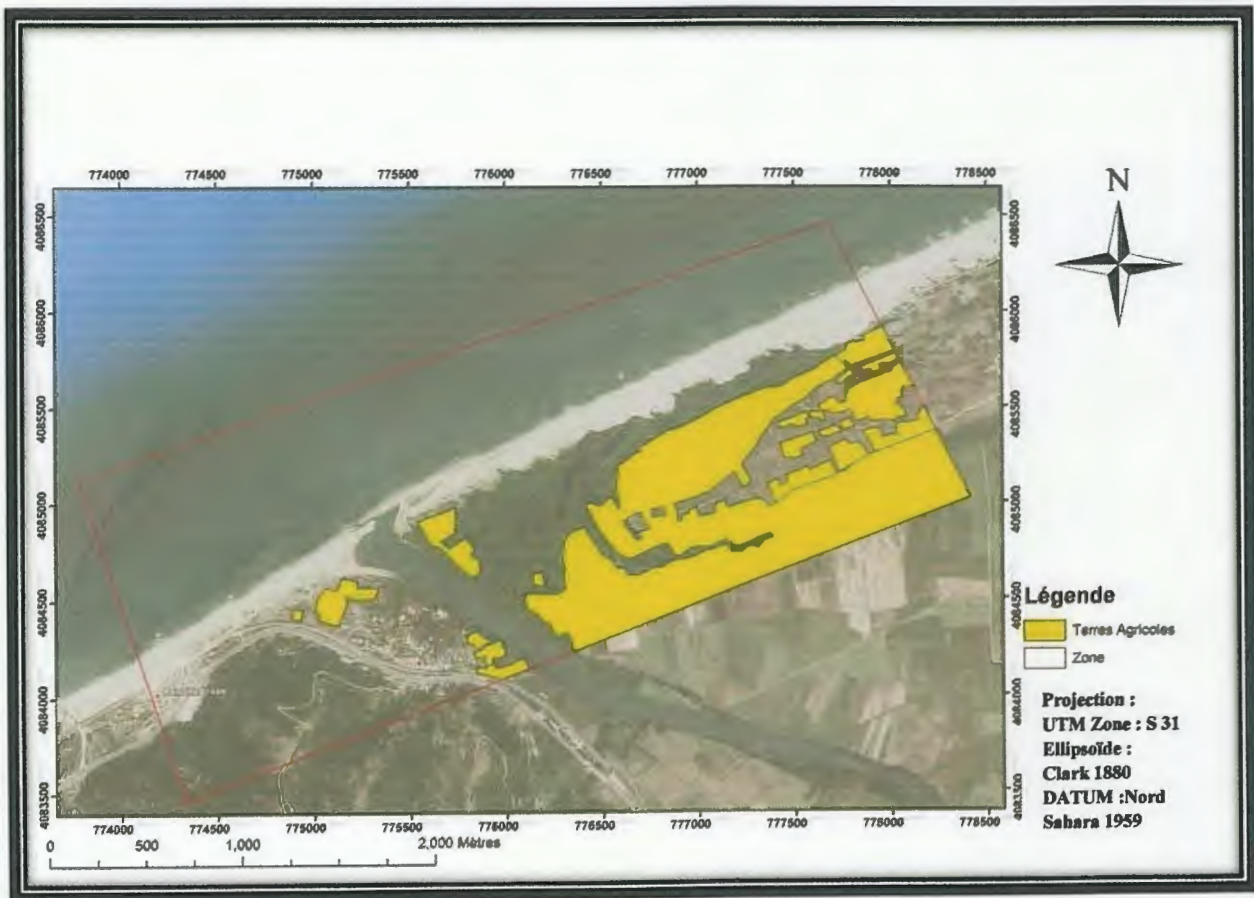


**Figure 25:** Carte représentative des unités paysagères pour le milieu forestier.

- **Milieu agropastoral**

Les terres agricoles et les parcours sont réparties sous forme de taches avec des proportions variées. Ce paysage se situe dans la région Est du site. Il occupe une très grande superficie de 159,92 Ha soit 22,41%.

Il est nécessaire de noter que les divers modes d'exploitation agricole et sylvicole marquent leurs empreintes sur le paysage et l'aspect particulier de chacun d'entre eux. Dans notre zone étudiée, les pratiques agricoles causent une simplification des paysages et ainsi une réorganisation des interactions entre les éléments vivants (faune, flore) et leurs habitats.



**Figure 26 :** Carte représente l'ensemble du milieu agropastoral dans le site d'étude.

- **Milieus anthropisés :**

Ils comportent les habitats et les terres défrichées, la décharge sauvage, les voies de communication et les pistes.

-Les habitats sont présentés sous forme de 41 taches, occupant une superficie de 9,34 Ha soit 1,3% de la surface totale de la zone d'étude. Elles sont localisées dans la partie Ouest de la zone d'étude. Ces habitats et bâtis causent une consommation et dégradation irréversible du sol. Ils sont classés parmi les principales causes de détérioration et fragmentation du paysage.



**Figure 27:** Carte représentative des habitats, bâtis et terres défrichées dans le site d'étude.

-Pour les voies de communication, notre zone est découpée par la RN 43 qui occupe une surface de 4,41 Ha, soit 0,61%.

-Les pistes s'étendent sur une longueur de 16,87 km.

Notant que le réseau routier dans notre site est plus au moins développé (route national, et pistes) surtout dans le côté Ouest, ce qui rend certaines zones plus accessibles et augmente la pression anthropique et par conséquent le risque de dégradation du paysage sera très élevé.





Figure 28: Carte représentative du réseau routier (RN 43 et les pistes) dans le site étudiée.

-Décharge publique :

Cette décharge se situe au Nord-Ouest de la zone étudié, juste au bord de la plage d’El – Djenneh, elle occupe une surface de 1,45 Ha, soit 0,20 % de la surface totale. Elle avait un effet très néfaste en affectant les dunes de la plage, ses paysages et sa richesse floristique.



Figure 29: Carte de localisations de la décharge sauvage d’EL-Djenneh.

- La figure suivante représente les superficies (en pourcentage) de diverses unités paysagères qui composent le site étudié :

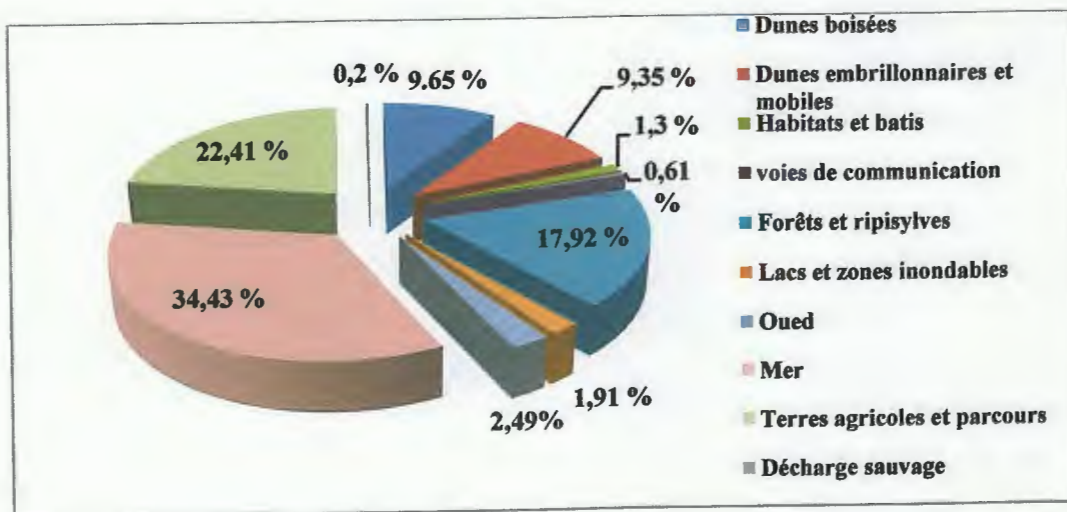


Figure 30: Superficies (en pourcentage) des unités paysagères.

- Pour les surfaces des unités paysagères, le traitement numérique des données cartographiques permet de réaliser différents types de calculs. La figure 30 fait ressortir qu'Après la mer, le milieu agropastoral est le paysage le plus dominant dans notre zone d'étude, avec 22.41% de la superficie totale.

Après le milieu agropastoral viennent, les forêts avec 127.89 Ha, soit 17.92%, les dunes boisées et les dunes mobile avec des superficies approximativement égales et moins importantes, ces deux derniers occupent respectivement : 9.66%et9.35% de la superficie totale.

Et en dernier ; les autres unités présentent des superficies relativement faibles, occupant entre 0.2 et 2.49% de la surface totale de la zone d'étude.

### III-2-Indice de fragmentation pour chaque type d'occupation de sol :

Les résultats obtenus pour cet indice sont présentées dans le tableau suivant :

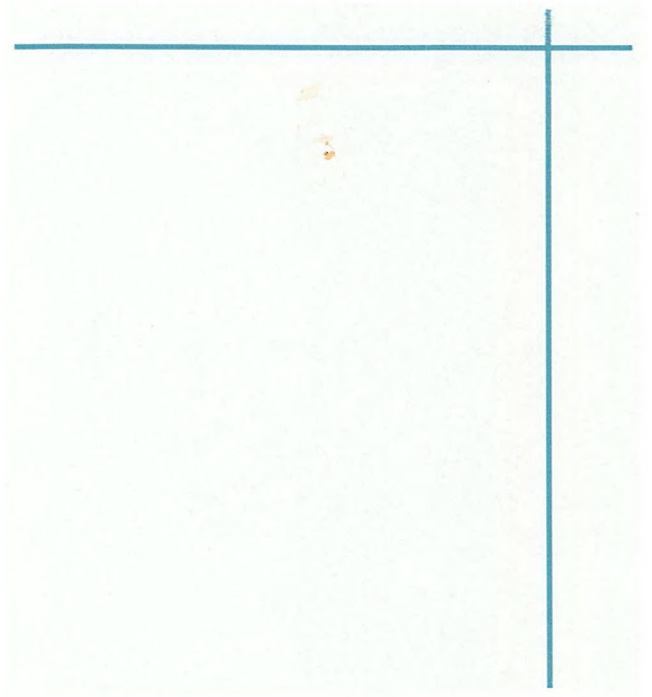
**Tableau 14:** Indices de fragmentation des unités paysagères.

Unité paysagère	Indice de fragmentation
Lacs et zones inondables	16,40
Dunes mobiles et embryonnaire	102,46
dunes boisées	90,4
Forêts et ripisylves	175,47
Terres agricoles et parcours	350,06

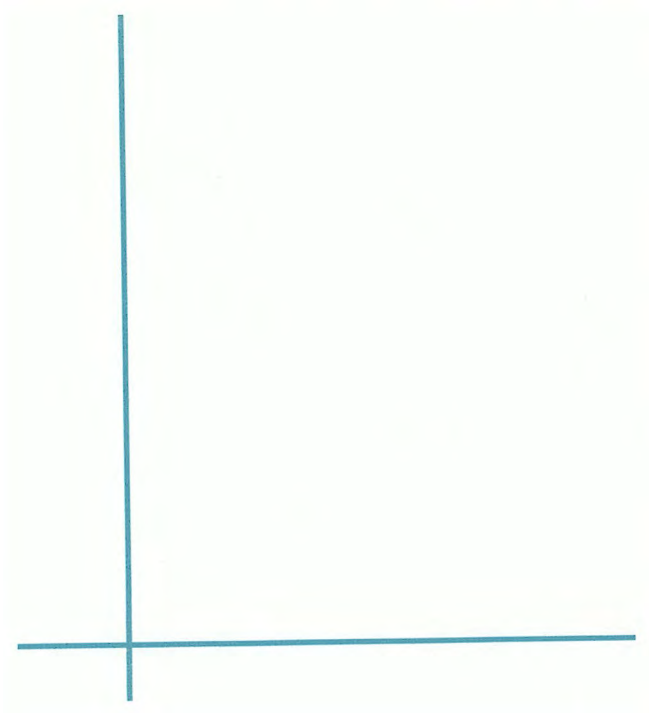
- L'indice de fragmentation nous fournit une bonne appréciation sur le degré de fragmentation de chaque unité écologique par rapport à l'ensemble du paysage. Rappelons que les valeurs de cet indice sont inversement proportionnelles avec le degré de fragmentation.

La figure 22 laisse apparaître que les forêts et les dunes mobiles semblent les paysages les moins fragmentés par rapport au nombre des taches et leur surface, alors que les dunes boisées sont les unités les plus fragmentées.

Il est nécessaire de mentionner que les valeurs de cet indice est relative a la superficie de chaque taches alors le type d'occupation de sol qui avait une grande superficie va avoir une valeur élevée pour l'indice ; c'est comme le cas des terres agricoles . et donc les types d'occupation du sol qui ayant des superficies inférieurs va avoir une baisse valeur pour l'indice et ça ne veut dire pas qu'il est fragmenté. Alors il faut remarquer le nombre des taches et les superficies occupées.



## **Conclusion**



## Conclusion :

Cette étude propose une analyse de l'aspect paysager du littoral jijilien qui est un espace très riche de point de vue de la biodiversité que paysager .Cet espace est soumise à de nombreuses impacts, notamment les activités industrielles, agricoles, et l'extension urbaine qui sont les principales pressions exercées sur le paysage. Le travail est une approche expérimentale basé sur la description de ces derniers et fait construit autour des outils de cartographie et des indices d'écologie du paysage pour apporter une contribution à la compréhension des paysages constituant ce littoral.

L'extension urbaine, l'aménagement d'infrastructures, l'industrie, l'emprise agricole ont intensifié l'exploitation des ressources naturelles et uniformisé les éléments caractéristiques des paysages de littoral, en épuisant la diversité biologique et paysagère à l'extérieur comme à l'intérieur de ces milieux naturels d'une manière insidieuse. Par conséquent ces milieux sont devenus menacés de disparition ou ont déjà disparu.

Par ailleurs, l'évolution concomitante de l'espace et de sa perception place le paysage au centre des polémiques et suscite un regain d'intérêt chez les différents acteurs, conscients de la nécessité de gérer le paysage. La protection et la mise en valeur des milieux naturels, particulièrement convoités et soumis à de fortes pressions, notamment anthropiques, suppose une analyse paysagère et donc l'utilisation d'outils spécifiques.

D'après les résultats obtenus de cette analyse, nous pouvons constater que notre zone d'étude(El-Djenneh) se présente comme un éco complexe diversifié caractérisé par des divers paysages regroupé en différents ensembles paysagers hétérogènes, dont la répartition spatiale leur donne l'image d'une mosaïque composée d'unités naturelles et d'unités anthropisées qui varient dans leurs tailles, leurs formes et leurs arrangements. Cette mosaïque est en plein processus de fragmentation par l'effet des influences de diverses pressions et notamment la pression anthropiques.

En tenant compte des chapitres traités à travers ce présent travail, et conformément à nos résultats, on peut déduire que le littoral jijilien est plus ou moins fragmenté, cette fragmentation est le résultat de multiples problèmes et menaces surtout anthropiques qu'il le subit.

Dans ce contexte nous recommandons ainsi :

- L'orientation et la limitation de l'urbanisation dans les zones littorales.

- La protection des espaces remarquables, caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral et la préservation des milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques et écologiques.
- Affectation prioritaire du littoral au public.
- Faire de l'éducation environnementale pour sensibiliser les gens sur la nécessité et l'importance de la protection et la valorisation du littoral.
- inviter le public de respecter et appliquer les lois liées a la protection du littoral.
- Faire d'autres études et analyses spatiales et temporelles pour l'ensemble de littoral.



## **Références bibliographiques**



## **Les références bibliographiques :**

- Agence Européenne de l'environnement (AEE), 2002 :** Méthodologie concernant les indicateurs visés dans le rapport de Kiev. Deuxième session, 28 février- 1<sup>er</sup> mars 2002, point 3 de l'ordre du jour provisoire, 12p.
- Angelier E., 2005 :** Introduction à l'écologie, des écosystèmes naturels à l'écosystème humain. Ed. Tec & Doc, Paris, 230p.
- Anonyme., 2002 :** Plan d'Action Stratégique pour la Conservation de la Diversité Biologique en Région Méditerranéenne. Rapport National PAS BIO Algérie .Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 187p.
- Anonyme., 2003 :** Cahier de l'environnement N° 352, Nature et paysage. Paysage 2020, Analyses et tendances. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne, 154 p.
- Anonyme., 2005 :** Deuxième partie : étude des écotones dans les paysages montagnards en évolution. Chapitre 3 : l'écotone dans l'analyse de la dynamique des paysages de montagne. 66p.
- Anonyme., 2006 :** Hypothèses sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne : le cas de la Martinique  
<http://cybergeog.revues.org/1784>
- Anonyme., 2008 :** La fragmentation des milieux naturels. Etat de l'art en matière d'évaluation de la fragmentation des milieux naturels, Direction générale de l'environnement, Provence-Alpes-Côte Azur. 73 p.
- Anonyme., 2009 :** image de ziamansouria , Jijel News  
<http://www.nouara-algerie.com/article-le-littoral-de-jijel-43402260.html>
- Anonyme., 2011 :** Environnement littoral et marin, chapitre 4 : économie et environnement littoral et marin, Commissariat général au développement durable, Service de l'observation et des statistiques, France, 153p.
- Antrop M et Van Eetvelde V., 2007 :** Atlas des paysages flamands dans la politique intégrée d'aménagement de territoire, 148p.
- Attané I et Courbage Y., 2001:** « *La Démographie en Méditerranée. Situation et projections* » Economica, Les Fascicules du Plan Bleu, n° 11, PDF, 25p.

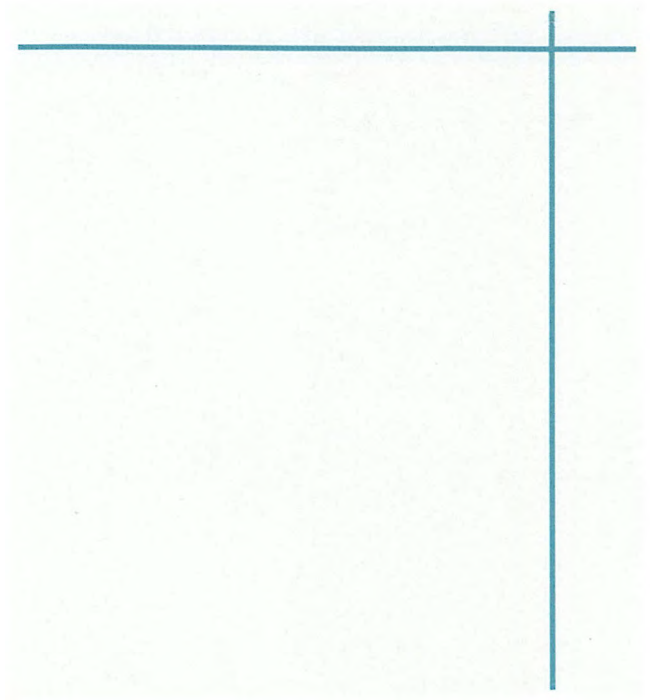


- Ayadi-Yahyaoui. F., 2010 :** Contribution à l'étude des indicateurs de durabilité du littoral dans la wilaya de Jijel, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en « Analyse de l'environnement et biodiversité », Université du Bejaïa, 81p.
- Bauler Z., 2009 :** Indicateurs pour un développement durable d'un problème technique à une remise en causes des logiques politico administratives- le cas de la ville du Locle (suisse), 10p.
- Bazin P et Barnaud G., 2002 :** Du suivi à l'évaluation : à la recherche d'indicateurs Opérationnels en à écologie de la restauration, Rev. Ecol. (Terre Vie), supplément 9, 224 p.
- Bouchenine W et Tebbal E ; 2011 :** Caractérisation phytoécologique et évaluation des indicateurs de durabilité des écosystèmes dunaires dans le littoral de Jijel (Algérie), mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie animale et végétale option écosystème forestier ,université de Jijel, 67p.
- Bougaham A., 2007 :** Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie des oiseaux de la côte à l'ouest de Jijel, cas particulier du goéland leucophée, *larus michahellis naumann*, 1840. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en biologie de la conservation et écodéveloppement, université de Bejaïa, 120p.
- Boutrif M., 2007 :** fixation des dunes littorales de Sidi-Abdelaziz par deux espèces pionnières : *pinus maritima* et *Acacia cyanophylla*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en ecologie végétal et environnement ; université de Jijel. 45p.
- Burel Fet Baudry J., 2006 :** Écologie du paysage : concepts, méthodes et applications. Edi : TEC et DOC. Paris, France. 359 p.
- Cheniti R et Nourai I., 2010 :** Utilisation des bioindicateurs de pollution pour la surveillance du littoral de la wilaya de Jijel, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme master académique en toxicologie de l'environnement, université de Jijel. 67 p.
- Clergeau Ph et Désiré G., 1993 :** Biodiversité, paysage et aménagement : de corridor à la zones de connexion biologique.vol 3, N° 55. Pp : 19-23.
- Dajoz R., 1985 :** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- Datar et Nirasco. F., 2010 :** Des indicateurs du développement durable pour les territoires, *la revue du commissariat général au développement durable service de l'observation et des statistiques*, 56p.
- Decamps H., 2004 :** L'écologie du paysage ou l'ambition paysagère de l'écologie, La lettre de l'EFB. N° 85, 02p.

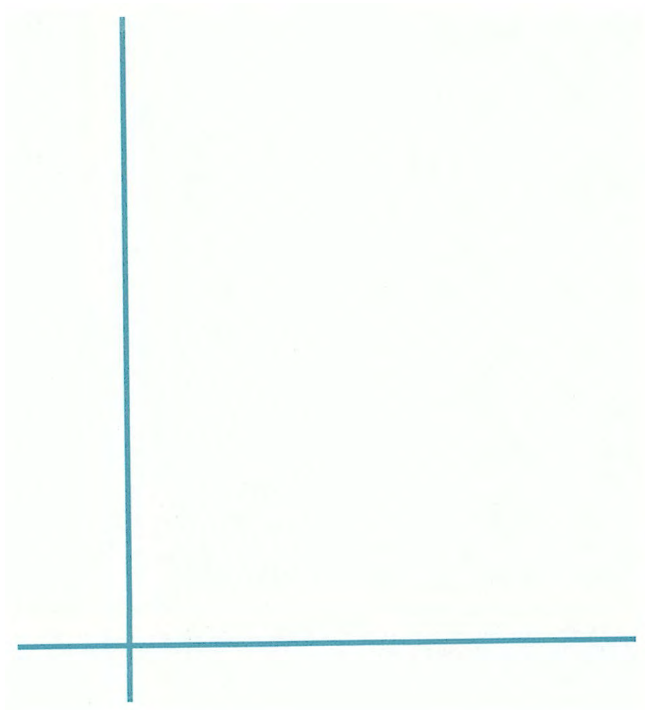
- Deleros Ph., 1993** : Gestion des territoires : écologie du paysage et dynamique végétale des post-culturelles, Edi : CEMAGREF, 334 p.
- Domon G., 1998** : Dynamique et visions du paysage québécois : Vision et contribution de l'écologie du paysage à la mise en valeur des paysages québécois. Textes des conférences d'ouverture, Québec, 11p.
- Duplan L., 1925** : la région de bougie. 19<sup>ème</sup> congrès. inter. mong. rég., 1<sup>er</sup> série, 17. Alger, 45p.
- Estevez B., Domon G. et Lucas E., 2000** : Contribution de l'écologie du paysage à la diversification des agro-écosystèmes à des fins de phyto-protection, Article de synthèse /Review article, Phyto-protection, 81p.
- Etienne S et Paris R., 2007** : Les littoraux volcaniques, une approche environnementale, Edi : Presses universitaires Blaise-Pascal Clermont-Ferrand, France, 224 p.
- Faurie C., Ferra. C. et Modori. P., 1980** : Ecologie. Ed.J-B. Bailière, paris, 168p.
- Faurie C., Ferra. C., Medori. P., Devaux J.& Hempinne J-L., 2006** : écologie. Approche scientifique et pratique. Ed. Tec & Doc, Paris, 407p.
- Fodil S., 2009** : Journée mondiale des zones humides « des richesses naturelles à préserver », Journal El Watan. Ed du 2février 2009.
- Forcier., 1978** : Croissance de la population et stagnation de l'agriculture au Cambodge : essai sur les conditions permissives d'un processus évolutionnaire, *cahiers de géographie du Québec*, 265-277p.
- Galochet M., Godard v., Hotyat M., 2002**: Land Units and the Biodiversity of Forest Islets: From Satellite Images to Ground Analysis, Ed. By Lech Ryszkowski in: Landscape Ecology in Agroecosystems Management, Boca Raton, CRC Press, 330p.
- Gay M et Cheret V., 1996** : Évaluation cartographique de la dynamique d'un paysage. Série Geográfica, Vol. 6, pp : 37-57.
- Grimes S., (coord.), 2003** : Biodiversité marine et littorale algérienne, Ed. Sonatrach-Université d'Es Senia Oran, Algérie, 362 p
- Grimes S., 2004** : Le tourisme environnemental et l'aménagement urbain du littoral « Cas de la ville de Jijel », mémoire pour l'obtention du diplôme de Magistère option : urbanisme, université de Mentouri, Constantine, 192 p.
- IFEN., 2004** : Série indicateur démographie ; population littoral ; évolution de la population des communes du littoral métropolitain de 1968 à 1999 Observation du littoral, 6p.

- Jean-Noël Salomon., 2008 :** Géomorphologie sous-marine et littorale, presses universitaires de bordeaux, Paris, 387p.
- Khalil A., 2003 :** Valeur sociale de la conservation du paysage agricole au Maroc: Application de la méthode d'évaluation contingente au paysage agricole de la Chaouia (Case Study 2). Paper prepared for the Roles of Agriculture International Conference 20-22 October, 2003 – Rome, Italy Agricultural and Development Economics Division (ESA) Food and Agriculture Organization of the United Nations, 26 p.
- Levrel., 2006 :** Co-construction dans six réserves de biosphère d'Afrique de l'ouest ; a la recherche d'indicateurs d'interactions pour gérer la biodiversité. Réserve S de biosphère- notes technique : biodiversité et acteurs des itinéraires de concentration. Ed. UNESCO, Paris, 86p.
- Le petit Robert., 2011:** dictionnaire de la langue française, édition revue et amplifiée, Paris, Dictionnaires Le Robert, 2841 p.
- Maureen Hulshoff R., 1995:** Landscape indices describing a Dutch landscape, Landscape Ecology vol. 10. N°2, 111p.
- Martinez C., 2006 :** « 1986-2006 : 20 ans de loi Littoral. Bilan et propositions pour la protection des espaces naturels. Comité français de l'UICN », Paris, France, 24p.  
E-mail : uicn@uicn.fr
- Menioui M., 2007:** Pollution côtière et développement durable, Institut scientifique, Rabat. Maroc, 24p.
- Mazagol P. O., 2007 :** Variables dominantes dans l'organisation d'un paysage : Méthodologie multi-échelle dans un contexte SIG, SAGEO, 24 p.
- Parc National de TAZA (PNT) ; 2006 :** Plan de gestion II 2006-2010, Phase A, Approche descriptive et analytique, 38p.
- Paskoff R., 1996 :** Aménagement du littoral et protection de l'environnement en France. *L'information géographique*, vol. 60, 166 p.
- Ramade. F., 2003 :** Elément d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 688p.
- Raunet M., 2002 :** Approche systémique appliquée à la cartographie morpho-pédologique du paysage. IRAT/CIRAD - Montpellier Cédex, 26p. Le site <http://agroécologie.cirad.fr> consulté le 13/03/2009.
- Richard E et Toth., 1988 :** Theory and language in landscape analysis, planning, and evaluation. Landscape Ecology, Vol 1. N° 4, pp: 201p.

- Richard J.F et Beroutchachvili N. L., 1996 :** Vers l'élaboration d'un système d'information sur les paysages du monde, Cah. Scie. Hum, Vol : 32, N° 41, pp : 823-842.
- Ros., 1985:** Diving in Blue water. The benthos western Mediterranean, Pergamum press, Oxford, 295p.
- Santouh. M., 2009 :** Mémoire « caractérisation de la biodiversité floristique des écosystèmes littoraux méditerranéen et conséquences des perturbations humaines », 42p.
- Sheil D., Rajindra K. P., Basuki I., Heist M., Wan M., Liswanti N., Rukmiyati, Agung M S., Samsodin I., Sidiyasa K., Chrisandini., Permana E., Mangopo Angi E., Gatzweiler F., 2004 :** À la découverte de la biodiversité, de l'environnement et des perspectives des populations locales dans les paysages forestiers. Center for International Forestry Research, Jakarta 10065, Indonesia, 109p.
- Sheppard., 2003 :** Rates and total ; population pressures on habitat *Editorial/Marine pollution Bulletin-vol* : 46 p : 1517-1518.
- Sherman D.J. et Nordstrom K.F., 1985 :** Beach scarps. *Zeitschrift für Geomorphologie*, vol. 29, 152 p.
- Tatoni Th., 2008 :** Écologie du paysage, Fragmentation, Corridors... Institut Méditerranéen d'Écologie et de Paléoécologie, IMEP, 49 p.
- Teodoreanu - Niculescu S L., 2002 :** Approche géographique de la dynamique des paysages du Plateau de Falticeni (Roumanie) par télédétection : première partie cadre conceptuel de l'étude paysagère, Université Paris IV Sorbonne - Université « Al. I. Cuza » Iai - CAMS UMR 8557, 71 p.
- Touffet J., 1982 :** Dictionnaire essentiel d'écologie. Ed : Ouest-France, Rennes, 107 p.
- Valque Piriou. S., 2006 :** « la valorisation touristique du patrimoine littoral du Languedoc-Rousillon », Paris, PDF, 165p.
- Vanpeene-Bruhier S., 2003 :** 1<sup>ères</sup> journées de l'Association Internationale pour l'Écologie du Paysage IALE France. Deuxième circulaire : appel à communication, Evaluation des risques environnementaux pour une gestion durable des espaces, Cemagref EPGR-IALE France, 03p.



## **Annexes**



## Annexe I

### Mesure le potentiel d'hydrogène (pH) du sol

- Peser 20g de terre (< 2mm) séchée à 40°C dans un bécher.
- Ajouter 50 ml de solution d'eau déminéralisée.
- Agiter 10 minutes avec l'agitateur rotatif.
- Laisser reposer pendant 2 heures.
- Plonger l'électrode dans le liquide surnageant et effectuer la mesure.
- laisser la lecture se stabiliser durant plusieurs secondes.
- Noter les valeurs au deuxième décimal pré.

### Mesure de salinité totale du sol par l'extrait aqueux 1/5

- Peser 10 g de sol sec tamisé à 2 mm.
- Introduire le dans un flacon bouché de 1000 ml.
- Ajouter 50 ml d'eau déminéralisée (ayant une CE 0,1 mS.m<sup>-1</sup>).
- Agiter 15 minute par l'agitateur rotatif.
- Laisser reposer jusqu'à se qu'il y'ait sédimentation de la terre.
- Transvaser le liquide surnageant dans un bicher de 250 ml.
- Faire les mesures conductimétriques, les valeurs sont exprimées par d.S.m-1(S :Seimens).

### Remarque:

- il faut protéger la cellule conductimétrique ; ranger l'électrode rincée après utilisation dans de l'eau déminéralisée, éviter également de laisser l'électrode à sec.

## Annexe II

**Dosage de nitrite ( $\text{NO}^-_2$ )**

- **préparation du réactif de ZAMBELLI :**

On pèse à l'aide d'une balance : 0.25g de l'acide sulfanilique, 0.375g de phénol cristallisé, et 6.75g de chlorure d'ammonium.

A l'aide d'une pipette on prélève 31.25ml de l'eau distillé dans un bécher, puis on ajoute 13ml de l'acide chlorhydrique, l'acide sulfanilique et le phénol cristallisé et on laisse le mélange se chauffer légèrement au bain marie avec agitation.

Après la dissolution du mélange, on ajoute le chlorure d'ammonium et on agite jusqu'à la dissolution. Après refroidissement ajuster le volume solution à 50ml avec de l'eau distillée.

- **préparation de la solution mère étalon de  $\text{NO}^-_2$  à 0.23g/l.**

On mélange 100ml de l'eau avec 0.0345g de nitrite de sodium.

- **préparation de la solution fille étalon de  $\text{NO}^-_2$  à 0.0023g/l :**

On amène 1ml de la solution mère à 100ml avec de l'eau distillé.

- **Etablissement de la courbe d'étalonnage :**

Dans une série des béchers numérotés, on ajoute successivement et avec agitation les quantités suivantes :

<b>N° DES FIOLES</b>	T	1	2	3	4	5
<b>SOLUTIONS</b>						
Solution fille étalon a 0.0023g/l (ml)	0	1	5	10	15	20
Eau distillé en (ml)	50	49	45	40	35	30
Réactif de ZAMBELLI (ml)	2	2	2	2	2	2

-On attend 10 minutes et on ajoute 2 ml d'ammoniaque pure dans chaque bécher.

-La lecture au spectrophotomètre : On fait la lecture avec la longueur d'onde de 435 nm.

- **L'échantillon :**

-On prélève 50ml d'eau a analysé.

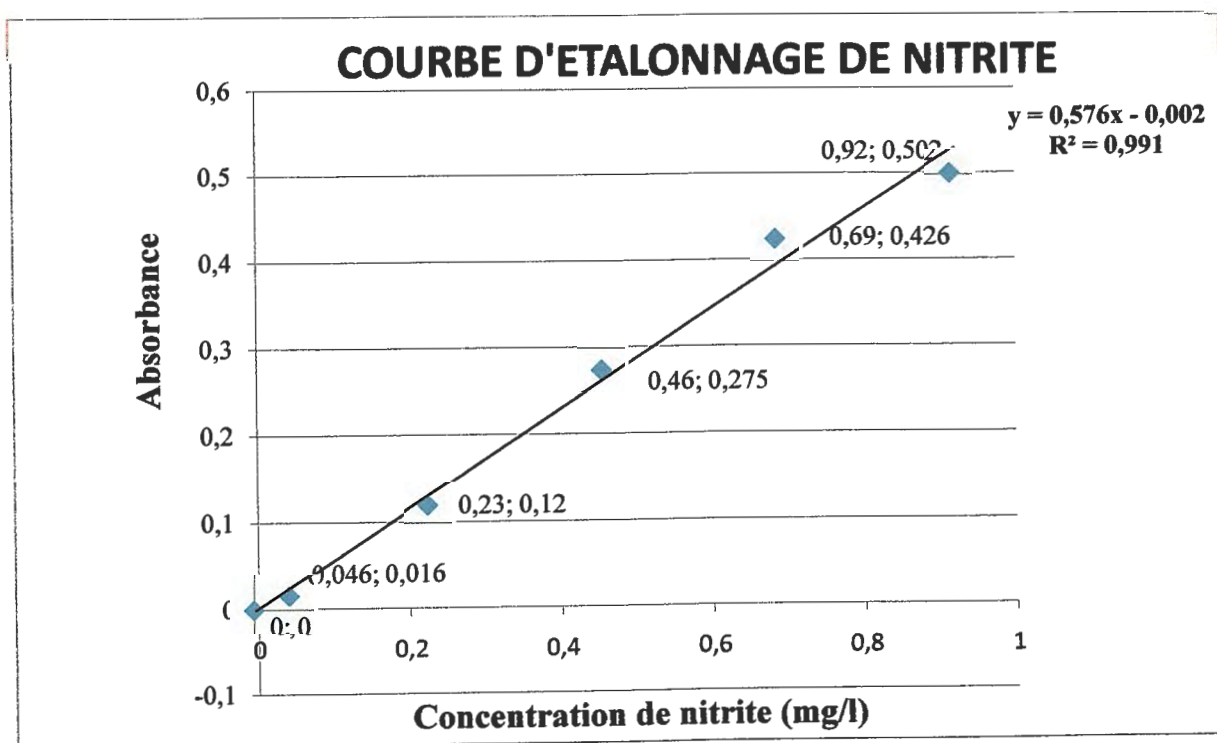
-On ajoute 2ml de réactif de ZAMBELLI et après agitation et attendre 10 minute on ajoute 2ml d'ammoniaque pure.

-On faire la lecture au spectrophotomètre avec longueur d'onde de 435nm, en tenant compte de la valeur lue pour le témoin. Se reporter à la courbe d'étalonnage.

-Construire la droite d'étalonnage (absorbance =f (la concentration de nitrate)).

- **Expression de résultats :**

Selon les résultats qu'on a obtenus, on trace la courbe d'étalonnage et d'après la courbe et son équation on détermine la teneur en nitrite pour chaque échantillon. la courbe donne directement la teneur en nitrite exprimée en milligrammes par litre.





**Annexe III****Dosage de nitrate (NO<sub>3</sub>) :**

- **Solution mère étalon d'azote nitrique à 100mg/l:** On pèse à l'aide de la balance (72.2mg) de « nitrate de potassium » puis le Dissoudre dans 100ml d'eau permutée.

- **Solution fille étalon d'azote nitrique à 50mg/l:** Amener (5ml) de la solution mère à (100ml) avec de l'eau permutée.

- **Solution d'azoture de sodium :** On pèse à l'aide de la balance (50mg) de « azoture de sodium » puis le Dissoudre dans 100ml d'eau permutée.

- **Solution d'hydroxyde de sodium :** A près peser à l'aide de la balance :

-Hydroxyde de sodium .....20g.

-Sel sodique de l'EDTA .....5G.

-Eau permutée .....q.s.p.100ml.

On dissoudre avec précaution l'hydroxyde de sodium dans (80ml) d'eau permutée, ajouter le Sel di sodique de l'EDTA .Après dissolution et refroidissement (réactions exothermique), transvaser la solution dans une Fiole jaugée, ajuster le volume à (100ml).

- **Solution de salicylate de sodium à (1%) :** On dissoudre 1 g de ce dernier dans 100 ml de l'eau permutée.

- **Acide sulfurique concentré (d=1,84).**

- **Construction de la droite d'étalonnage :**

Dans une série de béchers de (50ml), on introduire successivement et selon les indications du tableau ci-dessous :

N° des Bêchers	T	1	2	3	4
Solutions					
Solution fille étalon d'azote nitrique à 50mg/l	0	1	2	3	4
Eau permutée en (ml)	10	9	8	5	0
Correspondance en mg/l d'azote nitrique	0	0.5	1	2.5	5
Solution d'azoture de sodium (ml)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Acide acétique (ml)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

-Après préparation des bêchers on attendre 5minutes puis faire ces étapes :

-Evaporer à sec au Bain-marie.

-Ajouter 1ml du solution de salicylate de sodium, mélanger puis évaporer et laisser refroidir.

-Repandre le résidu par 1ml d'acide sulfurique concentré.

-Attendre 10mn, ajouter 15ml d'eau permutée ; puis 10ml de solution d'hydroxyde de sodium qui développe la couleur jaune.

-Faire la lecture au spectrophotomètre comme suivant :

-Régler la source lumineuse à la longueur d'onde (= 415nm).

-Placer la cuve T<sup>-</sup> dans l'emplacement prévu du spectrophotomètre.

-Régler le zéro d'absorbance.

-Remplir a chaque fois la cuvette de spectrophotomètre avec chacune des solutions.

-Enregistrer l'absorbance de chacune des cuves.

-Construire la droite d'étalonnage (absorbance =f (la concentration de nitrate)).

• **Echantillon :**

Introduire 10 ml de l'échantillon d'eau à mesurer dans un Bécher. Alcaliniser faiblement avec la solution d'hydroxyde de sodium. Renouveler les mêmes étapes de dosage comme pour la courbe d'étalonnage.

## Annexe IV

**Tableau 1:** Liste des plages autorisées à la baignade et leurs longueurs dans la wilaya de Jijel.

<b>Communes</b>	<b>Plages</b>	<b>Longueur</b>	<b>Largeur</b>
Jijel	-Kotama	570 m	100m
	-Terre rouge	1026 m	28m
	-Grand phare	590 m	50m
	-Crique	100 m	55m
	-Ouled bounar	200m	33m
El-Aouana	-El-Aouana centre	500 m	25m
	-Rocher noir	1120 m	30m
	-Merigha	1600 m	25m
	-Bordj blida	830 m	30m
	-Les aftis	1100 m	45m
Ziama mansouriah	-El-Ouldja	360 m	40m
	-Plage rouge	420 m	08m
	-Les grottes merveilleuses	800 m	40m
	-Melmeche	310m	20m
	-Taza	980m	40m
Emir Abdelkader	-Tassoust01-	1520 m	75m
	-Tassoust-02-	946m	80m
Sidi Abdelaziz	-Sidi Abdelaziz	2352 m	50m
	-Rocher aux moules	1617 m	120m
Oued Adjoul	-Beni belaid Est	1200 m	80m
	-Beni belaid Ouest	1000m	80m
Taher	-Bazoul	1883 m	35m
El-Kennar	-EL-M'Zair	3500 m	40m

**Tableau 2:** Liste des plages non surveillées à la baignade et leurs longueurs dans la wilaya de Jijel.

<b>Communes</b>	<b>Plages</b>	<b>Longueur</b>	<b>Largeur</b>
Jijel	- Chlalwa	200m	33m
	- Ouka	560m	28m
	- Bouhanche	128m	30m
	- Akallale	190m	20m
El-Aouana	- Bourchaide	75 m	16m
	- Kissir	700 m	30m
	- Arbid Ali	1075m	20m
	- Port Maria	75m	16m
El-Kennar	- El-Kennar	1129 m	40m
Sidi Abdelaziz	- Essanouber 1	2500 m	50m
	- Essanouber2	2000m	50m
	- El-Djenneh	1617 m	120m
El-Milia	- Oued Z'Hour	6000 m	80m
	- Beni Fergane 1	240m	80m
	- Beni Fergane 2	200m	80m
Ziama mansouriah	- El-Ansar	90 m	20m
	- Lassieur	85 m	10m
	- Merssidi	210m	20m
	- Boublatane	260m	06m
Oued Adjoul	- Golf beni belaid	120m	40m

**Tableau 3:** Liste des plages interdites à la baignade dans la wilaya de Jijel.

<b>Communes</b>	<b>Plages</b>	<b>Longueur</b>	<b>largeur</b>
Taher	- El Achouat	<b>600m</b>	<b>20m</b>
Jijel	- Zouae - El-Rabta	<b>1170m</b> <b>190m</b>	<b>30m</b> <b>30m</b>
Kheiri Oued Adjoul	- El-Bouhaira	<b>1000m</b>	<b>80m</b>

## Annexe V

### La loi 02-02 du 05-02-2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral

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

Il faut souligner qu'une bonne partie des dispositions de cette loi a besoin d'être développée et précisée.

Par ailleurs la loi délimite trois bandes dans le littoral tel que défini à l'article (07), dans lesquelles sont édictées des restrictions relatives à l'urbanisation.

#### **BANDE 1 :**

Il s'agit de la bande inconstructible des 100 mètres instaurée par la loi 90-294, dont la largeur peut atteindre 300 mètres à partir du rivage pour des motifs liés au caractère sensible du milieu côtier (article 18). Cette bande inclut le rivage naturel dans lequel sont interdits la circulation et le stationnement des véhicules (sauf les véhicules de service, de sécurité, de secours, d'entretien ou de nettoyage des plages). Les conditions et les modalités d'extension de cette zone et d'autorisation des activités permises sont fixées par voie réglementaire

#### **BANDE 2 :**

D'une largeur de 800 mètres ou sont interdites (alinéa 1 de l'article 16):

Les voies carrossables nouvelles parallèles au rivage.

Toutefois, en raison des contraintes topographiques de configuration des lieux ou de besoins des activités exigeant la proximité immédiate de la mer, il peut être fait exception à cette disposition.

#### **BANDE 3 :**

Dont la largeur est de 3 km, dans cette bande sont interdits :

- Toute extension longitudinale du périmètre urbanisé (article 12), c'est à dire toute extension parallèle au rivage.

- L'extension de deux agglomérations adjacentes situées sur le littoral à moins que la distance les séparant soit de cinq (5) km au moins (article 12), cette mesure est établie pour éviter des agglomérations trop importantes sur le littoral et pour préserver les espaces naturels de la commune de l'urbanisation

- Les voies de transit nouvelles parallèles au rivage (alinéa 3 article 16).

Les constructions et les occupations du sol directement liées aux fonctions des activités économiques autorisées par les instruments d'urbanisme dans la bande des 3 km sont réglementées (article 14).

## Annex VI

Tableau 1 : Moyen de salinité mesurée dans les stations étudié.

	pH
Oued El-Kbir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :34.3 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 6 m :12.1 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 20 m :31.9 <math>\mu</math>S.</li> </ul>
Embouchure de Oued El-Kbir(El Djnneh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :31.8 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 6 m : 21.9 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 20 m : 52.6 <math>\mu</math>S.</li> </ul>
La plage d'El Djennah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :73.9 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 6 m :48.6 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 20 m :28.8 <math>\mu</math>S.</li> </ul>
Oued Djendjen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :65.7 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 6 m :33.1 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 20 m :213 <math>\mu</math>S.</li> </ul>
Ombouchure de Oued Djendjen (Tassoust)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• à 3m :140 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 6m : 34.2 <math>\mu</math>S.</li> <li>• à 20 m : 54.3<math>\mu</math>S.</li> </ul>





Réalisé par:  
Kaouche Samira  
Bourib Naouel

Membre jury:  
President: Mr. Boudjelal F.  
Encadreur: Mr. Younsi S.  
Examineur: Mr. Hamimeche M.

### Thème

**Diagnostic patrimonial et fonctionnel de l'environnement littoral et évaluation des indicateurs de fragmentation écopaysagère dans la région de Jijel (Algérie).**

### Résumé

Le littoral jijilien recèle d'immenses potentialités naturelles et des paysages exceptionnels, tout au long des 120 Km, il présente une grande importance écologique et économique.

Ce littoral est soumis à de nombreuses pressions, principalement, anthropiques, remettant notamment en cause les équilibres de leurs écosystèmes et leurs qualités paysagères.

Afin d'évaluer ces potentialités et pressions nous avons fait une analyse de la fragmentation paysagère, par une description de ses principales causes et par l'emploi des outils de cartographie et SIG pour une analyse spatiale d'une zone limitée de ce littoral.

Les résultats obtenus révèlent un état plus ou moins fragmenté pour l'ensemble du littoral, et plus préoccupante à la partie Est, ce qui nécessite des interventions pour le maintenir, par établir une gestion côtière intégrée et une application des lois qui a pour objet sa protection et sa valorisation.

**Mots clés :** littoral, pression, fragmentation paysagère, analyse spatiale.

### Abstract

The jijilian coastline contain immense capacities and exceptional landscapes, all over 120 Km, it has great ecological and economic importance.

This coastline is submitted to many pressures, at principal, by human by menacing the balance of its ecosystems and its quality of its landscapes.

For evaluating these pressures, we have done an analyze of landscaped fragmentation by a description of its principals reason and by using tools of cartography and SIG for a spatial analyze of a limited area of this coastline.

The results obtained prove that the status is close to fragmentation for the coastline in all, and more worrying in East, which requires intervention to maintain this situation by establishing an integrated coastal management and application of laws that's has object of its protection and its valorization .

**Keys words:** coastline, pressures, landscape fragmentation, spatial analyzes.

### ملخص

الساحل الجبلي يحتوي على إمكانات كبيرة ومناظر استثنائية على طول 120 كم مما جعل له أهمية بيئية واقتصادية كبيرة. هذا الساحل معرضا لمجموعة من المؤثرات أساسا البشرية منها وذلك بجعل توازنات انظمتها البيئية وقيمتها المنظرية معرضة للتهديد.

بهدف تقييم هذه الإمكانيات و المؤثرات قمنا بتحليل للتشوهات المنظرية وذلك بالقيام بوصف للأسباب الأساسية وأيضا استعمال اساليب رسم الخرائط والنظام المعلوماتي الجغرافي للقيام بتحليل فضائي مكاني- لمنطقة محددة من الساحل.

النتائج المحصلة عليها تكشف عن حالة نوعا ما مشوهة بالنسبة للساحل ككل. وبشكل مقلق بالجهة الشرقية منه وهذا ما يستلزم تدخلات للمحافظة عليه. من خلال تسيير ساحلي متكامل مع استلزام تطبيق قوانين هدفها حمايته والمحافظة عليه.

الكلمات المفتاحية: ساحل، مؤثرات، تشوهات منظرية، تحليل فضائي مكاني.-