

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du
Littoral



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER**

OPTION : AMENAGEMENT DU LITTORAL

Sujet :

**Contribution à l'élaboration d'une base de données dans
le cadre de la gestion intégrée du littoral Algérien**

Présenté par :

- M^{lle} BERKOUK Lynda
- M .KHELIFI TOUHAMI Mohamed Radhwen

Soutenu le 09/09/2017 devant la commission du jury suivante :

M .BELKESSA.R	(Professeur)	Président
M^{mo}.BACHARI-HOUMA.F	(Professeur)	Promotrice
M^{mo}.DJEHA.S	(Cadre Supérieure MICLAT)	Co-promotrice
M .OTMANI.H	(Maître assistant A)	Examineur
M .AOUDJ.C	(Cadre MICLAT)	Examineur
M .MEZHOUD.A	(Ingénieur à ENSSMAL)	Invité

Promotion : 2016/2017

Remerciements

Gloire, pureté et louange à Dieu le tout puissant et miséricordieux qui nous a procuré patience et courage pour accomplir ce modeste travail.

Nous voudrions tout d'abord présenter nos remerciements à notre encadreuse Mme **BACHARI-HOUMA** et lui témoigner également notre gratitude pour son soutien qui nous a été précieux afin de mener notre travail à bon port.

En second lieu, nous tenons à remercier notre co-promotrice Mme **DJEHA** pour ses excellentes orientations, qui nous ont éclairé le chemin de la recherche.

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

Monsieur **BELKASSA** merci d'avoir accepté de présider le jury de cette soutenance.

Monsieur **OTMANI** merci d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Monsieur **AOUDJ**, merci d'avoir accepté d'examiner ce travail et pour toute l'aide précieuse que vous nous avez apporté.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention, consciente de M. **MEZHOUD**, les conseils qu'il nous a prodigué et la confiance qu'il nous a témoignés ont été déterminants dans la réalisation de ce dernier, mille merci.

On souhaite aussi gratifié la présence de M. **MEZOUAR** qui nous a épaulés moralement surtout dans cette période éprouvante qu'est la dernière ligne droite et pour ses précieux conseils.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Et comment ne pas rendre hommage, à un grand monsieur, au sens noble du terme, qui nous a quitté mais pour qui ses œuvres restent à jamais et continueront d'aider et d'inspirer de nombreux collègues actuels et à venir. Merci encore M. **LARID** pour votre foi indéfectible envers nous étudiants, reposez en paix.

On remercie enfin tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que méritent vraiment ma mère et mon père pour les sacrifices qu'ils ont fait pour moi depuis ma naissance, je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour, Ce travail est le fruit de vos sacrifices et efforts que vous avez consentis pour mon éducation, ma formation et mon bien être. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

A mes deux sœurs, mes deux grand-mères, toute ma famille et tous ceux qui m'aiment... Que dieu les protège et les bénisse.

A mon frère et mon bras droit Merouani Mohamed Abderrahmane.

A tous mes amis (frères) et amies : Hichem salhaoui , Abdelmalek , Abdeslam, Amine , Walid , Mohamed rabhi , Slimane , Mohamed belhatem , Aizen , Badrou , Skandar , Midou , Nadir , Chérif, Issam , saleh, Hachemi ,Ilyes, Iheb, Rabah, Rahim , Ahmed, Amira , Manel, Lynda (mon binôme), Arya , Amira, Sabrina, djaz, migha.

A tous ceux qui m'aiment ... qui m'ont apporté de l'aide.

Merci pour tout, Merci infiniment.

Redouane.

Listes des figures

Figure I.1 : Représentation vecteur.....	6
Figure I.2 : Représentation Raster	6
Figure I. 3 : Schéma de conception de base de données	7
Figure I. 4 : Modules d'un SIG.....	7
Figure I.5 : Les acteurs intervenants dans une GIZC.....	10
Figure I. 6 : Délimitation de la zone côtière à l'interface terre/mer	11
Figure I. 7 : Système triple d'évaluation, d'interprétation et d'information	13
Figure I. 8 : Evaluation et Ajustement	14
Figure I. 9 : Schéma générale de la démarche méthodologique d'application de la GIZC.....	15
Figure I. 10 : Apports des SIG dans la GIZC	18
Figure I. 11 : Stratégie nationale de la GIZC.....	20
Figure I. 12 : Délimitation de la zone d'étude du PAC (Source : SNAT).....	22
Figure II. 1 : les limites prévues par la loi littorale (Loi littoral, 2002)	39
Figure II. 2 : Transfert de sédiment a traves l'Oued de bounamoussa.....	40
Figure II. 3 : Alimentation naturelle des plages par les oueds de la région de Tipaza	41
Figure II. 4 : Alimentation naturelle des plages par les Oueds de la région de Tlemcen.	41
Figure II. 5 : Rôle des barres sableuses sous-marines dans la protection naturelle des plages (plage marsa Ben M'hidi)	42
Figure II. 6 : Délimitation des bandes littorales de 300,800m et 3 km avec bassin versant Wilaya de Tlemcen (MICLAT, 2015).....	44
Figure II. 7 : Délimitation des bandes littorales de 300,800m et 3 km avec bassin versant Wilaya d'El-taref (MICLAT, 2015).....	45
Figure II. 8 : Carte du littoral algérien avec les zones d'étude.....	46
Figure II. 9 : Situation géographique de la zone d'étude, wilaya d'El Taref.....	47
Figure II. 10 : Situation géographique de la zone d'étude, wilaya de Tipaza	48
Figure II. 11 : Situation géographique de la zone d'étude, wilaya de Tlemcen.	50
Figure II. 12 : Cadre structural schématique de l'Algérie (Wildi, 1983).....	51
Figure II. 13 : Carte géologique de la wilaya d'EL-Taref (MICLAT)	53
Figure II. 14 : Carte géologique de la wilaya de Tipaza (SCGA,1962).....	54
Figure II. 15 : Esquisse géologique de l'Oranie nord-occidentale et de la wilaya de Tlemcen (SCGA,1952)	55
Figure II. 16 : Carte géologique de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen (INCT, 2003).....	57

Figure II. 17 : Carte des bassins et sous bassins versants de la wilaya d'El-Taref (ANRH, 2015)	58
Figure II. 18 : Réseau hydrographique de la wilaya d'El Taref (ANRH, 2015)	59
Figure II. 19 : Bassins versants de la wilaya de Tipasa (PATW)	60
Figure II. 20 : Bassin d'El Hachem (Source ANRH, 2008)	60
Figure II. 21 : Bassin de Mazafran (source ANRH, 2008)	61
Figure II. 22 : Réseau hydrographique de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen (ANRH,2015)	62
Figure II. 23 : Bassins de la Tafna (ANRH,2015)	62
Figure II. 24 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) d'El-Taref	63
Figure II. 25 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (1985-2005) en %	63
Figure II. 26 : Carte pluviométrique de la wilaya d'El-Taref (MICLAT,2015)	64
Figure II. 27 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de Tipaza	65
Figure II. 28 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (1988-2007) en %	65
Figure II. 29 : Extrait de la carte pluviométrique de la zone d'étude, Tipaza (ANRH,2008)	65
Figure II. 30 : Précipitation moyenne mensuelle (mm) de Tlemcen	66
Figure II. 31 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (1985-2010)	66
Figure II. 32 : Carte pluviométrique de la wilaya de Tlemcen (MICLAT,2015)	67
Figure II. 33 : Variation mensuelle des températures maximales, moyennes et minimales enregistrées à la station El-Kala (1985-2005)	67
Figure II. 34 : Variation mensuelle des températures maximales, moyennes, et minimales de la station de Boukerdoune (1988-2007)	68
Figure II. 35 : Variation mensuelle des températures moyennes en °C, enregistrées à la station de Ghazaouet 1985-2010	68
Figure II. 36 : Rose des vents annuels (obtenue avec les données de la station d'El kala)	69
Figure II. 37 : Rose des vents annuels (obtenue avec les données de la station de Bousmail)	70
Figure II. 38 : Rose des vents saisonniers (Obtenue à partir des données de la Station de Ghazaouet)	71
Figure III. 1: Evolution de la population littorale	77
Figure III. 2 : Densité de la population des communes de la wilaya d'El Taref (MICLAT,2012)	77
Figure III. 3 : Evolution du parc logement des communes côtières	78
Figure III. 4 : Evolution du parc logement des communes côtières	79

Figure III. 5 : Evolution de la population agglomérée et la population épars de la zone littorale	80
Figure III. 6 : Répartition de la population et taille des agglomérations de la wilaya de Tipaza (MICLAT).....	80
Figure III. 7 : Evolution du parc logement des communes côtières.....	81
Figure III. 8 : Evolution de la population littorale.....	82
Figure III. 9 : Bande délimité par la loi0202	85
Figure III.10 : Représentation des Bande littorales de la commune de souarekh 2017	85
Figure III.11 : Représentation des Bande littorales de la commune de Bou Ismail 2017	86
Figure III.12 : Représentation des Bande littorales de la commune de Ghazaouet 2017	87
Figure III.13 : Localisation des carrières du domaine littoral de Tipaza.....	89
Figure III. 14 : Occupation des terres de la wilaya d’El-Taref (MICLAT,2014) , modifiée	91
Figure III.15 : Répartition des cultures dans la wilaya de Tipaza.....	92
Figure III. 16 : Occupation du sol de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen (MICLAT,2014) , modifiée	94
Figure III. 17 : Zones d’expansions touristiques situées à l’Ouest de la wilaya de Tipaza (SDAT de la wilaya)	99
Figure III. 18 : Zones d’expansions touristiques situées à l’Est de la wilaya de Tipaza (SDAT de la wilaya).....	99
Figure III. 19 : La part de la production Halieutique par port en 2010	105
Figure III. 20 : Evolution de la production halieutique de la wilaya (en Tonne).....	107
Figure III. 21 : Infrastructure de liaison des communes côtière de la wilaya d’El Taref (MICLAT, 2015).....	110
Figure III. 22 : L’infrastructure portuaire dans la wilaya d’El-Taref	110
Figure III. 23 : l’infrastructure portuaire dans la wilaya de Tipaza.....	112
Figure III. 24 : Infrastructure de liaison des communes côtières de la wilaya de Tlemcen (MICLAT, 2015).....	113
Figure III. 25 : Infrastructures portuaires des communes littorales de la wilaya de Tlemcen ..	114
Figure III. 26 : Formations forestières de la région de Tipaza (Source BNEDER)	118
Figure III. 27 : Répartition générale des terres au niveau des Monts des Traras	121
Figure III. 28 : Répartition des terres forestières au niveau au niveau des Monts des Traras ..	121
Figure III. 29 : Le Parc National d’El-Kala (Direction du PNEK).....	123
Figure III. 30 : Délimitation du parc national d’El-Kala (Direction Générale des forets)	124
Figure III. 31 : Les classes de protection du parc national d’El Kala (D. PNEK)	126
Figure III. 32 : Massif du Chenoua.....	128

Figure III. 33 : Situation géographique du parc national de Tlemcen (P.N.T., 2009).....	130
Figure III. 34 : Situation géographique du parc national de Tlemcen (P.N.T., 2010).....	131
Figure III. 35 : Présentation de la zone étudiée	131
Figure IV. 1 : Mesh file utilisé pour la simulation du cas d'El Kala	137
Figure IV. 2 : Carte bathymétrique d'El Kala (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21)	138
Figure IV. 3 : Mesh file utilisé pour la simulation du cas de Khemisti (Réalisé par Mike21)..	138
Figure IV. 4 : Carte bathymétrique de Khemisti (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21)	139
Figure IV. 5 : Mesh file utilisé pour la simulation du cas de Marsa Ben M'hidi	139
Figure IV. 6 : Carte bathymétrique de Marsa Ben M'hidi (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21)	140
Figure IV.7 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=45° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	142
Figure IV.8 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=270° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	142
Figure IV.9 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=315° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	142
Figure IV.10 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=360° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	142
Figure IV. 11 : Répartition du champ des courants, MWD=45° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	144
Figure IV. 12 : Répartition du champ des courants, MWD=270° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	144
Figure IV. 13 : Répartition du champ des courants, MWD=315° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	144
Figure IV. 14 : Répartition du champ des courants, MWD=360° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	144
Figure IV. 15 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=45° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	146
Figure IV. 16 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=270° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	146
Figure IV. 17 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=315° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	146
Figure IV. 18 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=360° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.....	146

Figure IV. 19 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=45° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.....	149
Figure IV. 20 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=270° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	149
Figure IV. 21 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=315° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	149
Figure IV. 22 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=360° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	149
Figure IV. 23 : Répartition du champ des courants, MWD=45° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	151
Figure IV. 24 : Répartition du champ des courants, MWD=270° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	151
Figure IV. 25 : Répartition du champ des courants, MWD=315° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	151
Figure IV. 26 : Répartition du champ des courants, MWD=360° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	151
Figure IV. 27 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=45° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	153
Figure IV. 28 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=270° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	153
Figure IV. 29 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=315° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	153
Figure IV. 30 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=360° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti	153
Figure IV. 31 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=45° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	155
Figure IV. 32 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=270° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	155
Figure IV. 33 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=315° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	155
Figure IV. 34 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=360° (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	155
Figure IV. 35 : Répartition du champ des courants, MWD=45° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	157

Figure IV. 36 : Répartition du champ des courants, MWD=270° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	157
Figure IV. 37 : Répartition du champ des courants, MWD=315° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	157
Figure IV. 38 : Répartition du champ des courants, MWD=360° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	157
Figure IV. 39 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=45° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	159
Figure IV. 40 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=270° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	159
Figure IV. 41 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=315° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	159
Figure IV. 42 : Répartition du flux sédimentaire, MWD=360° ; (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Marsa Ben M'hidi	159
Figure IV. 43 : Evolution de la ligne de rivage de la plage d'El Kala (2003-2016).....	162
Figure IV. 44 : Evolution de la ligne de rivage de la plage d'El Kala (2003-2016) et position des transects	162
Figure IV .45 : Spectre d'évolution du linéaire côtier de la plage d'El Kala (2003-2016).....	163
Figure IV .46 : Variation de la vitesse d'évolution de la ligne de rivage de la plage d'El Kala (2003-2016).....	163
Figure IV .47 : Taux d'évolution en surface du rivage d'El Kala (2003-2016)	164
Figure IV. 48 : Evolution de la ligne de rivage de la plage de Khemisti (2003-2016).....	164
Figure IV. 49 : Evolution de la ligne de cote de rivage de Khemisti (2009-2016) et position des transects	165
Figure IV . 50 : Spectre d'évolution du linéaire côtier de Khemisti (2009-2016).....	165
Figure IV . 51 : Variation de la vitesse d'évolution de tait de côte de Khemisti (2009-2016). 166	
Figure IV . 52 : Taux d'évolution en surface du rivage de Khemisti (2009-2016)	166
Figure IV .53 : Evolution de la ligne de rivage de Marsa Ben M'hidi (2004-2016).....	167
Figure IV .54 : Evolution de la ligne de côte de Marsa Ben M'hidi (2004-2016) et positions des transects.....	167
Figure IV .55 : Spectre d'évolution du linéaire côtier de Marsa Ben M'hidi (2004-2016).....	168
Figure IV. 56 : Variation de la vitesse d'évolution du trait de côte de Marsa Ben M'hidi (2004-2016)	168
Figure IV. 57 : Taux d'évolution en surface du rivage de Marsa Ben M'hidi (2004-2016).....	169

Figure V. 1: Zones inondables dans la wilaya d'El Tarf (MICLAT,2013)	172
Figure V.2 : Inondation à Fouka Marine.....	173
Figure V. 3 : Inondation à l'entrée de bou-smail	173
Figure V. 4 : Sensibilité à l'érosion de la wilaya d'EL Taref (CNL,2011)	173
Figure V. 5 : Glissement de terrain sur le chemin de wilaya n° 166.....	174
Figure V. 6 : Ravinement généralisé sur la façade Est de la wilaya	174
Figure V.7 : L'ampleur de l'érosion ravinant et du décapage des sols dans le bassin versant de Beb El Assa.....	175
Figure V. 8 : Sensibilité de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen.....	176
Figure V.9 : Dégradation du couvert végétal El- Taref	177
Figure V. 10 : Paysages morphologiques et forestiers de la marge littorale de la wilaya de Tlemcen (MICLAT,2014)	177
Figure V. 11 : Intensité de l'activité séismique en Algérie (MICLAT)	178
Figure V. 12 : L'état actuel du niveau de la mer (W. El-Taref).....	180
Figure V. 13 : Elévation du niveau de la mer (50 cm) W. El-Taref.....	180
Figure V. 14 : Elévation du niveau de la mer (1 mètre) W. El-Taref	181
Figure V. 15 : L'état actuel du niveau de la mer (W. Tipaza)	181
Figure V. 16 : Elévation du niveau de la mer (50 cm) W. Tipaza	181
Figure V. 17 : Elévation du niveau de la mer (1metre) W. Tipaza	182
Figure V. 18 : L'état actuel du niveau de la mer (W. Tlemcen)	182
Figure V. 19 : Elévation du niveau de la mer (50 cm) W. Tlemcen	182
Figure V. 20 : Elévation du niveau de la mer (1metre) W. Tlemcen	183
Figure V. 21 : Rejets d'eaux domestiques des communes littorales	184
Figure V. 22 : Gisement annuel de déchets ménagers et assimilés en 2015	185
Figure V. 23: les différents points de rejets dans la wilaya d'El-taref.....	186
Figure V. 24 : Rejet industriel au niveau de la baie de Bou-Ismaïl 2016.....	188
Figure V. 25 : Les différents points de rejets dans la wilaya de Tipaza.....	189
Figure V. 26 : Les différents points de rejets dans la wilaya de Tlemcen.....	191

Liste des tableaux

Tableau II. 1 : Données d'observations des directions et des vitesses (fréquence) du vent de la station météorologique d'El Kala (ONM, 2011).....	69
Tableau II. 2 : Fréquences des vents à la station de Bou-Ismaïl (1956-1960).....	70
Tableau II. 3: Données climatiques de la vitesse, direction et de la fréquence du vent entre (2010-2014) pour Ghazaouet	71
Tableau II. 4 : Les différents niveaux d'eau enregistrés le long de la côte algérienne (1999). (LEM, 1999).....	73
Tableau II. 5 : Fréquences mensuelles de la houle au large par direction (LEM).....	73
Tableau II. 6 : Statistiques de la houle au large. (LEM)	74
Tableau II. 7 : Conditions des houles au large du littoral (données « Summary of Synoptic Meteorological Observations » SSMO in Mouhoubi et Ouabel, 2012)	74
Tableau II. 8 : Conditions des houles au large du littoral de Tlemcen	74
Tableau III. 1 : Répartition de la population par dispersion (ONS, 2015)	80
Tableau III. 2 : Caractéristique de l'urbanisation dans la commune de Souarekh 2017	86
Tableau III. 3 : Caractéristique de l'urbanisation dans la commune de Bou Ismaïl 2017.....	86
Tableau III. 4 : Caractéristique de l'urbanisation dans la commune de Ghazaouet 2017	87
Tableau III. 5 : Répartition par commune des unités industrielles au niveau de la zone littorale (PATW Tipaza).....	88
Tableau III. 6 : Situation des carrières à travers le littoral de la wilaya de Tlemcen (MICLAT, 2016).....	90
Tableau III. 7 : Répartition des terres sur la zone littorale (les 3 bandes)	93
Tableau III. 8 : Situation des auberges de jeunes (Direction du tourisme).....	96
Tableau III. 9 : Production halieutique de la wilaya en 2010 (DPRH W. Tipaza)	105
Tableau III. 10 : Evolution de la production halieutique de la wilaya	105
Tableau III. 11 : Rendement pondéral des différents faciès sédimentaires dans la wilaya de Tlemcen , Cadastre littoral Tlemcen, 2012.....	107
Tableau III. 12 : Fermes aquacoles présentes dans la zone de Tipaza (DPRH W. Tipaza, 2017)	108
Tableau III. 13: Faune et flore marine de la zone entre Beni houa et Dadous (DPRH Tipaza, 2014).....	119
Tableau III.14 : Faune et flore marine de la zone de Chenoua (DPRH Tipaza, 2014)	119
Tableau III. 15 : Répartition des superficies par commune (PNT, 2004).....	132

Tableau V. 1 : Estimation du tonnage de déchets solides urbains des communes côtières en 2015 (Direction l'environnement, 2015).....	185
Tableau V. 2 : Destination finale des déchets solides urbains.....	185
Tableau V. 3 : Les points de rejets des eaux usées domestiques des communes Est du littorale de la wilaya de Tipaza.....	187
Tableau V. 4: Destination finale des rejets industriels.....	191

Liste des figures

Liste des tableaux

Table des matières

Introduction Générale	1
CHAPITRE I: GENERALITES	5
1. SIG et GIZC	5
1.1. Système d'information géographique (SIG)	5
1.1.1. Définition d'un SIG	5
1.1.2. Mode de représentation de l'information géographique dans un SIG	5
1.1.3. Conception d'une base de données	6
1.1.4. Modules d'un SIG.....	7
1.1.5. Objectifs des SIG	8
1.2. Gestion intégrée des zones côtières	8
1.2.1. Introduction	8
1.2.2. Concept GIZC	9
1.2.2.1. Notion GIZC.....	9
1.2.2.2. Contenu du concept GIZC.....	9
1.2.2.3. Fondement de la GIZC :.....	9
1.2.2.4. Démarche méthodologique d'application de la GIZC	10
1.2.2.5. Objectifs de la GIZC :	16
1.2.2.6. Conclusion.....	16
1.3. Systèmes d'information géographique (SIG) dans la gestion intégrée des zones côtière (GIZC)	16
1.4. La gestion intégrée des zones côtière en Algérie	19
1.4.1. Introduction	19
1.4.2. Quatre défis pour la zone côtière Algérienne	20
1.4.4. Les principaux projets en liaison avec la GIZC en Algérie	21
1.4.4.1. Le Programme d'Aménagement Côtier de la zone Algéroise (PAC) :.....	21
1.4.4.2. Le projet AMIS SMAP III relatif à l'élaboration d'un plan GIZC de la wilaya d'Alger	22
1.4.4.3. Projet d'appui au développement du Commissariat National du Littoral (CNL)	22
1.4.4.4. Développement de stratégies pour un tourisme durable dans les régions méditerranéennes « Destination » :	22
1.4.4.5. Le plan côtier (PC) Réghaia et Heraoua une application très récente et formelle de la démarche GIZC en application de l'article 18.1 du protocole :	23
1.4.5. Conclusion.....	24

2. Présentation du littoral Algérien, des outils réglementaires et instances de régulation	24
2.1. Présentation du littoral algérien.....	24
2.2. Le littoral Algérien entre gestion et législation	25
2.2.1. Conventions et accords relatifs à la protection de l’environnement ratifiés par l’Algérie .	25
2.2.2. Réglementation et législation	26
2.2.3. Outils et instruments	27
2.3. Les acteurs/intervenants.....	29
2.4. Les principaux producteurs de données en Algérie.....	34
CHAPITRE II : DELIMITATIONS ET PRESENTATIONS DES ZONES D’ETUDE	37
Introduction.....	37
1. Délimitation.....	37
1. 1. Les limites des institutions	37
1.1.1. Des limites juridiques ou réglementaires	37
1.1.2. Les limites à considérer.....	38
1.1.3. Les limites par étagement bioclimatiques	43
Conclusion	46
2. Description géographique et présentation des zones d’étude	46
2.1. Cadre géographique	46
2.1.1. El-Taref	46
2.1.2. Tipaza.....	48
2.1.3. Tlemcen.....	49
2.2. Cadre géologique	51
2.2.1 El-Taref	51
2.2.2 Tipaza.....	54
2.2.3 Tlemcen.....	55
2.3. Bassin versant et réseaux hydrographique	58
2.3.1. El-Taref	58
2.3.2. Tipaza.....	59
2.3.3. Tlemcen.....	61
2.4. Conditions Météorologique.....	63
2.4.1. Pluviométrie	63
2.4.1.1. El-Taref	63
2.4.1.2. Tipaza.....	64
2.4.1.3. Tlemcen.....	66

2.4.2. Température.....	67
2.4.2.1. El-Taref	67
2.4.2.2. Tipaza	68
2.4.2.3. Tlemcen	68
2.4.3. Vent.....	69
2.4.3.1. El-Taref	69
2.4.3.2. Tipaza	70
2.4.3.3. Tlemcen	71
2.5. Conditions Océanographiques.....	72
2.5.1. Courant généraux.....	72
2.5.2. Courants de retour.....	72
2.5.3. Courants de dérive littorale	72
2.5.4. Marée	72
2.5.4.1. El-Taref	73
2.5.4.2. Tipaza.....	74
2.5.4.3. Tlemcen.....	74
CHAPITRE III : OCCUPATION DES SOLS ET ACTIVITES HUMAINE	77
1. Population et logement	77
1.1. El-Taref	77
1.1.1. Evolution et actualisation de la population	77
1.1.2. Répartition du logement.....	78
1.2. Tipaza.....	78
1.2.1. Evolution et actualisation de la population	79
1.2.2. Répartition du logement (Annexe iii, tableau 4)	81
1.3. Tlemcen.....	81
1.3.1. Evolution et actualisation de la population. (annexe iii, tableau 5).....	81
2. Urbanisation	83
2.1. Taref.....	83
2.2. Tipaza.....	83
2.3. Tlemcen.....	84
2.4. Application des SIG pour l'étude de l'urbanisation	84
2.4.1. El-Taref	85
2.4.2. Tipaza.....	86
2.4.3. Tlemcen.....	87

3. Activité industrielle	88
3.1. Taref.....	88
3.2. Tipaza.....	88
3.3. Tlemcen.....	89
4. Activités agricoles	90
4.1. Taref.....	90
4.2. Tipaza.....	92
4.3. Tlemcen.....	93
5. Tourisme	95
5.1. Taref.....	95
5.1.1. Sites naturels.....	95
5.1.2. Sites et monuments historiques	95
5.1.3. Les Palais.....	95
5.1.4. Bastions	96
5.1.5. Les infrastructures touristiques.....	96
5.1.6. Les zones d'expansion touristique.....	97
5.1.7. Les projets de développement touristique.....	97
5.2. Tipaza.....	97
5.2.1. Site naturels	98
5.2.2. Sites et monuments historiques :	98
5.2.3. Les zones d'expansion touristiques :	99
5.3. Tlemcen.....	100
6. Pêche et halieutique	102
6.1. El Taref	102
6.1.1 Ports de pêche.....	103
6.1.2 Plages d'échouages.....	103
6.2. Tipaza.....	103
6.2.1 Port de Khemisti	104
6.2.2. Port de Bouharoun	104
6.2.3. Port de Tipaza	104
6.2.4. Port de Cherchell	104
6.2.5. Port de Gouraya :.....	104
6.2.6. Capacités de production halieutique	105
6.3. Tlemcen.....	106
6.3.2. Le port de Honaine	106

6.3.3. Le port de Marsa Ben M'hidi	107
7. Aquaculture	108
7.1. El Taref	108
7.2. Tipaza.....	108
7.3. Tlemcen.....	108
8. Infrastructures de circulation.....	109
8.1. El Taref	109
8.1.1. Réseau routier	109
8.1.2. Réseau ferroviaire	110
8.1.3. Réseau portuaire	110
8.1.4. Réseau aéronautiques.....	111
8.2. Tipaza.....	111
8.2.1 Réseau routier	111
8.2.2. Réseau ferroviaire	111
8.2.3. Réseau portuaire	112
8.2.4. Réseau aéronautique	112
8.3. Tlemcen.....	113
8.3.1. Réseau routier	113
8.3.2. Réseau ferroviaire	113
8.3.3. Réseau portuaire	114
8.3.4. Réseau aéronautique	114
9. Biodiversité	115
9.1. El-Taref	115
9.1.1. Biodiversité terrestre et lacustre	115
9.1.1.1. Les forêts de plaine et de collines basses	115
9.1.1.2. Zones humides	116
9.1.2. Flore et faune	117
9.1.2.1. La flore	117
9.1.2.2. La faune.....	117
9.2. Tipaza.....	118
9.2.1. Biodiversité terrestre.....	118
9.2.2. Biodiversité marine.....	119
9.3. Tlemcen.....	120
9.3.1. Ecosystèmes forestiers et biodiversité terrestre.....	120
9.3.2. Les formations végétales de la zone littorale	120

9.3.3. Groupements végétaux.....	121
9.3.4. Biodiversité animale	122
10. Réserves naturelles	122
10.1. Le Parc National d'El-Kala	122
Introduction.....	122
10.1.1. Présentation générale du Parc National d'El Kala (PNEK)	122
10.1.2. Ecosystèmes diversifiés	123
10.1.3. La faune du parc national d'El Kala	123
10.1.4. La flore du parc national d'El Kala	124
10.1.5. Les différentes zones du PNEK.....	125
10.1.6. Les principales missions du PNEK.....	126
Conclusion	127
10.2. Les aires protégées de Tipaza.....	127
10.2.1. Diversité floristique	128
10.2.2. Diversité faunistique	129
10.2.3. Intérêt du classement du site Mont de Chenoua.....	129
10.3. Parc National de Tlemcen	129
Introduction.....	129
10.3.1. Présentation générale du parc national de Tlemcen.....	130
10.3.2. Faune	132
10.3.3. Flore	132
10.3.4. Ecosystèmes	133
Conclusion	135
 CHAPITRE IV : MODELISATION HYDRO-SEDIMENTAIRE ET	
MORPHODYNAMIQUE COTIERE.....	
1. Modélisation de l'hydro-transport sédimentaire	137
1.1. Etude bathymétrique	137
1.1.1 El-Taref	137
1.1.2. Tipaza.....	138
1.1.3. Tlemcen.....	139
1.2. Les Modèles de simulations Mike 21	140
1.2.1. Cas d'El-Kala (Wilaya d'El-Taref).....	141
1.2.2. Cas de Khemisti (wilaya de Tipaza)	147
1.2.3. Cas de Marsa Ben M'hidi (wilaya de Tlemcen).....	154

2. MORPHODYNAMIQUE COTIERES	160
2.1. Application des SIG dans l'étude de l'évolution du trait de côte.....	160
2.1.1 El-Kala (Wilaya d'EL-Taref)	162
2.1.2. Khemisti (Wilaya de Tipaza)	164
2.1.3. Marsa Ben M'Hidi (Wilaya de Tlemcen)	167
CHAPITRE V : RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	171
1. Inondations	171
1.1. El-Taref	171
1.1.1 Causes des inondations	171
1.2. Tipaza.....	172
1.3. Tlemcen.....	173
2. L'érosion et la dégradation des sols	173
2.1. El-Taref	173
2.2. Tipaza.....	174
2.3. Tlemcen.....	175
2.3.1. Les phénomènes liés au ravinement	175
2.3.2. Décapage des sols	176
2.3.3. Les risques d'instabilités de terrains	176
3. La dégradation et le recul du couvert végétal	176
3.1. Taref.....	176
3.2. Tlemcen.....	177
4. Les incendies	178
4.1. El-Taref	178
4.2. Tipaza.....	178
5. Activité sismique	178
6. Risques liés au réchauffement climatique.....	179
6.1. Effet de l'élévation du niveau de la mer dans les zones d'étude.....	180
6.1.1. El-Taref	180
6.1.2. Tipaza.....	181
6.1.3. Tlemcen.....	182
7. Pollution	183
7.1. El-Taref	183
7.1.1 Assainissement	183
7.1.2. Gestion des déchets.....	184

7.2. Tipaza.....	186
7.2.1 Pollution d'eau de mer.....	186
7.2.2. Gestion des déchets.....	188
7.3. Tlemcen.....	189
7.3.1. Pollution d'eau de mer.....	189
CHAPITRE VI : PERSPECTIVES ET CONCLUSION	193
1. Perspective pour une gestion intégrée du trait de côte	193
1.1. Solutions proposées pour les exemples de cas étudiés	193
1.1.1. La plage d'El-Kala (El-Taref)	193
1.1.2. Rivage de Khemisti (Tipaza).....	194
1.1.3. Plage Marsa Ben M'Hidi (Tlemcen)	194
2. Les réponses possibles pour prendre en charge les conséquences du changement climatique sur la morpho-dynamique côtière dans une vision de gestion durable des zones côtières	194
2.1. Adaptation au changement climatique.....	194
2.2. Atténuation des impacts potentiels du changement climatique.....	194
2.3. Prévention et protection contre ce phénomène.....	195
2.4. Sensibilisation des citoyens.....	195
3. Les inondations.....	195
4. Gestion de l'urbanisation	196
5. Gestions des ressources halieutiques	196
6. Tourisme	196
6.1. L'écotourisme dans une perspective de développement durable	196
6.2. Pollution.....	197
7. Pour une meilleure GIZC.....	198
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	200
Annexes	
Résumés	

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Les zones côtières sont disputées sur toutes les façades maritimes et dans le monde entier par des intérêts divers. A terre comme en mer, elles sont le lieu de rencontres et de conflits entre activités traditionnelles et activités nouvelles liées à des besoins économiques nouveaux, mais aussi et surtout à des besoins sociétaux nouveaux, qui associent au littoral des valeurs de nature et d'authenticité. Conflits pour les ressources, sans doute, mais aussi conflits pour les paysages et l'espace littoral terrestre ou marin émergeant dans ce contexte (GOURMELON.F et ROBIN.M, 2005).

Les zones côtières représentent des systèmes très vulnérables, tant du point de vue écologique que socio-économique, elles sont support de nombreux aménagements et activités humaines.

La gestion intégrée des zones côtières constitue une approche globale pour traiter les problèmes croissants rencontrés en ces zones, celle-ci s'avère incontournable pour assurer une meilleure organisation de l'espace littoral.

L'utilisation de l'information et des outils de suivi (SIG, Télédétection spatiale, logiciels et applications de modélisation...etc.) sont primordiaux pour une gestion intégrée et durable du littoral, ils permettent l'accès à une représentation dynamique de cet espace et l'évaluation des actions et des politiques mises en œuvre.

Dans la mesure où l'information requise possède une composante spatiale essentielle, il apparaît que les systèmes d'information géographique peuvent contribuer à fournir une meilleure connaissance du fonctionnement et de l'évolution des zones côtières et corrélativement améliorer les prises de décision des gestionnaires (BARTLETT, 1999).

Le littoral Algérien présente un patrimoine environnemental et écologique riche et varié tant par sa valeur intrinsèque que par son intérêt démographique et socioéconomique, il connaît à son tour une dégradation progressive engendrée par des facteurs naturels et/ou anthropiques, menaçant les équilibres écologiques, économiques, culturels et sociaux. La situation est encore compliquée non seulement par l'interdépendance de tous ces facteurs et la multiplication des impacts croisés, mais aussi par la multiplication continue des acteurs. Il résulte de cette situation que les atteintes au milieu sont déjà irréversibles sur plusieurs zones du littoral Algérien.

L'application de la GIZC est basée sur une approche systémique qui exige ainsi, la disponibilité d'une base de données concernant les différentes composantes du système littoral (physique,

biologique et anthropique), qui se traduit par la suite en un ensemble d'indices renfermant des indicateurs divers.

Cependant, l'Algérie ne dispose pas de catalogues de données regroupant toutes les différentes thématiques, à aborder simultanément dans le cadre d'une GIZC à savoir, une démarche de concertation entre institutions juridiques et réglementaires, ensembles de la zone côtière et les acteurs intervenants.

Le travail qui suit, consiste notamment à contribuer à l'élaboration d'une base de données dans le cadre d'une gestion intégrée du littoral Algérien qui présente des unités morphologiques hétérogènes. Notre choix s'est donc porté sur trois wilayas littorales, El-Taref, Tipaza et Tlemcen situées respectivement dans les trois secteurs du pays : Est, Centre et Ouest afin de mettre en évidence cette hétérogénéité.

Dans cette optique nous avons structuré notre mémoire en six chapitres :

Chapitre I : Il est subdivisé en deux parties, la première partie consiste à remémorer les différentes notions sur les SIG et la GIZC, la relation entre eux ainsi que la GIZC en Algérie.

Quant à la deuxième partie, il s'agit de présenter généralement le littoral Algérien et de citer les outils de régulation et les instances de réglementation existantes.

Chapitre II : Il porte sur les critères de délimitation de nos zones d'étude, leurs localisations géographiques et les aspects généraux de ces milieux.

Chapitre III : Il est consacré à réaliser une analyse multisectorielle des différentes activités humaines, comme à l'occupation des sols au sein des trois zones d'étude.

Chapitre IV : Il consiste à effectuer une modélisation hydro-sédimentaire sous logiciel MIKE21 et une étude d'évolution du trait de côte sous ARCGIS 10.2 à l'aide de l'extension DSAS : El-Taref (cas de la plage d'El-Kala), Tipaza (cas du rivage de Khemisti) et Tlemcen (cas de la plage de Marsa Ben M'hidi).

Chapitre V : Il a pour objet de faire un récapitulatif sur l'ensemble des risques environnementaux majeurs rencontrés au niveau de nos zones d'études.

Chapitre VI : Il est affecté aux perspectives relatives à l'amélioration de la gestion intégrée des deux volets : environnemental et socio-économique au sein de nos zones d'étude.

CHAPITRE I

GENERALITES

CHAPITRE I: GENERALITES

1. SIG et GIZC

1.1. Système d'information géographique (SIG)

1.1.1. Définition d'un SIG

Définition américaine du FICCDC – 1998 (Comité Fédéral de coordination inter-agences pour la cartographie numérique).

"Système informatique de matériels, de logiciels et de processus pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion."

Un SIG permet d'analyser et d'exploiter des informations qui ont une part graphique et une part numérique ou textuelle.

Il est utile ici de rappeler quelques définitions fondamentales.

Une information est un ensemble organisé de données, elle est représentative d'un savoir et d'une expertise.

Une donnée est une information saisie sur un support et formaté pour un traitement informatique (Ph. Gaudrat, rapport à l'observatoire juridique des technologies de l'information).

Une base de données est une structure permettant de stocker et de fournir à la demande des données à de multiples utilisateurs. (AFNOR, Dictionnaire de l'informatique - 1989).

Une information géographique est la représentation d'un objet ou d'un phénomène réel, localisé dans l'espace ou dans le temps (P.Quodverte, dans sa thèse sur "cartographie numérique et information géographique").

Une localisation est décrite dans un système de référence explicite (Coordonnées, adresse postal).

Une information localisée est une information qui comporte deux volets : d'une part une représentation qui rend possible sa cartographie, d'autre part des propriétés descriptives qui sont quantitatives ou qualitatives.

1.1.2. Mode de représentation de l'information géographique dans un SIG

Sur le plan informatique, il existe essentiellement 2 modes de représentation des données spatiales :

- **Le mode vectoriel ou objet** : est une représentation géométrique des objets spatiaux sous forme de points ("ponctuels"), lignes ("linéaires"). Surfaces ("polygones"). A chacun de ces objets est associé un ou plusieurs couples de coordonnées dans un espace euclidien à deux ou trois dimensions, et éventuellement une valeur attributive.

Le modèle conceptuel du mode vectoriel est complexe.

Les données vectorielles sont de deux types :

Les données géographiques : elles décrivent la localisation et la forme des objets géographiques.

Les données alphanumériques : elles décrivent la nature et les caractéristiques des objets spatiaux.

• **Le mode raster ou matriciel :** il décrit l'image sous la forme d'une matrice de pixels. Chaque matrice représente une couche d'information.

L'espace géographique est découpé à l'aide d'une grille régulière. Une cellule de la grille ainsi formée est appelée pixel. La taille du pixel détermine la résolution de l'image. Chaque pixel est associé à une série d'attributs décrivant son contenu.

Le modèle conceptuel du mode matriciel est relativement simple.

Les deux schémas suivants montrent la représentation raster et vecteur de la même zone côtière.

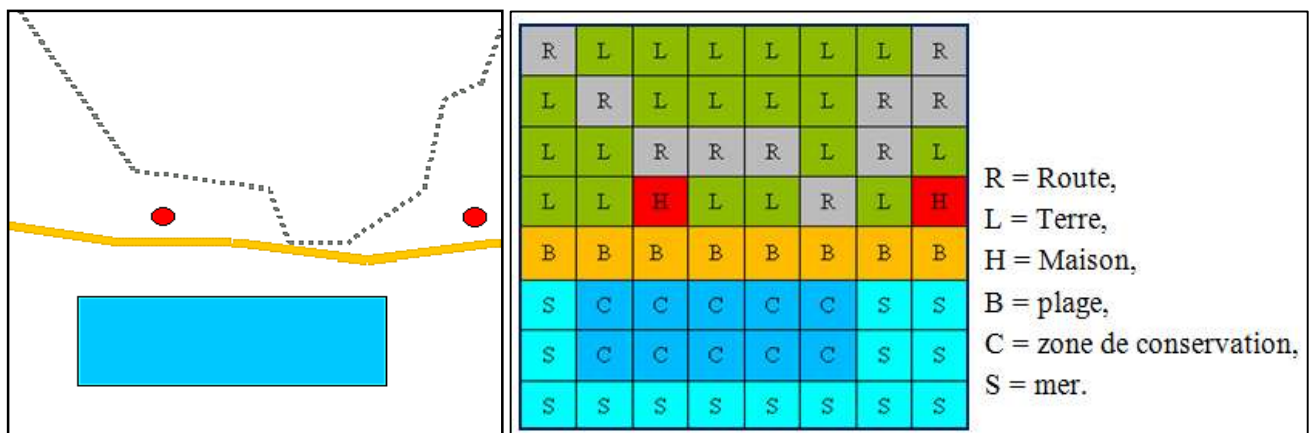


Figure I. 1 : Représentation vecteur.

Figure I. 2 : Représentation raster.

1.1.3. Conception d'une base de données

Le processus de conception d'une base de données passe par les étapes suivantes :

Étape 1 : Analyse de la situation existante et des besoins.

Étape 2 : Création d'une série de modèles conceptuels, qui permettent de représenter tous les aspects importants du problème.

Étape 3 : Traduction des modèles conceptuels en modèle logique et optimisation (normalisation) de ce modèle logique.

Étape 4 : Implémentation d'une base de données dans un SGBD, à partir du modèle logique.

La première étape est fondamentale dans le processus de conception, elle repose essentiellement sur l'expertise d'analyse de l'ingénieur, par l'analyse de l'existant et des besoins. La qualité de sa réalisation dépend de la pertinence de la base de données par rapports aux usages.

La seconde étape consiste à traduire selon un modèle conceptuel, l'analyse des besoins préalablement réalisée. Le modèle conceptuel étant formel, permet de passer d'une spécification en langage naturel, et donc soumise à interprétation.

Le recours aux formalismes de modélisation est une aide fondamentale pour parvenir à une représentation qui ne sera plus liée à l'interprétation du lecteur.

Dans les étapes de traduction logique et d'implémentation, des logiciels spécialisés sont capables à partir d'un modèle conceptuel d'appliquer des algorithmes de traduction qui permettent d'obtenir directement le modèle logique, puis les instructions pour la création de la base de données dans un langage orienté données tel que SQL. L'existence de tels algorithmes de traduction montre que les étapes de traduction logique et d'implémentation sont moins complexes que les précédentes, car plus systématiques, néanmoins ces étapes exigent tout de même des compétences techniques pour optimiser les modèles logiques (normalisation), puis les implémentations en fonction d'un contexte de mise en œuvre matériel, logiciel et humain.

Nous pouvons résumer ces quatre étapes en deux phases principales :

Phase 1 : Réalisation d'un modèle conceptuel , **phase 2** : Traduction en un modèle relationnel.

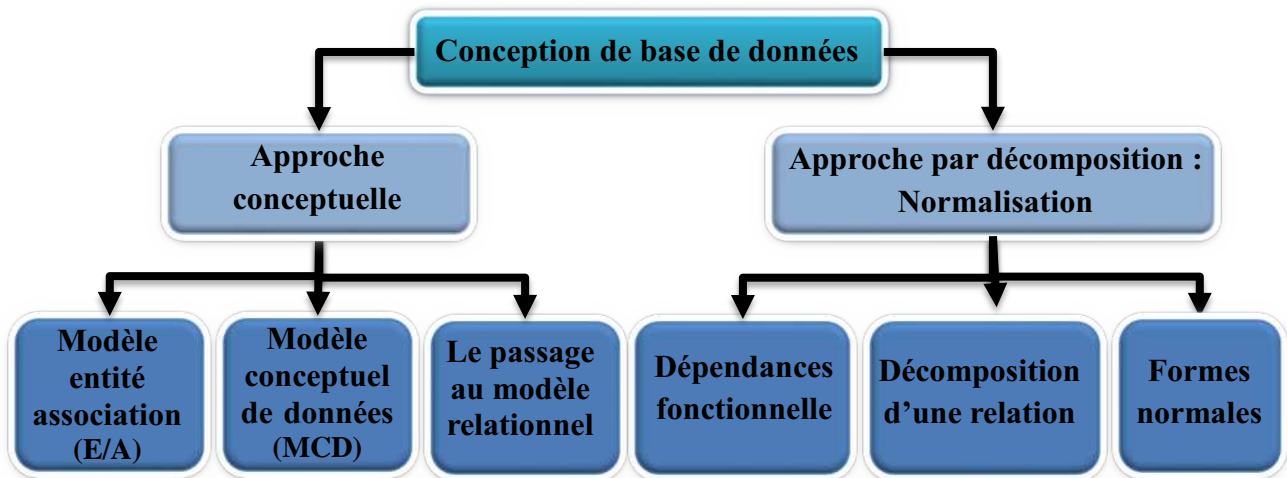


Figure I. 3 : Schéma de conception de base de données

1.1.4. Modules d'un SIG

Le logiciel SIG comprend en général cinq modules :

- Module de stockage et de gestion de la base de données.
- Module de sortie et de représentation des données.
- Module de saisie et vérification de données.
- Module de transformation des données.
- Module d'interaction avec l'utilisateur.

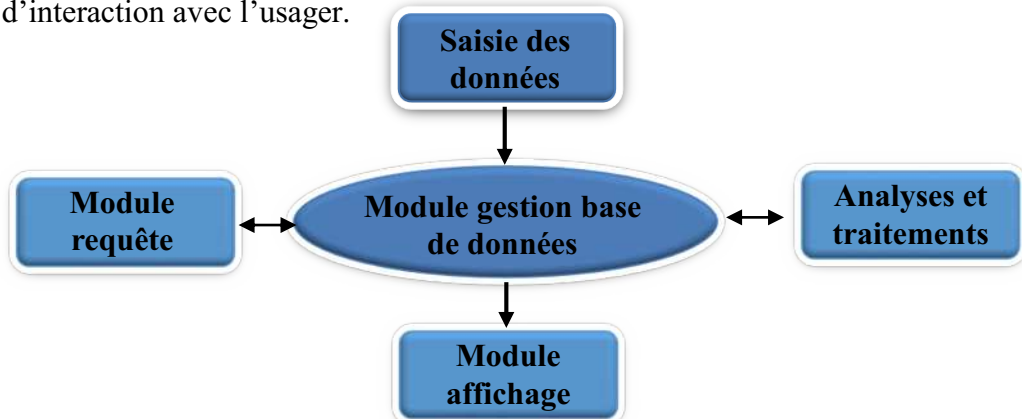


Figure I. 4 : Modules d'un SIG

1.1.5. Objectifs des SIG

- Définir les bases et les systèmes de la référence spatiale.
- Développer et utiliser des outils pour localiser les différents éléments du territoire, existants ou à mettre en place.
- Intégrer les données obtenues en fonction des systèmes de référence choisis.
- Mettre au point des SIG spécialisés dans le stockage, l'analyse, la représentation, la diffusion et la gestion de l'information localisée.
- Analyser différents scénarios décisionnels à partir des informations obtenues.
- Offrir des données et information de qualité.

1.2. Gestion intégrée des zones côtières**1.2.1. Introduction**

L'environnement côtier constitue un milieu à la fois fragile et convoité, il est considéré comme un « éco-socio-système », soumis à des régimes juridiques divers, d'où l'existence de conflits d'usage ou d'accès aux ressources, et à de nombreux risques notamment celui de l'implantation humaine qui s'exprime par une multitude d'activités : développement urbain, agriculture, pêche et aquaculture, tourisme, production d'énergies, transport routier ou maritime, exploitation de matières premières...etc. (PASKOFF,2010)

Les instruments réglementaires ne sont plus suffisants pour assurer la régulation des activités qui s'y développent, ni permettre la concertation, indispensable lorsque espace et ressources sont limités. Cette situation se complique encore à terre avec les problèmes fonciers, et en mer avec les conflits d'usage, ce qui a suscité une prise de conscience de la communauté internationale concernant le développement durable de ces espaces et leurs ressources naturelles.

Le développement durable est « un développement respectueux de l'environnement, techniquement approprié, économiquement viable et socialement acceptable, permettant de répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs » (Sophia Antipolis.2002), dont la résolution implique des mesures concrètes de gestion mais des carences au niveau des procédures, de la planification, des actions et des institutions, liées à une méconnaissance fréquente de l'importance économique et sociale d'une gestion durable des zones côtières qui sont autant de freins à la mise en place d'une approche globale et efficace (Commission européenne, 1999), pour traiter les problèmes croissants rencontrés en zone côtière, qu'il s'agisse du littoral en général ou plus particulièrement de la zone marine immédiatement proche du rivage. C'est dans ce contexte, et en réponse à ce besoin, que le concept de « gestion intégrée de la zone côtière » est né dans les années 1970.

La gestion intégrée des zones côtières (GIZC) est une approche qui influence fortement la manière dont les littoraux sont gérés à travers le monde, ainsi elle constitue un outil majeur de mise en œuvre du développement durable dans les zones côtières. (HADJ HAISSA, 2013)

1.2.2. Concept GIZC

1.2.2.1. Notion GIZC

Une des définitions les plus citées est celle de B. Cicin-Sain et R.W. Knecht (1998) pour lesquels la GIZC est « un processus dynamique qui réunit gouvernement et société, sciences et décideurs, intérêts publics et privés en vue de la protection et du développement des systèmes et ressources côtières ; ce processus vise à optimiser les choix de long terme privilégiant les ressources et leur usage raisonné et raisonnable ».

1.2.2.2. Contenu du concept GIZC

L'essentiel de l'approche GIZC se traduit par les termes suivants :

Gestion : Organisation, dispositif de prise de décision et de choix en vue du règlement des problèmes que pose la réalisation d'un objectif(s).

Intégrité : Etat d'un ensemble d'éléments demeurés intacts.

Intégration : Veiller à l'interdépendance des éléments de sorte que l'ensemble demeure intact.

La définition de la GIZC diffère selon les auteurs, mais cinq dimensions d'intégration sont généralement évoquées :

- **Intégration intersectorielle**, qui suppose à la fois l'intégration horizontale des différents secteurs de l'espace côtier et maritime, et l'intégration de cet espace avec les secteurs terrestres qui influent sur le milieu côtier et océanique.
- **Intégration intergouvernementale**, qui implique l'action intégrée des différents niveaux d'administration publique (national, provincial, local).
- **Intégration spatiale**, soit la prise en compte des interactions entre les milieux terrestre et marin.
- **Intégration science / gestion**, c'est-à-dire une implication des différentes disciplines pertinentes dans la gestion des zones côtières.
- **Intégration internationale**, c'est-à-dire entre les États.

Zone côtière : Multiples ressources, lieu de pression démoéconomique (impacts), de conflits d'usage (activités humaines) et de processus naturels (hydrodynamique, cinématique côtière, biodiversité, patrimoine et paysages...).

1.2.2.3. Fondement de la GIZC :

Le concept GIZC est essentiellement basé sur :

- Le traitement dans une démarche des parties terrestre et marine du littoral.
- La prise en compte de toutes les activités sectorielles.

- Une gestion dynamique capable de s'adapter aux échelles de temps d'évolution de la zone côtière.
- L'association au processus de décision de tous les acteurs.
- La mise en place de structures permanentes de gestion et de suivi.

1.2.2.4. Démarche méthodologique d'application de la GIZC

La démarche méthodologique proposée comporte 7 étapes qui conduisent à la formulation d'objectifs de gestion.

Étape 1 : Analyse de la problématique.

Le littoral est un siège d'interactions entre des composantes physiques, biologiques et anthropiques et les questions soulevées sont toujours liées aux relations existantes entre ces dernières.

La tâche initiale d'identification de la problématique est déterminante, elle conditionne le cadre spatial de l'étude, le choix des paramètres à prendre en considération et l'orientation des décisions à envisager selon la configuration des situations rencontrées.

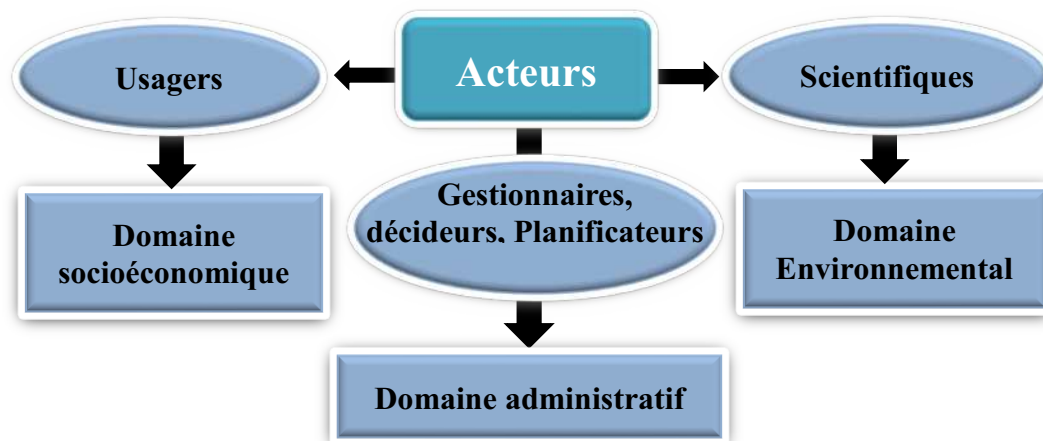


Figure I. 5 : Les acteurs intervenants dans une GIZC

Les problématiques nécessitant des plans de gestion intégrée de la zone côtière peuvent se classer en trois grandes catégories :

Catégorie I : Problématiques générées par les effets directs des activités anthropiques sur le milieu.

Catégorie II : Problématiques générées par les effets des phénomènes naturels sur les implantations ou les présences humaines.

Catégorie III : Problématiques générées par les interactions des multiples activités développées en zones côtières.

Le bon résultat d'un plan de gestion dépend de sa capacité à satisfaire les multiples intérêts en présence et à fournir un dénominateur commun (objectif intégrateur) aux différents acteurs dont les attentes souvent divergent où se contrarient. Les intervenants sont donc multiples.

Étape 2 : Définition d'unités cohérentes de gestion.

La zone côtière est constituée d'une double frange terrestre et marine aux influences croisées.

Il s'agit de procéder à un découpage de l'espace littoral en unités géographiques fonctionnelles qui deviendront par la suite des « unités cohérentes de gestion ». Ces unités offrent des cadres cohérents pour la mise en œuvre de politiques de gestion dans la zone côtière considérée.

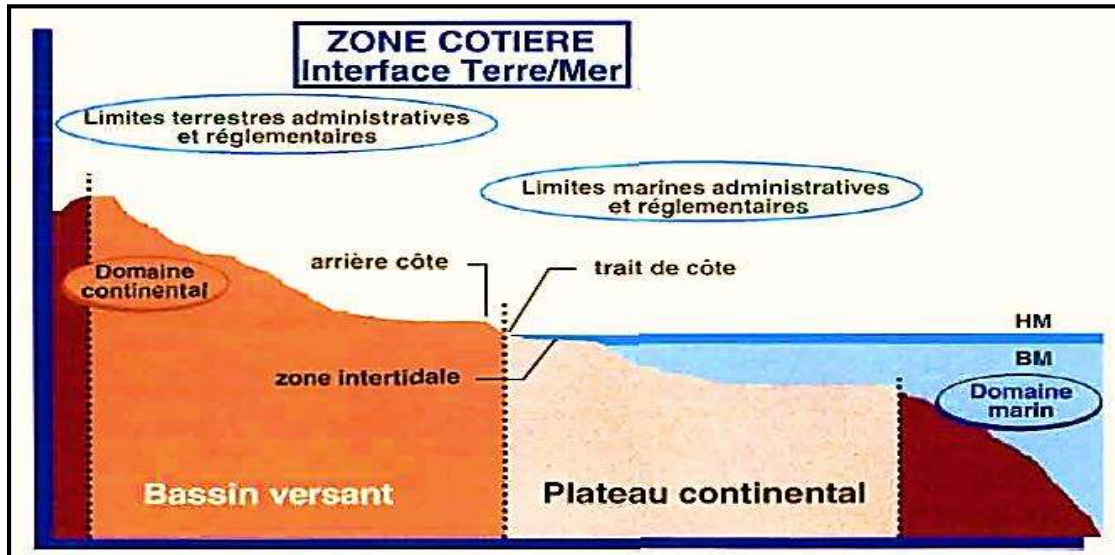


Figure I. 6 : Délimitation de la zone côtière à l'interface terre/mer

- **En termes de fonctionnalités** : chaque entité est caractérisée par l'existence de sous-systèmes naturels ou anthropiques individualisés par des processus qui leur sont propres.
- **En termes de groupes d'acteurs et d'intérêts** : les processus de décision doivent s'inscrire dans les unités fonctionnelles pour assurer la formulation de solutions viables susceptibles d'être agréées par les communautés.

C'est donc la problématique qui définit l'échelle de travail et par conséquent le type de données à prendre en considération. En général, la dimension de ces unités cohérentes de gestion se situe à mi-chemin entre petites échelles. (Approche de la zone côtière d'une région entière) et grandes échelles (études localisées).

Les différentes échelles spatiales d'approche de la zone côtière. Les unités cohérentes de gestion appartiennent, en général, à l'échelle 2.

L'échelle 1 : Echelle globale d'approche.

L'échelle 2 : Echelle d'étude de la problématique.

L'échelle 3 : Echelle d'étude locale.

Étape 3 : Qualification de l'espace côtier.

L'étape de qualification fait appel à des critères et des paramètres, sélectionnés en fonction des problématiques rencontrées pour pouvoir définir et organiser les données préparant l'étape suivante. Deux phases sont à distinguer :

1- Critères de qualification de l'espace délimité (biophysique, activités humaines, état du milieu).

2- Paramètres de caractérisation des critères.

Les critères de qualification sont de trois ordres :

- **Qualification du milieu naturel** : critères d'ordre « physique » et « biologique » permettant de décrire ses caractéristiques intrinsèques.
- **Qualification du milieu anthropique** : critère caractérisant les diverses « activités humaines » développées.
- **Qualification de l'état du milieu** : critère « état » rendant compte des interactions positives et négatives entre les espaces et la pression anthropique.

Étape 4 : Indicateurs et indices.

Un indicateur est une donnée quantitative ou qualitative. Son suivi dans le temps ou l'espace permet d'apprécier de manière synthétique la situation et/ou l'évolution d'un phénomène plus global. Par exemple, le suivi de la construction de logements dans les communes littorales permet de décrire l'évolution de la pression humaine sur la côte.

Cette étape est opérée en trois phases :

- La constitution d'indicateurs, c'est le passage des critères et paramètres aux indicateurs pour établir un état des lieux.
- La transformation des indicateurs en indices pour hiérarchiser les critères (hiérarchisation des critères de qualification).
- La comparaison des indices pour classifier typologiquement les unités cohérentes de gestion (classification et typologie, unités fonctionnelles).

Les indicateurs doivent être :

- Quantitatifs, mesurés (d'où la notion d'indice) ou construits à partir de données fiables disponibles. Ils doivent apporter une information suffisante sur la situation présente qui sert alors de situation de référence.
- Utilisables par les différentes communautés d'acteurs autour de la notion d'objectif partagé ou encore d'objectif intégrateur.
- Gérables, ils doivent permettre un contrôle en réponse à des réglementations fondées sur leur existence.

Les processus et mesures qui peuvent les influencer doivent être également connus.

Le rôle des indicateurs est primordial pour faire passer les messages aux niveaux décisionnels ou publics. Ils répondent au besoin de disposer d'une information synthétique à des fins de compréhension, de communication, d'évaluation et de prise de décision.

Étape 5 : Systèmes d'information.

Pour pouvoir assurer une gestion optimale et pérenne de l'information nécessaire à la prise de décision, on doit se munir d'outils adaptés, ces outils sont regroupés sous l'appellation de Systèmes d'Information (SI). Ils permettent la gestion de l'information en Bases de Données (BD). Ces bases sont gérées dans des systèmes dévolus à cette tâche, les Systèmes de Gestion des Bases de Données (SGBD). Ces outils sont destinés au traitement des données, les restituent sous des formes adaptées aux besoins de leurs destinataires (gestionnaires ou opérateurs). Ces systèmes peuvent disposer de fonctionnalités particulières de géo-référencement des données (Systèmes d'Information Géographique « SIG») et d'aide à la prise de décision par intégration des processus décisionnels. Il s'agit, dans ce cas, de Systèmes d'Information et d'Aide à la décision (SIAD).

Étape 6 : Orientations et propositions d'objectif.

Afin de gérer une zone côtière, il est nécessaire de définir les objectifs et les priorités dans un cadre territoriale approprié, d'où les unités formelles déterminés précédemment qui forment la trame du futur schéma directeur ou du plan de gestion durable. Cette démarche est une démarche négociée qui doit respecter les étapes suivantes :

1. Identifier les problèmes à résoudre en priorité.
2. Analyser les causes de ces problèmes.
3. Désigner la zone géographique concernée par le plan de gestion.
4. Identifier les modes de gestion appropriés pour les résoudre.
5. Identifier les arrangements institutionnels et les procédures administratives nécessaires à la mise en œuvre d'un plan de gestion.
6. Assurer un retour d'expérience.

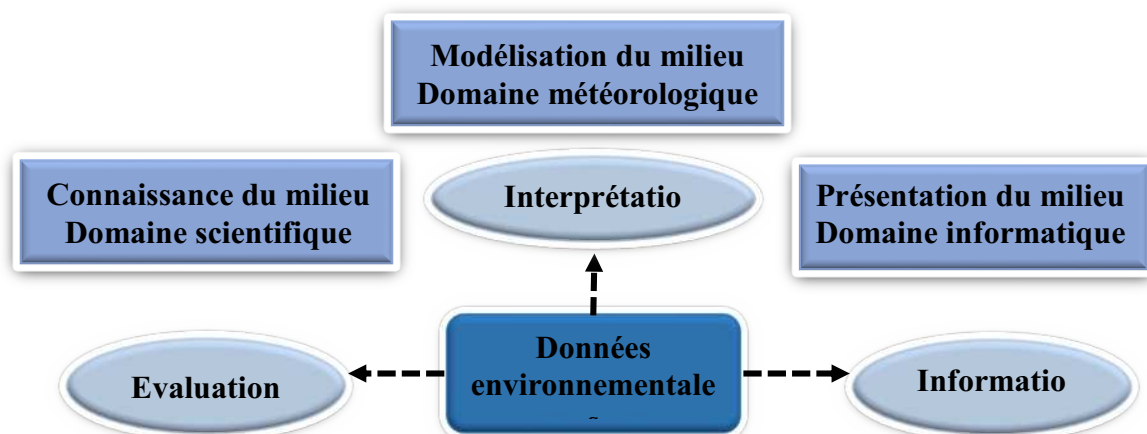


Figure I. 7 : Système triple d'évaluation, d'interprétation et d'information

La démarche méthodologique proposée permet de regrouper et d'utiliser les données descriptives de l'éco-socio-système côtier de manière plus adaptée, plus compréhensible et directement exploitable pour les problèmes de gestion et d'aménagement de la zone côtière. Elle aboutit à un système triple d'évaluation, d'interprétation et d'information.

Etape 7 : Evaluation et ajustement.

L'évaluation est un processus de réflexion continue sur le système de suivi-évaluation, il permet de réexaminer les objectifs et les stratégies mises en œuvre, leur déroulement chronologique, la complémentarité des actions engagées, l'organisation des structures et des modes de fonctionnement, les dispositifs partenariaux, etc., susceptible de coller au mieux aux stratégies fixées. Outre les ajustements périodiques qui en résultent, le plan tel qu'il a été arrêté a en général une durée de vie limitée (5 à 10 ans en général) au bout de laquelle il doit être révisé.

L'évaluation est donc avant tout un « outil d'intelligence de l'action » (Gorgeu, 1977), et elle est de deux types :

- **L'auto-évaluation** : Elle suit un rythme opérationnel (annuel en général).
- **L'évaluation extérieure** : Elle suit un rythme contractuel (à mi-parcours et/ou en fin

Dans des contextes environnementaux, socio-économiques et institutionnels changeants, il faut réexaminer la pertinence des objectifs, ce qui ne consiste pas seulement à en changer mais, à nouveau, à remettre en chantier l'élaboration d'un nouveau plan en fonction des étapes précédentes.

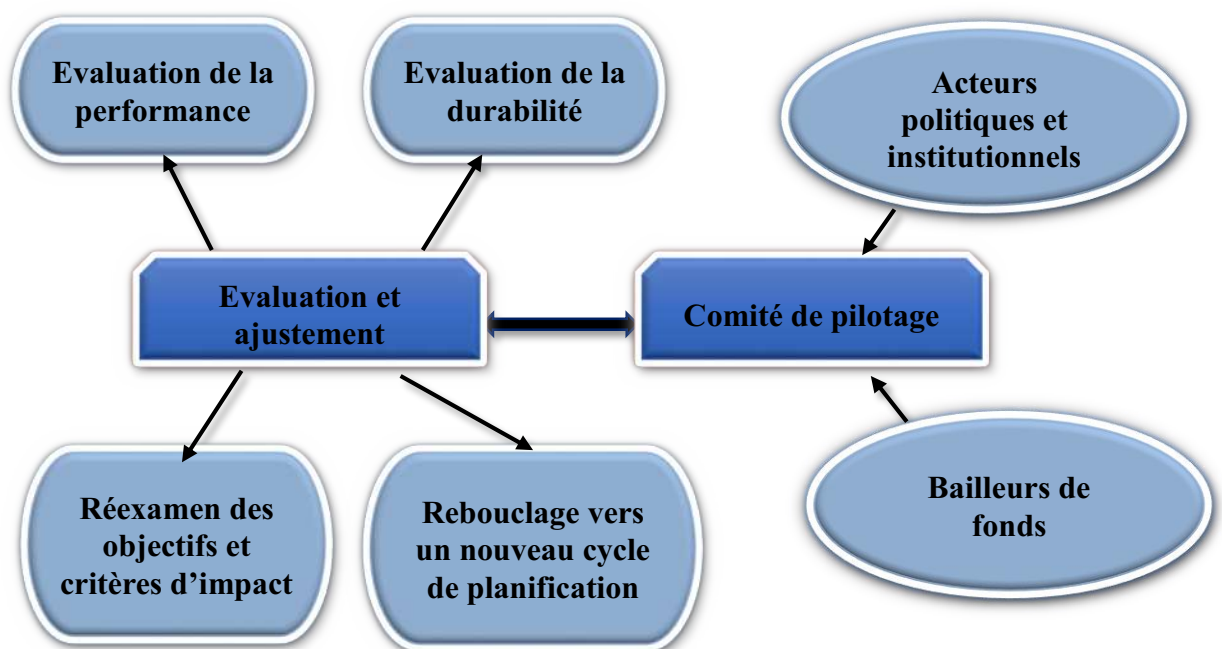


Figure I. 8 : Evaluation et Ajustement

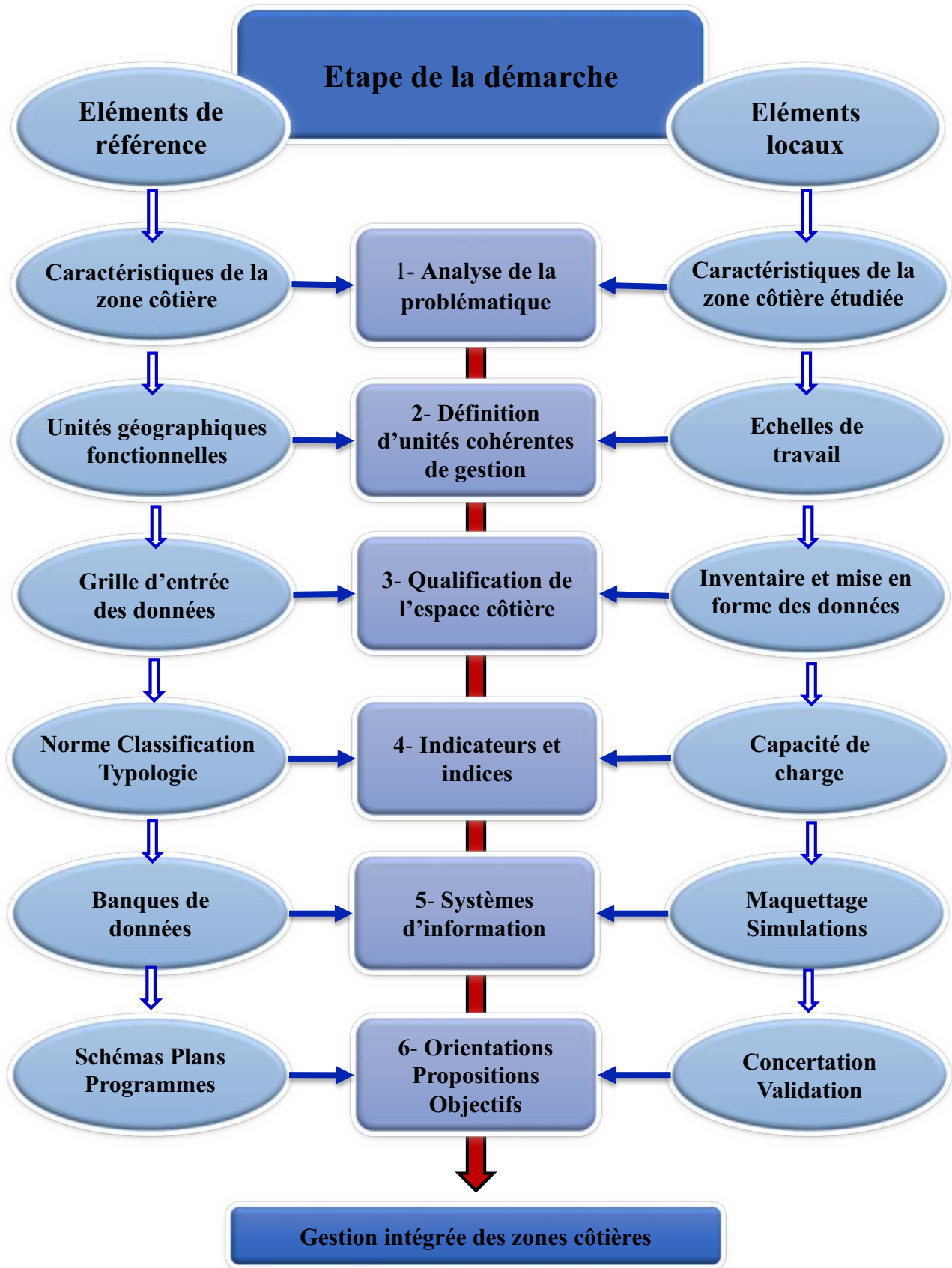


Figure I. 9 : Schéma général de la démarche méthodologique d'application de la GIZC

1.2.2.5. Objectifs de la GIZC :

Les objectifs de la GIZC se déclinent sur le long, moyen et court terme et concerne l'ensemble des acteurs concernés. Elle permet de faciliter, par une planification rationnelle des activités, le développement durable des zones côtières en garantissant la prise en compte de l'environnement et des paysages et en la conciliant avec le développement économique, social et culturel, tout en :

- Exprimant une vision nationale consensuelle et claire pour le développement durable de la zone côtière.
- Préservant les zones côtières pour le bénéfice des générations actuelles et futures.
- Affirmant l'identité maritime d'un secteur.
- Régulant les conflits d'usage pour obtenir une utilisation harmonieuse des intérêts multiples dans les zones côtières.
- Améliorant les processus de gouvernance en les rendant plus équitables, transparents et dynamiques, par et pour le bénéfice des communautés et des nations.
- Prévenant et/ou réduisant les effets des aléas naturels et en particulier des changements climatiques, qui peuvent être imputables à des activités naturelles ou humaines.
- Assurant la cohérence entre les initiatives publiques et privées et entre toutes les décisions des autorités publiques, aux niveaux national, régional et local, qui affectent l'utilisation de la zone côtière (Jean Claude DAUVIN, 1993).

1.2.2.6. Conclusion

La GIZC est devenue plus qu'une nécessité, c'est une approche globale pour traiter les problèmes croissants rencontrés en zone côtière, qu'il s'agisse du littoral en général ou plus particulièrement de la zone marine immédiatement proche du rivage. C'est également un défi constant qui doit permettre tout à la fois de réguler les conflits d'usage, de préserver l'environnement et d'assurer un développement durable d'un territoire côtier le plus souvent très convoité.

1.3. Systèmes d'information géographique (SIG) dans la gestion intégrée des zones côtière (GIZC)

Le littoral est une zone géographique aux limites flous ou interfèrent de multiples composantes qui conditionnent le fonctionnement et l'évolution de ce système, à différentes échelles spatio-temporelles. Celui-ci subit des pressions croissantes pouvant menacer l'équilibre global et déboucher sur des conflits d'usage. Cette situation préoccupante à l'échelle mondiale a justifié depuis plus d'une trentaine d'années la mise en place de programmes nationaux et internationaux relatifs à la GIZC et à des recherches scientifiques menées dans différentes disciplines.

Le concept de GIZC est universellement admis par tous les acteurs et décideurs concernés et toute décision en la matière, implique de disposer non seulement des données et d'informations pertinentes, mais aussi d'outils d'analyse et de représentations adéquates.

Dans la mesure où l'information requise possède une composante spatiale essentielle, il apparaît que les Systèmes d'informations géographiques peuvent contribuer à fournir une meilleure connaissance du fonctionnement et de l'évolution des zones côtières et corrélativement améliorer les prises de décision des gestionnaires (Bartlett, 1999).

L'information géographique s'impose ainsi comme un support privilégié pour avoir une vision globale et interdisciplinaire du territoire et de ses acteurs.

Dans la zone littorale, le SIG est de plus en plus utilisé comme un outil d'aide qui permet l'homogénéisation et l'intégration de toutes les informations dans une base de données géographique afin de générer la cartographie thématique, et effectuer une analyse spatiale et géostatistique, en l'occurrence la modélisation et la cartographie d'une éventuelle hausse du niveau de la mer d'une part et la quantification des superficies à risque d'autre part.

En effet, les SIG offrent d'importantes potentialités pour l'analyse de l'information géographique et peuvent ainsi contribuer efficacement à la gestion intégrée des zones côtières de différentes manières :

- Ils offrent la possibilité de gérer des bases de données volumineuses concernant des espaces géographiques complexes et des thématiques variées.
- Ils impliquent l'adoption de standards concernant les typologies, les référentiels géographiques, les métadonnées descriptives, qui garantissent non seulement la conformité des bases d'information développées, mais aussi la compatibilité de l'information entre les utilisateurs.
- Ils permettent le partage de bases de données, notamment via Internet, facilitant ainsi l'actualisation de l'information, et la fourniture à l'ensemble des acteurs concernés, d'une information commune, accompagné d'une facilité d'accès et de stockage.
- Enfin, ils proposent des outils de modélisation et de simulation appréciés pour l'aide à la gestion, dans la mesure où ils permettent de simuler l'impact d'une mesure de gestion quelconque avant sa mise en œuvre effective.

Dans ce domaine le SIG représente la synthèse des progrès réalisés dans le traitement numérique de l'information géographique en rendant possible une approche structurée, cognitive de l'information géographique sur un même territoire à travers un ensemble coordonné d'opérations informatisées. Le SIG, constitue un élément clé, en particulier grâce aux potentialités qu'il offre pour l'intégration de données spatialisées de source, d'échelle et de nature variées. Leur utilisation est devenue courante pour la gestion des zones côtières.

La mise en place de ces systèmes dont les apports à la connaissance et à la gestion environnementale est reconnue, pose un certain nombre de questions méthodologiques et nécessite une démarche conceptuelle rigoureuse. Concernant la zone côtière, leur utilisation implique également de disposer d'informations pertinentes et de méthodes d'analyse complémentaires. Il apparaît cependant que dans l'état actuel de leur développement, les SIG peuvent contribuer efficacement à la production d'éléments de connaissance utiles aux prises de décision des gestionnaires.

La gestion intégrée est complexe et multidisciplinaire. Elle s'appuie sur de nombreux paramètres, très souvent spatialisés, comme c'est le cas pour la plupart des impacts et des conflits. La représentation dans un système unique de tous ces paramètres est une assistance unique à la décision et à la gestion, ce qui explique pourquoi tout projet de gestion implique nécessairement la mise en place d'un SIG capitalisant notamment les données, des modèles reliant actions et effets attendus, des indicateurs de gestion, la programmation et le suivi des actions de surveillance et de contrôle.

Les SIG littoraux appelés couramment "SIGL", interviennent en tant qu'outil d'appui au développement durable d'un littoral donné, respectent les spécificités particulières que représente un littoral et sont principalement conçus pour répondre et soutenir l'aménagement, la gestion et le développement de ces zones sensibles.

Les SIG ont un rôle central dans la GIZC car ils ont vocation à intervenir à tous les niveaux du processus itératif: représentation des enjeux, cartographie des ressources, représentation des contraintes, gestion, suivi et évaluation, information et communication, support à la régulation et au règlement des conflits.

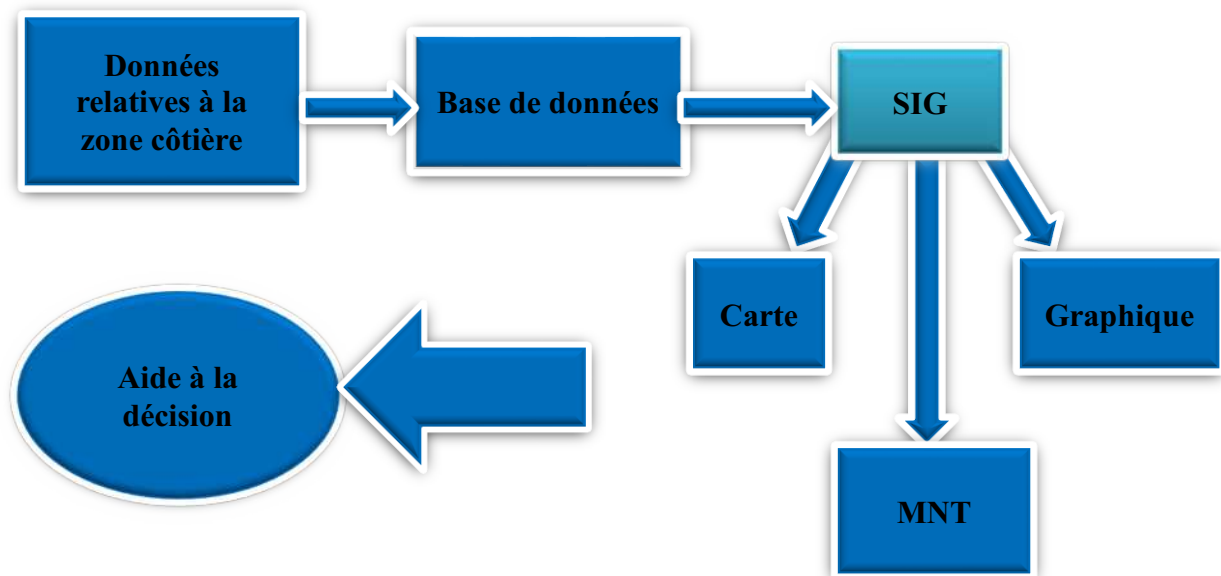


Figure I. 10 : Apport des SIG dans la GIZC

1.4. La gestion intégrée des zones côtière en Algérie

1.4.1. Introduction

Au cours de la dernière décennie, l'Algérie a fait un effort considérable pour renforcer le cadre juridico-constitutionnel et le rendre plus favorable à un développement raisonné de la zone côtière nationale. Mais malgré les progrès accomplis, et les succès qui les ont accompagnés, le mode d'exploitation des ressources reste non durable au regard de plusieurs indicateurs. On constate aujourd'hui qu'il y a une prise de conscience de cette situation de non-durabilité.

La mise en œuvre d'un processus de GIZC en Algérie vise à la préparation des conditions nécessaires au développement durable de ces zones connues pour leurs sensibilités écologiques d'une part et pour leur intérêt social, économique et culturel d'autre part. Ce processus vise également à favoriser un développement qui permet de satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs besoins à partir des ressources littorales.

La Stratégie nationale de GIZC se veut un outil de planification du développement durable de nos zones côtières. Elle constitue, aussi, un cadre de référence pour la concertation et la coordination des actions des pouvoirs publics et des acteurs socio-économiques qui interviennent dans la gestion et l'exploitation des zones côtières.

Le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT - 2010) a été un début de réponse à cette situation où il devenait non rentable de continuer à exploiter les ressources naturelles en les hypothéquant pour l'avenir, de maintenir la tendance à la concentration du développement économique et en particulier industriel sur les zones côtières, provoquant l'artificialisation systématique du sol et des pertes, parfois, irréversibles des espaces naturels.

Les demandes et les besoins de plus en plus importants vis-à-vis des ressources naturelles côtières ont accentué les pressions, déjà fortes sur les zones côtières, risquant de compromettre la durabilité de leurs équilibres naturels et des activités socio-économiques qui s'y développent. L'Algérie n'échappe pas à cette tendance mondiale et méditerranéenne. Face à cette situation, la Stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières, qui est une réponse adaptée, doit être un engagement sur la durée à travers un processus dynamique, une mobilisation permanente et entière des parties prenantes. Les porteurs de la stratégie nationale GIZC doivent veiller à ne pas laisser la mobilisation et la dynamique créées lors du processus de sa préparation et son élaboration s'estomper avec le temps au risque de perdre les bénéfices de cette mobilisation et surtout de perdre l'implication des acteurs lors du processus de mise en œuvre de la stratégie.

Cette stratégie devrait, à terme, créer les conditions de l'optimisation des services écosystémiques, comme la régulation du climat, la protection des ressources en et la prévention

de l'érosion et de la pollution, les contrôles biologiques, la protection des ressources génétiques ainsi que l'optimisation de la rentabilité économique sur la côte et l'amélioration de la performance environnementale des industries côtières. La stratégie nationale GIZC doit être innovante, visionnaire et proactive, globale et intégrée car les enjeux de la zone côtière sont nombreux et complexes et la mise en œuvre d'une telle stratégie ne peut être réussie que par une compétence collective de tous les secteurs.

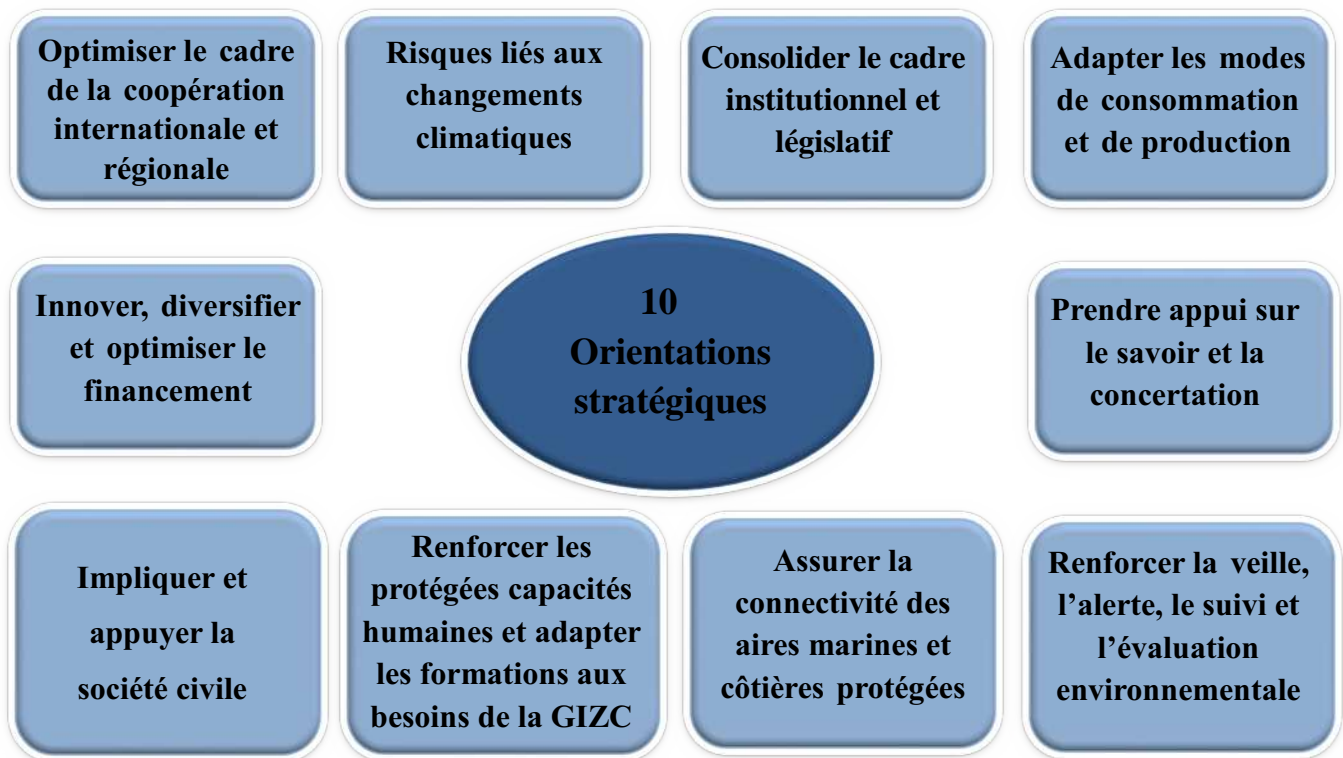


Figure I. 11 : Stratégie nationale de la GIZC

1.4.2. Quatre défis pour la zone côtière Algérienne

1. Défi du développement équilibré des zones côtières à travers un compromis entre le développement socio-économique et la préservation des ressources naturelles et des services rendus par les écosystèmes littoraux et côtiers.

Exigence : une adaptation des modes de consommation et d'exploitation des ressources naturelles littorales et côtières.

2. Défi de la gouvernance pour le renforcement des acquis institutionnels et législatifs, pour des initiatives permettant une participation plus accrue du niveau local dans la planification du développement.

Exigence : l'amélioration de l'efficacité réglementaire et fiscale, la responsabilisation de l'échelon local, et une meilleure implication des acteurs sociaux et économique.

3. Défi du savoir et de connaissances comme base de décision et pour une formation-recherche au service de la durabilité des zones côtières.

Exigence : Etablissement de passerelle opérationnelle, durable et équilibrées entre le secteur du savoir et celui de la GIZC

4. Défi des risques émergent et des changements climatiques avec l'intégration des changements climatiques et les risques émergents comme paramètre de planification des politiques publics et des projets d'investissements.

Exigence : Mise en place d'une veille permanente.

1.4.4. Les principaux projets en liaison avec la GIZC en Algérie

La partie qui suit synthétise les principales initiatives GIZC en Algérie initiées avant et après la date de mise en vigueur du protocole.

1.4.4.1. Le Programme d'Aménagement Côtier de la zone Algéroise (PAC) :

Première initiative GIZC en Algérie. Elle a été mise en œuvre entre 2002 et 2005 avec l'appui du CAR-PAP/PAM. Le site retenu est important du point de vue géographique et administratif, il s'étale sur quatre wilayas : Alger, Blida, Boumerdes et Tipasa. Une région fragile soumise à d'intenses activités humaines mettant en péril son équilibre et son devenir.

Le PAC algérois avait pour finalité la maîtrise de l'urbanisation des sols, la préservation et la gestion durable des ressources naturelles et culturelles à travers l'initiation et la mise en œuvre d'un processus de gestion intégrée participatif et multi acteurs (institutions publiques, collectivités territoriales, organisations non gouvernementales, des professionnels et des universitaires).

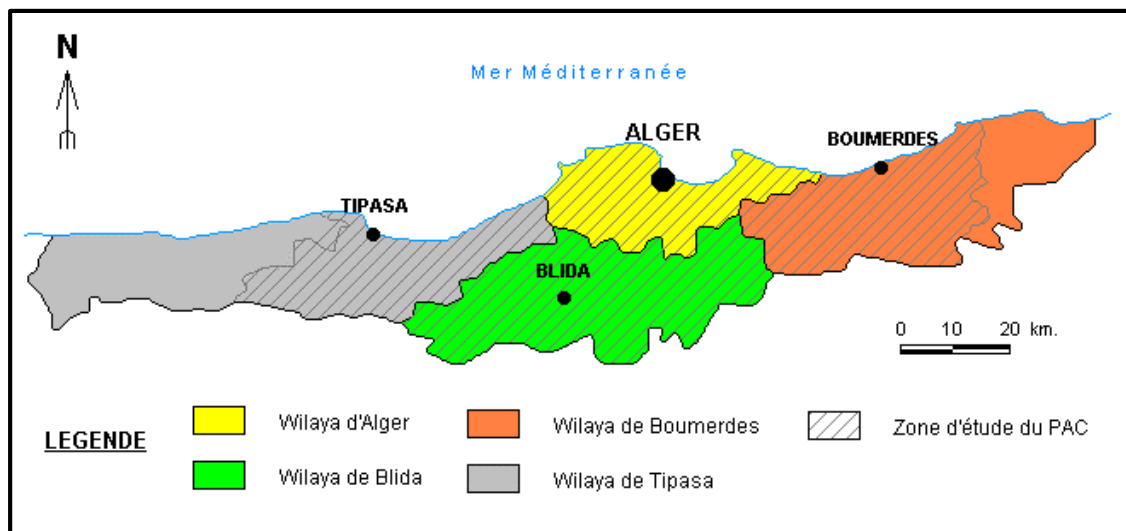


Figure I. 12 : Délimitation de la zone d'étude du PAC (SANAT, 2005)

Le PAC algérois a apporté un apprentissage aux acteurs concernés en répondant à des besoins clairs : comment faire face à un enjeu complexe de gestion des zones côtières nécessitant la mise en cohérence et l'intégration de plusieurs visions sectorielles parfois antagonistes.

1.4.4.2. Le projet AMIS SMAP III relatif à l'élaboration d'un plan GIZC de la wilaya d'Alger :

Le projet a été mis en œuvre entre 2006 et 2008, soit une année après l'achèvement du PAC algérois. Il est considéré comme une mise en application des résultats du PAC algérois sur un territoire plus restreint qui est la wilaya d'Alger et dédié à un enjeu particulier (surveillance environnementale/risques littoraux).

Le SMAP III a mis l'accent beaucoup plus sur la participation des universités au niveau national et international, compte tenu d'une problématique plutôt d'ordre « scientifique ».

Les principaux résultats de cette application se résument en la proposition d'un plan d'action prioritaire d'usage de la zone côtière Réghaia – Heraoua venant renforcer les recommandations du PAC algérois et en la mise en place d'une surveillance environnementale.

1.4.4.3. Projet d'appui au développement du Commissariat National du Littoral (CNL) :

L'exercice a été mis en œuvre entre 2006 et 2012, il a été mené sur des sites pilotes choisis au niveau de deux wilaya (Îles Habibas – wilaya d'Oran et Mont Chenoua/anses de Kouali - wilaya de Tipasa) ainsi que sur l'île de Rachgoun (wilaya de Ain Temouchent).

Les appuis apportés par le projet ont été dispensés sous forme d'activités de formation, d'appui à l'organisation, d'élaboration de documents et de mesures de gestion pour des espaces naturels sensibles et également sous forme de suivi scientifique, d'appui à la participation et sous forme d'actions de sensibilisation.

Le projet a permis de renforcer les capacités techniques du commissariat National du littoral à la gestion conservatoire des zones naturelles côtières et insulaires, puis progressivement et à travers la participation d'acteurs locaux à la mise en place d'une démarche participative tant dans la planification que dans la mise en œuvre d'actions à mener, il a également contribué à des échanges entre les diverses institutions concernées par la gestion du littoral, une collaboration effective entre le commissariat national du littoral d'un côté et les ONG et les universités d'un autre côté, et en enfin la formulation des plans de gestion participatifs pour les sites prioritaires.

1.4.4.4. Développement de stratégies pour un tourisme durable dans les régions méditerranéennes « Destination » :

Destination Algérie est une action appuyée par le CAR PAP, elle s'insère dans la stratégie de développement du tourisme durable dans la région méditerranéenne, mise en œuvre entre 2008 et 2009 pour le site littoral des wilayas d'Alger, Boumerdes et Tipasa avec focus sur le littoral de la wilaya de Tipaza.

Une réflexion a été menée dans le cadre d'un processus GIZC avec pour objectif de partager aux divers acteurs les connaissances disponibles sur un site et d'initier une démarche participative avec les acteurs les plus pertinents à l'actualisation des informations indispensables pour le calcul des

indicateurs et la proposition d'un scénario partagé pour le développement d'un tourisme durable, puis d'une action démonstrative concrète auprès d'une entité hôtelière située à Tipasa.

Les acteurs ayant participé ont élaboré une stratégie de développement durable pour le tourisme côtier appliqué au site pilote sélectionné, ils ont manipulé des outils participatifs d'évaluation environnementale du tourisme sur un site à très haute valeur patrimoniale naturelle et culturelle.

1.4.4.5. Le plan côtier (PC) Réghaia et Heraoua une application très récente et formelle de la démarche GIZC en application de l'article 18.1 du protocole :

Cette initiative mise en œuvre en 2015 est venue concrétiser et mettre en application d'une manière plus pratique le protocole GIZC signé par l'Algérie en 2008 et entré en vigueur en mars 2011.

Suite à la signature du protocole l'Algérie à travers son Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), un partenariat a été initié avec le CAR/PAP avec pour objectif de mettre en place un processus d'élaboration d'une stratégie nationale GIZC ainsi qu'un projet de plan côtier pour deux municipalités littorales permettant de mettre en application les principes de la stratégie nationale à un niveau territorial approprié. Il s'agit du plan côtier Réghaia et Heraoua.

C'est une application de la démarche GIZC à la zone côtière « Réghaia » qui est un territoire connaissant des enjeux écologiques et socio-économiques représentatifs de la problématique du développement durable du littoral national. L'exercice s'est inspiré des principes généraux du protocole GIZC en rapport avec :

- La stratégie nationale en matière de gestion intégrée du littoral qui a été élaborée concomitamment avec le PC
- La détermination d'une vision partagée sur les potentialités, les ressources et les menaces dans le périmètre d'étude
- La Co - construction d'un projet de territoire
- La mise au point, dans un esprit collaboratif, d'un programme d'actions intégrées, pour la mise en œuvre du projet de territoire.

Tout le long du processus de mise en œuvre, des efforts ont été déployés pour assurer la concertation, l'exhaustivité, la prospective et l'intégration, en mettant au point un programme d'actions sur la base d'une démarche participative assurant la complémentarité et la synergie entre les divers secteurs. La démarche a été appuyée par des organisations internationales et régionales.

Ce PC a essayé d'apporter des solutions aux insuffisances méthodologiques et institutionnelles constatés lors des expériences passées, avec notamment un focus sur les questions d'ancrage institutionnel du dispositif GIZC, aux problèmes de décentralisation du dispositif au niveau des territoires, et aux problèmes de mise en œuvre. Parmi les autres résultats du PC, on citera notamment l'élaboration par un bureau d'étude algérien d'un Plan de gestion intégré de la zone

côtière, insulaire et marine adjacente à Reghaia, appelée à être classée en AMP, et ce avec le soutien du CAR-ASP.

1.4.5. Conclusion

L'initiative de GIZC est une importante voie pour atteindre un développement plus durable de nos littoraux et de nos communautés côtières. La conclusion finale consistera donc en un vif encouragement aux acteurs, praticiens, et chercheurs de la GIZC : si la littérature théorique relative à la GIZC est à présent riche, il est temps que les initiatives ayant résisté à l'épreuve du temps soient documentées afin de permettre de transcender les études de cas ponctuelles par des dynamiques comparatives.

2. Présentation du littoral Algérien, des outils réglementaires et instances de régulation

2.1. Présentation du littoral algérien

L'Algérie est un pays immense, 2000 km sépare l'extrême sud du pays des côtes Méditerranéennes, il faut parcourir 1800 Km pour traverser le pays d'Est en Ouest, son territoire de forme pentagonique s'étend sur une superficie totale de 2.381.741 km². (HADJ HAISSA, 2013)

Le littoral Algérien occupe une bonne partie de la rive sud de la Méditerranée, l'intérieur des terres est barré par les reliefs de l'Atlas, prolongement sud du plissement tellurique de la chaîne des Alpes en Europe.

1622 Km est la longueur du littoral Algérien, s'étalant de Marsa Ben M'Hidi à l'Ouest au Cap Roux à l'Est, il se présente sous forme de baies plus au moins ouvertes séparées généralement par des régions abruptes et bordées par de hautes falaises.

Administrativement, l'Algérie compte 15 wilayas côtières dont 14 sont littorales : El Taref, Annaba, Skikda, Jijel, Bejaia, Tizi ousou, Boumerdes, Alger, Tipaza, Chlef, Mostaganem, Oran, Ain Timouchent, Tlemcen et Blida (zone côtière seulement).

D'un point de vue écologique, la côte Algérienne est riche et diversifiée, elle alterne des rivages rocheux, plages sablonneuses, dunes littorales, bande côtières, plans d'eau côtiers et zones humides, favorisant l'établissement d'une riche biodiversité aussi bien à terre qu'en mer.

Connu pour son climat, sa position géographique, son potentiel agricole et touristique, elle concentre de nombreuses ressources et opportunités.

Les ports d'Alger, Oran, Skikda et Annaba...etc., sont aujourd'hui de grands pôles d'activités économiques, à leur proximité d'innombrables ports de pêche qui accueillent une importante population de marins pêcheurs, la ressource halieutique est également importante.

Cependant, il représente un écosystème fragile et incessamment menacé, caractérisé par une forte polarisation de population, les plus grandes concentrations urbaines et commodités industrielles sont situées au Nord du pays, au niveau de la frange littorale à Alger au Centre, Oran à l'ouest,

et Annaba à l'est (03 des 04 métropoles du pays), Béjaia, Skikda, Tlemcen...etc., c'est un lieu d'habitation à tendance lourde, près des $\frac{3}{4}$ de la population Algérienne vit dans les communes littorales. (Voir annexe i, tableau 1)

Il est également soumis à une forte érosion, notamment sur les côtes meubles, due à l'élévation du niveau de la mer sous l'effet des changements climatiques, amplifiée par des usages humains. Le milieu marin est affecté par une pollution accrue d'origine urbaine et industrielle, par un prélèvement excessif de ressources halieutiques et par l'extraction de sable des dunes et des plages pour les besoins de construction. Une menace latente découle de la planification de nombreuses zones d'expansion et sites touristiques sur son ensemble.

Le littoral en Algérie est donc confronté à de multiples problèmes, d'où on assiste à une prise de conscience de la part des pouvoirs publics : les thèmes « environnement, aménagement du territoire et développement durable du tourisme » sont au cœur des débats.

De plus, le littoral ne manque pas d'espace encore intacts incitant à l'évasion mais aussi des endroits vierges capables d'accueillir de futurs projets dans le secteur touristique mais aussi d'autres secteurs qui préservent l'environnement et qui s'inscrivent dans le développement durable. Raison pour laquelle il a été respectivement établi des lois et des régulations nécessaires ainsi que des centres de recherche et de production de l'information (privé ou public) pour le maintien de l'équilibre côtier et pour une bien meilleure gestion.

2.2. Le littoral Algérien entre gestion et législation

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

L'Algérie participe à l'effort international de protection de l'environnement et du milieu marin, notamment par la ratification de :

- La convention de Ramsar en 1971.
- La convention de Paris relative à la protection du patrimoine mondial culturel et naturel 1972.
- Le protocole de Genève pour assurer la protection des aires marines importantes pour la sauvegarde des ressources naturelles et des sites naturels de la mer Méditerranée ainsi que pour la sauvegarde du patrimoine culturel de la région en 1982.
- La convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques en 1992.
- La convention de Barcelone pour prévenir et combattre la pollution de la mer Méditerranée et protéger et améliorer le milieu marin de cette zone en 1995.
- La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer en 1996.
- Le protocole de Kyoto qui prévoit une réduction considérable des gaz à effet de serre en 1997.

2.2.2. Réglementation et législation

Afin d'éviter tout contournement de la loi, les textes juridiques doivent être clair et précis pour ce qui est des notions et des responsabilités de chacun et doivent également donner la possibilité d'adapter la réglementation aux réalités territoriales par la géographie.

Le littoral, étant une entité à part entière, particulière et surtout complexe, il semble indispensable qu'à côté de plusieurs lois relatives à l'aménagement et à la protection de l'environnement telles que la **loi n°83-03** de la protection de l'environnement, la **loi n°29-90** relative à l'aménagement et à l'urbanisme et la **loi n°01-20** relative à l'aménagement et au développement durable ayant tout de même défini l'espace littoral, qu'il y est un cadre juridique spécialement conçue pour le littoral, c'est dans cette optique que se place la **loi littorale n°02-02** fixant, principalement, les dispositions générales et particulières relatives au littoral, s'efforçant ainsi de concilier espace de vie et environnement naturel du littoral Algérien.

On citera pour autant :

- **La loi n°83-03- du 5 février 1983 de la protection de l'environnement**, loi fondamentale qui consiste en la mise en œuvre d'une politique nationale de la protection de l'environnement, elle édicte les principes fondamentaux et les règles de gestion couvrant les principaux aspects de la protection de l'environnement.

Son article 1^{er}, articule que *"La présente loi a pour objet la mise en œuvre d'une politique nationale de protection de l'environnement tendant à :*

-la protection, la restructuration et la valorisation des ressources naturelles.

-la prévention et la lutte contre toute forme de pollution et nuisance.

-l'amélioration du cadre et de la qualité de la vie."

- **La loi n°29-90- du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme**, c'est le premier texte ayant défini l'espace littoral dans des dispositions particulières applicables à certaines parties du territoire. Cette loi fixe les règles générales ayant pour but d'organiser la production du sol urbanisable, la formation et la transformation du bâti dans le cadre d'une gestion économe des sols, de l'équilibre entre la fonction d'habitat, d'agriculture et d'industrie ainsi que de préservation de l'environnement.

- **La loi n° 01-02- du 12/ 12/2001, relative à l'aménagement et au développement durable du territoire** consacre les articles suivants au littoral :

- L'article 4 mentionne que la politique nationale d'aménagement et du développement durable du territoire a pour finalité l'allègement des pressions sur le littoral.
- L'article 7 prévoit le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral (SDAL) comme instrument du SNAT.

- Et l'article 44 souligne que les espaces littoraux font l'objet d'un schéma directeur basé sur les orientations du SNAT. (MEZHOUD, 2017).

● **La loi n°02-02- du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral.**

Instrument de la mise en œuvre de la stratégie nationale de protection du littoral et de valorisation des différentes ressources. Elle régleme l'utilisation et l'occupation de la bande littorale et énonce les mesures de conservation et de protection de l'espace et de la ressource vivante. Elle institue enfin une série de document de gestion de la zone côtière et littorale.

L'article premier stipule que « *la présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières relatives à la protection et à la valorisation du littoral* ». En effet elle apporte une nouvelle approche du domaine littoral en instaurant quelques définitions importantes, certains principes fondamentaux relatifs au littoral et de nouveaux instruments de gestion et d'intervention sur ce dernier.

La promulgation de la loi n°02-02 constitue un progrès certain dans la mise en place des conditions nécessaires au développement durable du littoral.

2.2.3. Outils et instruments

➤ **Le Schéma Nationale d'Aménagement du Territoire (SNAT) :**

Le SNAT constitue l'instrument stratégique de mise en œuvre de la politique nationale d'aménagement, d'organisation et de développement durable du territoire national , en mettant en cohérence les politiques et les actions de développement de tous les intervenants. Il exprime une vision prospective de l'occupation du territoire dans une optique de gestion territoriale par la définition d'une stratégie d'ensemble.

➤ **Le Schéma Régional d'Aménagement du Territoire (SRAT) :**

Le SRAT est un schéma de détail qui vise à éliminer progressivement les déséquilibres et les disparités interrégionales pour favoriser l'intégration régionale et la complémentarité interrégionale à longs termes et à assurer une cohérence intersectorielle. C'est un instrument de relais et d'appui, il permet d'affiner les schémas d'organisation.

Ces objectifs fondamentaux permettent les possibilités d'adaptation, de correction ou d'ajustement du SNAT et en harmonie avec ce dernier, il fixe les orientations de développement durable du territoire régional.

➤ **Le Schéma de l'Espace de Programmation Territoriale (SEPT) :**

Le SEPT est une démarche prospective visant à définir une vision globale collective et partagée, et à promouvoir une stratégie de moyen et long terme pour le développement territorial durable.

Il permet en conformité avec le SNAT de préciser les orientations et prescriptions spécifiques à chaque espace de programmation territorial et de veiller à la cohérence des projets d'équipement avec la politique de l'état et des différentes collectivités territoriale.

➤ **Le Plan d'Aménagement de Wilaya (PAW) :**

Le PAW constitue un outil d'orientation et de planification stratégique ayant pour objectif d'assurer la cohérence et la coordination entre les instruments d'aménagement du territoire : SNAT, SEPT, schémas directeurs sectoriels, SDAL...etc, situés en amont et les instruments d'urbanismes situés en aval, en y intégrant les vocations spécifiques de chacune des unités d'aménagement qui structurent la wilaya.

➤ **Le Schéma Directeur d'Aménagement d'Aire métropolitaine (SDAAM) :**

Le SDAAM est un document d'aménagement appliqué par les recommandations du SNAT. Il consiste à assurer la liaison cohérente entre l'aménagement du territoire et les métropoles qui sont les points forts du territoire national. Il existe 04 SDAAM à savoir Annaba, Constantine, Alger et Oran, leur but est d'ériger ces dernières au rang des métropoles euro- méditerranéenne en l'orientant vers l'économie internationale.

➤ **Le Schéma Directeur de l'Aménagement du Littoral (SDAL) :**

Le SDAL est un schéma de mise en cohérence de l'aménagement de l'espace et des politiques sectorielles telles que déclinées dans leurs schémas directeurs respectifs, il est doté des prescriptions spécifiques de conservation et de valorisation.

Le SDAL vise à coordonner les politiques sectorielles au niveau national et les interventions des services de l'Etat au niveau local et à préconiser des éléments de coordination et d'organisation de la gouvernance intersectorielle afin d'assurer cette mise en cohérence.

➤ **Le Plan d'Aménagement Côtier (PAC) :**

Afin de protéger et d'assurer une utilisation durable des ressources côtières, la loi littorale institue un plan d'aménagement et de gestion de la zone côtière dénommé Plan d'Aménagement Côtier (PAC).

Son objectif fondamental est de développer une démarche reflétant une vision partagée et une stratégie opérationnelle, dans la perspective du développement durable, en harmonie avec la capacité réceptive de l'environnement, à travers la définition d'un programme opérationnel tout en hiérarchisant les problèmes environnementaux existants, en identifiant les causes et en déterminant les mesures de gestion nécessaires à un développement dynamique et durable de la zone côtière.

➤ **Le Plan d'Occupation des Sols (POS) :**

Le POS est un instrument d'urbanisme réglementaire, issu des orientations et prescriptions du PDAU. L'objectif de celui-ci est de fixer les droits d'usage du sol et de construction de façon détaillée pour le secteur concerné, tant par l'échelle des documents que par les prescriptions réglementaires et ainsi maîtriser l'organisation de l'espace urbain et les conditions de production du cadre bâti.

➤ **Le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) :**

C'est un instrument de planification et de gestion urbaine qui fixe les orientations fondamentales de l'aménagement du territoire concerné en le divisant en secteurs urbanisés, à urbaniser, d'urbanisation future et non urbanisables, il détermine la destination générale des sols, la nature et le tracé des grands équipements d'infrastructure, c'est de cette manière qu'il répond aux soucis de prévision, de réalisme et d'efficacité. Il prend en charge les programmes de l'Etat, des collectivités locales et ceux de leurs établissements et services publics.

2.3. Les acteurs/intervenants

➤ **Haut Conseil de l'Environnement et du Développement Durable (HCEDD) :**

L'HCEDD est un espace de concertation intersectoriel qui a pour mission d'effectuer des études prospectives en vue de définir des objectifs environnementaux et de développement durable, et d'analyser les politiques sectorielles et leur comptabilité avec les priorités environnementales.

➤ **Haut Conseil pour la Mer (HCM) :**

Le HCM est un cadre de discussion entre acteurs où se définissent les orientations de la politique maritime entre autre la proposition des priorités de l'action gouvernementale dans l'espace maritime, notamment en matière économique, environnementale et sécuritaire.

➤ **Ministère de l'intérieur des collectivités locales et de l'Aménagement du Territoire (MICLAT) :**

C'est une institution qui s'occupe de l'élaboration de différents programmes pour la bonne occupation de l'espace, le développement du tourisme et pour la protection et la sauvegarde du patrimoine artisanal.

➤ **Ministère des Travaux publics (MTP) :**

Le MTP est un établissement qui maîtrise les techniques d'élaboration des études, la conduite des grands travaux ainsi que l'encadrement des projets. Le secteur des TP constitue une base incontournable pour le développement de l'investissement national et étranger.

➤ **Ministère des Transports (MT) :**

Le MT est l'administration chargée du domaine des transports, il comprend l'ensemble des activités destinées à assurer le transport des personnes et des biens par voie terrestre, routière ou ferroviaire, par voie maritime et par voie aérienne.

➤ **Ministère de la Défense Nationale (MDN) :**

C'est une structure administrative gouvernementale de l'état responsable de la politique de défense nationale militaire et de l'organisation ainsi que de la gestion permanente des forces armées pour le maintien de la paix sur tout le territoire de la république.

➤ **Gardes des Côtes (GC) :**

C'est une organisation nationale responsable de l'action civile de l'état en mer, chargée de missions de police maritime et de sécurité civile en mer.

➤ **Ministère de la Santé et des Populations (MSP) :**

Le MSP est l'organe chargé de formuler la politique sectorielle dans les domaines de la santé publique et de la population, il garantit à tous les citoyens le droit à la vie, à la santé en mettant en place des moyens appropriés pour le maintien et le rétablissement de leur santé, ainsi il assure la réduction de la morbidité et de la mortalité grâce à un système de santé efficient.

➤ **Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la pêche (MADRP) :**

Le MADRP est une puissance publique qui exerce ses attributions sur l'ensemble des activités liées à la préservation et l'extension du patrimoine foncier, agricole et des activités liées à l'exploitation du fond national forestier, et à la protection de la flore et la faune. Cet établissement comprend plusieurs directions chargées de concevoir des politiques et des régies d'exploitation responsable des ressources halieutiques ainsi que leur gestion durable, d'animer les activités relevant des domaines des pêches côtières, d'élaborer, en concertation avec les secteurs concernés, les instruments juridiques en rapport avec ses activités.

➤ **Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement (MEER) :**

Le MRE est un organisme chargé de proposer des stratégies nationales dans les domaines des ressources en eau, de développement optimal de toutes les infrastructures nationales ainsi que de la préservation des espaces vulnérables : littoral, montagnes, steppe, zones frontalières...etc.

➤ **Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire (MICLAT) :**

Le MICLAT est le département ministériel du gouvernement chargé de la sécurité intérieure, de l'administration du territoire et des libertés publiques.

➤ **Ministère de l'Industrie (MI) :**

Le MI est le département ministériel chargé de la conception et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale dans les domaines de l'industrie, et de l'élaboration des stratégies de développement des secteurs de l'industrie et leur déclinaison en programmes opérationnels.

➤ **Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville :**

C'est l'organe principal de conception des politiques, stratégies et autres programmes de développements nationaux en matière d'habitat, de logement et d'urbanisme dont l'objectif principal vise à faire des villes des pôles de croissance et de bien-être au profit du peuple, constituant de ce fait un enjeu important pour le Gouvernement.

➤ **Ministère de la Jeunesse et des Sports :**

Le ministère de la jeunesse et des sports est chargé de la politique du gouvernement relative à la politique en faveur de la jeunesse, la politique en matière d'activités physiques et sportives et la politique en matière de vie associative et d'éducation populaire.

➤ **Ministère de l'Energie et des Mines :**

C'est un établissement qui s'occupe de l'élaboration des politiques et stratégies de recherche, de production et de valorisation des ressources d'hydrocarbures et énergétiques et du développement des industries s'y rapportant. Il en assure la mise en œuvre conformément aux lois et règlements en vigueur.

➤ **Ministère de la culture :**

C'est une administration chargée de promouvoir et mettre en œuvre une politique de développement culturel par la sauvegarde de l'identité culturelle nationale.

➤ **Direction de l'Environnement :**

La direction de l'environnement constitue l'acteur majeur de la protection de l'environnement. Dans le cadre des missions qui lui sont attribuées, la protection du littoral constitue un volet important : elle recouvre l'application de la loi « littoral », le suivi de l'étude du PAC, la préservation des zones naturelles et la lutte contre les pollutions accidentelles du milieu marin.

➤ **Direction des Transports :**

Une direction qui a pour mission de veiller à l'application de la réglementation relative aux différents modes de transport et à la météorologie, de mettre en œuvre les mesures de prévention et de sécurité routière et de délivrer le titre et autorisation de transport.

➤ **Direction des Forêts :**

La Direction Générale des Forêts a pour mission d'assurer les tâches de développement, d'administration, de valorisation, de protection et de gestion du patrimoine forestier. De façon plus générale, l'administration forestière est chargée de la conception de la politique forestière et de la protection de la nature et de sa mise en œuvre.

➤ **Direction de l'Aménagement et de l'Attractivité du Territoire :**

Société qui a pour mission l'élaboration des politiques, des stratégies et des programmes de développement et d'aménagement du territoire, à l'échelle national régionale et locale, pour dégager et vulgariser les bonnes pratiques d'aménagement du territoire.

➤ **Direction de l'Agriculture :**

C'est une organisation qui rassemble les activités liées à la mise en valeur et l'extension du patrimoine foncier agricole, à l'instar de la protection et de la préservation de la faune et la flore en vue d'assurer et de promouvoir la production agricole.

➤ **Direction de la Pêche et de l'Aquaculture :**

C'est un établissement public à caractère administratif, élaboré afin de définir les stratégies et les plans de développement de la pêche et de l'aquaculture, de concevoir et d'évaluer les études tendant au développement du secteur et d'assurer le suivi de l'exécution des travaux correspondants.

➤ **Direction du tourisme et de l'artisanat :**

Une unité chargée de l'instruction des permis de construire des établissements touristiques situés dans les Zones d'Expansion et Site Touristique (ZEST), et des établissements hôteliers. Elle préside la commission de la saison estivale et contrôle les installations hôtelières.

➤ **Direction de l'Urbanisme et de la Construction :**

Administration compétente pour l'approbation des instruments d'urbanisme (PDAU et POS) et l'instruction des actes d'urbanisme. Elle intervient pour la protection du littoral, en interdisant certaines activités notamment celle de construire. Elle a pour missions essentielles de proposer la législation et la réglementation relatives à l'urbanisme et de réaliser toutes études en vue de l'aménagement et de la valorisation des sites récupérés dans le cadre de la résorption de l'habitat précaire.

➤ **Direction de la Culture :**

La Direction de la culture est chargée de promouvoir et de développer toutes les activités incitant à l'épanouissement de la culture nationale. Elle priorise les manifestations culturelles et artistiques au sein des établissements et organismes publics chargés de la culture.

➤ **Direction des Travaux Publics :**

La Direction des travaux publics est le représentant du maître d'ouvrage public dans la réalisation des opérations immobilières de l'état et des infrastructures d'équipement. La réalisation de ces opérations comprend la construction de bâtiments neufs à usage d'habitations, de bâtiments à usage industriel et de bureau, des établissements publics, d'enseignement, de santé, ... ; ainsi que des ouvrages de génie civil tels que parkings, tunnels, ponts.

➤ **Direction de l'Industrie :**

C'est une direction qui est chargé d'élaborer des stratégies industrielles afin de promouvoir des institutions d'appui techniques au développement des filières et des produits industriels et d'évaluer périodiquement le niveau de développement industriel et technologique.

➤ **Direction de la Conservation Foncière et du Cadastre :**

C'est une administration chargée de toutes les missions en relation avec la gestion, la mise à jour et la diffusion des documentations cadastrales et foncières, elle met donc à disposition les

géodonnées indispensables à toute planification d'aménagement général du territoire et permet le fonctionnement du marché immobilier grâce à une gestion efficace de la propriété foncière.

➤ **Direction de la Santé et de la Population (DSP) :**

Cette direction est chargée de veiller à l'application de la législation et de la réglementation dans tous les domaines liés aux activités de santé et de population, en maîtrisant la croissance démographique, la planification familiale et la promotion de la santé reproductive.

➤ **Direction de l'Hydraulique :**

C'est une direction qui a pour mission de recueillir et d'analyser les données relatives aux activités de recherche, d'exploitation, de production, de stockage et de distribution de l'eau pour les usages domestiques, agricoles ou industriels.

➤ **Administration Fiscale :**

L'administration fiscale désigne l'ensemble des services et des organismes de l'état qui effectue l'assiette des impôts (directs/indirects), des taxes, des droits de douane et leur perception.

➤ **Commissariat National du Littoral (CNL) :**

Le CNL est un établissement public à caractère administratif, En Algérie il dispose de 14 antennes implantées au niveau des quatorze wilayas côtières. Il a pour mission de veiller à la préservation et à la valorisation du littoral, des zones côtières et de leur écosystème pour une utilisation durable.

➤ **Centre Nationale de Développement des Ressources Biologiques(CDRB) :**

Le CDRB est un outil opérationnel pour la conservation de la biodiversité, il a pour mission l'élaboration des plans de valorisation, de conservation et de réhabilitation des ressources biologiques dans le cadre du développement durable.

➤ **Observatoire de l'Environnement et du Développement Durable (OEDD) :**

L'ONEDD est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), mis en place pour renforcer la protection des ressources et de l'environnement hydrique ainsi que pour élaborer des outils d'information environnementale.

➤ **Office Nationale de l'Assainissement(ONA) :**

L'ONA est un établissement public national à caractère industriel et commercial (EPIC), chargée sur le territoire national, de l'exploitation des infrastructures d'assainissement. Elle assure également la maîtrise d'ouvrage concernant les projets d'études, de réalisation de diagnostics des stations d'épuration, des réseaux d'assainissement et de collecte de l'eau pluviale ainsi que des stations de relevage.

➤ **Observatoire Nationale du Territoire (ONT) :**

L'ONT est un outil d'observation, d'innovation et d'expertise et un cadre d'échanges d'informations entre les structures centrales de l'Etat et les collectivités territoriales. Il a pour

missions de rendre compte de l'état du territoire, d'élaborer des outils d'évaluation et d'aide à la décision stratégique d'aménagement du territoire et d'actions territoriales.

➤ **Algérienne Des Eaux (ADE) :**

L'ADE est un établissement public national à caractère industriel et commercial (EPIC), elle a pour rôle sur tout le territoire national, la normalisation et la surveillance de la qualité de l'eau distribuée, ainsi que le renouvellement et le développement des infrastructures s'y rapportant.

➤ **Agence Nationale du Développement Touristique (ANDT) :**

L'ANDT est un organisme qui initie et assure le suivi des études des ZET. Il faut signaler que cet organisme établi à Alger assure une gestion centralisée, puisqu'il n'a pas de structures qui le représentent au niveau des Wilayas littorales.

➤ **Agence National des Ressources Hydrauliques (ANRH) :**

L'ANRH est un établissement public à vocation scientifique et technique. Elle a pour mission la mise en application des programmes d'inventaires des ressources en eaux et en sols du pays ainsi que l'étude des paramètres du cycle de l'eau indispensable à l'élaboration de projets d'aménagement et de gestion des ressources en eaux.

➤ **Agence pour la Protection et la Promotion du Littoral (APPL) :**

L'APPL est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIR), appelée à exécuter la politique de l'État dans le domaine de la protection et de la promotion du littoral, à protéger le domaine public maritime et donner son approbation à tout projet d'aménagement et d'équipement sur le littoral.

➤ **Agence Nationale pour l'Aménagement et l'Attractivité du Territoire (ANAAT) :**

L'ANAT est un établissement investi d'une mission de service public. Son objectif est de promouvoir une économie compétitive pour améliorer le cadre de vie des populations dans le respect de la préservation de l'environnement et de mettre en œuvre la politique gouvernementale en matière d'aménagement du territoire, de travaux géographiques et cartographiques.

➤ **Organisation Non Gouvernementale(ONG) :**

C'est une association à but non lucratif d'intérêt public qui ne relève ni de l'état ni d'institutions internationales. Elle permet d'appuyer la mise en œuvre des politiques publiques dans différents domaines notamment pour la préservation, la gestion de la biodiversité des milieux terrestres, aquatiques et marins.

2.4. Les principaux producteurs de données en Algérie

➤ **Centre de Recherche en Astronomie Astrophysique et Géophysique (CRAAG) :**

Le CRAAG est un observatoire astronomique qui a pour mission d'entreprendre des études en astronomie, astrophysique, géophysique, d'assurer le suivi des phénomènes géophysiques et

astronomiques naturels pour élaborer des cartes géomagnétiques, gravimétriques, géothermiques et astronomiques et de contribuer à la surveillance sismique du territoire national.

➤ **Institut Nationale de Cartographie et de Télédétection (INCT) :**

L'INCT est l'organisme officiel de la cartographie en Algérie relevant du secteur économique du ministère de la défense nationale, il a pour principal mission la production, la collecte, la recherche et le développement, la conservation et la diffusion de l'information géographique.

➤ **Agence Spatiale Algérienne (ASAL) :**

L'ASAL est un établissement public national à caractère spécifique. Son objectif principal est de faire de l'outil spatial un vecteur performant de développement environnemental, économique et social du pays et d'assurer la sécurité et le bien-être de la communauté nationale.

➤ **Office Nationale de la Météorologie (ONM) :**

L'ONM est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), l'Office a pour mission la mise en œuvre de la politique nationale dans le domaine de la météorologie, la sécurité et le développement des secteurs socio-économiques. Elle émet à l'échelle nationale des données régulières de prévision météorologique.

➤ **Office Nationale des Statistiques (ONS) :**

L'ONS est le service officiel des statistiques en Algérie, il s'agit d'une institution publique à caractère administratif chargé de la collecte, du traitement et de la diffusion de l'information statistique socio-économique.

➤ **Agence Nationale du Cadastre (ANC) :**

L'ANC est un établissement public à caractère administratif, chargé d'effectuer des travaux de topographie, de délimitation et de bornage de propriétés foncières, de lotissement...etc., elle permet aussi de développer des moyens de conception et d'étude pour maîtriser les techniques rattachées à son objet.

CHAPITRE II :
DELIMITATION ET
PRESENTATION DES
ZONES D'ETUDE

Chapitre II : Délimitations et présentations des zones d'étude

Introduction

En ce qui concerne le littoral, il n'existe certes pas de définition unique mais plusieurs méthodes permettent de le délimiter, sur terre comme en mer. Ces définitions peuvent être d'ordres biologique, physique, ou juridique.

Sur un plan biologique, on peut par exemple limiter la côte à l'espace occupé par les espèces végétales liées à la zone intertidale. Sur le plan physique en prenant en considération un ensemble d'unités morphologiques et sur un plan juridique, les limites littorales terrestres sont définies suivant un découpage administratif et par différentes lignes en mer comme la limite de mer territoriale.

La délimitation intégrée de la zone côtière est principalement tributaire des spécificités locales géomorphologiques et écologiques du littoral de la zone d'étude. En clair, la délimitation transversale, telle que prévue par la loi littoral 02-02 (Art.7), peut, dans certains cas, s'avérer insuffisante d'où la nécessité d'établir des critères de délimitation relatifs à chaque espace côtier.

Les objectifs essentiels de cette délimitation sont :

- Maitriser l'urbanisation afin de réduire les destructions des milieux naturels littoraux et prévenir, les déséquilibres spatiaux qui risquent de s'aggraver ou d'apparaître.
- Assurer l'équilibre de l'écosystème littoral par la protection de la biodiversité marine et terrestre spécifique aux milieux littoraux et des zones sensibles afin de sauvegarder et de préserver le patrimoine naturel et socio-économique commun.
- Protéger les espaces remarquables et les milieux naturels littoraux nécessaires au maintien des équilibres naturels (cordon dunaire, zone lacustre, cours d'eau, végétation ...etc.)

Plusieurs définitions peuvent être donc utilisées pour délimiter le littoral terrestre et son arrière-pays. Quelques-unes sont présentées dans ce qui suit.

1. Délimitation

1. 1. Les limites des institutions

1.1.1. Des limites juridiques ou réglementaires

Selon la loi n°02-02- du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral,

La présence de cette loi a pour principal objet de fixer les dispositions particulières relatives à la protection et à la valorisation du littoral, ainsi qu'à la délimitation des zones côtières.

La délimitation des zones d'études (El-taref, Tipaza et Tlemcen) s'appuie essentiellement sur la loi littorale 02-02.

L'article. 7. Mentionne que « *Au sens de la présente loi, 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 littorale ;*
- *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 tel que défini ci-dessus ;*
- *les sites présentant un caractère paysager, culturel ou historique."*

La loi délimite donc trois bandes dans le littoral tel que défini à l'article 7.

Il est aussi précisé dans l'article qui suit que le littoral renferme une zone spécifique appelée zone côtière.

L'article. 8. Mentionne que " *Le littoral, au sens de l'article 7 ci-dessus, fait l'objet de mesures générales de protection et de valorisation énoncées par la présente loi.*

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

- *le rivage naturel,*
- *les îles et les îlots,*
- *les eaux intérieures maritimes"*.

1.1.2. Les limites à considérer

- **Limite des 300m :** La délimitation de la bande des trois cents mètres (300 m) (Art.18, Loi 02-02) s'effectuera, principalement, à l'aide des SIG avec comme données d'entrée les images satellitaires des zones d'étude. Elle peut comprendre aussi bien les espaces côtiers meubles (plages et dunes) ainsi que les littoraux durs (falaises et côtes rocheuses). Les espaces côtiers proches du rivage qui sont concernés par cette délimitation peuvent s'avérer non-exhaustive. A titre d'exemple, certaines plages et dunes littorales ayant des liens fonctionnels directs dans l'équilibre côtier, peuvent se situer haut de la limite des 300m.

- **Limite des 800m :** La délimitation de la bande des huit cents mètres (800 m) s'effectue aussi à l'aide des SIG à partir des images satellitaires. Il est à noter que l'article 7 de la loi 02-02 a mentionné que le littoral englobe aussi une bande terre d'une largeur minimale de huit cents mètres (800m).

- **Limite des 3Km** : Le chapitre II de la loi littorale 02-02 (Art.7) énonce que le littoral peut comprendre les plaines littorales de moins de trois kilomètres (3 km) de profondeur à partir des plus hautes eaux maritimes. Cette partie est insuffisante pour englober tous les éléments naturels intervenant dans l'équilibre côtier. Elle peut relativement concerner les falaises et dunes littorales proches du rivage.

Ces trois limites sont montrées dans la figure suivante :

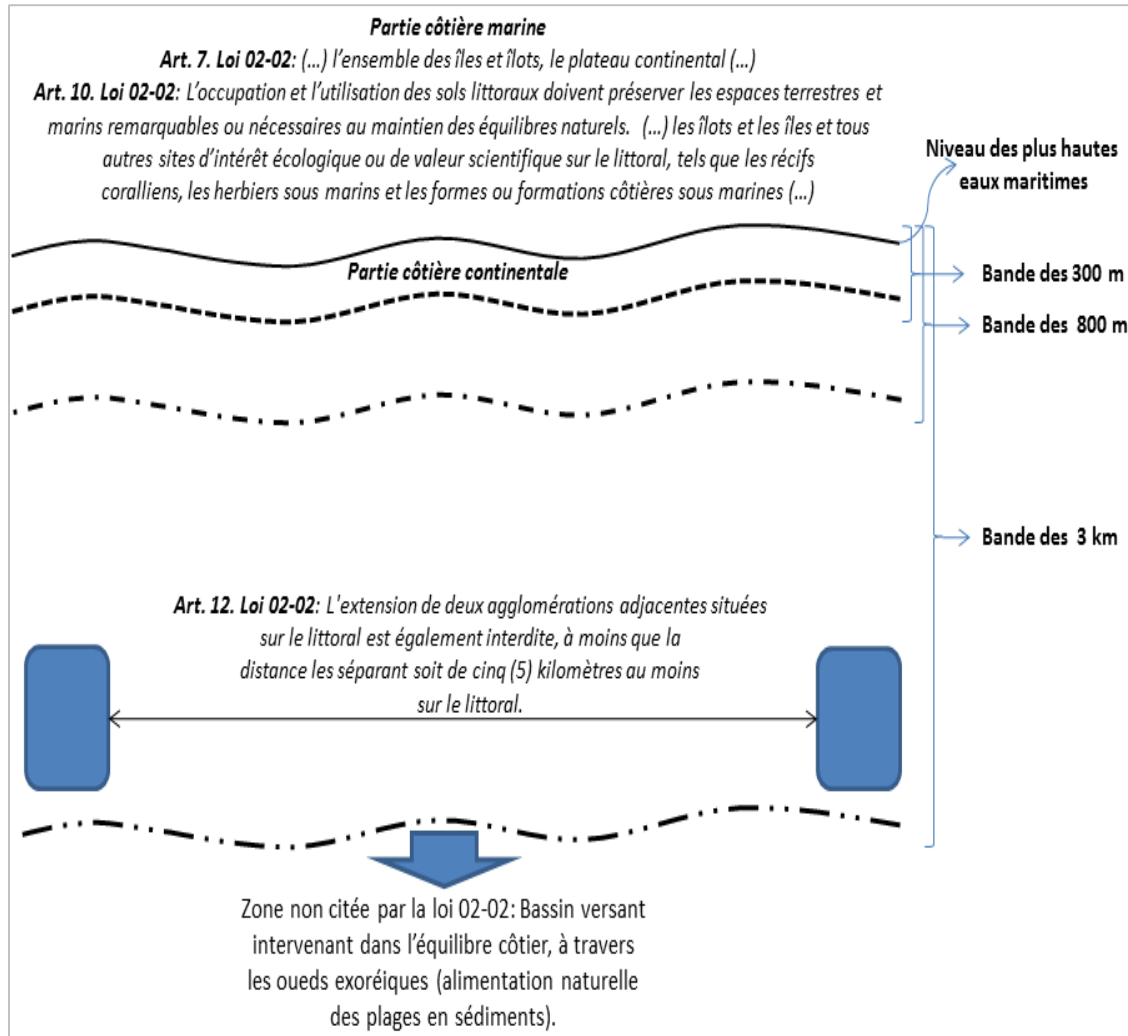


Figure II. 1 : les limites prévues par la loi littorale (Loi littoral, 2002)

- **Limite inférieure du plateau continental** :

Le plateau continental (PC) constitue une partie du système côtier pouvant montrer des liens fonctionnels avec la partie côtière terrestre. La délimitation de la limite inférieure du plateau continental des zones d'étude, se basera essentiellement sur l'analyse des cartes topographiques et des images satellitaires.

On rajoute à ceci que l'article.21 mentionne que L'extraction de matériaux sous-marins en off-shore est interdite jusqu'à la limite de l'isobathe des vingt-cinq (25) mètres. En cas de nécessité

liée à la nature des fonds concernés ou des particularités liées aux écosystèmes qu'ils abritent, les zones concernées peuvent être étendues par voie réglementaire.

Parmi les caractéristiques morphologiques prises en compte, on citera :

- **Les bassins versants**

Au sens de l'article n°3 du décret exécutif n° 07-206 du 30 juin 2007 fixant les conditions et les modalités de construction et d'occupation du sol sur la bande littorale, de l'occupation des parties naturelles bordant les plages et de l'extension de la zone objet de non-*aedificandi*, l'étude d'aménagement du littoral concerne, entre autres, les parties naturelles bordant les plages et participant au maintien de leur dynamique et de leur équilibre sédimentaire, les dunes bordières et les cordons sableux. A ce sujet, les bassins versants, intervenant directement dans l'équilibre côtier (notamment les plages et les dunes), peuvent se situer au-delà de la limite des trois kilomètres (3 km).

Une délimitation représentative nécessite la prise en considération des unités morphologiques locales de la zone d'étude. A titre d'exemple, la délimitation de l'espace littoral de trois (3) kilomètres prévue par la loi littoral 02-02 (Art. 7) doit prendre en compte les bassins versants du littoral étudié qui peuvent se situer même au-delà des 3Km. En effet, lorsque les plages et les dunes littorales sont alimentées par des oueds exoréiques, l'espace côtier englobe les bassins versants de la région responsables de l'alimentation de ces oueds.

Les figures suivantes illustrent les quantités importantes de sable (« nuages » blancs sur les petits-fonds) fournies par des bassins versants.

- **El-Taref** : transportés par l'oued de bounamoussa (Figure II.2)



Figure II. 2 : Transfert de sédiment a traves l'Oued de bounamoussa

- **Tipaza** : Transportés par les Oueds exoréique ayant un rôle important dans l'alimentation naturelle des plages en sédiment (Figure II.3)

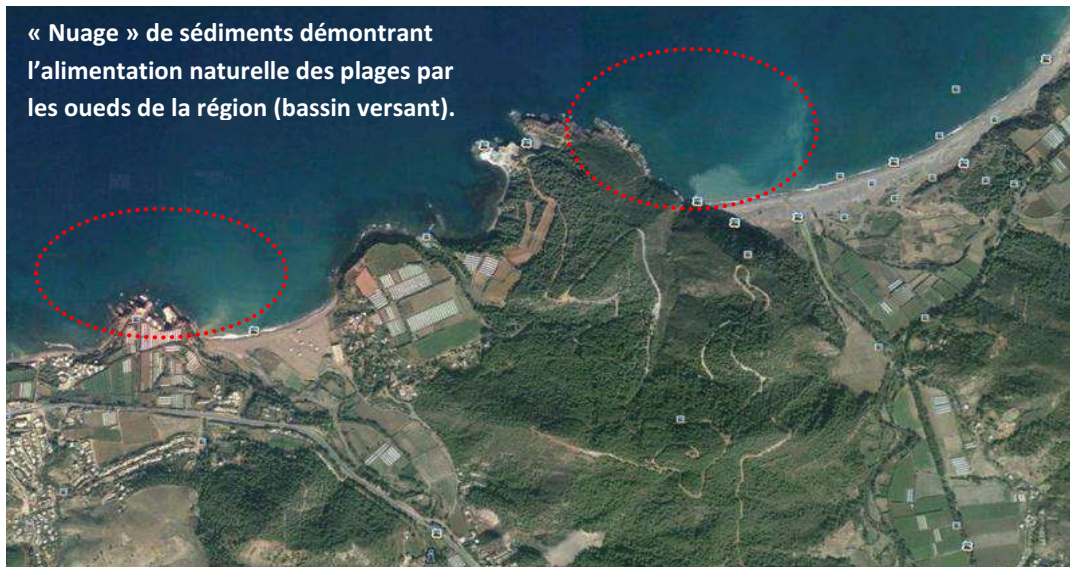


Figure II. 3 : Alimentation naturelle des plages par les oueds de la région de Tipaza

- **Tlemcen**, alimenté par les bassins versants situés à environ 10 Km du rivage de Ouled Benayad, Tlemcen, destinées à construire les littoraux meubles de la région de Tlemcen (Figure II.4).

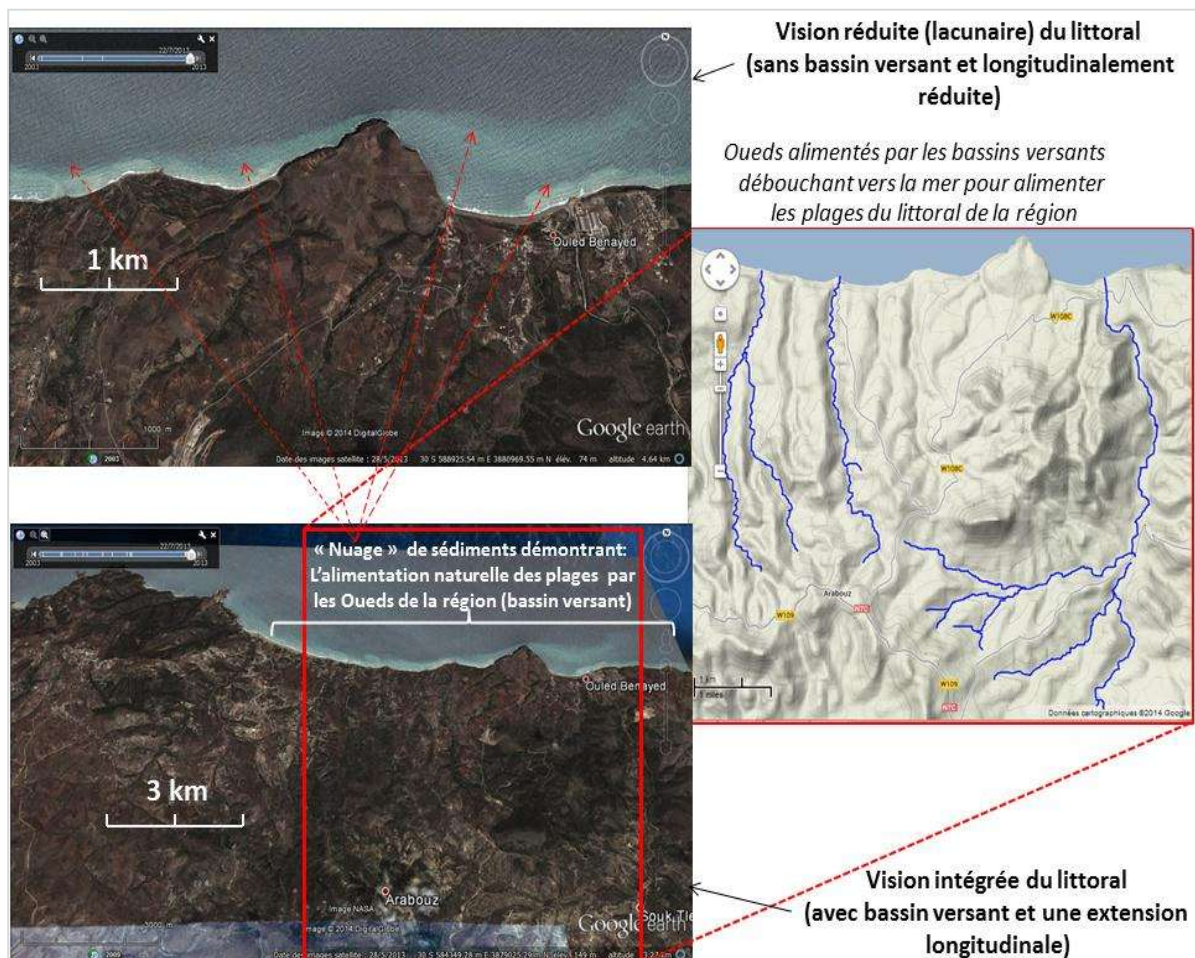


Figure II. 4 : Alimentation naturelle des plages par les Oueds de la région de Tlemcen.

➤ **les barres sableuses sous-marines :**

Les dunes littorales sont des formes d'accumulations côtières intervenant dans le système d'auto-défense côtière. Elles jouent un rôle de barrière naturelle contre les inondations littorales. Le sable dunaire transporté vers la mer (offshore) durant une tempête, permet de dissiper l'énergie des vagues ; il forme souvent un système de barre parallèle à la côte.

Les trois zones d'études renferment des plages où les barres sableuses sont bien marquées tel que :

- **Tlemcen :** les barres naturelles sableuses présentes sur le plateau continental de la plage de Marsa Ben m'hidi ainsi que l'amortissement des vagues provoqués par ces formes naturelles sous-marines localisés à environ 200 m de la côte.

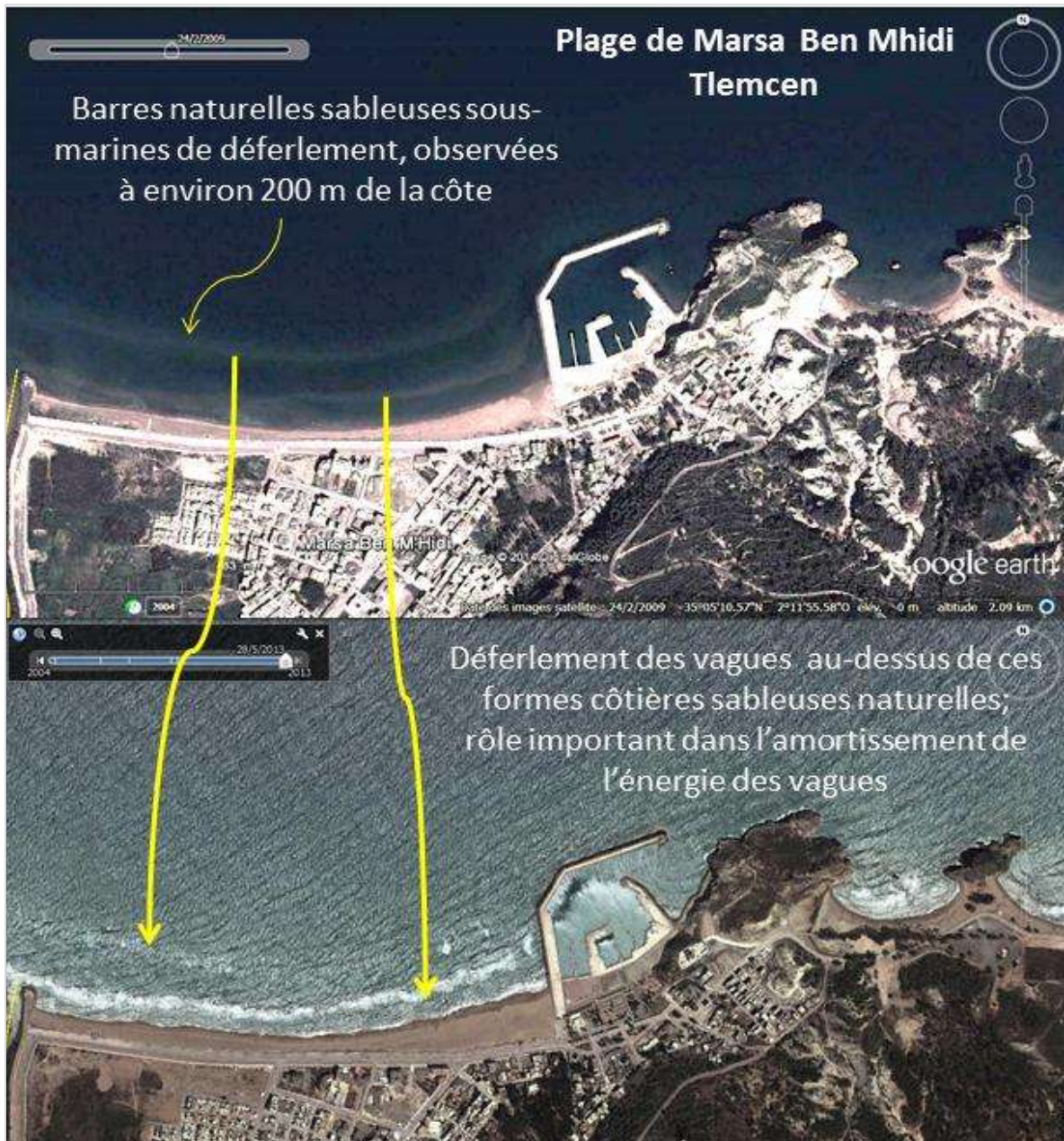


Figure II. 5 : Rôle des barres sableuses sous-marines dans la protection naturelle des plages (plage marsa Ben M'hidi)

- **El-taref** : les barres naturelles sableuses présentes sur le plateau continental de la plage d'el-kala ainsi que l'amortissement des vagues provoqués par ces formes naturelles sous-marines localisés à environ 180 m de la côte.
- **Tipaza** : les barres naturelles sableuses présentes sur le plateau continental de la plage de Hamdania ainsi que l'amortissement des vagues provoqués par ces formes naturelles sous-marines localisés à environ 200 m de la côte.

1.1.3. Les limites par étagement bioclimatiques

Il existe plusieurs étages successifs sur le littoral en raison des différentes conditions de vie qui déterminent la répartition des organismes vivants sur le littoral. Nous pouvons retrouver 5 étages littoraux. En partant de la Terre vers la Mer, on rencontre :

- L'étage halophile qui est entièrement continental, mais influencé par les embruns qui apportent les sels et l'humidité. Cet étage est occupé par des plantes à fleurs, adaptées à ces contraintes.
- L'étage adlittoral correspond au dernier étage continental, où les conditions plus extrêmes (c'est-à-dire avec de plus fortes variations des paramètres physico-chimiques) ne permettent l'installation que de quelques espèces, tels que les lichens ou la salicorne,
- L'étage supra-littoral est le premier étage marin. Il n'est jamais immergé, mais reste fortement humidifié par les embruns.
- L'étage médio-littoral est submergé à chaque marée haute et découvert lors des marées basses.
- L'étage infra-littoral qui est totalement immergé. La limite inférieure de cet étage correspond à la limite de pénétration de la lumière, et de la capacité des espèces à réaliser la photosynthèse (entre 30 et 40 mètres de profondeur),
- Au-delà, il s'agit de l'étage circalittoral.

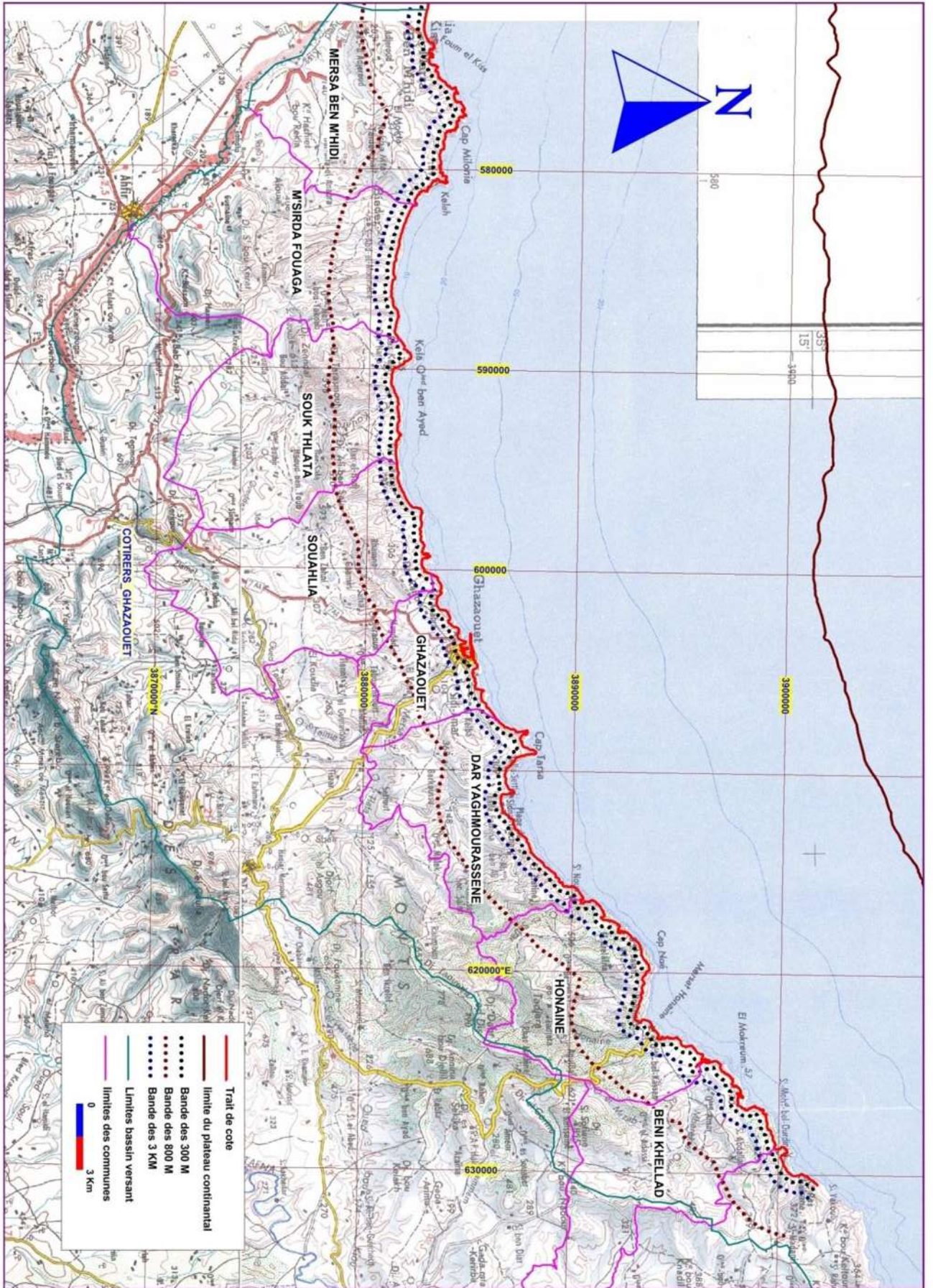


Figure II. 6 : Délimitation des bandes littorales de 300,800m et 3 km avec bassin versant Wilaya de Tlemcen (MICLAT, 2015)

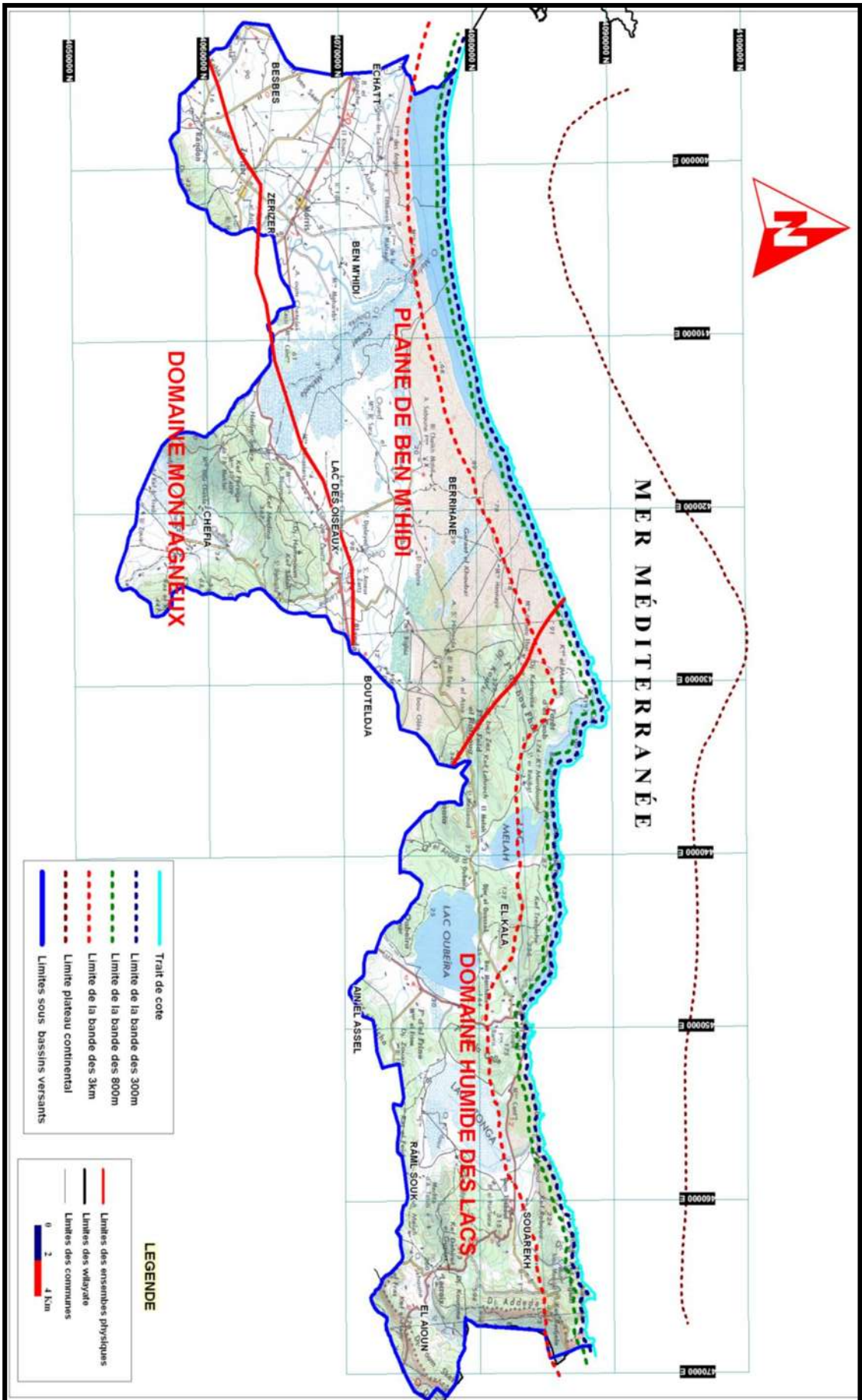


Figure II. 7 : Délimitation des bandes littorales de 300,800m et 3 km avec bassin versant Wilaya d'El-taref (MICLAT, 2015)

Conclusion

La délimitation de la partie terrestre du domaine littoral a été considérée comme pouvant être décrite par trois grandeurs spatialisables : la morphologie, la topographie, la biologie et les réglementations institutionnelles qui s'y appliquent. Ce travail a fait appel d'une part, à l'analyse analogique des scènes satellites pour identifier par visu-interprétation ces discontinuités dans le paysage insulaire et d'autre part à l'utilisation d'un système d'information géographique pour croiser les descripteurs retenus. Le SIG a permis de tester la pertinence de chaque descripteur vis à vis de l'hétérogénéité de l'espace insulaire en le visualisant sur l'ensemble du territoire étudié et de raisonner ainsi sur des bases solides et reconnues. Il s'est ainsi révélé comme un outil d'aide à la réflexion et au raisonnement spatial sur la structure territoire conduisant au choix pertinent des critères de délimitation du littoral, au-delà de ses fonctions habituelles d'outil d'analyse, de traitement et de visualisation des données.

2. Description géographique et présentation des zones d'étude

2.1. Cadre géographique



Figure II. 8 : Carte du littoral algérien avec les zones d'étude

2.1.1. El-Taref

La wilaya d'El Taref est située à l'extrême Nord-Est de l'Algérie à la frontière tunisienne, limitrophe de la métropole d'Annaba, entre la latitude $36^{\circ}46'07N$ et la longitude $08^{\circ}19'00E$. Elle est réputée pour sa nature généreuse, ses zones humides et son environnement, d'où son appellation de "wilaya verte". La wilaya s'étend sur une superficie de 3 339 km² et le Chef-lieu de la wilaya se situe à 650 km à l'Est de la capitale.

La wilaya d'El Taref est délimitée :

- Au Nord, par la mer Méditerranée.
- À l'Est, par la République de Tunisie.
- Au Sud, par la wilaya de Souk Ahras.
- Au Sud-est, par la wilaya de Guelma.
- À l'Ouest par la wilaya d'Annaba.

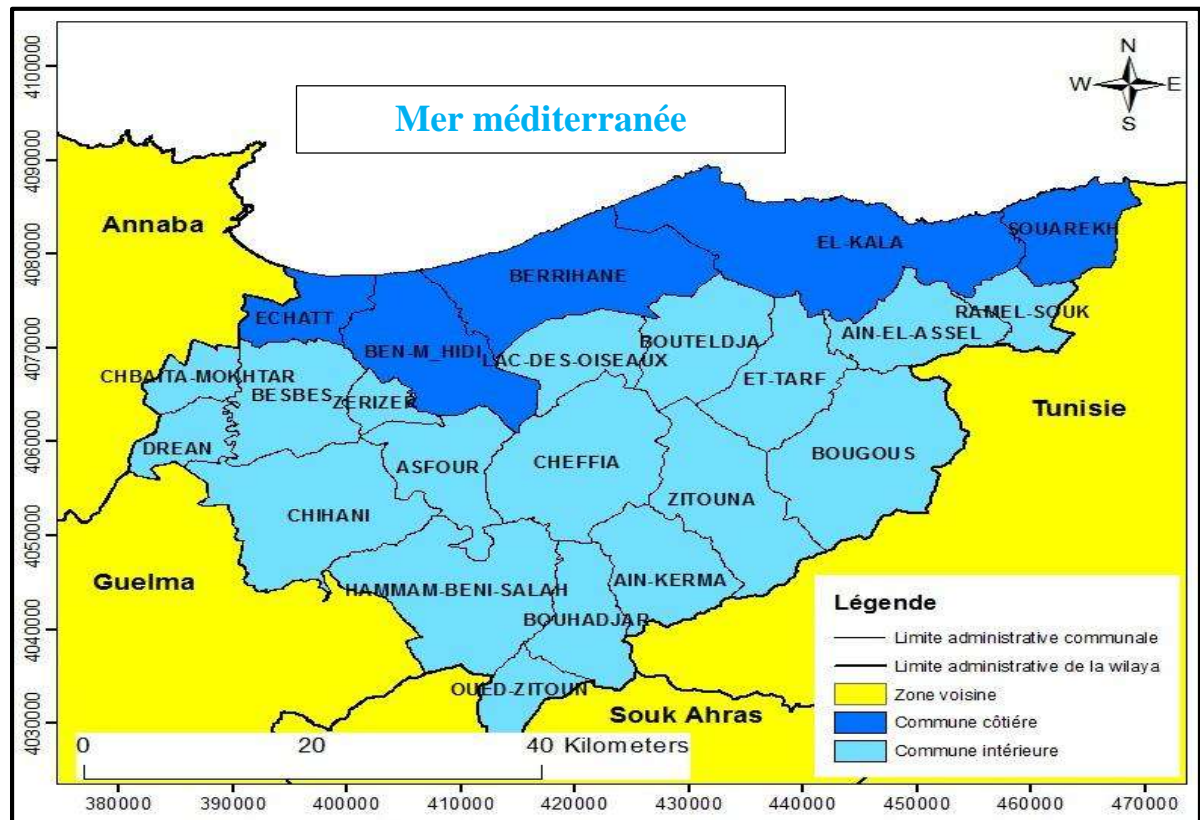


Figure II. 9 : Situation géographique de la zone d'étude, wilaya d'El Taref

La wilaya d'El Taref est issue du dernier découpage de 1984 car avant cette date une grande partie du territoire est sous l'autorité administrative de la wilaya d'Annaba. Elle comprend 7 Daïra et 24 communes (Aïn El Assel, Aïn Kerma, Asfour, Ben Mehidi, Berrihane, Besbes, Bougous, Bouhadjar, Bouteldja, Chebaita Mokhtar, Chefia, Chihani, Dréan, Echatt, El Aioun, El Kala, El Taref, Hammam Beni Salah, Lac des Oiseaux, Oued Zitoun, Raml Souk, Souarekh, Zerizer, Zitouna).

Le linéaire côtier de la wilaya s'étend sur 90 km de long et peut se résumer en deux ensembles :

- Un long bourrelet dunaire quasi rectiligne à l'Ouest et qui s'achève au Cap Rosa.
- Un trait de côte plus diversifié à l'Est jusqu'à la frontière tunisienne, au centre de ce tronçon, le noyau urbanisé d'El Kala.

La zone côtière de la wilaya d'El Taref couvre un secteur marin et un plateau continental que limite l'isobathe des -110 m et qui peut atteindre 21 km.

2.1.2. Tipaza

La wilaya de Tipaza est située sur la côte au Nord du tell central, au pied du mont Chenoua, à l'extrémité des collines du Sahel, entre la latitude 36° 34' 59N et la longitude 2° 27' 00E.

La présence de la mer, des reliefs du Mont Chenoua et du sahel lui donne un paysage particulier. De nombreux vestiges puniques, romains, chrétiens et africains attestent de la richesse de son histoire. La wilaya se distingue également, par la richesse de ses terres agricoles et sa position côtière qui font de l'agriculture, la pêche et le tourisme ses principales vocations.

Le territoire de la wilaya de Tipaza couvre une superficie de 1725Km², il est limité géographiquement par :

- Au Nord : la Mer Méditerranée
- À l'Ouest : La wilaya de Chlef
- Au Sud-Ouest : La wilaya de Ain-Defla
- Au Sud Est : La wilaya de Blida
- À l'Est : La wilaya d'Alger.

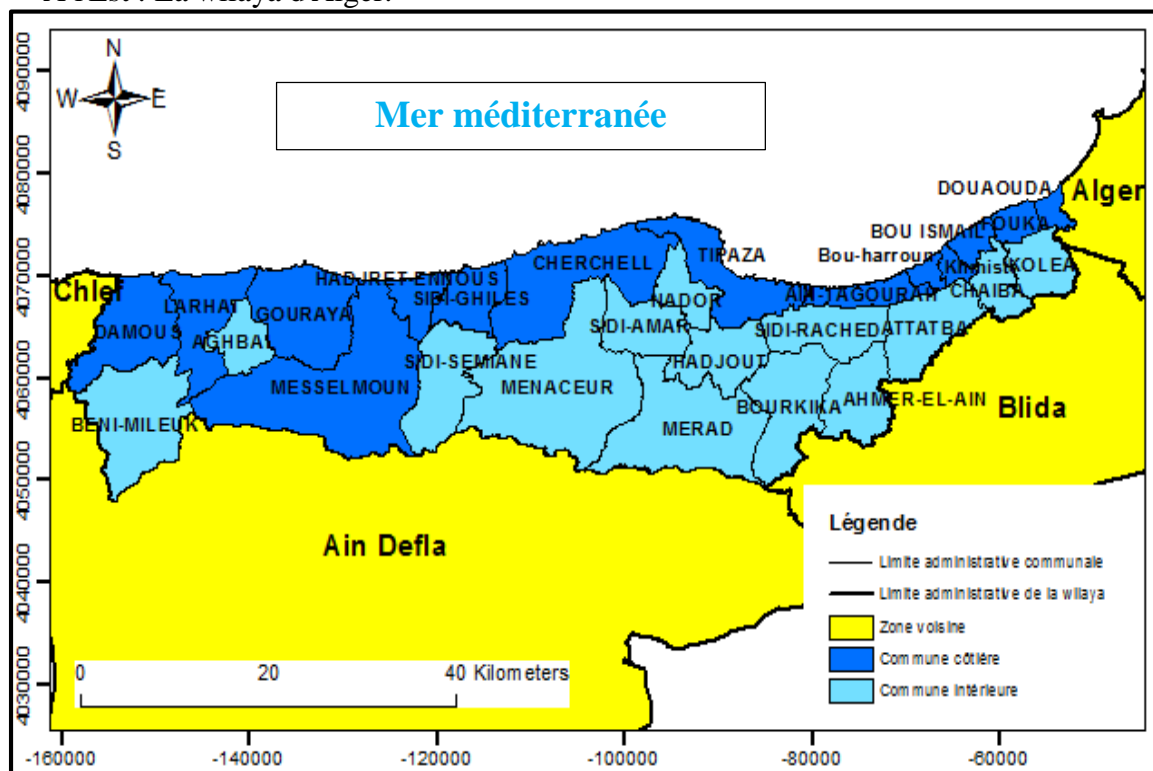


Figure II. 10 : Situation géographique de la zone d'étude, wilaya de Tipaza

Au Nord-Ouest de la wilaya la chaîne de montagnes comprenant l'atlas Blidéen laisse la place à deux importants ensembles.

- Les monts du Dahra et du Zaccar
- Le mont du Chenoua

Au Nord Est, la Mitidja s'étendant essentiellement sur la wilaya de Blida se trouve limitée au niveau de la wilaya de Tipasa par le bourrelet constitué par le Sahel, au Nord de celui-ci un cordon littoral présente un rétrécissement et une élévation graduelle d'Est en Ouest jusqu'à disparition par endroits à Tipasa et dans la daïra de Cherchell et Sidi Amar où le relief très accidenté autour du mont du Chenoua présente des escarpements importants en bordure de la mer.

La wilaya de Tipaza issue du dernier découpage administratif est constituée de 28 communes. Son chef-lieu est une ville côtière située à 70 km à l'Ouest de la capitale Alger.

Le domaine littoral de la wilaya de Tipaza est de 249Km², il s'étend sur quatorze communes littorales qui sont d'Est en Ouest : Douaouda, Fouka, Bousmail, Khemisti, Bouharoun, Ain Tagourait, Sidi Rached, Tipaza, Cherchell, Sidi Ghiles, Hadjret Ennousse, Messelmoune, Gouraya, Larhat et Damous. Le linéaire côtier de la wilaya s'étend sur 76 km de long.

2.1.3. Tlemcen

La wilaya de Tlemcen est localisée au NW de l'Oranie nord-occidentale, à la frontière Algéro-Marocaine, entre la mer Méditerranée au nord et les Hautes Plaines steppiques au sud, entre la latitude 34° 52' 42N et la longitude 1° 18' 54W. C'est une wilaya aux paysages variés, mais à dominance montagnarde.

Le territoire de la wilaya de Tlemcen recouvre une superficie de 9 061 km², il chevauche sur plusieurs milieux en allant du nord au sud, depuis la façade littorale au nord aux hautes plaines au sud après avoir transité par les monts des Traras, le bassin de la Tafna et les monts de Tlemcen au centre.

Sur le plan administratif, les limites de cette wilaya, selon le dernier découpage administratif de l'année 1984 a vu extraire une large partie de la façade littorale de la wilaya de Tlemcen au profit de la wilaya de Aïn Témouchent. Ainsi, les limites de la wilaya de Tlemcen se présentent comme suit :

- Au Nord par la mer Méditerranée,
- Au Sud par la wilaya de Naâma (le domaine aride des Hautes Plaines)
- Au Sud Est par la wilaya de Sidi Bel Abbès
- A l'Est par les wilayas de Sidi Bel Abbès et de Témouchent à l'Est et au NE, (la continuité des reliefs telliens et pré atlasiques).
- A l'ouest par le Maroc. (L'équivalent des ensembles telliens et atlasiques au Maroc oriental à l'ouest).

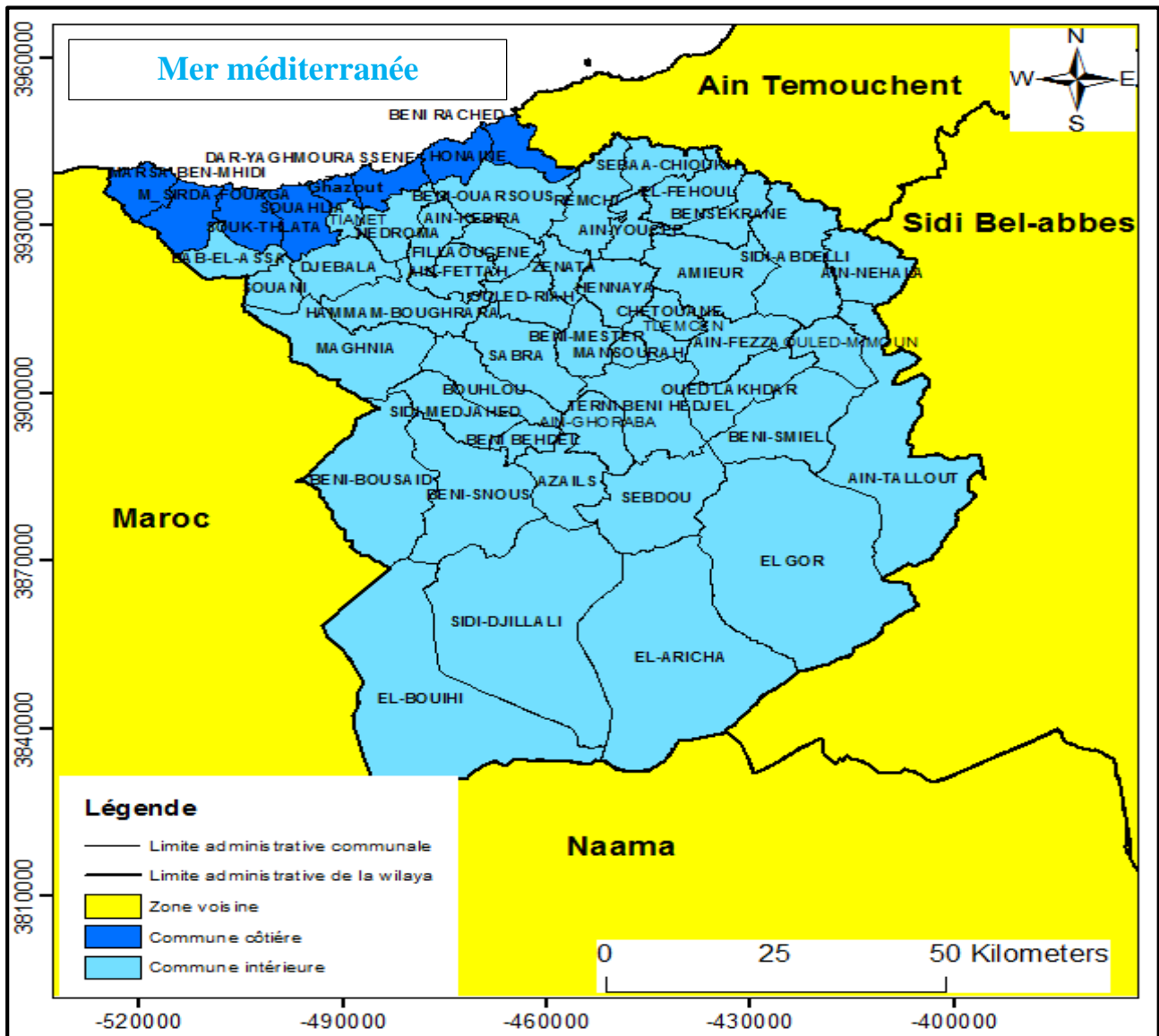


Figure II. 11 : Situation géographique de la zone d'étude, wilaya de Tlemcen.

La wilaya de Tlemcen est composée de 20 daïras et de 53 communes dont 8 d'entre elles sont des communes littorales (Beni Khellad, Honaïne, Dar Yaghmourassene, Ghazaouet, Souahlia, Souk Thlata, Msirda Fouaga, Mersa Ben M'Hidi).

La frange littorale de cette wilaya s'étend sur un linéaire côtier d'environ 73 kms, le tracé de ce littoral, est très sinueux et suit en gros le schéma général des côtes algériennes qui se conforment elles-mêmes aux grandes lignes structurales tello-atlasiques.

C'est une façade qui se trouve sous l'emprise de la mer. Ainsi, elle débute au sud par les lignes des crêtes de la chaîne du Fillaoucène, mais qui ne se termine au nord qu'au contact de la mer Méditerranée.

Dans l'ensemble, le littoral de cette wilaya présente deux directions essentielles : la première, E-W, concerne toute la partie occidentale allant de Ghazaouet jusqu'à Marsa Ben M'Hidi, la seconde, NE - SW, concerne toute la zone comprise entre Ghazaouet et la région de Honaine.

2.2. Cadre géologique

L'Algérie située dans la partie nord du craton africain, peut être divisée en trois grands ensembles structuraux. Il s'agit de domaines fortement différenciés au cours des phases tectoniques mésozoïques et cénozoïque. Ce sont du Nord au Sud :

- Le domaine Tellien (l'Atlas tellien) ;
- Le domaine des hauts plateaux ou les hautes plaines ;
- Le domaine de l'Atlas Saharien.

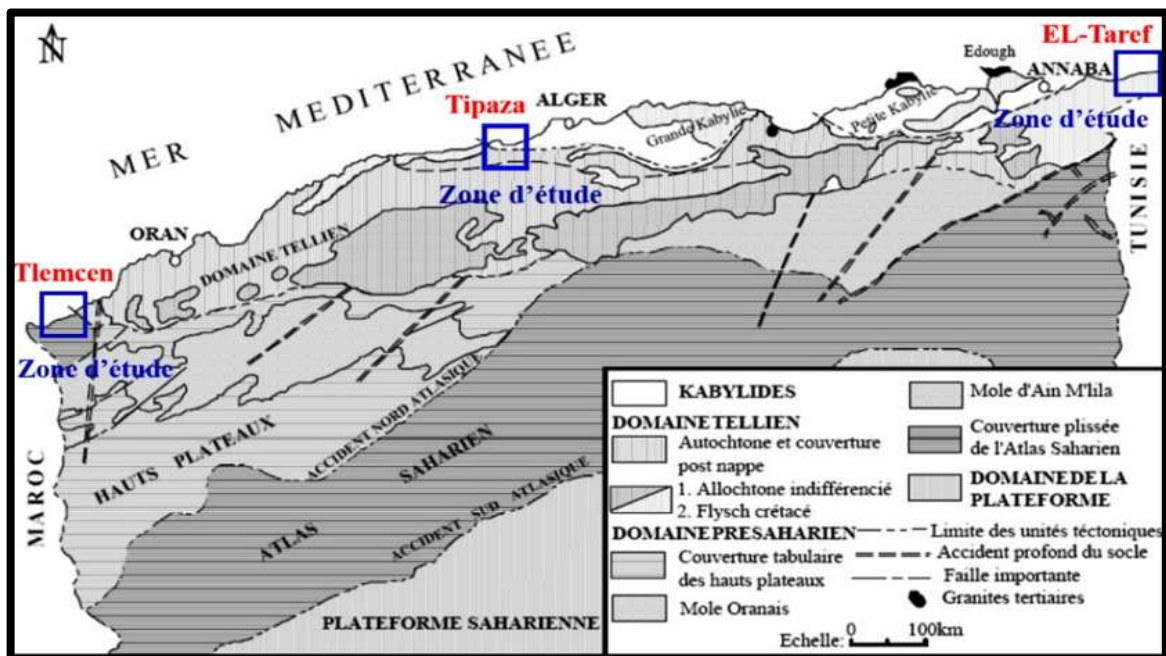


Figure II. 12 : Cadre structural schématique de l'Algérie (Wildi, 1983)

Nos zones d'études sont situées en majeure partie dans le domaine de l'Atlas Tellien, les caractéristiques physiques de ces aires sont imposées par les particularités de la Chaîne Tellienne.

2.2.1 El-Taref

La géologie de la wilaya d'El Tarf, se résume dans les terrains telliens à la limite du domaine interne des Maghrébides formant l'essentiel du littoral Est algérien. C'est une région formée essentiellement de terrains secondaires et tertiaires surmontés par des formations néogènes et quaternaires. Ainsi, l'histoire géologique de cette wilaya ne débute qu'à partir du Trias. Cependant, pour mieux étudier la géologie de cette région, il serait judicieux de l'examiner sur la base d'une analyse stratigraphique, en allant du plus ancien des affleurements au plus récent.

- **Le Trias :** Les principales formations triasiques d'El Taref n'affleurent qu'en dehors de cette wilaya dans le massif de l'Edough autour d'Annaba, il n'y a qu'un seul pointement développé autour de Dj. M'sid à la limite Sud de cette wilaya. Le Trias dans cette région est souvent représenté par le gypse, les évaporites et les argiles bariolées.
- **Le Jurassique :** Le jurassique est absent dans la wilaya d'El-Tarf.
- **Le Crétacé :** Il est relativement plus répandu dans cette région, mais qui n'affleure que dans le domaine montagneux au Sud. Les faciès les plus caractéristiques du Crétacé de cette région sont les argiles qui donnent parfois le caractère d'une formation schisto-gréseuse. Comme il arrive de le rencontrer sur les reliefs de la Haute Medjerda à la frontière algéro-tunisienne et au Sud de la wilaya d'El Tarf dans sa frontière avec celle de Souk Ahras au Sud de Dj. Msid.
- **L'Eocène et l'Oligocène :** Ils sont représentés par des faciès argilo-gréseux d'âge numidien, très répandus dans cette wilaya, surtout à travers les reliefs du domaine montagneux au Sud et dans le domaine des reliefs collinaires au NE. Ces formations sont souvent associées aux grès de même âge (les grès numidiens). Ce sont des terrains qui évoluent souvent côte à côte, mais où la morphologie est différente, avec un ravinement fréquent dans les argiles et une altération en sable ou sablo argileuse dans les grès.
- **Le Miocène :** Le Miocène dans la wilaya d'El Tarf est représenté par les formations d'âge Pontien, il s'agit de formations sableuses, de conglomérats et d'argiles rouges ou grises. Il affleure nettement moins que l'Eocène et l'Oligocène, il n'est présent qu'aux alentours d'Aïn El Kerma à l'amont de l'oued Zitoun et sur les deux rives de l'oued Cheffia et à l'amont de l'oued Bougous.
- **Le Pliocène :** Les mollasses calcaires marines et dunaires datées sur la carte géologique suivante de formations post-pliocènes sont probablement d'âge pliocène ou du moins fini pliocène. Ce sont des formations qui affleurent dans plusieurs endroits de cette wilaya, particulièrement à l'Ouest d'El Kala, sur la façade Nord du Lac Melah et autour du Cap Rossa au NE du cordon dunaire de Berrihane.
- **Le Quaternaire :** Le Quaternaire dans cette zone n'est bien développé que dans la plaine de Ben M'Hidi et sur la marge littorale. Il est représenté par le remplissage alluvionnaire et par les dépôts fluviomarins très développés sur la zone littorale de cette wilaya et par les dépôts éoliens issus des différentes phases régressives quaternaires.

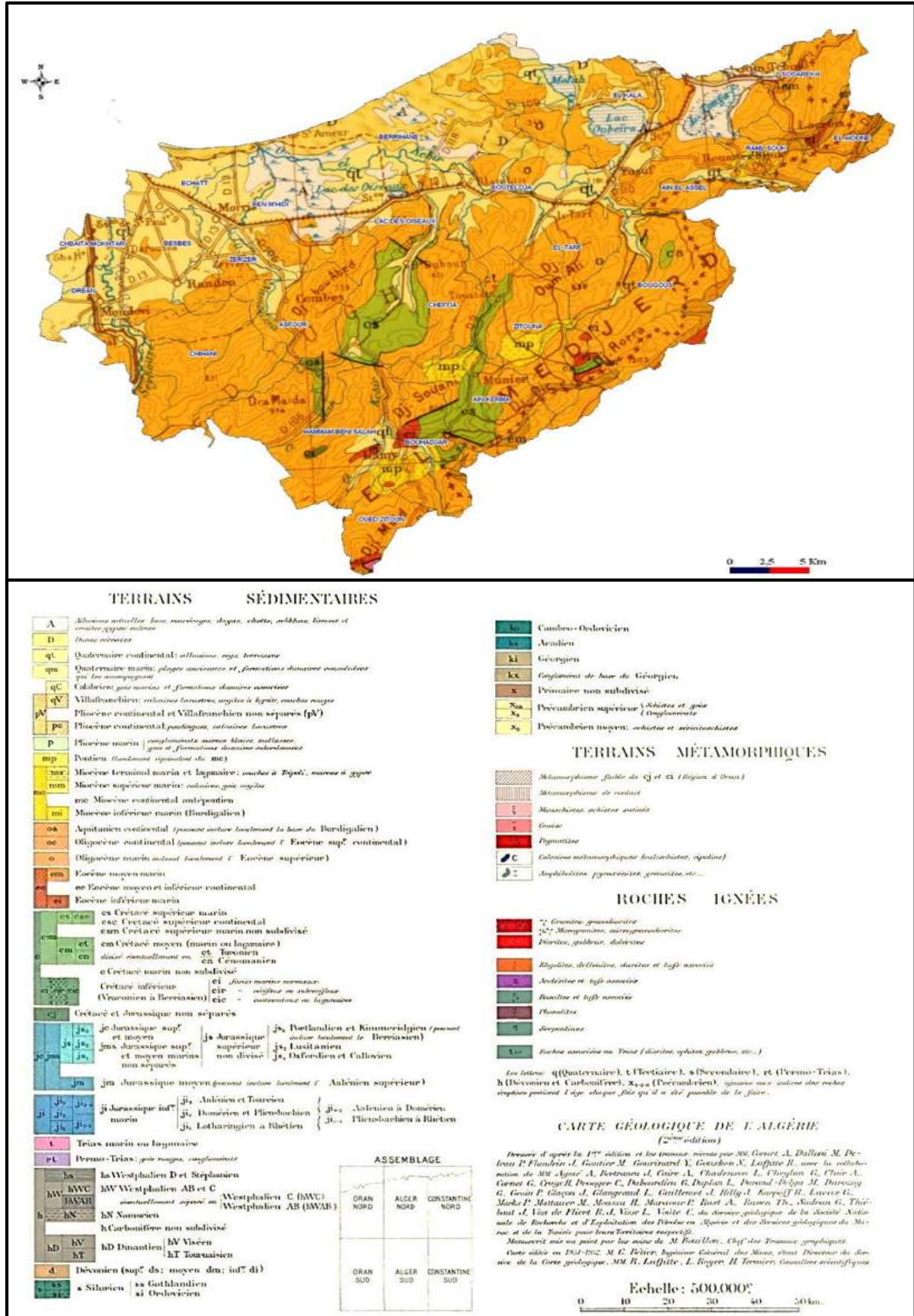


Figure II. 13 : Carte géologique de la wilaya d'EL-Tarf (MICALT)

2.2.2 Tipaza

La baie de Tipaza est subdivisée naturellement en deux grands ensembles géomorphologiques qui sont les suivants :

- Le massif du Chenoua à l'ouest faisant partie de la chaîne calcaire kabyle et subissant une tectonique de décrochement, il s'élève subitement à plus de 850 m
- Les contreforts du Sahel de Tipaza, formés par un complexe pliocène, déformé en anticlinal parallèle à la côte et s'élevant à plus de 240 m mais d'une manière progressive.

Son littoral est interrompu par les oueds Nador à l'ouest et Mazafran à l'est.

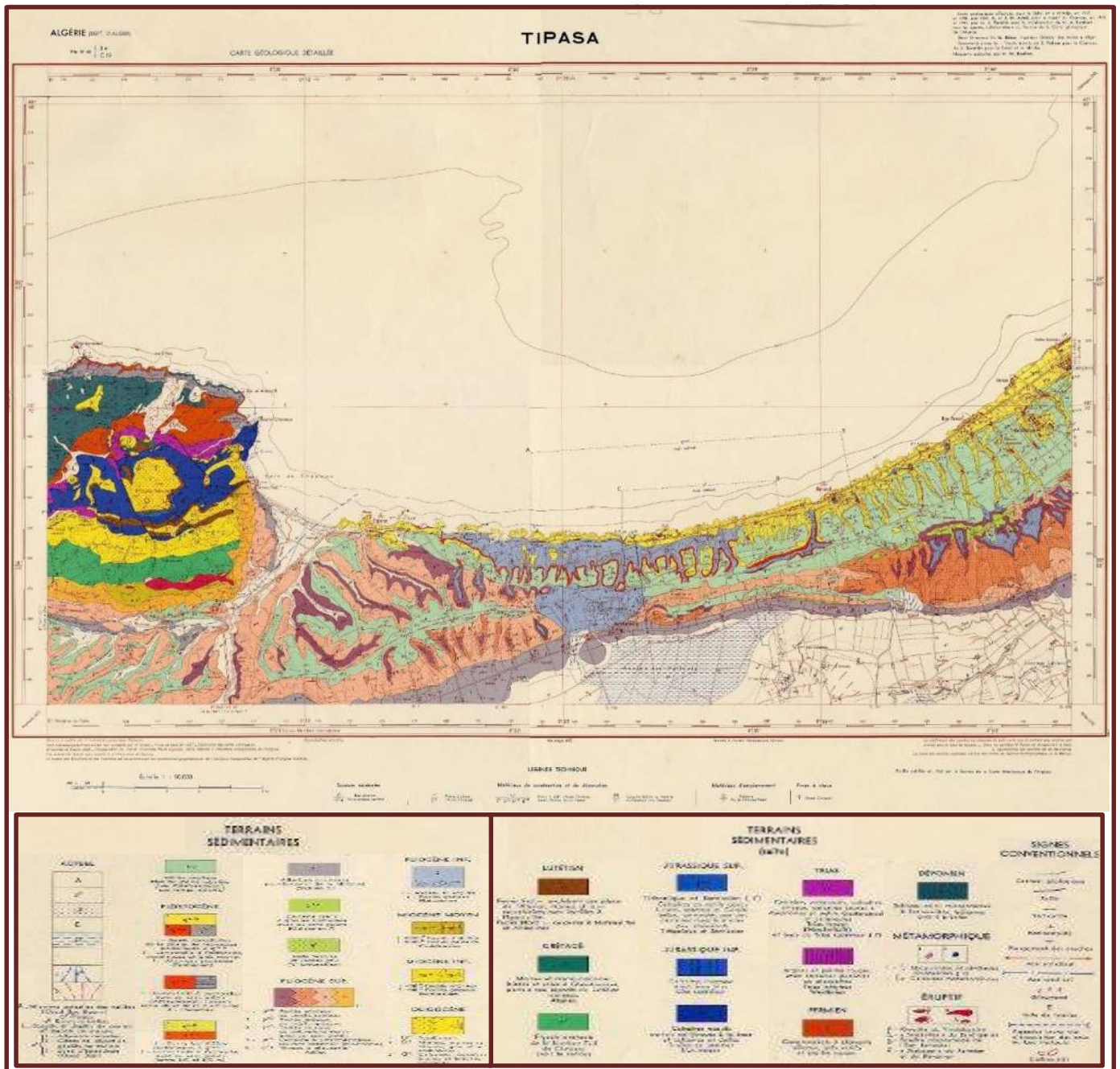


Figure II. 14 : Carte géologique de la wilaya de Tipaza (SCGA,1962)

2.2.3 Tlemcen

Le territoire de la wilaya de Tlemcen chevauche sur des terrains variés, dominés par des structures pré-atlasiques et en bordure de mer, par des terrains telliens.

- Le style pré-atlasique représenté par le domaine des Hautes Plaines, les monts de Tlemcen et en grande partie par les monts des Traras.
- Le style tellien représenté par une marge étroite de reliefs littoraux qui ne dépasse pas 03 kms de large, en allant du rivage vers l'intérieur. Les reliefs appartenant à ce style reposent par un contact anormal sur les terrains pré atlasiques. Ce contact est visible dans la zone côtière aux environs de Honaine.

A ces deux styles s'ajoutent les terrains post-nappes du grand bassin néogène de la Tafna et ceux du bassin de Nédroma au nord du Fillaoucène.

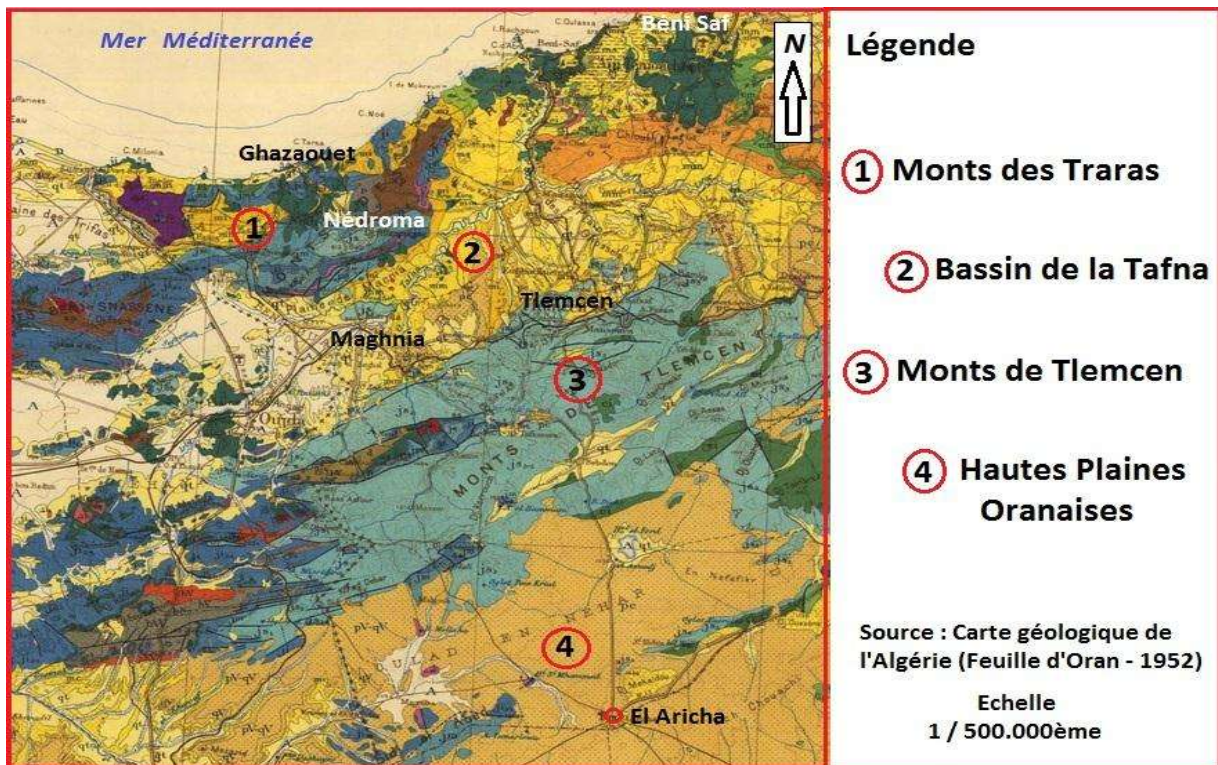


Figure II. 15 : Esquisse géologique de l'Oranie nord-occidentale et de la wilaya de Tlemcen (SCGA,1952)

Les terrains appartenant aux deux styles seront étudiés sur la base d'une analyse stratigraphique globale de l'ensemble du territoire de cette wilaya.

Les principaux terrains appartenant au style pré-atlasique :

Le socle : La couverture du socle est représentée par les terrains triasiques, jurassiques et crétacés dont les principaux faciès sont :

- **Le Trias :** ce sont des formations qui affleurent abondamment dans les Traras, sur les deux façades et dans les monts de Tlemcen. Il est généralement représenté par des formations rouges à faciès argilo-sablo conglomératique.
- **Le Jurassique :** est souvent calcaire, à grés-calcaire comme il arrive de rencontrer un Jurassique marneux ou marno-calcaire à argilo-pélitique.
- **Le Crétacé :** est souvent marneux à marno-calcaire, comme il arrive de rencontrer des faciès argilo-pélitiques.

Cette couverture du socle représente généralement l'essentiel des monts de Tlemcen et du Dj. Fillaoucène dans la région de Nédroma.

Les principaux terrains appartenant au style tellien :

Ce sont des terrains multi-faciès, mais dominés par des formations pélitiques à argilo-gréseuses sous forme de plaquettes, très répandus sur la route reliant Tounane à la plage de Sel à moins de 02 kms du rivage.

Les affleurements de type tellien ne concernent que la bande littorale allant de la région des Oulhassa El Gheraba à l'Est jusqu'à Marsa Ben M'hidi à l'Ouest. Ce sont des formations bien alignées d'Est en Ouest en formant des reliefs modérés qui ne dépassent pas les 700m d'altitude. L'âge de ces terrains est variable, mais dominés par des terrains crétacés et des formations jurassiques métamorphisées et par des terrains triasiques multicolors et chaotiques.

Il s'agit essentiellement de terrains néogènes post-nappes dont la base appartient au Serravallien (Miocène moyen).

Les principaux faciès du Serravallien sont les marnes, les grès, les calcaires et les conglomérats avec parfois des marno-calcaires ou des conglomérats calcaires.

Ces terrains serravalliens sont surmontés par des formations hétérogènes, à la fois marines et continentales, appartenant soit au Miocène supérieur, soit au Pliocène ou encore au Quaternaire. Le Quaternaire, surtout continental, vient terminer la couverture étudiée par des faciès argilo-détritiques, comme il arrive de rencontrer, très localement, des terrains marins de même âge sur la frange littorale.

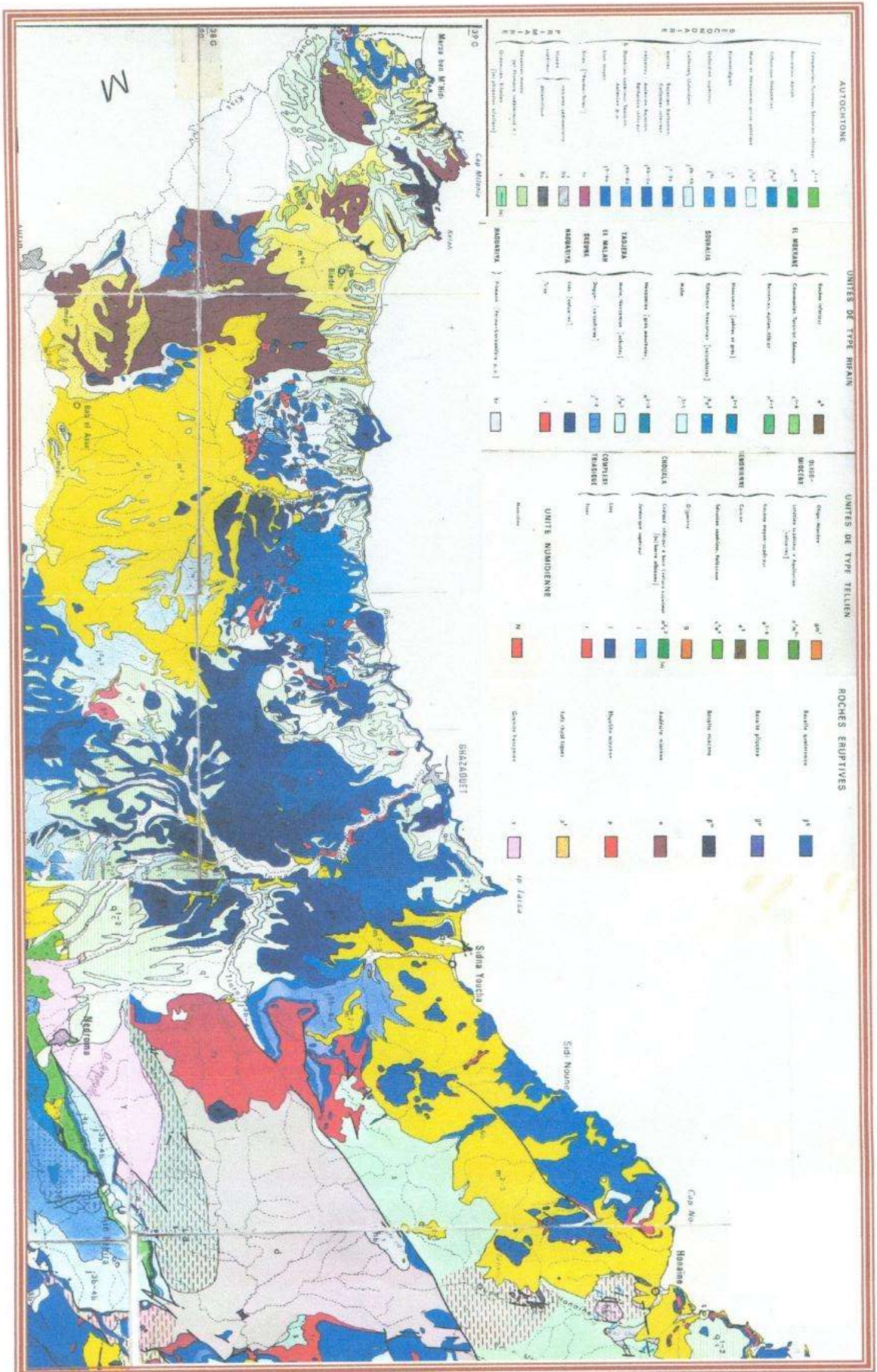


Figure II. 16 : Carte géologique de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen (INCT, 2003)

2.3. Bassin versant et réseaux hydrographique

Les écoulements de surface ainsi que l'abondance des matériaux qui arrivent en mer contribuent efficacement à l'évolution de la morphogénèse littorale en général et celle de la morphodynamique actuelle des côtes.

La typologie du réseau hydrographique de nos zones d'étude, comme pour le reste des régions telliennes, est dépendante de la topographie, des structures et de la morphologie des terrains. Ainsi, certains oueds arrivent directement en mer, tandis que d'autres débouchent indirectement en mer, après avoir transité par des lacs ou des marécages.

2.3.1. El-Taref

La wilaya d'El Taref est située majoritairement dans le bassin versant des côtiers constantinois Est : totalement les sous bassins versants de la Maragh, des côtiers El Kala et de l'Oued Ed daba et partiellement les sous bassins de la Bounamoussa et du Kebir Est.

Une petite partie de la wilaya à l'Ouest couvre une partie du sous bassin versant de la Seybousse maritime.

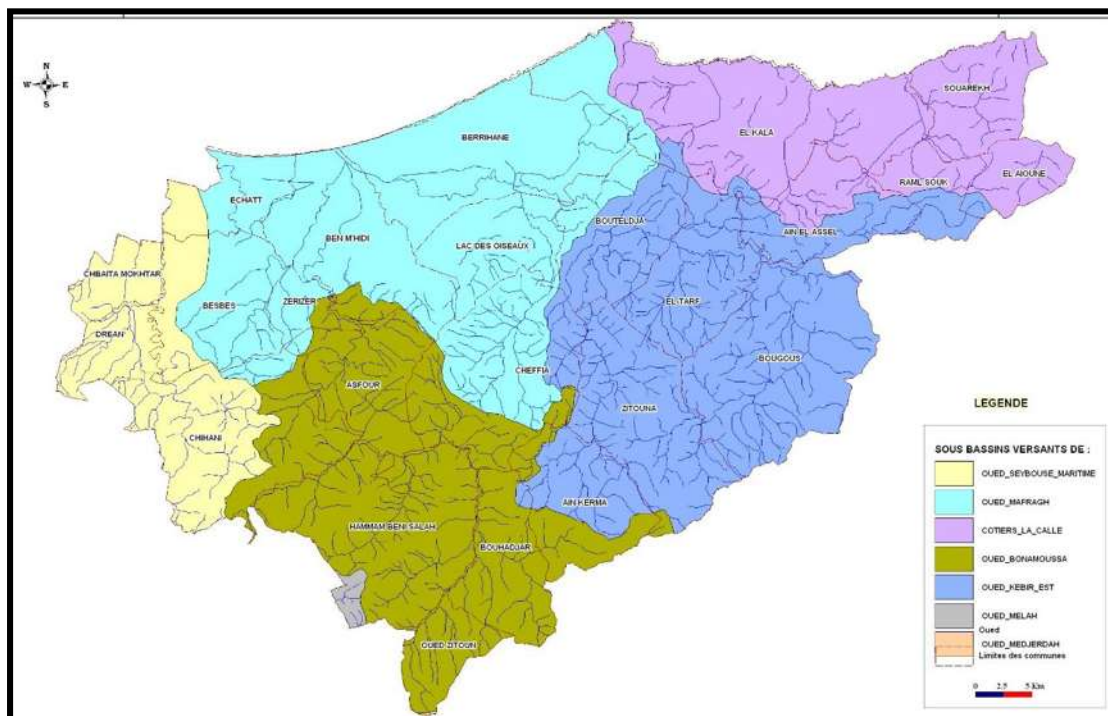


Figure II. 17 : Carte des bassins et sous bassins versants de la wilaya d'El-Taref (ANRH, 2015)

Les caractéristiques des sous bassins versants situés sur le territoire de la wilaya sont récapitulées dans l'annexe ii, tableau 1.

Le réseau hydrographique de la wilaya d'El Taref est très singulier par rapport au reste des régions telliennes, il se distingue par la présence d'un grand nombre de lacs et de marécages développés sur la partie basse de cette wilaya. La totalité du réseau hydrographique de cette

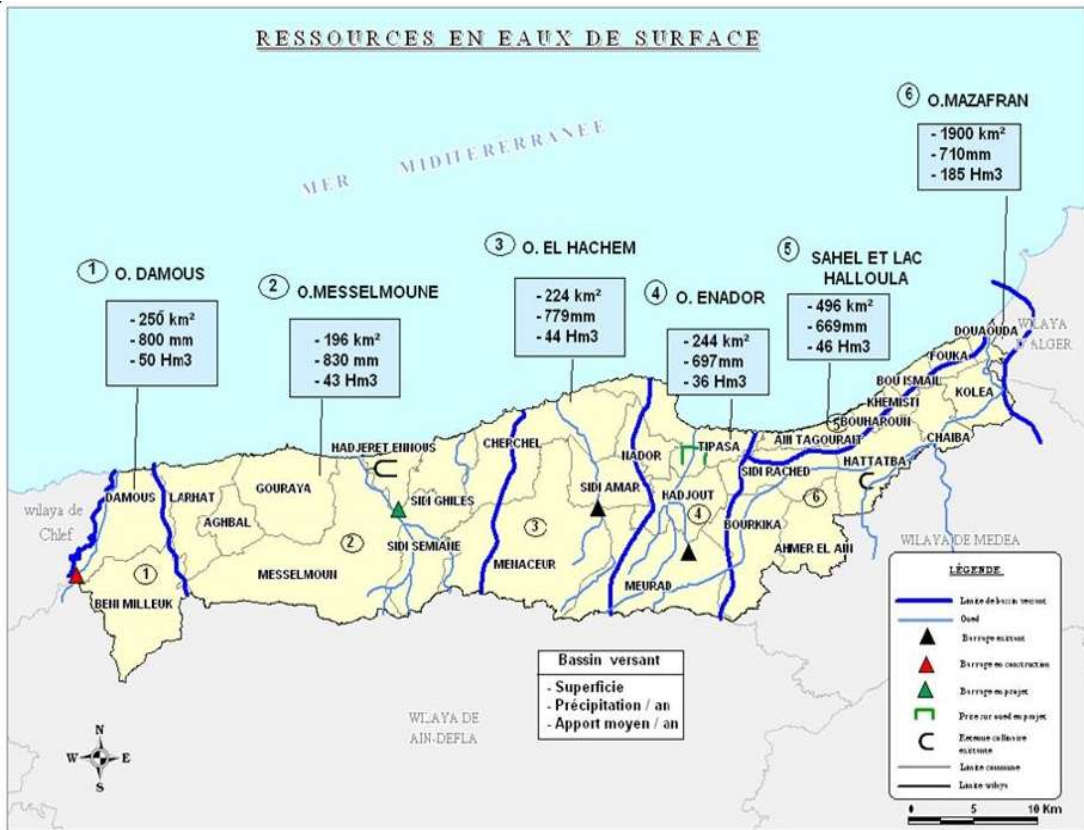


Figure II. 19 : Bassins versants de la wilaya de Tipasa (PATW)

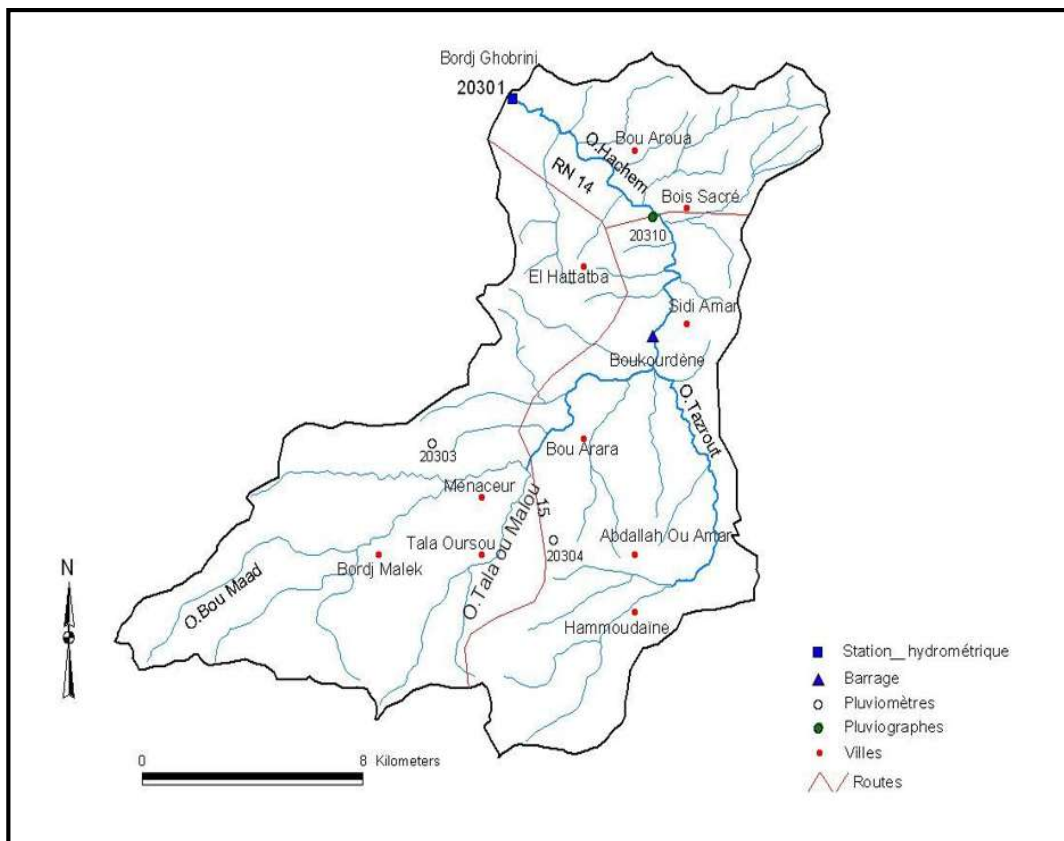


Figure II. 20 : Bassin d'El Hachem (Source ANRH, 2008)

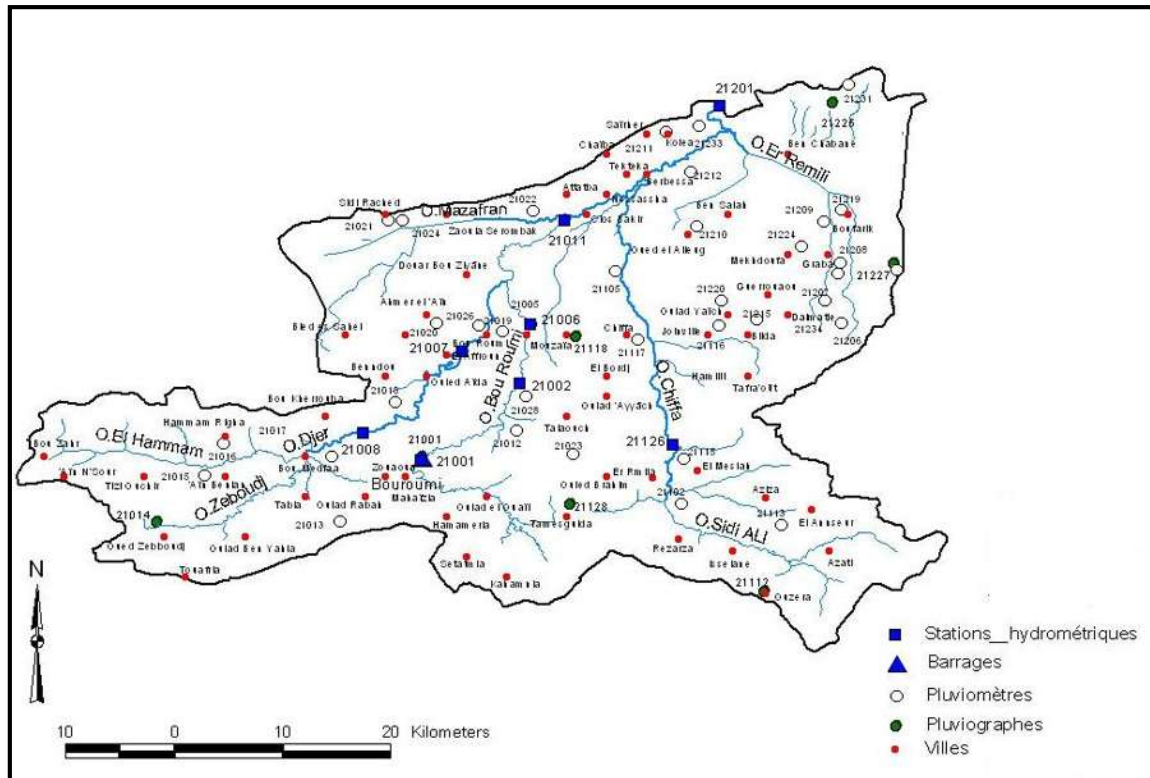


Figure II. 21 : Bassin de Mazafran (source ANRH, 2008)

2.3.3. Tlemcen

La région de Tlemcen comprend deux bassins intra montagneux, Nédroma à l'Est et Bab El Assa à l'ouest, entre la chaîne du Fillaoucène au sud et les reliefs littoraux au nord.

Le bassin Nédroma a l'allure générale d'une plaine dans laquelle le réseau hydrographique est bien encaissé, au point de lui donner l'aspect d'un terrain accidenté localement, surtout au niveau des oueds.

Contrairement au bassin de Nédroma, le bassin de Bab el Assa est très accidenté, le réseau hydrographique est fortement encaissé et les terrains sont généralement marneux.

On y rencontre également le bassin versant de la Tafna qui constitue un vaste réservoir installé entre les monts de Tlemcen au sud et les monts des Traras au nord, drainé essentiellement par la vallée de l'oued Tafna et dans lequel se déversent aussi la plupart des oueds de la wilaya de Tlemcen, on citera l'oued Mouileh qui prend naissance au sud d'Oujda au Maroc oriental, l'oued El Khémis, l'oued Sebdu et l'oued Zeïtoun, tous provenant de la rive droite, venant surtout des monts de Tlemcen.

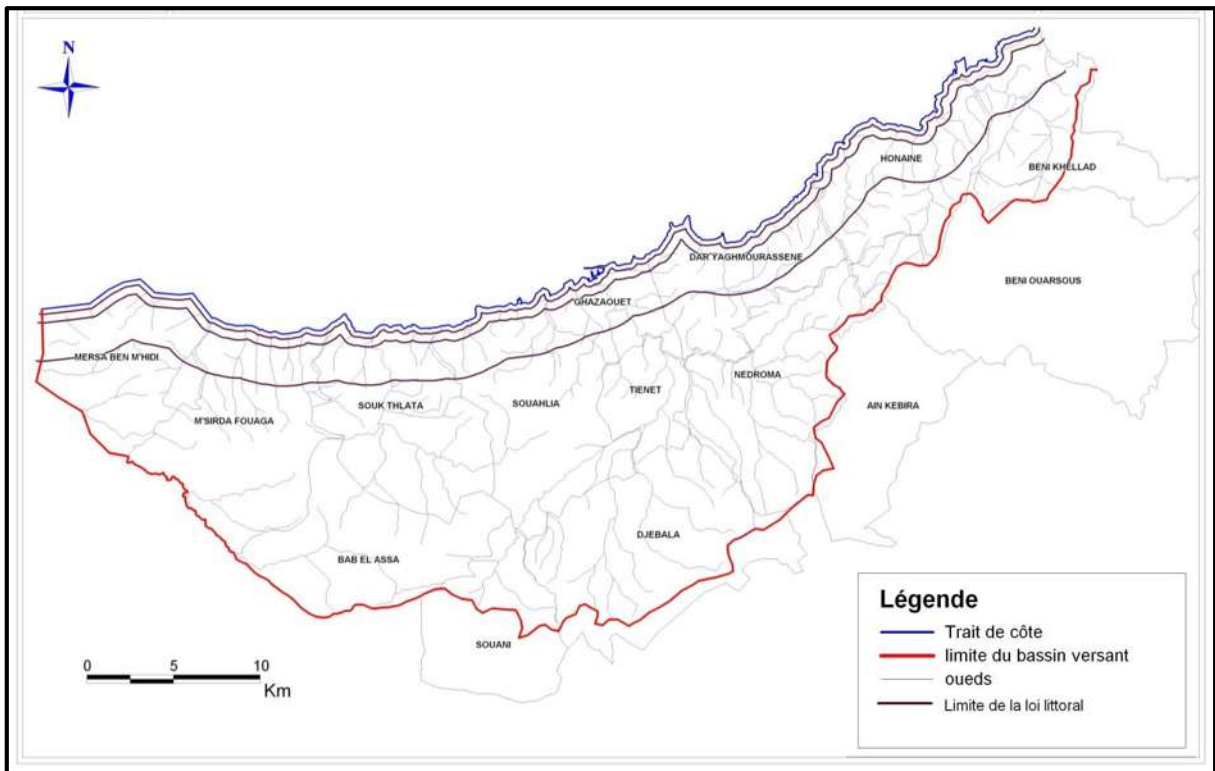


Figure II. 222 : Réseau hydrographique de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen (ANRH,2015)

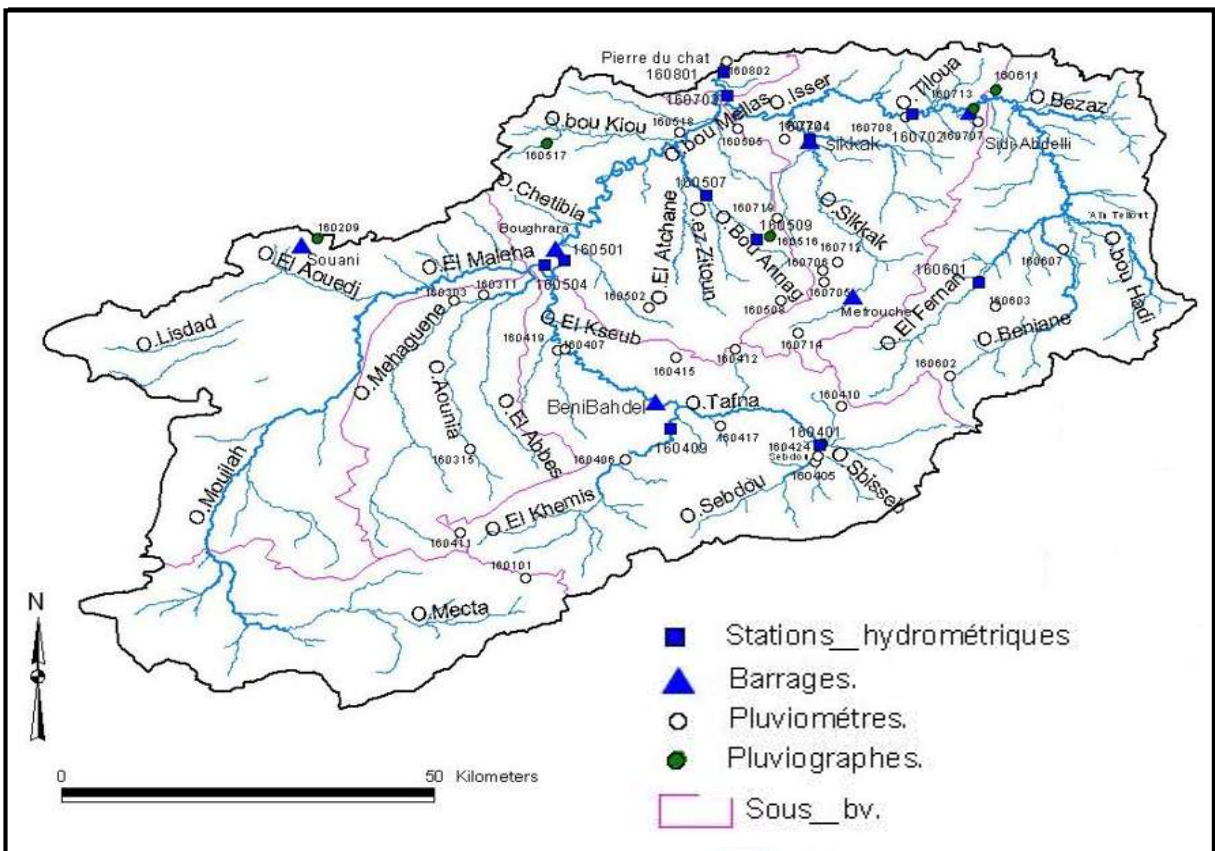


Figure II. 23 : Bassins de la Tafna (ANRH,2015)

2.4. Conditions Météorologique

2.4.1. Pluviométrie

2.4.1.1. El-Taref

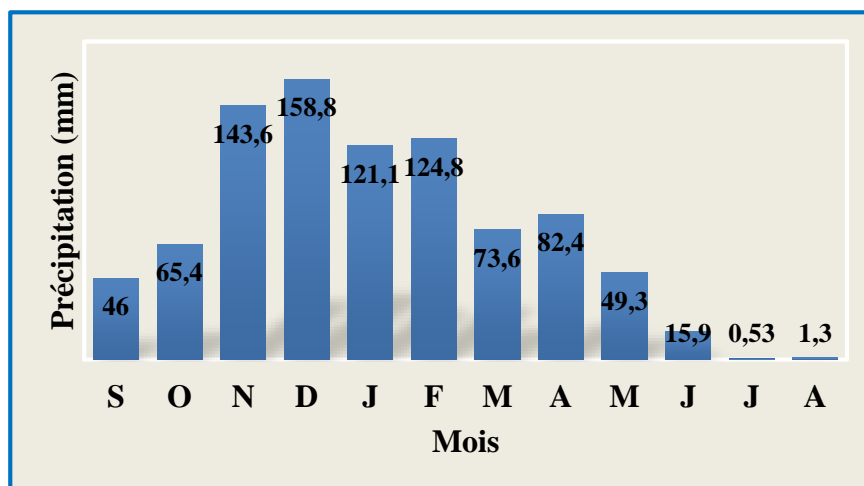


Figure II. 25 : Précipitations moyennes mensuelles (mm)

La région de l'extrême Nord-Est de l'Algérie compte parmi les plus abondamment arrosées.

La pluviosité dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques importants. D'une part, les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord-Ouest et les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée Occidentale.

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée dans la station d'El Kala est de l'ordre de 862 mm/an calculée sur une période allant de 1985 à 2005 soit sur une série longue de 20 ans.

La distribution mensuelle révèle que les pluies sont importante en automne et en hivers, les couples de mois novembre-décembre, janvier-février sont les périodes les plus pluvieuses. Ces quatre mois à eux seuls enregistrent 63% du volume des précipitations annuelles. Tandis que le mois de juillet est le mois le moins pluvieux auquel nous notons une moyenne de 0,53 mm.

(Voir annexe ii, tableau 2)

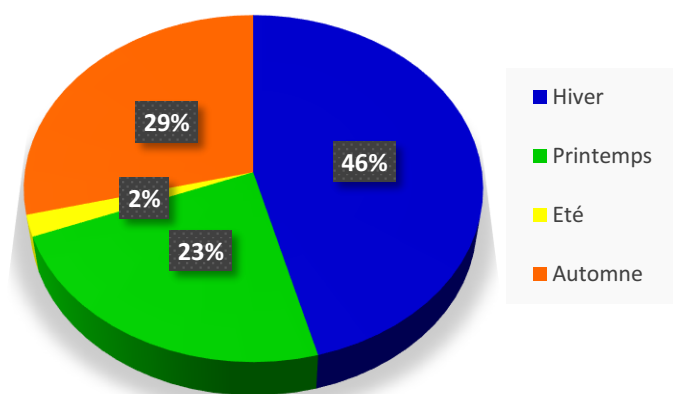


Figure II. 26 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (1985-2005) en %.

Le régime pluviométrique de la wilaya d'El taref, est de type méditerranéen, caractérisé par deux saisons l'une chaude et sèche (Mai à Octobre), et l'autre humide et douce (Novembre à Avril). Il est observé des pluies abondantes en hiver qui diminuent presque régulièrement au printemps et parfois quelques millimètres par mois pendant la période d'été. (Annexe ii, tableau 3)

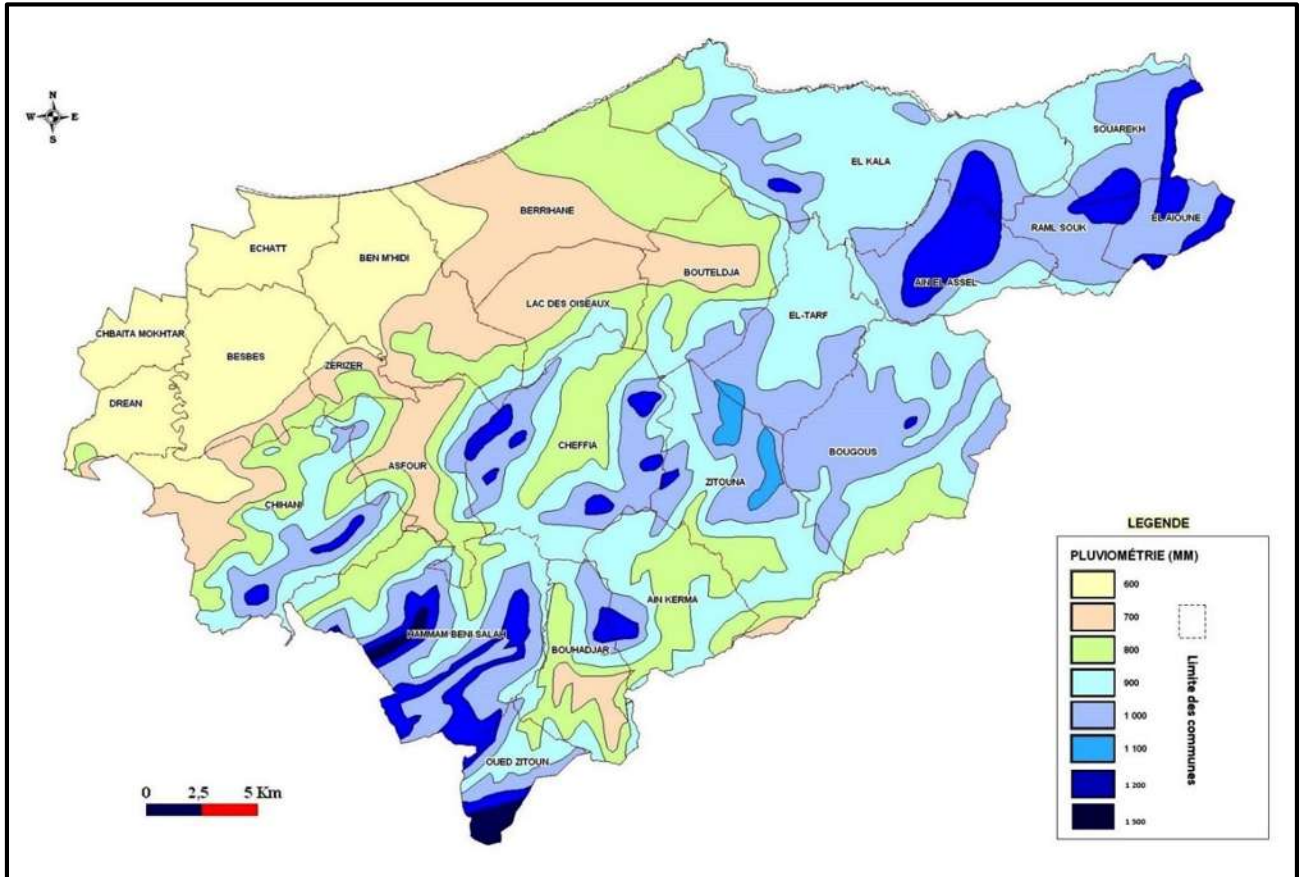


Figure II. 27 : Carte pluviométrique de la wilaya d'El-Taref (MICLAT,2015)

La wilaya d'El Taref est une zone pluvieuse où les précipitations dépassent les 900 mm/an à l'extrême Est et au Sud-Ouest. Elles restent supérieures à 600 mm/an dans tout le territoire de la wilaya. La partie Est de la wilaya est plus humide et pluvieuse que la partie de l'Ouest.

2.4.1.2. Tipaza

La pluviométrie moyenne annuelle du milieu étudié est de 533mm. Ce dernier reçoit plus de 98% de ses pluies entre septembre et mai. Les mois les plus arrosés sont novembre, décembre et janvier avec une moyenne dépassant les 79mm, un pic est noté au mois de décembre (84mm). La période-là moins pluvieuse est celle étalée du mois de juin au mois d'aout marquée par un déficit pluviométrique observé au mois de juillet avec (1 mm).

La répartition mensuelle des précipitations est donc caractérisée par l'irrégularité de leurs quantités ainsi que de leur intensité, elle est signalée par l'existence de deux périodes ; une période arrosée et l'autre sèche. (Annexe ii, tableau 4)

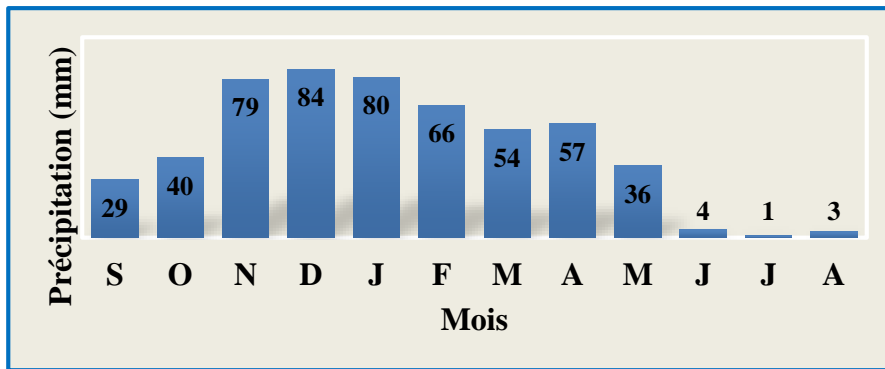


Figure II. 28 : Précipitations moyennes mensuelles (mm)

La répartition saisonnière des pluies est de type HAPE, avec un maximum de pluie durant la période hivernale 230mm soit 43% des pluies moyennes annuelles, vient après l'Automne avec 148mm presque identique au printemps (147mm) et seulement 8mm en été.

Au niveau de cette zone d'étude, les pluies sont souvent irrégulières d'une année à une autre, elles se caractérisent par un d'un gradient croissant du littoral vers le Sud. La moyenne des précipitations annuelles atteint les 650 mm. (Annexe ii, tableau 5)

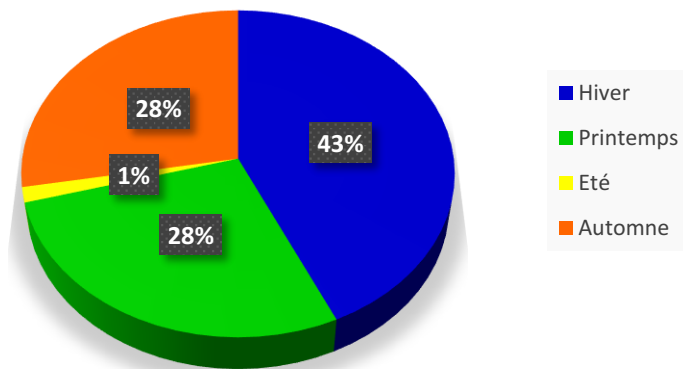


Figure II. 29 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (1988-2007) en %

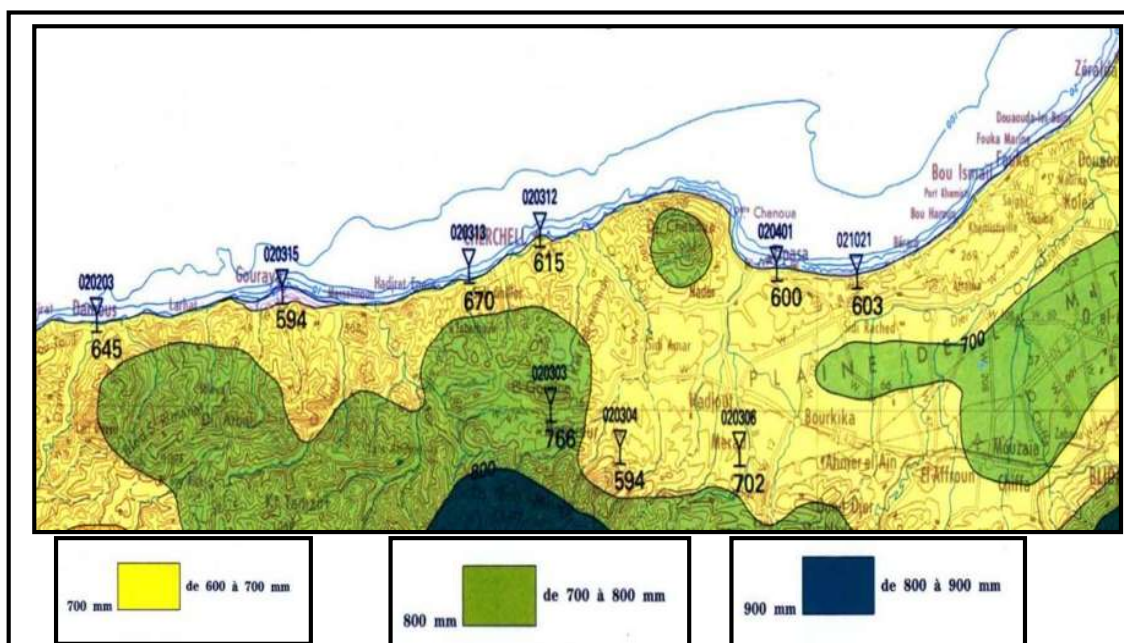


Figure II. 30 : Extrait de la carte pluviométrique de la zone d'étude, Tipaza (ANRH,2008)

2.4.1.3. Tlemcen

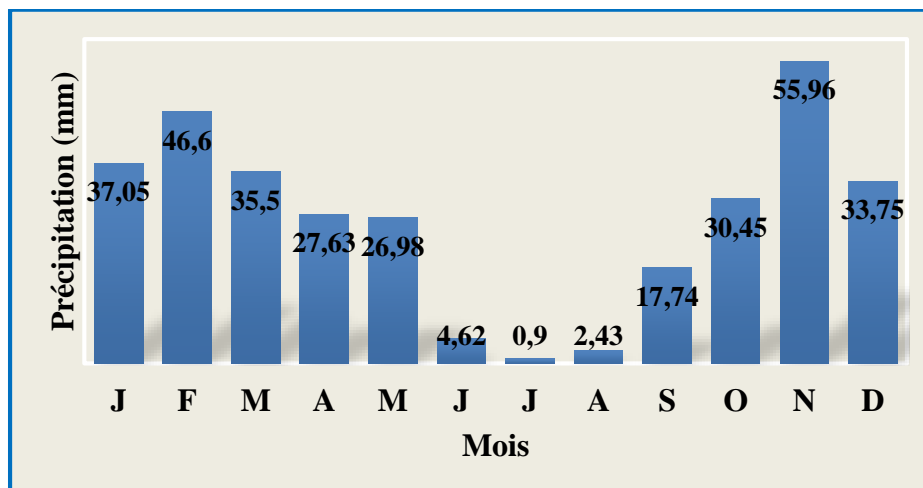


Figure II. 31 : Précipitation moyenne mensuelle (mm)

Pendant la période humide, à Ghazaouet, la station est plus arrosée en mois de novembre 55.96 mm. Cependant, le déficit pluviométrique est accentué en mois de juillet, avec seulement 0.90 mm.

Il convient de signaler que la période (1985-2010) est caractérisée par une diminution rigoureuse des précipitations mensuelles et annuelles (319.61 mm) par rapport aux anciennes périodes telles que la période (1913-1938) avec une moyenne annuelle de 467.79 mm (ONM, 2011)

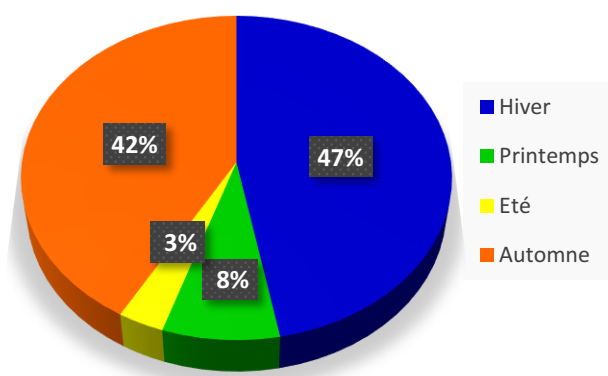


Figure II. 32 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (1985-2010)

Dans la région de Tlemcen, le régime saisonnier essentiel, du type HAPE. Ce régime caractérise la station Ghazaouet avec une abondance pluviale et une sécheresse associée à un second maximum de précipitations en automne et un second minimum au printemps.

La moyenne pluviométrique de la Wilaya se situe autour de 400 mm voir 500mm, ce chiffre peut atteindre 850 mm dans les Monts de Tlemcen et moins de 300 mm au Sud de Sebdu. Néanmoins on constate que vers le littoral les précipitations sont plus au moins importantes.

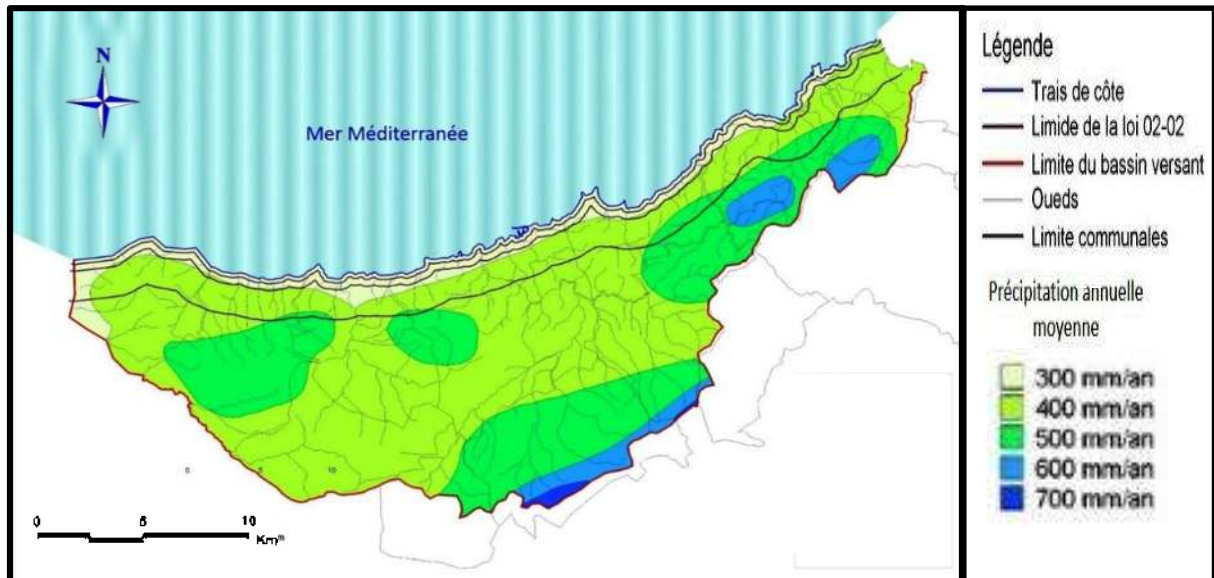


Figure II. 33 : Carte pluviométrique de la wilaya de Tlemcen (MICLAT, 2015)

2.4.2. Température

2.4.2.1. El-Taref

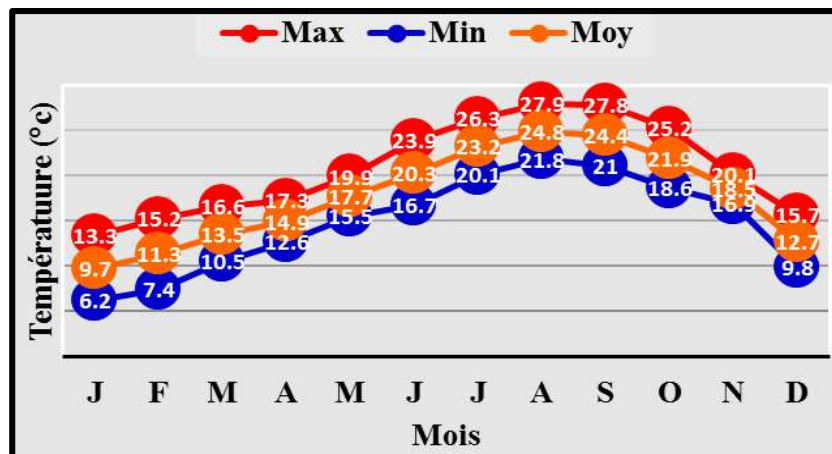


Figure II. 34 : Variation mensuelle des températures maximales, moyennes et minimales enregistrées à la station El-Kala (1985-2005)

La variation de température mensuelle moyenne, maximale, minimale, montre la présence de deux périodes, l'une chaude qui s'étend de mai à novembre où les températures sont supérieures à 17 ° et l'autre froide de décembre à avril où les températures sont inférieures à 15 °.

Le mois le plus froid est le mois de janvier avec une température moyenne mensuelle de l'ordre de 9.7 °C alors que le mois le plus chaud est celui d'août avec une température moyenne mensuelle de 24.8°C. Nous constatons une régression thermique à partir du mois de septembre, celle-ci s'explique par le rôle régulateur de la mer, et des zones humides de la wilaya.

Le paramètre température est en fonction de l'altitude, de la distance de la mer, et de la position topographique, à mesure que l'on s'éloigne de la mer, les températures annuelles moyennes s'abaissent.

2.4.2.2. Tipaza

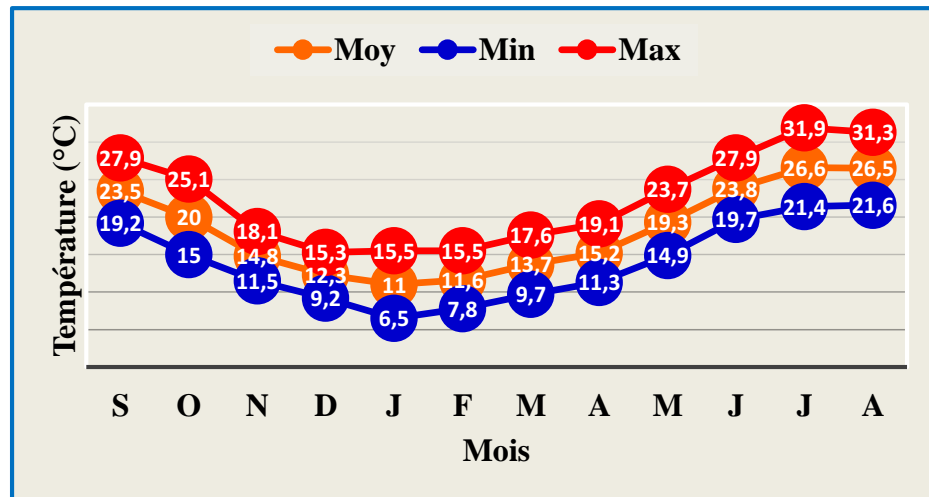


Figure II. 35 : Variation mensuelle des températures maximales, moyennes, et minimales de la station de Boukerdoune (1988-2007)

Les températures enregistrées à la station du barrage de Boukerdoune se caractérisent par un régime thermique de type méditerranéen avec un été chaud et sec, et un hiver doux et humide. L'analyse des températures moyennes mensuelles du littoral présente une période estivale caractérisée par des températures relativement élevées, la valeur maximale de la température est enregistrée durant les mois de juillet et d'Aout avec des valeurs dépassant 26°C, tandis que la température minimale est enregistrée durant le mois de Janvier avec 11,00 °C, sachant que l'adoucissement des températures est sans doute lié à l'influence maritime.

Il est à noter que l'amplitude thermique au niveau de la zone d'étude est plus importante durant le mois de juillet avec un écart de 10,5°C, et le mois d'Octobre avec 10,1 °C.

2.4.2.3. Tlemcen

L'examen des températures durant la période 1985-2010, nous a permis de signaler que le mois le plus rigoureux pour la station de Ghazaouet est celui de janvier avec 11.45 °C. D'autre part la température la plus élevée est signalée au mois de juillet, soit 25.9 C°.

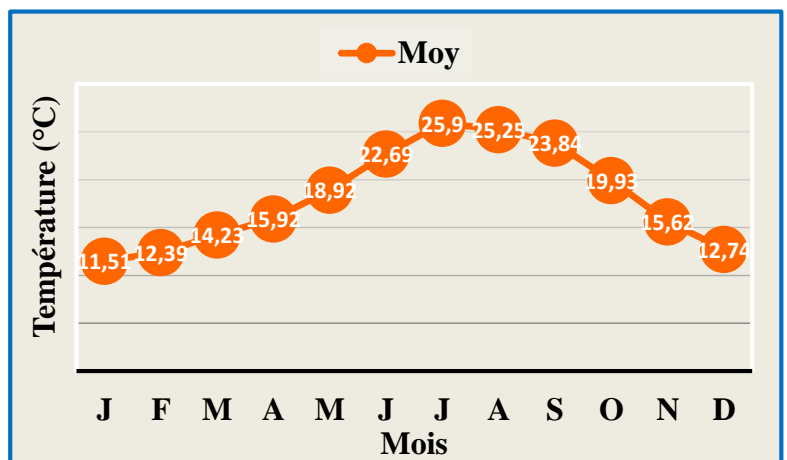


Figure II. 36 : Variation mensuelle des températures moyennes en °C, enregistrées à la station de Ghazaouet 1985-2010

2.4.3. Vent

2.4.3.1. El-Taref

Tableau II. 1 Données d'observations des directions et des vitesses (fréquence) du vent de la station météorologique d'El Kala (ONM, 2011)

Direction	N	NE	E	SE	S	SWSW	W	NW
Fréquence/an	8,3	17,8	8,6	4,5	1,6	6,8	7,7	45,1

Les vents dominants sont de secteur NW, souvent liés aux pluies d'équinoxe, ils apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique, car la wilaya de Taref reçoit de plein fouet les perturbations du Nord et Nord-Ouest, lorsque les hautes pressions du large des Açores ont cédé face aux basses pressions venues de l'Atlantique. Les vents les plus violents soufflent en hiver et les plus faibles en été.

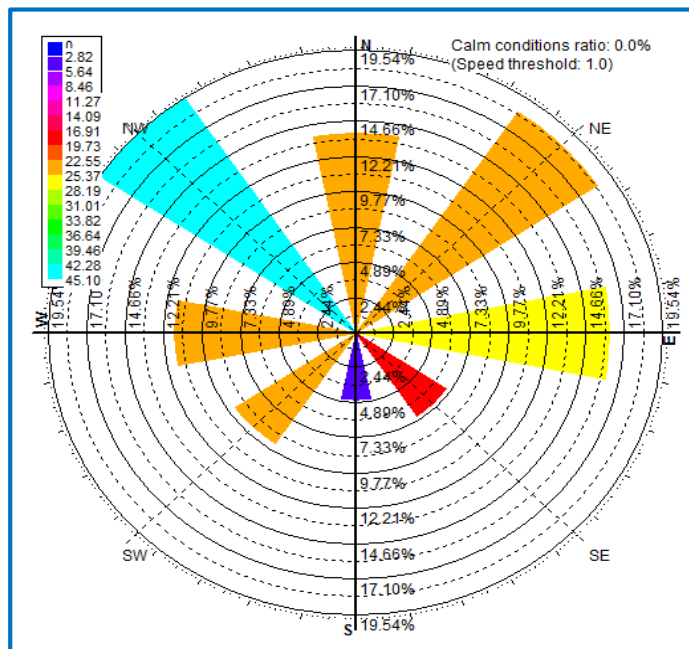


Figure II. 37 : Rose des vents annuels (obtenue avec les données de la station d'El kala)

Pendant la saison estivale intervient également le sirocco, venant du Sud-Ouest, il peut survenir 14 jours par an, le maximum de journées étant enregistré en août, à raison de 3 jours en moyenne. Vent d'origine saharienne qui s'accompagne d'une élévation de la température, il assèche l'atmosphère et favorise les incendies de forêts. Ce phénomène est cependant très rare.

Dans la région côtière de la wilaya, l'influence des brises de mer et de terre sont particulièrement sensibles en période chaude. Ainsi, comme la mer se réchauffe et se refroidit plus lentement que la terre, il en résulte une différence de température entre l'eau de mer et le sol continental. Ce qui engendre des mouvements d'air locaux qui soufflent durant toute la journée dans le sens mer-continent (brise de mer) et en sens inverse durant presque toute la nuit (brise de terre).

2.4.3.2. Tipaza

Tableau II. 2 : Fréquences des vents à la station de Bou-Ismaïl (1956-1960)

Direction	Annuelle
Nord Est à Est	18.80%
Nord Nord Ouest	23.30%
Ouest	8.40%
Sud Sud Est	7.50%
Vents nuls	11.60%

L'analyse globale des cinq années d'observations (de la rose des vents) montre une prédominance des vents de secteur Nord, Nord-Ouest et de secteur Nord –Est.

Un vent faible à modéré, frais et humide d'Est souffle de mai à octobre, tandis que le vent d'Ouest souffle de novembre à mai en apportant des pluies. Intervient également le sirocco qui se manifeste généralement 14 jours/an en moyenne pendant la période estivale juillet et aout, il est rarement enregistré au cours de l'hiver par contre les gelées sont influencées par l'altitude.

A Tipaza l'intensité du vent est assez forte sur la façade maritime, les vents dominants sont de direction Nord-Ouest en hiver et Nord-Est en été.

Les vents du Nord sont généralement froids et se produisent durant la quasi-totalité de l'année (le max en hiver). Par contre les vents du Sud sont souvent chauds et secs ils soufflent en moyenne 13 jours par an en été.

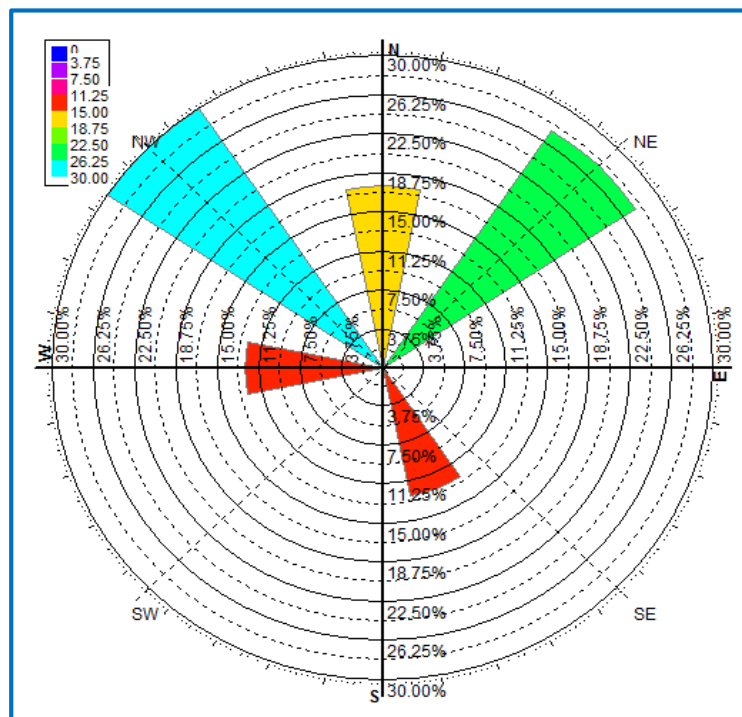


Figure II. 38 : Rose des vents annuels (obtenue avec les données de la station de Bousmail)

2.4.3.3. Tlemcen

La partie littorale de la wilaya de Tlemcen est fortement influencé par la présence de la mer, pour caractériser la vitesse et la direction du vent, les observations sont basées sur les données enregistrées à la station de Ghazaouet.

Tableau II. 3: Données climatiques de la vitesse, direction et de la fréquence du vent entre (2010-2014) pour Ghazaouet

station	mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tot
Ghazaouet	Direction du vent	SE	SE	SE	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	SE	SE	SE	SE	SE
	Vitesse du vent	9.26	9.26	11.11	9.26	9.26	9.26	9.26	9.26	9.26	7.40	9.26	9.26	9.26
	Fréquence(%)	7.7	7.7	9.2	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	6.1	7.7	7.7	7.7

La direction des vents varie entre la dominance des vents Sud-Est pour le mois de septembre jusqu'à le mois de Mars, puis les vents de direction Nord-Nord-Ouest qui caractérise le mois d'Avril jusqu'à le mois d'Aout.

L'observation de la rose des vents montre que les directions de vents les plus fréquentes sont du secteur Nord-Ouest et Sud-Est. Par ailleurs, l'examen de l'orientation du trait de côte du littoral de Tlemcen montre que celle-ci est de Nord-Ouest pour les communes de Beni Khellad, Honaine, Dar Yaghmouracène, Ghazaouet et Souahlia, et est d'environ Est-Ouest pour les littoraux des communes de Souk Tleta, M'Sirda Fouaga et Marsa Ben M'Hidi.

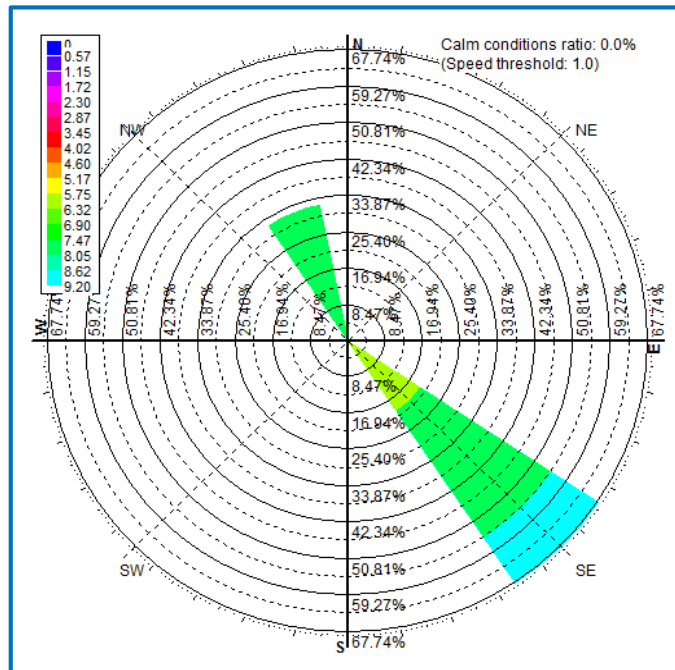


Figure II. 39 : Rose des vents saisonniers (Obtenue à partir des données de la Station de Ghazaouet)

2.5. Conditions Océanographiques

2.5.1. Courant généraux

Les principaux courants marins de la zone maritime algérienne sont des courants allant vers l'Est en passant par le détroit de Gibraltar. D'une manière générale, leur vitesse est comprise entre 1/4 et 3/4 nœuds. Il existe également des contres courants latéraux allant vers l'ouest. Cependant il existe un courant de 0.5 à 1.5 nœuds qui circulerait plus près des côtes de la zone d'**EL-Taref** entre le cap de la Garde et l'Oued Mafragh.

Le courant général peut atteindre le littoral de la zone de **Tipaza** et **Tlemcen**, et engendrer des échanges sédimentaires (ou de polluants) entre la côte et les eaux profondes et vice versa. Ces courants peuvent atteindre des vitesses de 40 à 60 cm.s⁻¹ à proximité du plateau continental.

2.5.2. Courants de retour

Les vagues, les houles et les vents qui atteignent la côte avec une incidence frontale peuvent générer un retour de masse d'eau vers le large, certains courants de retour, comme les rip currents, sont très dangereux et peuvent transpercer la ligne de déferlement des vagues.

En ce qui concerne la zone de Tipaza, les vagues du secteur N peuvent générer des courants de retour au niveau des petits-fonds du littoral. Et en raison de l'orientation du trait de côte, d'autres vagues de secteurs NE et NW peuvent atteindre, par endroits, la côte avec une incidence frontale ou presque en y générant de potentiels courants de retour. La vitesse de ce type de courant dépend essentiellement de l'énergie de la houle et de la pente de la plage. Ils sont responsables de la dispersion d'une partie des sédiments côtiers vers le large.

2.5.3. Courants de dérive littorale

Les vagues qui atteignent le littoral avec une incidence oblique engendrent le plus souvent des courants longitudinaux effectifs dans la zone de déferlement des vagues. Ces derniers sont aptes à transporter de grandes quantités de sédiments le long de la côte. Pour ce qui est du littoral de Tipaza, les vagues des secteurs NE et NW sont susceptibles de générer, respectivement des courants de dérive littorale ENE-WSW et WSW-ENE.

La dérive littorale prend naissance au niveau de la zone de déferlement où l'énergie est maximale. Cette énergie permet la remise en suspension et le transit des particules sédimentaires le long de la côte.

2.5.4. Marée

La marée sur la côte algérienne est très faible, l'eau monte quelque fois de 8 à 16 pouces, mais c'est plutôt l'effet du vent que celui d'une véritable marée. La différence générale entre marée basse et marée haute pour l'ensemble de la zone maritime algérienne est d'environ 0,30 m d'après (Mediterranean Pilot 78).

Tableau II. 4 : Les différents niveaux d'eau enregistrés le long de la côte algérienne (1999).
(LEM, 1999)

Référence	Niveau
Niveau maximum	+50 cm NGA
Moyenne haute mer de vives-eaux	+10 cm NGA
Moyenne basse mer	-10 cm NGA
La plus basse mer (ZH)	-34 cm NGA

L'observation des signaux marégraphiques relatifs à l'une des portions du littoral algérien (Alger) (Hemdane et Garcia, 2013) et ceux des différents marégraphes du réseau de la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO (COI), proches de la zone d'étude (Carboneras et Melila), montre que le marnage au niveau de ces zones est très faible (largement < 2 m). Il convient également de rappeler que les côtes microtidales sont identifiées comme extrêmement sensibles (Mujabaret Chandrasekar, 2013).

2.4.4.5. Houle

2.5.4.1. El-Taref

L'analyse des données du SSMO (Summary of synoptic Meteorological observations, 1963-1970) permet de déduire que l'agitation la plus fréquente provient des secteurs Ouest et Est, et les houles les plus fortes qui prédominent sont de secteur Ouest. Les houles de tempête proviennent essentiellement du secteur Ouest, pour les secteurs Nord et Nord-Est les fréquences d'apparition sont très faibles.

Tableau II. 5 : Fréquences mensuelles de la houle au large par direction (LEM)

Direction Mois	Nord	Nord-Est	Est	Ouest	Nord-Ouest
Janvier	11.50	7.20	16.4	30.80	14.00
Février	8.40	6.00	12.40	39.60	14.50
Mars	8.50	5.50	12.90	35.50	20.40
Avril	6.40	8.80	15.20	39.40	18.60
Mai	8.60	15.90	17.30	31.70	13.10
Juin	10.10	15.30	19.50	30.10	14.60
Juillet	12.30	19.80	22.50	20.10	17.10
Aout	12.40	19.90	24.90	18.50	16.90
Septembre	12.00	14.20	29.20	17.70	15.80
Octobre	8.20	11.00	19.00	30.40	11.10
Novembre	4.20	3.60	7.90	40.1	19.60
Décembre	6.70	4.50	6.00	38.60	19.20
Annuel %	9.1	10.9	16.8	31.2	16.3

Tableau II. 6 : Statistiques de la houle au large. (LEM)

Direction de houle	Hauteur					
	Est	Nord-Est	Nord	Nord-Ouest	Ouest	Toutes les directions
Biennale	3.97	3.77	5.14	6.11	7.58	9.21
Quinquennale	4.54	4.38	6.09	6.87	8.63	10.3
Décennale	4.97	4.93	6.81	7.44	9.43	11.10
Vingtennale	5.4	5.29	7.53	8.02	10.22	11.93
Cinquantennale	5.97	5.9	8.48	8.77	11.28	13.01
Centennale	6.4	6.36	9.2	9.34	12.07	13.83

2.5.4.2. Tipaza

Tableau II. 7 : Conditions des houles au large du littoral (données « Summary of Synoptic Meteorological Observations » SSMO in Mouhoubi et Ouabel, 2012)

	Tp (s)	N360	N45	N270	N315
Annuelle	6	1	1,09	1,19	1,1
	8	2,67	2,56	2,67	2,64
	10	4,92	5,05	5,54	4,53
Vingtennale	Hs (m)	6,16	5,79	9,13	5,58
	Tp (s)	12,17	11,83	14,44	11,6

L'observation des données des houles au large du littoral de Tipaza montre que les directions NE, N et NW sont celles qui impactent le plus le littoral de la région. En effet, l'examen de l'orientation du trait de côte du littoral de Tipaza montre que celle-ci, est, d'une manière générale, orientée E-W. Par conséquent, cette orientation laisse l'ensemble (ou presque) du littoral de Tipaza fortement exposé aux vagues, houles et vents des secteurs Nord, Nord-Est et Nord-Ouest.

2.5.4.3. Tlemcen

Période de retour	Directions			
	NORD EST (45°)	NORD (0°)	NORD OUEST (315°)	OUEST (270°)
Biennale	5.67 m	5.02 m	3.15 m	5.45 m
Quinquennale	6.47 m	5.93 m	3.77 m	6.24 m
Décennale	7.07 m	6.60 m	4.23 m	6.83 m
Vingtennale	7.69 m	7.28 m	4.70 m	7.62 m
Cinquantennale	8.48 m	8.18 m	5.32 m	8.20 m
Centennale	9.08 m	8.85 m	5.78 m	8.79 m

Tableau II. 8 : Conditions des houles au large du littoral de Tlemcen (in Benrabah et Cheballah, 1994)

Selon Leclaire (1972), les observations du régime des houles effectuées à Beni-Saf, Arzew, Bougie et Bône ont montré deux directions privilégiées qui sont celles d'Ouest-Nord-Ouest (300°) et Nord-Nord-Est (20-40°). Et les houles du WNW se produisent pour plus de 80% d'entre elles pendant l'hiver. Ces observations confirment celles du « Summary of Synoptic Meteorological Observations » (S.S.M.O) (Tableau suivant) (in Benrabah et Cheballah, 1994). En effet, ces observations mettent en exergue les houles des secteurs Nord-Est, Nord, Nord-Ouest et Ouest.

Pour les besoins de l'étude, la période de retour biennale a été choisie afin d'avoir une idée assez représentative des vagues et des houles relativement fréquentes au niveau du littoral de Tlemcen.

Ces directions retenues dans cette étude s'accordent avec les résultats relatifs à l'analyse des vents en tenant compte de l'orientation générale du trait de côte de la zone d'étude.

CHAPITRE III :
OCCUPATION DES SOLS
ET ACTIVITES HUMAINE

CHAPITRE III : OCCUPATION DES SOLS ET ACTIVITES HUMAINE

1. Population et logement

Les données utilisées sont issues des différents recensements de la population et de l'habitat et permettent une analyse démographique complète (population, logements...) sur l'ensemble de la wilaya et des communes littorales en particulier.

1.1. El-Taref

1.1.1. Evolution et actualisation de la population

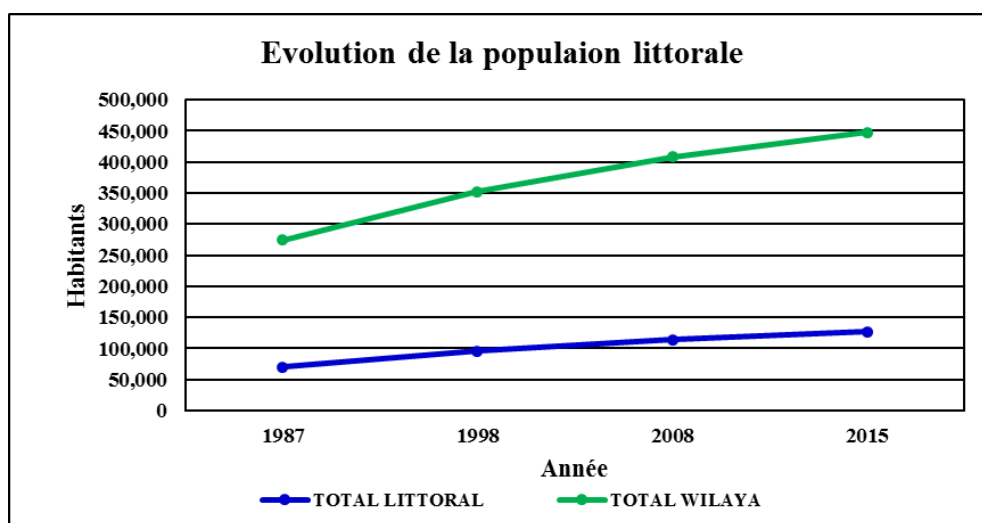


Figure III. 1: Evolution de la population littorale

Depuis 1987, les différents recensements de la population montrent une augmentation générale de la population des communes côtières. On note un infléchissement de tendance de 1998 à 2008 sur la wilaya, avec une croissance moyenne ramenée à 1,75% par an au lieu de 2,81% entre 1987 et 1998. La population de la zone littorale de la wilaya d'El-Taref est estimée à environ 126 648 habitants en 2015 ce qui représente 28 % de la population totale de la wilaya. (Voir annexe iii, tableau 1)

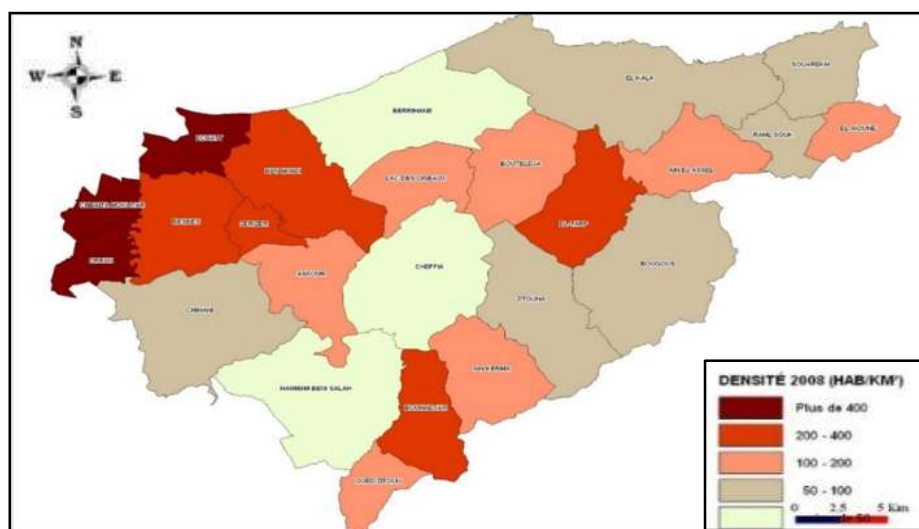


Figure III. 2 : Densité de la population des communes de la wilaya d'El Taref (MICLAT,2012)

En termes de densités de population, elles sont relativement faibles à Souarekh et à Berrihane (moins de 100hab/km²) en raison d'un territoire habitable limité.

El Kala constitue présente une pression démographique grandissante en raison des commodités socio-économiques qu'offre la ville et notamment la proximité du port, mais elle reste peu dense en population vu l'immensité de son territoire.

Par contre elles sont fortes sur le littoral Ouest près de Annaba, à Ben M'Hidi (214 Hab/km²) et Echatt (553 Hab/km²), en raison de l'accessibilité sur Annaba et des structures foncières favorables au développement de cette agglomération.

1.1.2. Répartition du logement

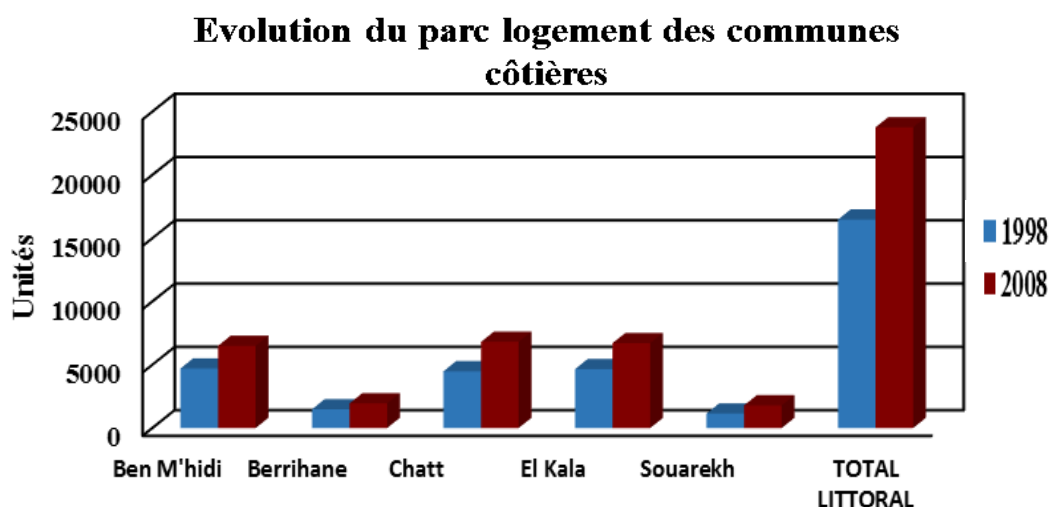


Figure III. 3 : Evolution du parc logement des communes côtières

L'évolution du parc logement au niveau des communes littorales, montre que le nombre total a accru (De 16474 logements en 1998 jusqu'à plus de 23768 logements en 2008).

Sur le plan communal, Echatt, El Kala et Ben M'hidi possèdent un important parc logement, il est respectivement de 6814, 6706 et 6499 logements en 2008 soit 84 % du total des communes côtières.

Le taux de progression du parc logement au niveau de la zone littorale est de 69 %, légèrement inférieur à celui de toute la wilaya 74%, 90% des logements existant au niveau des communes côtières sont occupés. (Voir annexe iii, tableau 2)

1.2. Tipaza

La moitié de la population de la wilaya de Tipaza réside dans les communes littorales, concentrée essentiellement au niveau de trois communes de Fouka, Cherchell et Bou-Ismaïl qui représente 48 % de la population de la zone littorale.

La population des communes littorales de la wilaya de Tipaza est passée de 184181 en 1987 à 247671 habitants en 1998 pour arriver à 291402 habitants en 2008 soit environ 50% du total de la wilaya. (Voir annexe iii, tableau 3)

1.2.1. Evolution et actualisation de la population

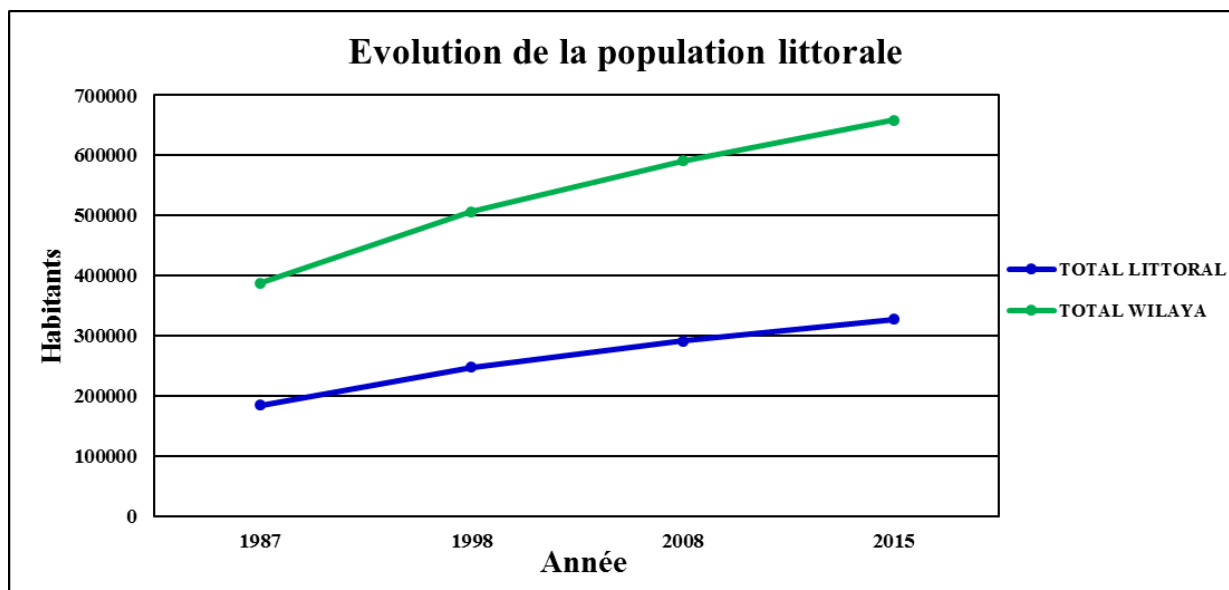


Figure III. 4 : Evolution du parc logement des communes côtières

A l'échelle communale, les communes de la partie Est de la zone d'étude comptaient les densités les plus importantes, dépassant 4400 hab/km² au niveau de la commune de Fouka, plus de 3000 hab/km² à Bou-Ismaïl, 2200 hab/km² à Douaouda et plus de 1100 hab/km² au niveau des communes de Bouharoun et Khemesti. Le reste des communes côtières ont connu des densités moins de 560 hab/km², (exemple : Messelmoun 41,38 hab/km²), donc l'occupation humaine des territoires, s'avère très déséquilibrée au niveau de cette zone d'étude ce qui va engendrer des pressions sur les ressources d'une commune par rapport à une autre ; cela peut s'expliquer par l'attractivité d'un territoire par rapport à un autre, notamment le cas des communes de la côte Est, contrairement aux communes côtières Ouest dont le relief et les capacités d'extension s'avèrent minimales.

Les communes littorales observent des tendances d'évolution importantes durant la période 1987-1998, pour la période 1998 -2008, le taux d'accroissement de la population à tangence à se régresser en passant de 2,73% à 1.64 %, presque semblable à celui enregistré au niveau de la wilaya pour la même décade (1,56%). Cette tendance à la régression confirme la transition démographique et la tendance du recul des principaux indicateurs démographiques observés en 1998 suite aux diverses restrictions limitant l'urbanisation au niveau de la bande littorale, notamment la loi du littorale de 2002.

Entre 2015 et 2030, un surplus de population de 57000 habitants serait à considérer. Les tendances de la décennie passée font montrer une dynamique démographique plus importante dans les communes qui ont accueilli de grands programmes de logements (Daouaouda, Fouka et Sidi Ghiles).

Tableau III. 1 : répartition de la population par dispersion (ONS,2015)

Désignation	RGPH 1987	%	RGPH 1998	%	RGPH 2008	%
Population agglomérée	97690	53.04	139736	56.4	173200	59.4
Population éparsé	86641	46.96	107935	44.6	118202	40.6
Total littoral	184181	100	247671	100	291402	100

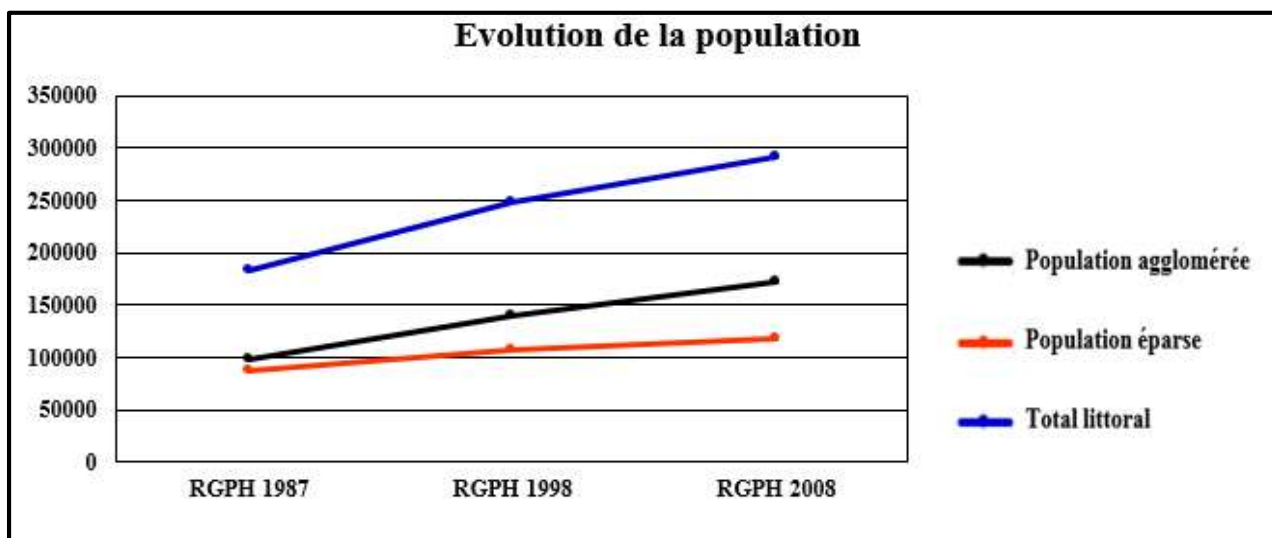


Figure III. 5 : Evolution de la population agglomérée et la population éparsé de la zone littorale

Le dernier recensement de la population et de l'habitat montre que presque 60 % de la population des communes littorales de la wilaya de Tipaza est regroupée au niveau des agglomérations. La population agglomérée des communes du littoral est passée de 53,04 % en 1987 à 56,4 % en 1998 pour atteindre presque 60 %, par contre la population éparsé est en recul ce qui confirme la tendance de plus en plus forte de l'agglomération des populations. Ceci traduit le dépeuplement des campagnes aux profits des zones agglomérées, et classement des hameaux peuplés au rang d'agglomération.

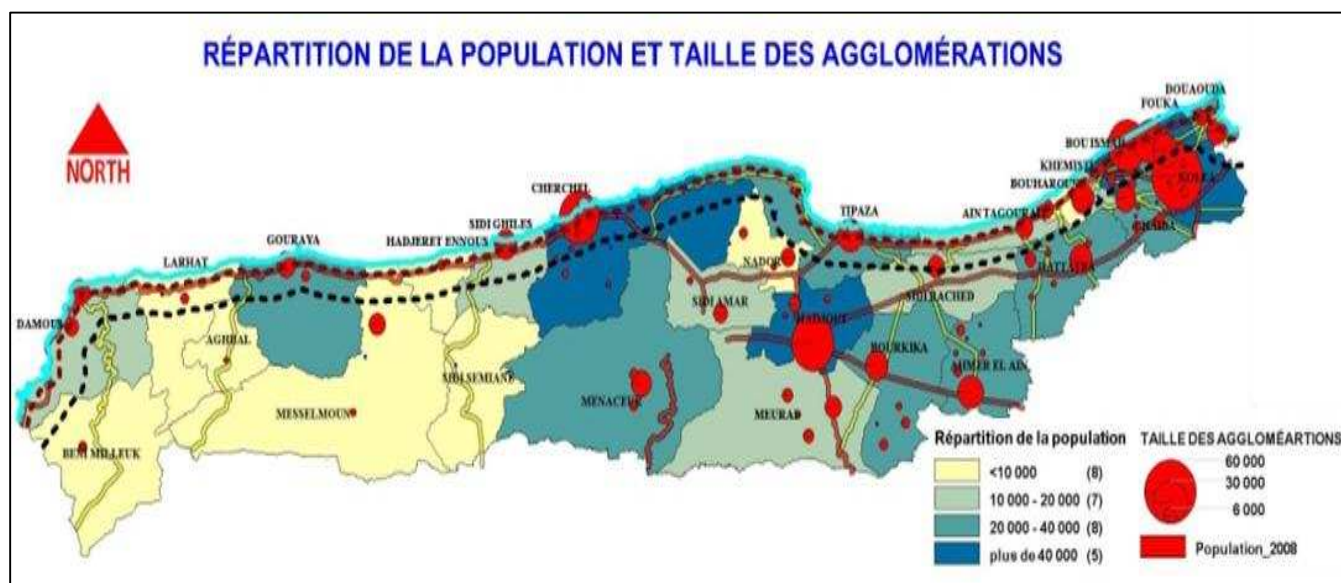


Figure III. 6 : Répartition de la population et taille des agglomérations de la wilaya de Tipaza (MICLAT)

1.2.2. Répartition du logement (Annexe iii, tableau 4)

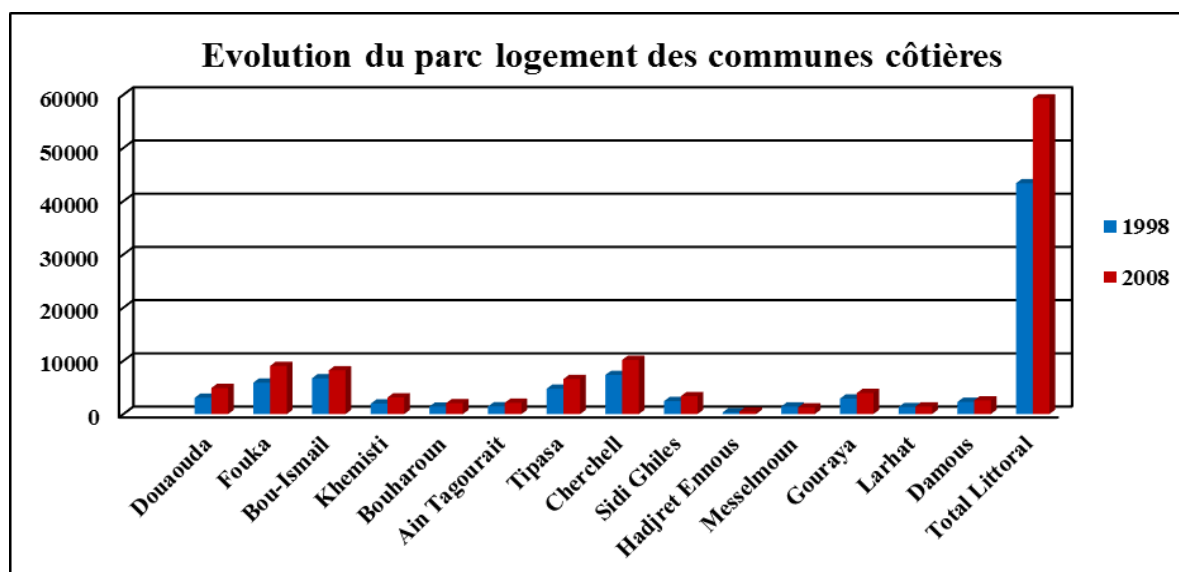


Figure III. 7 : Evolution du parc logement des communes côtières

Le parc logement des communes côtières a considérablement évolué où il est passé de 43373 unités en 1998 à 59312 logements en 2008 soit un taux d'accroissement de 36,75%, presque semblable à celui obtenu au niveau de la wilaya pour la même période (36,77%).

Au niveau communal, les communes de l'Est du littoral ont connu une évolution supérieure à 50%, à savoir ; Douaouda, Fouka, Khemisti, et avec un degré moindre Bouharoun, Ain Tagourait et Hadjret Ennous. Ceci reflète l'importance des programmes accentuée par les facilitations et les aides accordées par l'Etat pour ce secteur (AADL, Habitat rural, etc).

Le taux d'occupation brut par logement est en baisse au niveau des communes du littoral, il est passé de 5,71 hab/logt en 1998 à 4,91 hab/logt en 2008, inférieur au taux d'occupation littoral (TOL) brut constaté au niveau de la wilaya pour la même période (5,22 hab/logt).

Les taux net d'occupation par logement au niveau des communes côtières dépassent les 5,40 hab/log, atteignant 8,13 hab/log au niveau de la commune de Messelmoun.

Une baisse significative du TOL net entre les deux derniers recensements est le résultat d'une croissance du parc de logement, soit 15939 logements de plus au bout d'une décade, ce qui ne reste pas sans conséquences sur la consommation du foncier, notamment au niveau des centres urbains qui se trouvent en majorité sur la bande littorale.

1.3. Tlemcen

1.3.1. Evolution et actualisation de la population. (annexe iii, tableau 5)

La croissance démographique de la wilaya de Tlemcen, a connu une dynamique démographique, les tendances d'évolution observées durant les divers recensements depuis 1987 à 2008, s'inscrivent dans la dynamique de transition démographique qu'a connue le pays, qui se manifeste par des taux d'accroissements en régression.

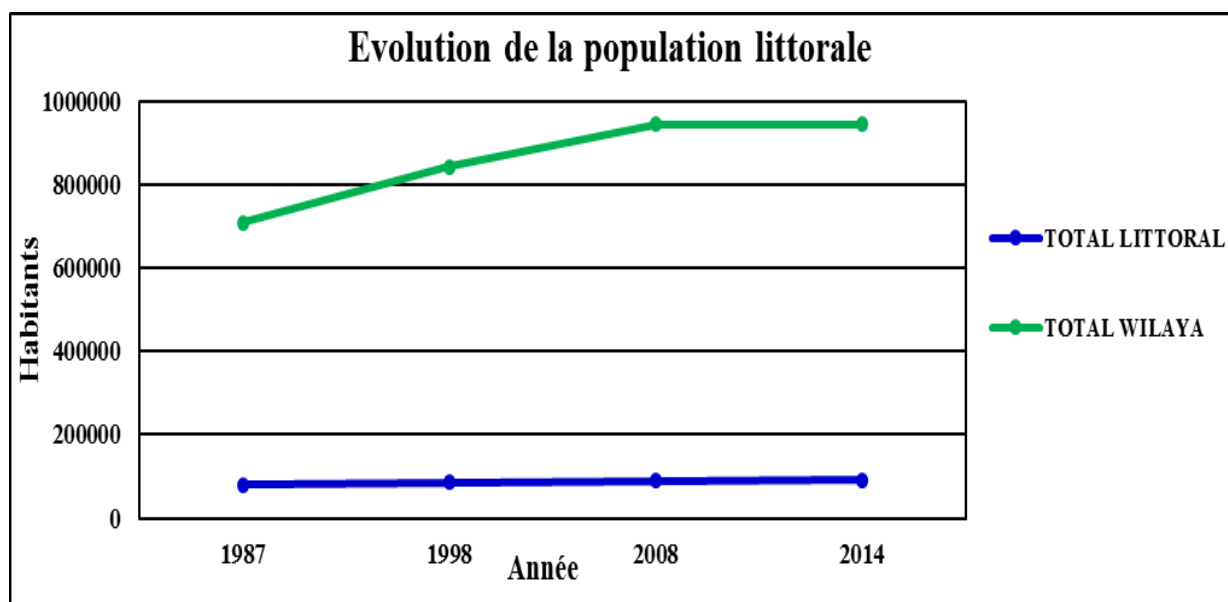


Figure III. 8 : Evolution de la population littorale

La zone littorale comptait 79156 habitants en 1987 pour atteindre 90036 habitants en 2008, cette zone se distingue par la faiblesse des taux d'accroissement moyens enregistrés. La décennie 1987-1998 a été marquée par une chute brutale du rythme de croissance démographique atteignant 1,12% (national 2,15% et régional 1,77%).

Tout comme pour Tipaza, cette tendance à la régression confirme la transition démographique et la tendance du recul des principaux indicateurs démographiques observés en 1998.

63% de la population de la zone littorale est concentrée au niveau de la commune de Ghazaouet et la commune de Souahlia, avec des parts respectives de 37,90% et 24,86%, soit 56513 habitants sur les 90036 habitants recensés en 2008, les autres communes ont des parts plus en moins identiques variant de 3,05% à 7,76%. Ceci témoigne de la répartition déséquilibrée de la population au niveau de cette zone d'étude, ce qui engendre des pressions sur les ressources d'une commune par rapport à l'autre (eau, terres agricoles).

La population de la zone littorale est d'environ 90963 habitants en 2014, soit un taux d'accroissement moyen de 0,26%, la population vivant sur les communes littorales est estimée à 91.000 habitants en 2015, soit environ 10% de la population de la wilaya.

A l'échelle communale, les taux d'accroissement sont faibles, voir même négatifs au niveau des communes de Honaine, de Ghazaouet et de Souk Thlata, là où une déperdition de population a été constatée.

Cette tendance de baisse des taux d'accroissement s'explique par les nouvelles restrictions en matière d'urbanisme, qui vise la protection du littoral en limitant les nouvelles extensions urbaines sur les communes du littoral, notamment sur la bande côtière. (Orientation des divers projets de relogement vers l'intérieur).

La densité de la population de la zone littorale est de 170 habitants par km², 11 fois supérieure à la moyenne du pays (15 habitants au km²), et supérieure à la moyenne de la wilaya de Tlemcen qui avoisine 104 habitants au km².

La commune de Ghazaouet compte la densité la plus importante soit 1217 habitants/km², les autres communes de la zone d'étude ont une densité plus au moins équilibrée variant de 67 hab/km² à 111hab/km², quant à la faible densité, elle est enregistrée au niveau de la commune de Souk Thlata avec 31 habitants au km².

Donc l'occupation humaine des territoires se montre très déséquilibrée, ce qui s'explique par l'attractivité d'un territoire par rapport à un autre, notamment le cas de la commune d'El Ghazouet, avec la présence d'un port mixte et de quelques activités industrielles.

Le peuplement de la zone littorale de Tlemcen donc n'a pas connu une forte progression.

2. Urbanisation

Le secteur de l'urbanisme est souvent ressenti comme secteur à double tranchant pour le développement des villes. S'il est bien géré, il peut être d'un apport certain en développement, emploi et habitat, mais s'il est mal régulé, plusieurs problèmes naissent (cadre bâti illicite, besoins mal pris en charge, fléaux sociaux) et deviennent des freins à ce développement tant voulu par les autorités et les populations de la région.

2.1. Taref

Pour ce qui est du secteur de l'urbanisation de la wilaya d'El Taref, il représente un cas assez particulier et cela pour de multiples raisons.

- Elle constitue un lieu de passage vu qu'elle se situe à proximité de la Tunisie.
- La marginalité géographique de la wilaya est accentuée par la présence de la plaine Ouest tournée vers Annaba et les zones de l'Ouest de la Région, à la fois les plus peuplées et les plus dynamiques et surtout la présence du pôle, très fort de Annaba et de sa région proche.

Le taux d'urbanisation dans la wilaya est plus faible qu'au niveau national 59,2 % contre 63 %. Ceci ne signifie nullement que la wilaya échappe aux aléas et autres maux sociaux qu'engendre fatalement la croissance urbaine et surtout la concentration des populations dans les centres urbains.

2.2. Tipaza

L'urbanisme est l'un des secteurs les plus développés au niveau de la wilaya notamment sur sa partie Est. Au-delà des pressions sur le foncier et sur la demande sans cesse croissante de la part de la population en premier et des secteurs d'activités ensuite et qui se traduisent par les étalements

Continuels des tissus bâtis, cet accroissement peut constituer, s'il est bien régulé, un atout pour la zone côtière en termes d'activités et de logements.

La wilaya de Tipaza et les communes côtières ont connu une croissance urbaines importante, qui se traduit par la naissance de nouvelles agglomérations qui se manifeste par une extension et une croissance urbaine sur terrain, induisant une consommation d'espace et surtout la croissance du linéaire côtier urbanisé des agglomérations les plus importantes à savoir Cherchell, Tipaza et Bou-Ismaïl.

Il est à noter que dans le cadre de la révision des PDAU des communes côtières, il est prévu de réserver des terres à urbaniser au niveau des communes les plus importantes de la zone d'étude avoisinant 1600 ha, dont la part du lion est procurée par la commune de Tipasa et Bou-Ismaïl et Fouka, trois communes localisées sur des terres agricoles.

2.3. Tlemcen

La wilaya de Tlemcen a connu durant les trois dernières décennies un développement spatial et une urbanisation périphériques importants. Cette urbanisation périphérique trouve son origine dans les politiques urbaines engagées par l'Etat.

La croissance urbaine de l'agglomération de Tlemcen est caractérisée par une nouvelle dynamique : les zones périphériques définies par la concentration et par l'occupation de certaines poches vides.

On peut distinguer deux un urbanisme à deux vitesses : l'un planifié et programmé et l'autre spontané et précaire.

2.4. Application des SIG pour l'étude de l'urbanisation

La normalisation d'information géographique est la base importante de la construction d'information nationale, est la méthode décisive pour guider le développement du SIG et pour promouvoir le partage des informations géographiques. Les SIG ont un rôle primordial en matière de planification urbaine et pour la prise de décision, ils ont aussi des taches du stockage des informations urbaines, de l'analyse. Si chaque commune utilise des formats de données ou différentes modèle de programmation, les informations ne vont pas desservir, donc il faut penser à élaborer un système d'information géographique national en ce qui concerne l'urbanisation.

La loi littorale 02-02 délimite trois bandes dans le littoral tel que défini à l'article 7, dans lesquelles sont édictées des restrictions relatives à l'urbanisation.

Pour analyser l'état de l'urbanisation dans nos 3 zones d'étude, on a choisi une commune par zone. Les images satellitaires de ces communes ont été extraites à partir de l'application SASplanet, puis géoréférencées sous d'Arc gis 10.2, Ensuite on a digitalisé les lignes de rivage ainsi que les bandes de 300m, 800m et puis 3Km.

Les espaces urbanisés ont été délimité en polygones afin de calculer la surface de chaque bande avec l'option d'Arc gis 10.2 "Statistics", celles-ci sont cumulées jusqu'à la bande des 3Km pour déterminer le pourcentage des espaces urbanisés dans chaque bande.

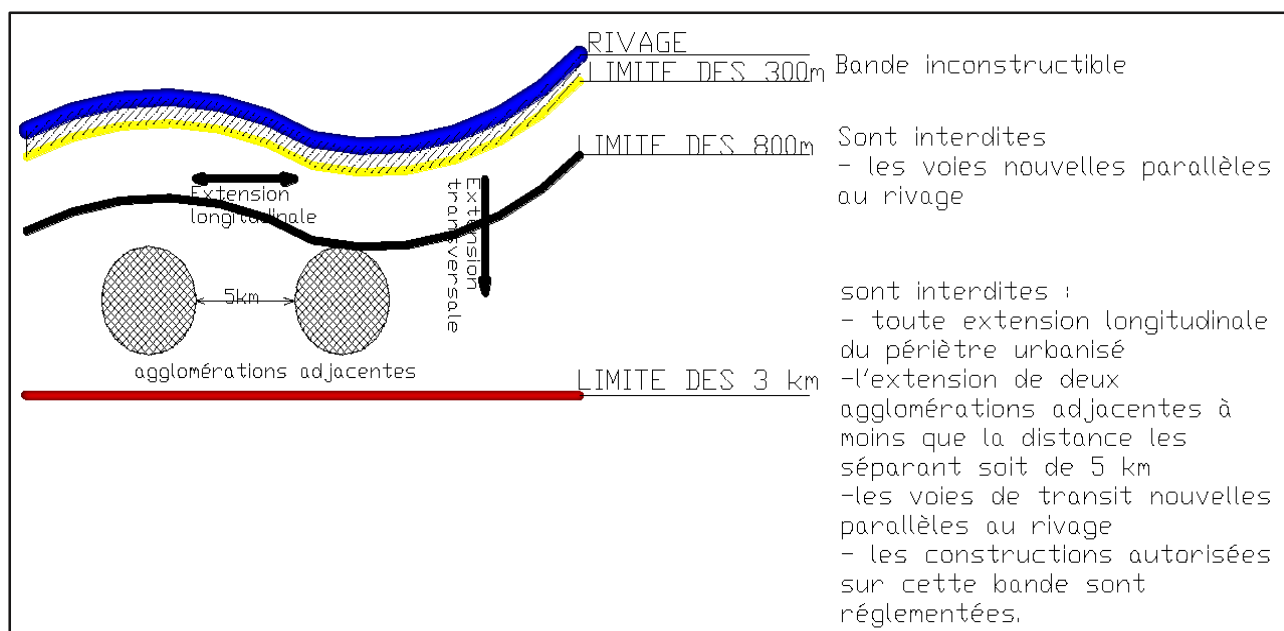


Figure III. 9 : Bande délimitée par la loi 02-02 du 5 février 2002 (Source : Malika KACEMI, *Recommandation pour l'élaboration des PDAU et POS dans les zones littorales*, Oran : Dar El Gharb, 2004, p.54.)

2.4.1. El-Taref

Cas de la commune de Souarekh :

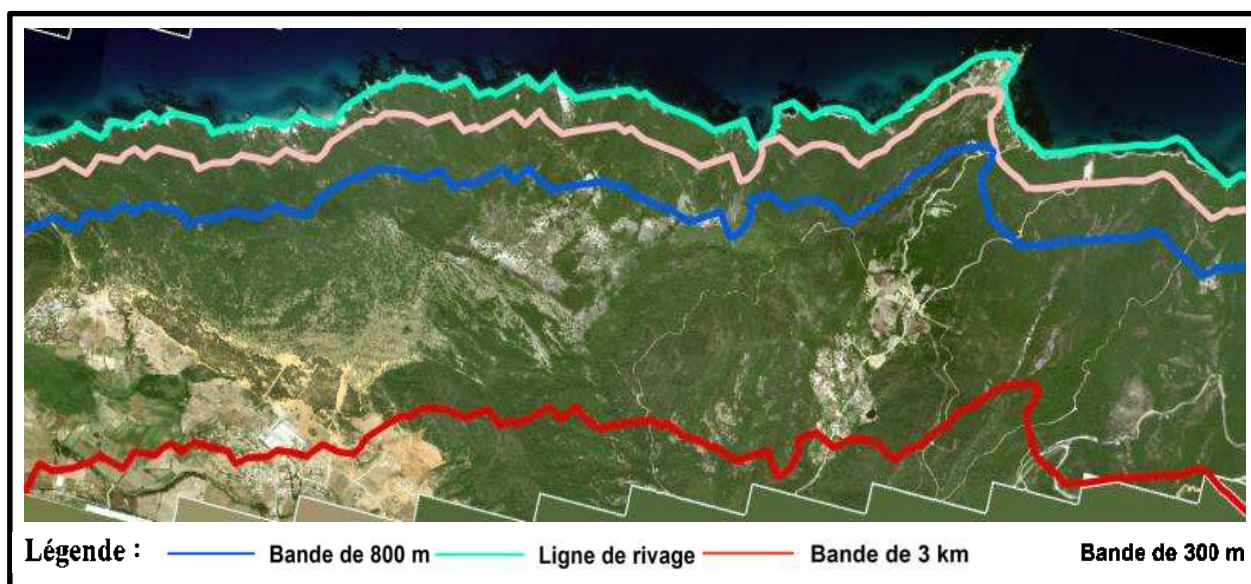


Figure III. 10 : Représentation des bandes littorales de la commune de Souarekh 2017

La commune de Souarekh est située à l'extrémité Est de l'Algérie, ce qui fait d'elle le point de passage pour parvenir en Tunisie. Notre analyse spatiale nous a permis de constater que le pourcentage de l'urbanisation dans toute la bande des 3 km est estimé à 1,53% dans une surface totale de 48656914 m². Nous avons noté l'absence presque totale de l'urbanisation dans la bande des 800 m avec un taux de 0,32%.

La dominance des espaces forestiers semble l'explication la plus logique de ce taux faible de l'urbanisation.

Tableau III. 2 : caractéristique de l'urbanisation dans la commune de Souarekh 2017

	Superficie totale (m ²)	Superficie urbanisée cumulée (m ²)	% Cumulé de la surface urbanisée
Bande des 300 m	5212178	42509	0,82
Bande des 800 m	13227066	42509	0,32
Bande des 3 Km	48656914	748117	1,53

2.4.2. Tipaza

Cas de la commune de bous mail :

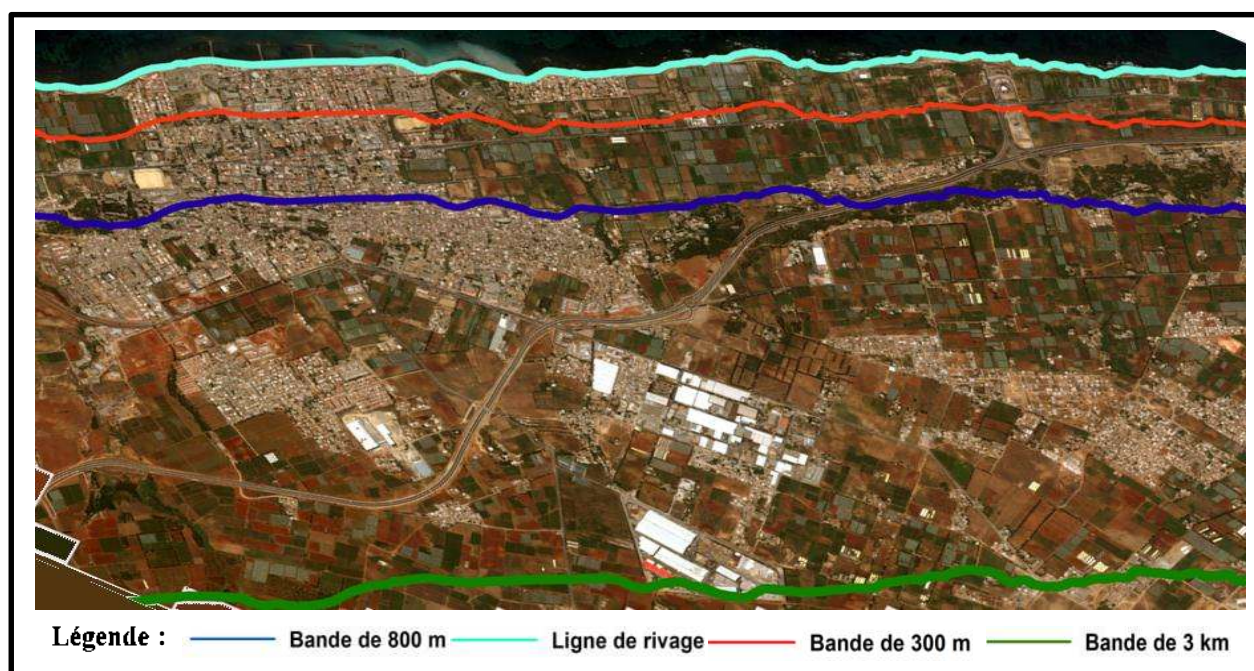


Figure III. 11 : Représentation des bandes littorales de la commune de Bou smail 2017

La commune de bousmail présente un excellent exemple d'une urbanisation dense, concentrée majoritairement dans la partie Ouest de la commune dans la bande des 300m et 800m avec une activité agricole répandue dans la partie Est.

Nous pouvons noter que le taux des surfaces urbanisées est de 30,16% dans une superficie totale de 2239822m² ce qui est strictement interdit par la loi. Quant à la bande de 800m on note la présence des voies parallèles au rivage, ce qui a été strictement interdit par la loi 02-02 qui n'a pas été respectée dans cette commune.

Tableau III. 3 : Caractéristique de l'urbanisation dans la commune de Bou smail 2017

	Superficie totale (m ²)	Superficie urbanisée cumulée (m ²)	% Cumulé de la surface urbanisée
Bande des 300 m	2239822	675556	30,16
Bande des 800 m	5779124	1823028	31,54
Bande des 3 Km	21984968	5938571	27,01

2.4.3. Tlemcen

Cas de la commune Ghazaouet :

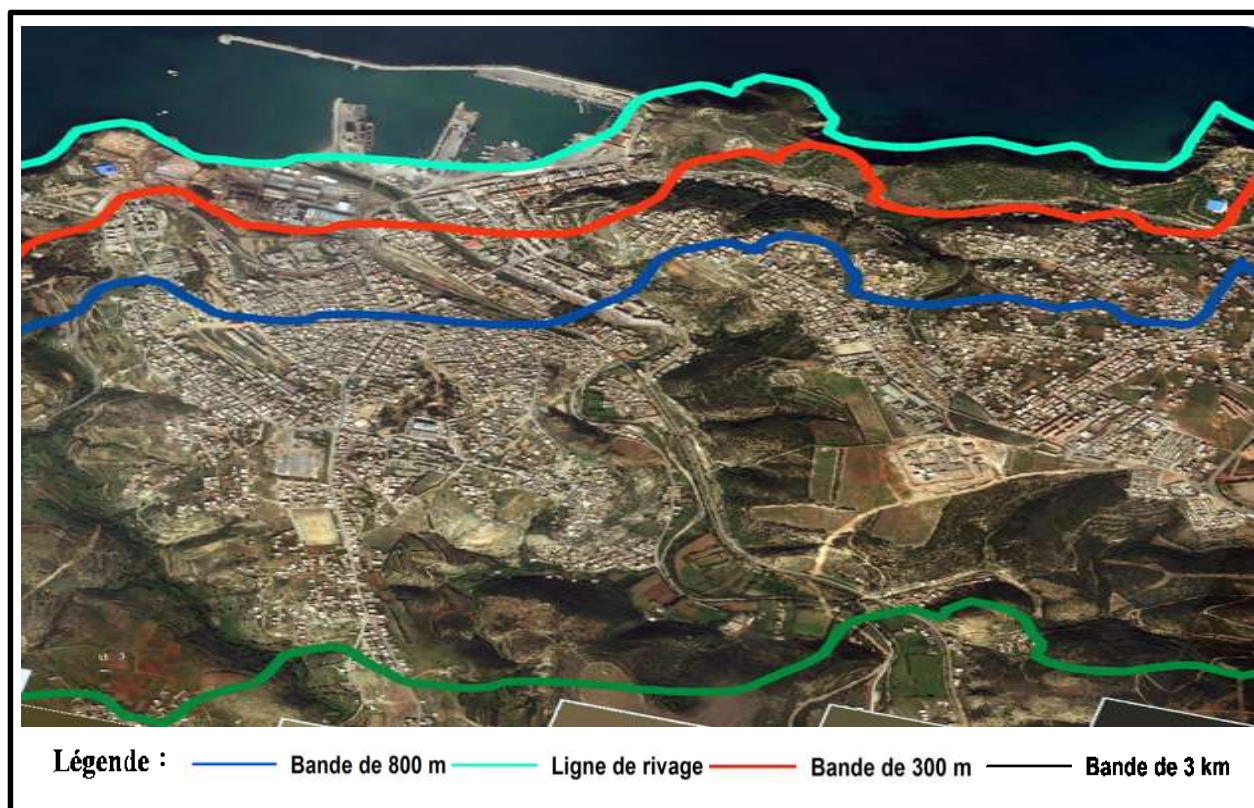


Figure III. 12 : Représentation des bandes littorales de la commune de Ghazaouet 2017

La commune de Ghazaouet de sa part constitue un bon exemple d'une ville côtière urbanisée, elle bénéficie de plusieurs infrastructures importantes ce qui a engendré une urbanisation accélérée et importante, la bande de 800m présente un taux de surface urbanisée qui touche à 50% de la superficie de cette dernière, estimée à 5914175m². La distance de séparation entre deux agglomérations adjacentes qui est exigé dans la loi 02-02 n'est pas respectée dans la commune de Ghazaouet. La mal gestion de l'urbanisation et l'extension anarchique des agglomérations pourrait causer plusieurs problèmes liés à l'anthropisation dans cette zone littorale vulnérable.

Tableau III. 4 : caractéristique de l'urbanisation dans la commune de Ghazaouet 2017

	Superficie totale (m ²)	Superficie urbanisée cumulée (m ²)	% Cumulé de la surface urbanisée
Bande des 300 m	1602491	625841	39,05
Bande des 800 m	5914175	2957597	50,00
Bande des 3 Km	15180841	5628774	37,07

3. Activité industrielle

3.1. Taref

Cette région mérite d'accueillir les industries étroitement liées à la spécificité de la région qu'est l'agroalimentaire, l'agroindustrielle et l'halieutique, d'ailleurs elle bénéficie déjà d'une myriade d'entreprises basées dans les zones industrielles. Mais globalement au niveau d'industrialisation la wilaya est faible.

Les filières économiques à développer à son niveau sont l'industrie du Bois, l'industrie Chimique et pétrochimique, la Métallurgie et transformation des métaux, l'Agro industriel, les Industries chimiques, parapharmaceutiques et pharmaceutiques.

Certaines communes littorales sont concernées d'ailleurs par ce qu'on appelle le ZAC on trouve par exemple à Ech Chatt avec 41 ha y compris l'extension : de la sidérurgie (GALVA-tube), à El Kala 5 ha : unité d'appareillage pour handicapés et à Ben M'hidi qui en compte trois ; l'agroalimentaire, le conditionnement pharmaceutique et une unité de carrelage, pour une surface totale d'environ 25 ha. Les deux premières sont situées dans la bande des 3 km.

3.2. Tipaza

Il est à noter que l'essentiel des unités industrielles de la zone littorale est représenté par l'agro-alimentaire, matériaux de construction, bois et papier, et enfin les produits de pêche. Mais on note la présence de petites zones d'activités focalisées en grand partie sur la zone littorale, réparties entre les communes de Bou-Ismaïl, Fouka, Gouraya Douaouda, Tipasa et Khemisti totalisant une superficie de 72,29 ha et les communes de l'arrière-pays Hattatba et Kolea.

Tableau III. 5 : Répartition par commune des unités industrielles au niveau de la zone littorale (PATW Tipaza)

Commune	N° d'unité industrielle	Commune	N° d'unité industrielle
Gouraya	3	Ain Tagourait	4
Cherchell	8	Bouharoun	1
Sidi Ghiles	1	Fouka	27
Hadjret Ennous	1	Kolea	52
Bou-Ismaïl	35	Douaouda	9
Khemesti	4		

On note aussi la présence des activités d'exploitation des carrières dans la wilaya de Tipaza, représentées par des gisements de calcaire notamment au niveau des communes d'Aghbal, Meurad, Nador, Tipaza (chenoua) et Cherchell ; des gisement de gypse dans les communes de Larhat, Aghbal et Sidi Ghiles, de l'argile à Attatba, Hadjout, Sidi Moussa Damous Béni mileuk et Menaceur de l'andésite au niveau de Ahmeur El Ain et Menaceur, et du Schiste -argileux à Sidi Amar, Tipasa (Chenoua) et Cherchell.

Huit (08) carrières sont localisées au niveau des communes du domaine littoral, à savoir les communes de Sidi Ghiles, Hadjret Ennous, Chrechell, Gouraya, Sidi Rached.

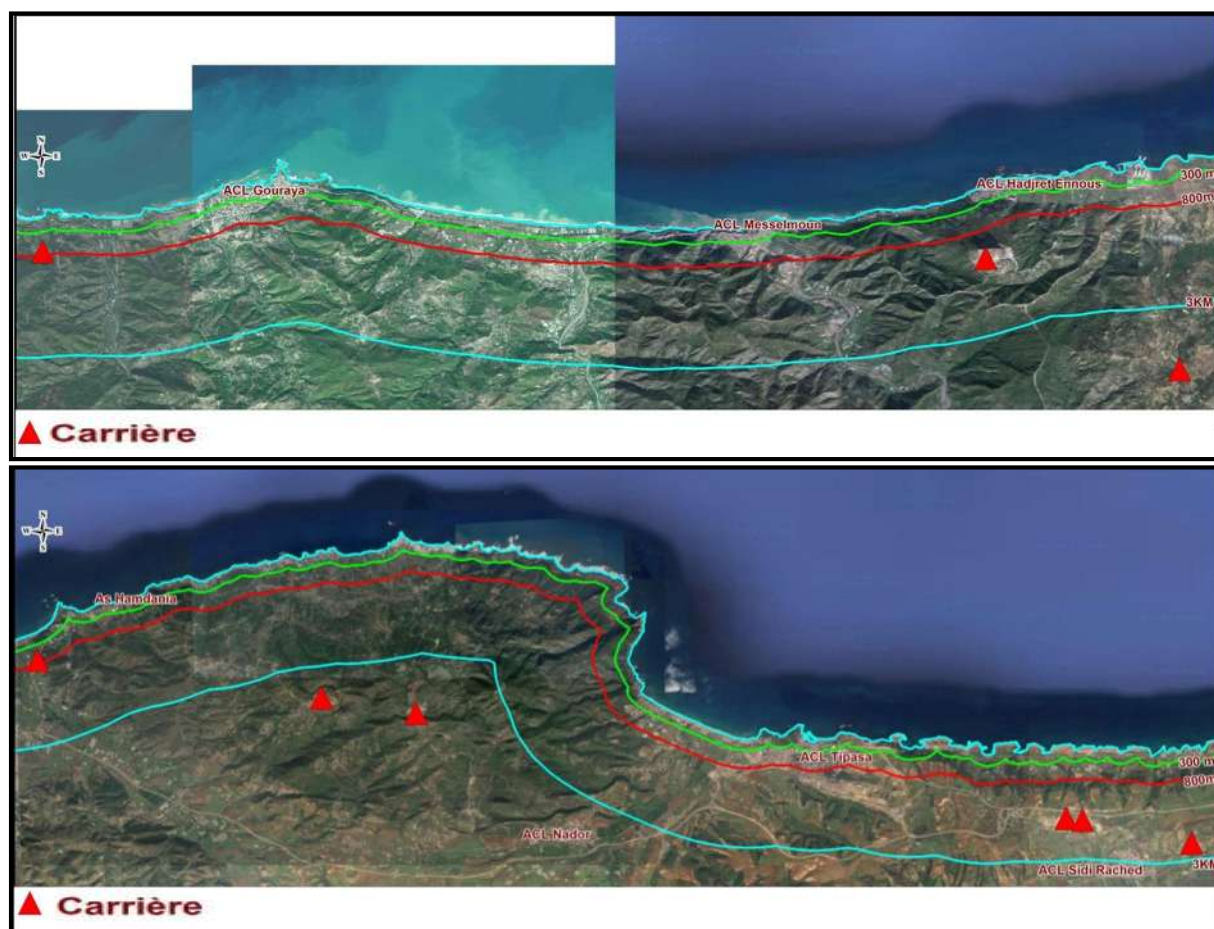


Figure III.13 : Localisation de carrières du domaine littoral de la wilaya de Tipaza

3.3. Tlemcen

La Wilaya de Tlemcen dispose d'une base industrielle large et diversifiée.

Les perspectives de développement de la wilaya sont nombreuses à titre indicatif on a :

- Les gisements de substances utiles (mines).
- Un tissu industriel important (de grands complexes électroniques, textile, la métallurgie, et la céramique).

La principale activité industrielle au niveau de la bande littorale de la wilaya est l'unité d'électrolyse de zinc (ALZINC) ex. METANOF au niveau du port de Ghazaouet qui un rôle socio-économique important.

ALZINC s'est fixé pour objectif de réhabiliter l'entreprise à travers une série d'actions notamment la mise en service d'une station de dessalement de l'eau de mer, la neutralisation du PH des eaux usées et précipitation des métaux lourds pour réduire l'effet de pollution au niveau du milieu.

Il est à mentionner qu'il n'existe qu'une seule zone d'activité au niveau de l'espace littoral de la wilaya à savoir la zone de Sidi Amar (Ghazaouet). Pour une superficie de 40 hectares.

Tableau III. 6 : Situation des carrières à travers le littoral de la wilaya de Tlemcen (MICLAT,2016)

Commune	Dénomination	Superficie	Localisation littoral 300 m à 800 m-3 Km	Exploitation	
				Quantité (T/AN)	PERIODE 2015
HONAINE	ENAMABRE	11 Ha	+ 3 Km	20.000	Toute l'année
	SCMC	16 Ha 87 Ares	+ 3 Km	10.000	Toute l'année
SOUAHLIA	SOTREMWIT	09 Ha 06 Ares	+ 3 Km	30.000	Toute l'année
	EPRO (EPE)	07 Ha 38 Ares	+ 3 Km	10.000	Toute l'année
	ELGHAZI Mustapha	03 Ha 92 Ares	+ 3 Km	12.000	Toute l'année
DAR YAGHMORACENE	OUADAH Amar	03 Ha	Limites 3 Km	8.000	Toute l'année
SOUK TLETA	HAMZI Amar (Eurl Sidi Bouzine)	05 Ha	+ 3 Km	10.000	Toute l'année
	HAMZI Rabah (Eurl Sidi L'acène)	06 Ha	+ 3 Km	10.000	Toute l'année
	SARL INGRA	06 Ha	+ 3 Km	50.000	Toute l'année
	A G S	13 Ha	+ 3 Km	10.000	Toute l'année
MARSA BEN M'HIDI	SOTRAMO MOULAY Bouchta	02 Ha	+ 3 Km	20.000	Toute l'année

4. Activités agricoles

4.1. Taref

La wilaya d'El Taref est marquée par une vocation agricole depuis longtemps, aujourd'hui elle conserve toujours un réseau d'exploitation riche avec une dominance de cultures herbacées.

La Superficie Agricole Totale (SAT) de la wilaya est d'environ 84 031 Ha, répartie en parcours et pacages, estimés qu'à 8 518 ha soit 10.14 % de la superficie agricole totale. Ils sont constitués principalement de maquis clairs dégradés, subissant régulièrement la pression du cheptel.

Quant à la surface agricole utilisée (SAU) sa répartition spatiale recouvre 74 173 de la SAT, elle met en relief une différenciation parfois extrême des superficies. En effet, certaines communes s'accaparent une SAU qui représente la quasi-totalité de leur surface agricole totale (SAT), traduisant la vocation purement agricole de celles-ci telles que la commune d'Echatt à 98% (commune littorale).

Les communes littorales constituent un environnement écolo-agricole qui chevauchent sur plusieurs entités physiques. On citera en premier lieu le complexe dunaire de la région (Berrihane, Ben M'hidi, Echatt, El Kala), aussi les plaines et les collines côtières (El kala, Souarekh, El Taref).

En ce qui concerne le secteur agricole, les deux principales contraintes de la wilaya de Taref sont :

- Les défrichements sur le cordon dunaire pour la pratique de spéculations de pommes de terre et d'arachides entraînant ainsi une déstabilisation des dunes sous l'effet de l'érosion éolienne.
- L'utilisation des fertilisants chimiques et des pesticides qui finissent dans les lacs et la mer.

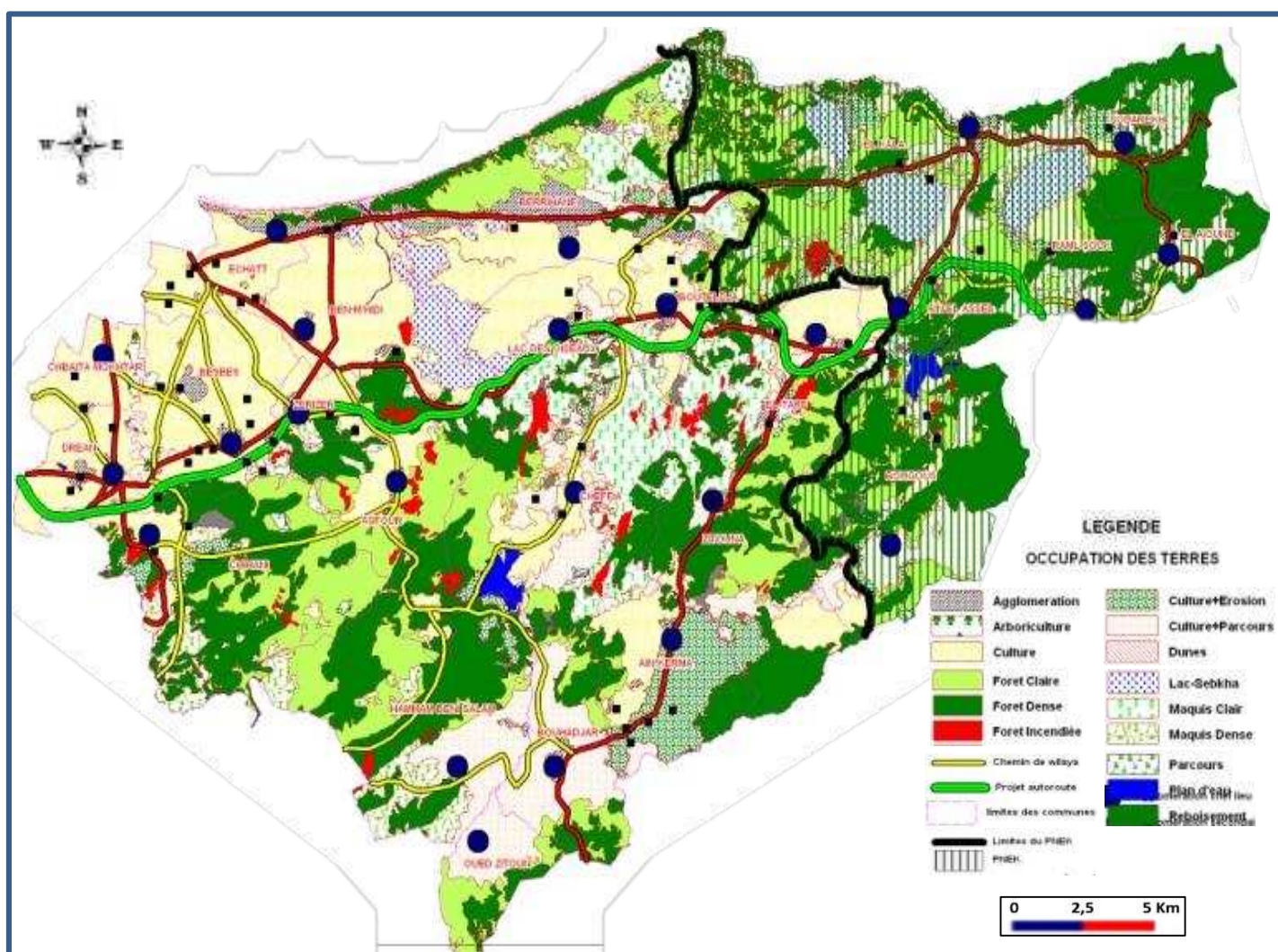


Figure III. 9 : occupation des terres de la wilaya d'El-Taref (MICLAT, 2014) , modifiée

4.2. Tipaza

Tipaza se distingue par la richesse de ses terres qui font d'elle une région à vocation agricole, ainsi ces dernières constituent la principale ressource économique qui se présente sous différentes formes :

- D'exploitations agricoles collectives (EAC).
- D'exploitations agricoles individuelles (EAI).
- Terrains agricoles privés.

Elle est très importante surtout au niveau des communes de l'Est de la wilaya et les communes côtières en particuliers, et l'exploitation de ces terres de hautes valeurs agricoles ne reste pas sans conséquence sur la zone du littoral, en sachant que l'Algérie est parmi les nombreux pays qui ont légiféré l'utilisation des pesticides dans le domaine agricole.

Les terres de la wilaya de Tipaza sont délimitées en 3 principales zones agro-climatiques :

- Le Sahel englobe toute la surface agricole utilisée (SAU) du littoral dont la production de légumes et fruits primeurs est intensive.
- La plaine de la Mitidja qui contient principalement Les cultures des agrumes, l'arboriculture fruitière, la pomme de terre, les fourrages et les céréales.
- La zone montagneuse qui est constituée par les monts du Dahra, le Zaccar et celui du Chenoua. Elle est particulièrement favorable à l'arboriculture rustique ainsi qu'à l'élevage local bovin et caprin.

Les cultures pratiquées sur les terres de la wilaya de Tipaza varient selon la nature du sol, elles sont dominées en structure par rapport à la SAU comme suit :

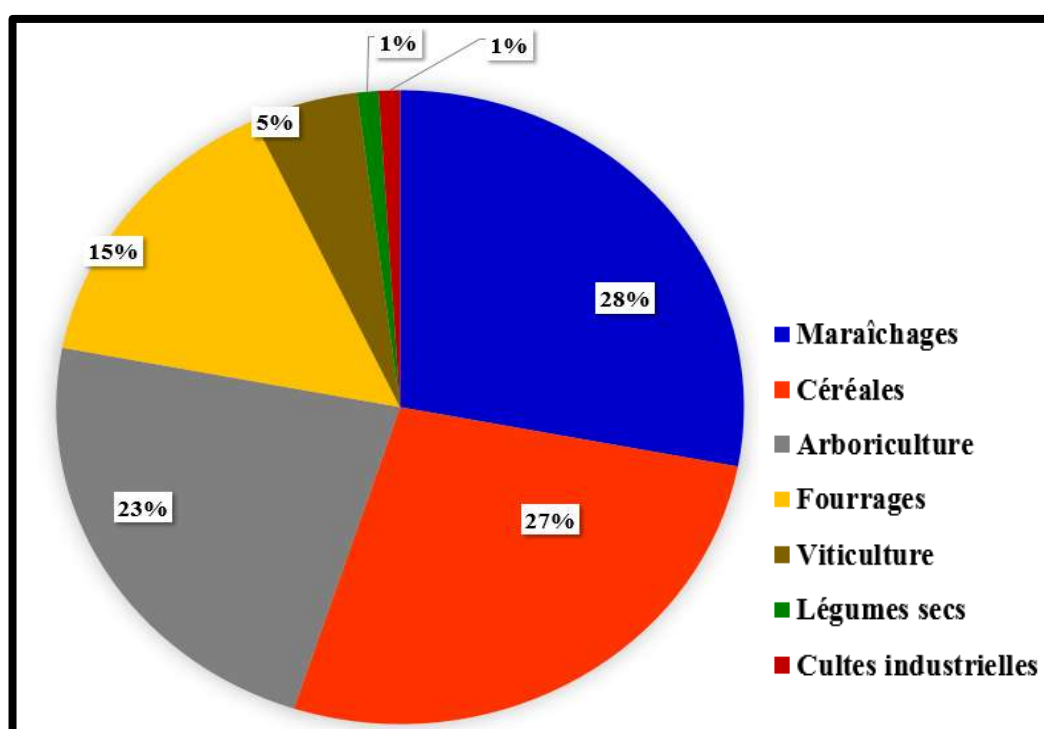


Figure III. 15 : Répartition des cultures dans la wilaya de Tipaza

4.3. Tlemcen

Tlemcen est une excellente wilaya agricole, elle a de grandes potentialités en matière de fertilité des terres que par les spéculations pratiquées, mais qui nécessitent avec la résorption des déficits en eau une intensivité des cultures et tend vers des excédents agricoles au niveau de la région.

La superficie agricole utilisée (SAU) des communes côtières est estimée à environ 30000 ha soit 60% de la superficie totale des terres agricoles.

Le développement de l'agriculture dans la zone littorale est tributaire de la ressource en eau qui est plutôt rare. On note la présence de plusieurs (bad-lands) : commune Msidra, Souk Thala, et Souahlia.

Globalement, l'agriculture côtière de Tlemcen est dominée par un système extensif très peu utilisateur de produits phytosanitaires et de fertilisants chimiques.

Tableau III. 7 : Répartition des terres sur la zone littorale (les 3 bandes)

Commune	Zone littorale		
	Bande de 300 m	Bande des 800 m	Bande des 3 km
Marsa Ben Mhidi	-	20.40	127.00
Msirda Fouaga	1.34	38.47	134.00
Souk Tlahala	71.02	241.73	506.85
Souahlia	27.31	141.18	356.59
Ghazaouet	17.38	55.09	226.83
Dar Yaghmouracene	10.46	52.71	304.56
Honaine	2.73	91.38	340.94
Beni Khelad	23.78	111.92	407.28
Total	154.02	752.89	2404.05

Bien que les potentialités agricoles soient présentes dans les arrières-plages jusqu'aux piémonts montagneux en fonction des conditions topo-morphologiques, leur importance selon les bandes de 300m, 800m et 3km est quelque peu variable. Le potentiel agricole littoral est très prononcé au niveau des communes de Souk Tlahala, Souahlia et Beni Khelad.

Les potentialités agricoles sur la bande des 300m sont presque nulles au niveau des communes de Marsa Ben Mhidi, Msidra et Honaine.

5. Tourisme

5.1. Taref

La wilaya d'El Taref recèle un potentiel naturel touristique considérable que lui offre la juxtaposition des écosystèmes : marin, lacustre, palustre et forestier. C'est un espace très riche et très varié aux ressources touristiques importantes. On y rencontre le parc national d'El Kala qui est un parc naturel unique en Algérie.

5.1.1. Sites naturels

▪ Plages, falaises, dunes et caps :

Il existe environ une quinzaine de plages au sable fin doré réparties régulièrement sur les 90Kms de côtes. Plusieurs plages sont alternées avec des falaises rocheuses et sinueuses augmentant ainsi la valeur paysagère de cette côte.

L'arrière-plage correspond au paysage dunaire surplombant les plages de la frontière Ouest de la wilaya jusqu'à l'oued Mafragh, couvert d'un maquis très dense où on trouve de différentes activités touristiques.

Une partie du Lac Mellah est bordée par des dunes qui quand elles sont nues offrent un paysage de « plage continentale ».

▪ Les forêts récréatives :

La direction des forêts de la wilaya d'El Taref a proposé des sites pour leur futur aménagement en forêts récréatives.

5.1.2. Sites et monuments historiques

Les nombreux vestiges historiques des différentes civilisations, témoignent d'un passé prestigieux de la région.

▪ Sites archéologique : (145 sites)

Le territoire de la Wilaya d'EL TARF est parsemé de sites archéologiques et historiques on citera :

- La station de Demet El- Hassan (AIN ASSEL).
- La station d'Ain Khiar (EL TARF), ces stations relèvent de la civilisation Caspienne.
- Les Menhirs et Dolmens de Segleb.
- Les grottes portant gravures rupestres néolithiques de RAML SOUK.

On note aussi la présence de plusieurs monuments à Oued Djenane.

5.1.3. Les Palais

Il est à préciser que l'époque romaine est fortement représentée, parmi les plus importantes bâtisses on citera :

- Palais lala Fatma situé dans la commune D'El Aioun en plein massif montagneux.

- Palais K'ser el Djadj situé à proximité de la commune d'El Taref et en pleine Forêt.
- Palais Bir El Kerma situé dans la commune de Ramel Souk près de la frontière Tunisienne.
- Palais d'Ali Bey situé dans la commune de BERIHENE.

5.1.4. Bastions

- Cap Roux : Bastion destiné à la pêche et à la commercialisation du corail, situé dans la commune de Souarekh.
- Bastion de France : était destiné à la pêche et à la commercialisation du corail, situé dans la commune d'El Kala.
- Les ruines de CAP SEGLEB et de la Messida.
- Medjez nechaa ou Habled El Beldi : était destiné également à la pêche et à la commercialisation du corail. Il est situé dans la commune d'el kala.
- Fort Moulin : était destiné à l'exploitation et à l'exportation du corail ainsi qu'à certains produits alimentaires, il se situe à El Kala.

5.1.5. Les infrastructures touristiques

▪ **Le parc hôtelier :**

La Wilaya d'El-Taref compte vingt établissements hôteliers, offrant une capacité de 609 chambres, totalisant 1615 lits. Sur ces vingt hôtels, seize sont en activité comptant une capacité de 1029 lits.

La zone littorale de la wilaya d'El Taref compte 14 infrastructures hôtelières qui se situent dans leur majorité dans la commune d'El Kala avec douze établissements de type balnéaire et seulement 02 qui sont de type urbain.

▪ **Les auberges de jeunes :**

Il existe 02 auberges de jeunes au niveau de la wilaya d'El Taref, dans la commune d'El Kala, avec une capacité de 110 lits.

Tableau : Situation des auberges de jeunes (Direction du tourisme)

Zone	Communes	Auberges	Capacité lits
Littorale	El Kala	2	110
Total wilaya		2	110

On note aussi d'autres formes d'hébergement comme les campings qui sont presque tous situés dans la commune d'El Kala.

5.1.6. Les zones d'expansion touristique

La wilaya de Taref dispose de cinq ZET :

- 1) **La zone d'expansion touristique de mafragh-ouest (communes d'El-Chatt et de Ben M'hidi) :**

D'une superficie de 1150 ha, composées de trois sites : El-chatt- Juvénile et EL -Battah-Ouest.

- 2) **La zone d'expansion touristique de Mafragh –Est (commune de berrihane) :**

D'une superficie de 1600 ha, composée de quatre sites : EL-Battah –Est, Moudjab, Draouch et la Marsa.

- 3) **La zone d'expansion touristique de Hennaya (communes de berrihane et d'El kala) :**

D'une superficie de 870 ha, composée de trois sites : Hennaya - Belhadj et Ain-Takouka.

- 4) **La zone d'expansion touristique de Cap-Rosa (commune d'el kala) :**

D'une superficie de 900 ha, composée de trois sites: Cap-Rosa, Cap lionne et la Calle Prisonnière.

- 5) **La Zone d'expansion touristique de la Messida (communes d'El kala et de souarekh):**

D'une superficie de 565 ha, composée d'un seul site du même nom Messida.

A l'exception de la commune d'El Kala et d'El Chatt où il se pose le problème de littoralisation dû à l'urbanisation de celles-ci, le tourisme n'a pas impacté la zone littorale en terme d'infrastructures érigées sur les bandes des 300 et 800m.

5.1.7. Les projets de développement touristique

- **Les projets d'hébergement :**

La Wilaya d'El Taref compte 20 projets d'hébergements touristiques relevant tous du secteur privé pour une capacité totale de 1159 lits. Actuellement 18 sont en cours de réalisation et deux ne sont pas encore lancés. Concernant ces projets, il est à retenir que 95% des projets en cours de réalisation sont programmés à l'extérieur des zones d'expansion touristique.

Tous les types de tourisme sont en effet possibles dans la wilaya d'El Taref : le balnéaire, l'éco-tourisme, le thermalisme, le tourisme de montagne et de transit vers et à partir de la Tunisie.

Cependant, malgré cet énorme potentiel, le secteur du tourisme demeure sous aménagé, sous équipé et mal connu par la clientèle même nationale. En somme la wilaya, faute d'une politique nationale avérée dans le domaine du tourisme, ne profite pas de son potentiel touristique du fait de la faiblesse des investissements dans ce secteur, pourtant créateur d'emplois

5.2. Tipaza

De par sa situation stratégique et ses reliefs littoraux exceptionnels, la zone côtière de la wilaya est considérée comme l'une des régions les plus touristiques de la région nord centre.

Le linéaire côtier de Tipasa est de 149.6 km ; il est plus important que ceux des wilayas d'Alger et de Boumerdes.

Deux entités majeures sont à démembrées au niveau de la wilaya qui constituent ses atouts touristiques à savoir ; l'entité de l'arrière-pays comptant 12 communes qui s'étalent sur une superficie de 890 Km² soit 52% de la surface totale de la wilaya comptant 16 communes littorales, de Douaouda à l'extrême Est jusqu'à Damous à l'extrême Ouest, sur une superficie de 817 Km² soit 48% de la surface totale de la wilaya (1707 km²). Donc l'activité touristique au niveau des communes du domaine littoral est très importante à cause des atouts important que recèle cette partie de la wilaya à savoir ; les plages, les sites naturels, des sites et monuments archéologiques ...etc.

5.2.1. Site naturels

La côte de la wilaya de Tipasa est très remarquable avec sa diversité paysagère époustouflante, varie de côtes rocheuses et falaises, à des îlots non loin de la côte, en passant par des forêts verdoyantes occupant une place prépondérante dans le paysage naturel de la wilaya. Les plus importants sites naturels méritant d'être cités sont :

- **Les îlots :**

Îlot Hadjret Ennous, Deux îlots d'El Beldj :

- **Côtes rocheuses :**

Cap Rouge, Falaises de Cherchell, Kef Zizirin, Ras Blanc, Kef Chenoua, La Falaise de TIPASA, crique de la Corne d'Or, Anse de Kouali, les platiers rocheux de TIPASA, Ain Tagouriet, Khemisti, Bou-Ismaïl.

- **Les forêts :**

Forêt de Khabbach, forêt de Lalla Ouenza, Damous (Forêts de Beni Zioui, de Beni Hatita), Larhat (forêt de Larhat), Gouraya (forêt de Taghzout Hassen), Messelmoun (Forêt de Taghzout Hassen, Berhoun), Cherchell (forêt de Beni Habiba), Hadjret Ennous (forêt de Taourira).

La zone d'étude recèle aussi des cordons dunaires, des plans d'eaux et de 43 plages.

5.2.2. Sites et monuments historiques :

- **Vestiges et patrimoine culturel :**

Le domaine littoral de la wilaya de Tipaza, comprend d'importants vestiges et patrimoines culturels.

Les sites les plus importants sont résumés comme suit :

- **Le site archéologique de Tipasa**
- **Les sites archéologiques de Cherchell**
- **Carrières romaines de Hadjret Ennous et de Sidi Ghiles**
- **Vestiges archéologiques Gouraya**
- **Ferme Sidjess ou/ Sites à Messelmoun**

Cette attractivité touristique, résidentielle et économique du littoral de la wilaya est fortement accélérée au cours de la dernière décennie, une concentration et une tendance à la littoralisation qui tendent à favoriser le développement économique de la région côtière, mais aussi favoriser l'urbanisation linéaire, à cause du reliefs accidenté de l'arrière-pays de la majorité des communes de l'Ouest de la wilaya, et impacter négativement les bandes côtières pertinentes (moins de 300m et 800 m de la ligne de rivage...).

5.2.3. Les zones d'expansion touristiques :

Elles sont représentées dans les cartes suivantes :

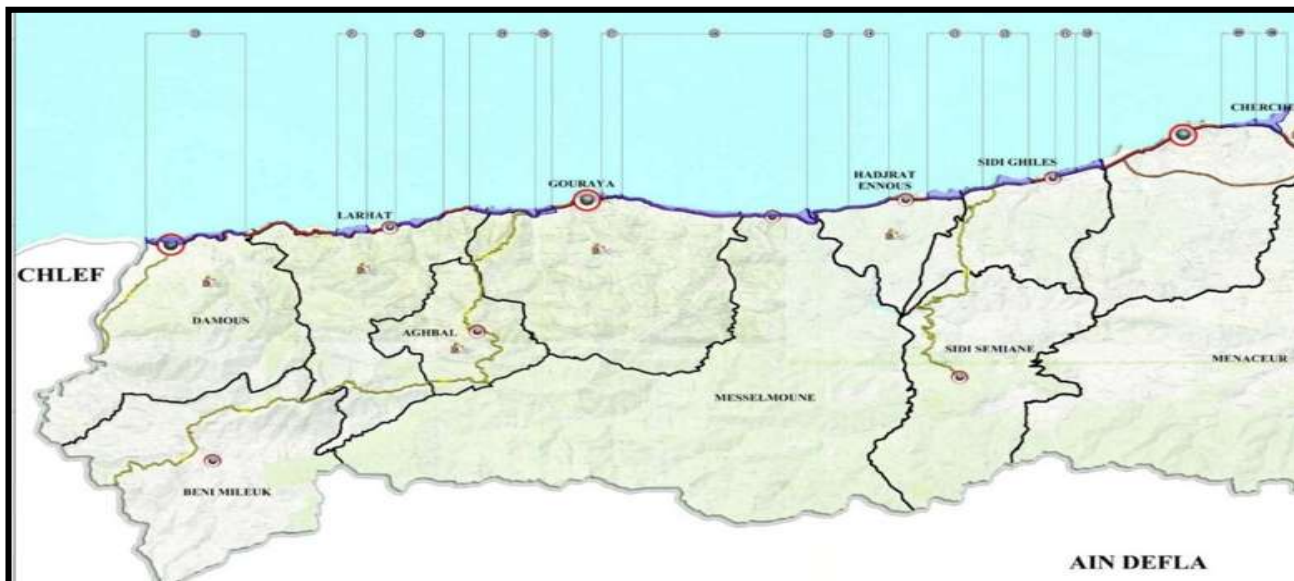


Figure III. 127 : Zones d'expansions touristiques situées à l'Ouest de la wilaya de Tipasa (SDAT de la wilaya)



Figure III. 128 : Zones d'expansions touristiques situées à l'Est de la wilaya de Tipasa (SDAT de la wilaya)

1.ZEST DÉCRÉTÉES				2.ZEST PROPOSÉES			
01 ZEST DÉCRÉTÉE (1990 Ha)	02 KHICHIN (173 Ha)	03 OUED BELLAÏ 2 (24 Ha)	04 POUÏTE DES OULIÈRES (7 Ha)	05 OUED SEÏT MESSELMOUNE (175 Ha)	06 OUED BELLAÏ EST ET OUEST (61 Ha)	07 ZEST PROPOSÉE	
08 COLONEL ABBAS (158 Ha)	09 TIPASA-CUT (87,5 Ha)	10 OUED BELLAÏ 1 (131 Ha)	11 PETIT ET GRAND VIKRY (47 Ha)	12 BOU NAAMA (19 Ha)	13 AGHZOUT (52,5 Ha)	14 MAZAFRAN (355 Ha entre oreraïda et douaouda)	
15 BOUHAROUN 1 (13 Ha)	16 TIPASA-MATARES-CHENOUA (157 Ha)	17 SIDI GHILES 2 (32 Ha)	18 GOR MENI (113 Ha)	19 BOIS SACRÉ (57 Ha)	20 DAMOUS (175 Ha)	21 BOUKARDENE (236,8 Ha)	
22 BOUHAROUN 2 (47,5 Ha)	23 CORNICHE CHENOUA (425 Ha)	24 SIDI GHILES 1 (125 Ha)	25 LOUJENI (76 Ha)	26 SIDI BRHAM EST ET OUEST (89 Ha)			

5.3. Tlemcen

Avec un linéaire côtier de l'ordre de 73 km la wilaya de Tlemcen comporte trois grandes zones d'intérêt touristique : la zone de Hounaine, la zone de Bider et la zone de Marsa Ben M'hidi.

La bande côtière est jalonnée de falaises rocheuses d'accès difficile mais également de plus d'une vingtaine de plages desservies par un réseau routier relativement bien développé.

Il faut cependant relever que 2/3 des plages sont interdites à la baignade du fait principalement des dangers physiques qu'elles comportent (affleurements rocheux et isolement) et de la pollution (Ghazaout, Honaïne).

La wilaya de Tlemcen dispose de neuf (09) hôtels, toutes catégories confondues, trente (30) bungalows, quatre (04) annexes hôtelières. Ajoutons, à toutes ces infrastructures, les (33) trente-trois hôtels hors catégories.

Elle dispose également de trois stations thermales : Hammam Boughrara, Chiger et Sidi El Abdelli. Elles sont toutes dotées des moyens nécessaires permettant aux visiteurs d'y passer d'agréables et d'excellents séjours.

Les zones d'expansion touristiques

Les ZET sont au nombre huit 08 elles totalisent environ 540 Ha pour une capacité d'accueil théorique de 33750 estivants.

1) La zone d'expansion touristique de Marsa Ben Mhidi :

Sur une superficie de 22,5 ha, elle est délimitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Ouest par oued Kiss, au sud par les terres agricoles et à l'Est par l'habitat. Elle a fait l'objet d'un plan d'aménagement établi par l'E.P.L.F. Une série d'hôtels et 151 bungalows ont été réalisés.

La deuxième tranche qui consiste en la réalisation de 200 autres bungalows et des équipements touristiques n'est toujours pas lancée. Sa concrétisation reste tributaire de sa conformité avec la loi relative à la protection et valorisation du littoral ainsi que l'avis du comité intersectoriel local chargé du suivi et la mise en œuvre du Plan d'Aménagement Côtier.

2) La zone d'expansion touristique de Msirda plage (Moscarda) :

Cette zone a pour délimitation les pentes abruptes de Rokb et El Kala à l'ouest, la mer méditerranée au nord et les versants nord des hauteurs situées à l'est de l'agglomération de Marsa Ben Mhidi. Ce site, toujours à l'état vierge, a été identifié comme zone d'expansion touristique de niveau internationale de haut standing sur une superficie de 10 hectares pour une capacité d'accueil de 5000 baigneurs.

Une étude d'aménagement de ce site est en cours d'achèvement par l'Agence Nationale du Développement Touristique (ANDT).

3) La zone d'expansion touristique d'Ain Adjroud :

Elle est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par le promontoire rocheux du Djebel boumadane, à l'est par la crête de l'oued Mechnoudâne qui surplombe la plage. Sa limite méridionale est constituée par une ligne fictive qui passe à 200 m de la côte, sa superficie est estimée à 105 ha.

La plage d'Ain Adjroud est abritée de vents dominants de l'ouest et du nord-ouest par la demi-crique rocheuse de Cap El Kela, formant ainsi un abri naturel.

La ZET est pratiquement encore vierge. On ne signale la présence d'aucun équipement touristique.

4) La zone d'expansion touristique de Sidi Lahcène :

La ZET couvre une superficie de 100 ha. Elle est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par Bir Ezzouia au pied de la falaise du Djebel Errabta et un talweg, à l'est par la résurgence de l'oued Larif et au sud par le CW108 jusqu'à son intersection avec la courbe maîtresse des 100 m. La plage de Sidi Lahcène est bien abritée des vents nord et ouest.

La ZET est encore vierge. Seul un terrain de camping est aménagé et quelques cabanons sont construits autour de la plage.

5) La zone d'expression touristique de Bekhata :

La ZET de Bekhata s'étend sur une superficie de 90 ha. Elle est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par la berge principale du bassin versant du djebel Ali Ben Salah (533m) et à l'est par une ligne fictive qui longe le talus au lieu-dit Er-Riba. La plage est exposée aux vents dominants du nord et nord-ouest. La nature du terrain constructible est représentée par des replats d'érosion qui surplombent la mer sur une hauteur de 70m environ

6) La zone d'expansion touristique de Sidna Youchâa :

La ZET est limitée par la mer méditerranée au Nord, la falaise du cap Lalla Setti à l'ouest, la rupture de pente matérialisée par le prolongement oriental de la falaise du cap de Lalla Setti à l'est et une ligne fictive parallèle au rivage sur une distance de 300 m environ

La plage de Sidna Youchâa est bien abritée des vents dominants de l'ouest et du nord-ouest.

Il existe au niveau de la zone 200 cabanons, Siège protection civile, 1 camping (500 Lit) et des locaux commerciaux.

La ZET de Sidna Youchaâ a beaucoup perdu de sa vocation suite à un développement urbain anarchique de l'agglomération (empiétement sur le périmètre de la ZET). Le rapprochement des constructions de la plage a contribué en partie à sa dégradation (présence de sables grossiers et de galets).

7) La zone d'expansion touristique de Honaine :

Elle est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par le talus continental de Marsa Amellak, à l'est par le CW 103 et au sud par la lisière de la forêt d'Ouled Sidi Cheikh.

La plage de Honaine est bien abritée des vents de l'Ouest et du Nord-Ouest. Cette zone. Outre sa façade maritime la ville recèle d'autres atouts touristiques notamment les sites historiques (remparts de l'ancienne cité datant du 12^{ème} siècle) et les massifs forestiers.

Néanmoins cette plage demeure interdite à la baignade en raison du rejet des eaux usées sans traitement au préalable. Donc toute valorisation éventuelle restera intimement liée à la prise en charge de l'aspect environnemental.

8) Zone d'expansion touristique de Taffessout :

Elle est limitée au nord par la mer méditerranée, à l'ouest par le PDC 109, à l'est par un terrain rocheux et au sud le Chemin de Wilaya N°104. La plage de Tafsout est bien abritée des vents dominants du nord -ouest.

La ZET de Taffessout est très faiblement valorisés compte tenu de la richesse du site (une belle futaie surplombe la plage), circuit pédestre magnifique et la qualité du sable de plage.

6. Pêche et halieutique

6.1. El Taref

L'activité de la pêche de la wilaya d'El-Taref est globalement assurée par le vieux port de pêche d'El kala qui est aménagé entre la côte elle-même et une presqu'île. Un épi de 70 m à la racine sur la côte le partage en deux, communiquant avec une passe de 35 m, les fonds varient de 3,5 à 3 m dans la partie utilisable de la flottille.

Les espèces ciblées par la pêche sont essentiellement des espèces de poisson bleu qui représentent 70 à 80 % des captures, les captures ont évolué à la hausse puis à la baisse pour les catégories d'espèces pêchées autres que poisson bleu (poisson blanc, crustacés, squales et espadons), pendant les dix dernières années, alors que pour le poisson bleu les captures ne cessent d'augmenter continuellement. Le secteur de la pêche avait produit en 2016, dans la wilaya d'El Taref, 4.000 tonnes de poissons dont une grande partie de poisson bleu.

Les principales espèces chalutées sur les fonds marins de la région d'El Kala sont : le merlan, les crevettes rouges et blanches, les chiens de mer, la baudroie, le St pierre, le poutassou, le denté, la gallinette et la raie (sur les fonds de vase) ; le merlan, le denté, le rouget et le pageot sur les fonds de sable- vaseux et enfin, le merlan, le rouget, le St pierre, le denté et les chiens de mer sur les fonds de sable et les fonds rocheux.

6.1.1 Ports de pêche

- **Ports de pêche catégorie I** : deux ports à El Kala, ayant plus de 400 mètres de longueur de quais et d'appontements.
- **Ports de pêche catégorie II** : un port au niveau de la Messida (El-kala), ayant moins de 400 mètres de longueur de quais et d'appontements.
- **Grand port de pêche (projet)** : un port au niveau du site Cap Rosa.

Le secteur de la pêche connaîtra probablement un essor qui se traduira par une production halieutique plus importante grâce aux infrastructures portuaires projetées.

6.1.2 Plages d'échouages

Six plages d'échouages : El Djazira Commune de Berrihane, Draouche coté Est ; Commune de Berrihane, Zitounete Commune d'El Chatt, El Batah de Berrihane de Ben M HIDI, Cap Roza Ouest Commune d'El kala, Fertassa Commune d'El Chatt.

Une cinquantaine d'infractions aux règles régissant les activités de pêche a été enregistrée en 2016 dans la wilaya d'El Taref comparativement à l'exercice 2015, durant lequel 40 infractions ont été signalées. 15 infractions liées à la pêche illicite du corail, alors que pour la pêche en zones interdites, (5) cas ont été signalés. La pêche abusive et la détention illicite du corail ainsi que la pêche dans les zones interdites constituent les principales transgressions relevées en 2016. (MICLAT).

Des efforts ont été déployés localement en matière de sensibilisation des professionnels de la mer quant à l'importance de la préservation des ressources halieutiques et à l'application de la loi en vigueur dans ce domaine, et les actions de lutte contre la contrebande et le braconnage des richesses naturelles ont contribué à la régression du nombre d'infractions pendant les deux exercices.

6.2. Tipaza

Le littoral de Tipaza constitue un rivage très fourni en poissons, où les espèces pêchées sont parmi les plus importantes et les plus variées de la côte Algérienne. Ce qui donne les possibilités de promouvoir l'activité de pêche dans cette wilaya. Cette dernière est présente le long de la côte de la wilaya de Tipaza, représentant selon le SDAAM 15% de la zone de pêche nationale soit 3173km², dont la zone la plus importante est celle de la baie de Bou-Ismaïl.

Ces dernières années, la zone de pêche de la wilaya a subi une pression importante, on ne retrouve pas seulement la flottille de pêche de la wilaya, mais également celle de la wilaya d'Alger à l'instar de la flottille du port d'Alger et celui d'El Djamilia.

Le secteur de la pêche de la wilaya est représenté par cinq petits ports de pêche Khemisti, Bou-Haroun, Tipaza, Cherchell et Gouraya et de quatre plages d'échouage : Bou Ismaïl, Douaouda, Ain Tagourait et Fouka Marine.

6.2.1 Port de Khemisti

Abritant 85 unités de pêche dont 49 sardiniers et 36 petits métiers. Des travaux de son extension sont en cours de réalisation, ses caractéristiques sont :

- Plan d'eau : 7500m
- Terres pleines : 5000 m
- Tirant d'eau : 02 m
- Jetée principale : 170 m
- Jetée secondaire : 120 m
- Long des quais : 280 m

6.2.2. Port de Bouharoun

Abritant 225 unités dont 29 chalutiers, 58 sardiniers, 136 petits métiers et 02 thoniers. Il a bénéficié de plusieurs opérations d'extension et de dragage de la vase.

6.2.3. Port de Tipasa :

C'est un port de pêche et de plaisance. Il possède 55 unités de pêche, répartis entre 14 sardiniers et 41 petits métiers. Il est constitué de :

- Une jetée Ouest de 100 mètres linéaires.
- Une jetée Est de 60 mètres linéaires.
- Un quai Nord à épi central.
- Un bassin de pêche permettant d'abriter de petites embarcations.

6.2.4. Port de Cherchell

À vocation économique et touristique, accueillant 175 unités de pêche : 36 chalutiers, 35 sardiniers, 100 petits métiers et 04 thoniers, le port de Cherchell est délimité par une jetée principale de 412 mètres linéaires et une jetée secondaire de 60 mètres linéaires soit des terres pleines de 2300 m² et un plan d'eau de 2 hectares avec quatre quais de 520 mètres linéaires. Les fonds ont un tirant d'eau de 2,5 à 4 mètres de profondeur pour une passe d'entrée de 26 mètres.

6.2.5. Port de Gouraya :

Situé à l'Ouest de la wilaya, abritant 67 unités de pêche dont 14 sardiniers et 53 petits métiers. Il a un rôle de développement important dans la zone ouest de la wilaya, il bénéficie des travaux d'extension.

Les caractéristiques du port de Gouraya sont :

- Une jetée principale de 260 m et une autre secondaire de 50 m
- Plan d'eau de 9400 m²
- Terres pleines 6000 m²
- Long des quais : 170 m
- Nombre de bassin : 01

On note également la présence du centre conchylicole de Bou-Ismaïl, une ferme marine à Bou Ismaïl, un centre de pêche continental à Boukerdene, une ferme conchylicole plage suisse Ain Tagourait.

Aussi la wilaya de Tipaza présente de bonnes dispositions pour le développement des activités suivantes :

- Développement d'élevages intensifs : loups, dorades et autres poissons et crustacés.
- Développement d'élevages conchylicoles : moules, huîtres, et autres coquillages.

6.2.6. Capacités de production halieutique

Tableau III. 8 : Production halieutique de la wilaya en 2010 (DPRH W. Tipaza)

Port	Production halieutique en tonne
Bouharoun	2094,34
Tipasa	54,67
Khemisti	577,07
Cherchell	1451,29
Total	4175,37

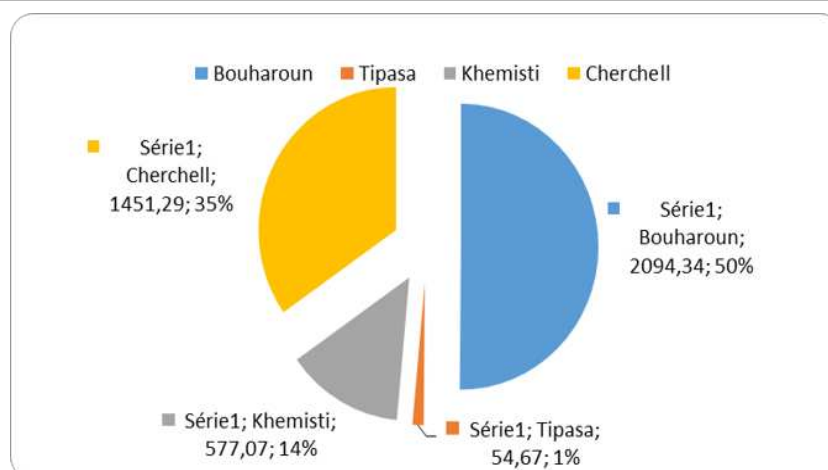


Figure III.19 : La part de la production halieutique par port en 2010 (MAPA)

Malgré la croissance de la flottille de la wilaya de 320 embarcations à 580 embarcations au bout de 10 ans, la production halieutique est en diminution sans cesse, la production halieutique au cours de l'année 2010 a atteint les 4177,37 tonnes réparties sur quatre ports de la wilaya.

Il est à noter que la moitié de la production halieutique en 2010 est assuré par le port de Bouharoun, suivi par le port de Cherchell avec une part de 35%.

Tableau III. 9 : Evolution de la production halieutique de la wilaya

Désignation	1999	2004	2009	2010
Production halieutiques en T	15259	8257,652	8921,647	4175,37

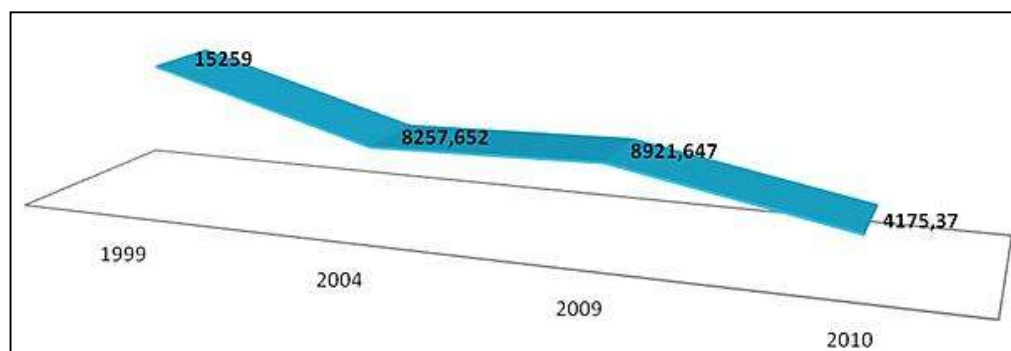


Figure III. 130: Evolution de la production halieutique de la wilaya (en Tonne)

Comparée à celle des années 1999 et celle de 2009 on constate qu'elle ne cesse de diminuer. En effet elle est passée de 15259 tonnes en 1999 à 8921,647 tonnes en 2009 pour diminuer encore de plus de 50% en 2010 avec 4177,37 tonnes.

6.3. Tlemcen

Le plateau continental de Tlemcen constitue l'une des zones les plus poissonneuses du pays, de par sa localisation vis-à-vis du détroit de Gibraltar, favorisé notamment par les courants froids de l'Atlantique.

Plusieurs facteurs sont à l'origine de l'important potentiel halieutique de la région :

- Un plateau continental important, qui peut dépasser les 30 km dans le golfe de Ghazaouet.
- Des hauts fonds au large de la côte (Banc de l'Alidade).
- Des fonds plats et peu accidentés permettant une forte activité de chalutage, qui représente en Algérie l'essentiel de la production de poissons blancs (merlans, rougets, crevettes etc.)
- Des caractéristiques hydrologiques régionales exceptionnelles permettant une forte production de poissons bleus (sardines et allaches).

La direction de la pêche a mis en place trois structures à Ghazaouet, Honaine et Marsa Ben M'hidi pour accompagner les pêcheurs dans leurs activités et veiller à l'application des mesures contenues dans le schéma de développement de la pêche et depuis le secteur de la pêche a enregistré une nette amélioration dans la wilaya de Tlemcen surtout que cette activité constitue de plus en plus une des priorités des pouvoirs publics compte tenu de l'importance des projets d'investissement destinés au renforcement en moyens et équipements modernes.

6.3.1. Le port de Ghazaout

Il accueille environ 200 embarcations de pêche de différentes tailles, la production est variable d'une année à une autre, et tourne au tour de 6 à 7 mille tonnes par an.

6.3.2. Le port de Honaine

La région de Honaine est caractérisée par une façade maritime qui s'étend sur 12 km sur laquelle est édifié un abri de pêche avec une capacité théorique de 55 embarcations de petit tonnage. La production moyenne est de l'ordre de 100 tonnes.

6.3.3. Le port de Marsa Ben M’hidi

Sa capacité théorique est de l’ordre d’une centaine d’embarcation de petit tonnage.

D’après les autorités locales les niveaux de production sont très en deçà des potentialités offertes (stock pêchable) pour au moins les raisons qui suivent.

- Une pratique de pêche en zone côtière (à l’intérieur des 03 miles nautiques) et rarement en zone de pêche au large (03 et 12 miles nautiques)
- Une flottille de pêche qui demeure ancienne et inadaptée (dominée par les petits métiers)
- Une pratique de pêche traditionnelle

Cette infrastructure sera renforcée très prochainement par la réalisation d’un port mixte à Sidna Youchaâ. Il est par ailleurs prévu la réalisation d’un nouveau port à Sidna Youchaa commune : Daraghmouracen Daira de Ghazaouet.

Un important nombre d’espèces d’intérêt écologique et à forte valeur commerciale sont observés au niveau du littoral de la wilaya de Tlemcen. Ce sont aussi des espèces vulnérables et par conséquent les premières à subir les effets de la dégradation de la qualité des eaux marine et les impacts des modifications physiques, notamment celles liés aux installations non conformes.

83 espèces sont recensées au niveau de la zone dont :

- 34 espèces remarquables.
- 49 espèces d’intérêt halieutique. (annexe iii, tableau 6)

L’essentiel des ressources pélagiques sont concentrées à l’Ouest de Ghazaouet au-delà des moins 50 mètres.

La production halieutique est représentée par :

La sardine (*Sardina pilchardus*) représentant 68,88 % des prises totales. Le rouget (*Mullus barbatus et Mullus surmuletus*) en second rang avec 1,35 %. La langoustine (*Nephrops norvegicus*) en troisième rang avec 0,57 % des prises totales.

Les fonds chalutables occupent l’ensemble des fonds au-delà de 50 mètres de profondeur soit la majorité des fonds de la wilaya, le potentiel halieutique est estimé à 5120 tonnes de poissons blanc chalutables, 1830 tonnes de poissons blancs petits métiers et 12250 tonnes de poissons bleus.

Tableau III. 10 : Rendement pondéral des différents faciès sédimentaires dans la wilaya de Tlemcen, Cadastre littoral Tlemcen, 2012

Faciès sédimentaires	Vases	Sables durs	Sablo-vaseux
Rendements (kg/h)	125	219	49
Principales espèces	Requin, Poutassou, Merlu, Saurel, Anchois, Bogue, Maquereau, Raie, Mollusque, Sardine, Baudroie, Crevette rose, Dorade, Rouget.	Saurel, Bogue, Merlu, Sardine, Raie.	Requin, Poutassou, Mustelle, Baudroie, Merlu.

7. Aquaculture

Le plan national « AquaPêche 2020 » a pour but dans son volet portant sur l’aquaculture d’augmenter la production de la filière des fermes aquacoles en mer jusqu’à 80.000 Tonnes en générant plus de 10.000 post d’emplois.

7.1. El Taref

L’activité de l’aquaculture est très faible dans la wilaya d’El-taref, tout de même en note selon le ministère de la pêche la présence d’un projet de pisciculture en bassins dénommé EUR société Aquaculture production (SAP) qui possède un arrêté de concession.

7.2. Tipaza

La wilaya de Tipaza compte dix concessions octroyées dont une ferme conchylicole en production, deux autres en cours de réalisation et sept projets piscicoles off-shore localisés à la ZAA de Damous en phase d’étude avec une superficie de 1.5 Ha.

Tableau III. 11 : Fermes aquacoles présentes dans la zone de Tipaza (DPRH W. Tipaza, 2017)

Promoteur	Site	Nature du Projet	Phase
Sarl E.A.M	Suisse – Ain Tagourait	Ferme Conchylicole	En production
		Ferme Piscicole	En production
SPA Sofitel Holding	Kouali III - Tipaza	Ferme Conchylicole intégrée au tourisme	En phase de réalisation
6 concessions attribuées	la ZAA de Damous	Fermes piscicoles	En cours de réalisation

7.3. Tlemcen

Le secteur de l’aquaculture se développe à Tlemcen puisque que la wilaya dispose d’un nombre important de plans d’eau répartis à travers l’ensemble de son territoire, qui s’ajoute à un nombre non négligeable de sites et de fermes aquacoles.

❖ Création de deux zones d’activité aquacoles (ZAA) :

- Zone de Mkheled, commune de Beni Khellad daïra de Honaïne, d’une superficie de 4442 m².
- Zone de Mâarouf, commune de Msirda Fouaga daïra de Marsa Ben Mhidi, d’une superficie de 14719 m².

En outre un établissement de conchyliculture a été réalisé d’une capacité théorique de 50 tonnes par an dans le site dit Mâarouf. L’espèce ciblée est la moule *Mytilus galloprovincialis*.

❖ Site aquacole :

- Site d’Ouled Salah commune/ Daïra de Honaïne
- Site de Dar Elloh commune/Daïra Marsa Ben M’hidi) : pole d’aquaculture en cage flottante situé à 5 km du port de Marsa Ben M’hidi.

❖ **Projet en cours :**

- Au profil de l'EURL Aquadora à Agla commune de Beni Khellad Daira de Honaine

Un autre projet de pisciculture en cages flottantes existe aussi à Honaine, destiné à l'élevage de la Daurade royale et du Loup de mer. La Capacité de production de cette ferme est de 600 Tonnes de poissons.

Trois autres projets sont en cours de réalisation à la zone d'activité de Sidi M'Barek. Il s'agit de l'Algoculture destiné à l'élevage de la Spiruline (*Arthrospira plapensis*).

Deux autres projets situés à Sidna Youchaa dans la Commune de Dar Yaghmouracen, daïra de Ghazaouet concernent l'élevage du Loup de mer et de la Daurade royale, Leurs productions respectives sont de 600 tonnes par an.

Concernant l'aquaculture d'eau douce, Tlemcen dispose de cinq barrages et de plusieurs retenues collinaires pouvant recevoir 19 concessions d'exploitation. Actuellement, seulement trois concessions ont été attribuées, l'une à Sidi Abdelli et deux autres à Hammam Boughrara.

8. Infrastructures de circulation

Le système de circulation est constitué d'un ensemble de moyens dont le but est de satisfaire un besoin de déplacement et/ou de transport, plus généralement de communication entre les lieux géographiques distincts.

Ces infrastructures ont une importance énorme puisque le bon déroulement des activités de marché se heurte à l'obstacle de la distance qui représente une contrainte spatiale.

Pour cela l'état consacre des enveloppes budgétaires colossales pour améliorer davantage le service public de transport, notamment pour les wilayas d'El Taref, Tipaza et Tlemcen qui ont besoin de renforcer leur maillage infrastructurel par la préservation de leur patrimoine existant et la mise en œuvre de projets structurant visant à la complémentarité entre les différents modes de transport pour impulser une dynamique de développement territoriale.

8.1. El Taref

8.1.1. Réseau routier

Le réseau routier englobe l'ensemble des routes nationales (295,67 km), des chemins de wilaya (295,67 km), des chemins communaux (127,30 km) et d'autoroute (88 km) faisant partie de la wilaya d'El Tarf.

La zone littorale de la wilaya d'El Tarf est traversée par un réseau routier peu dense.

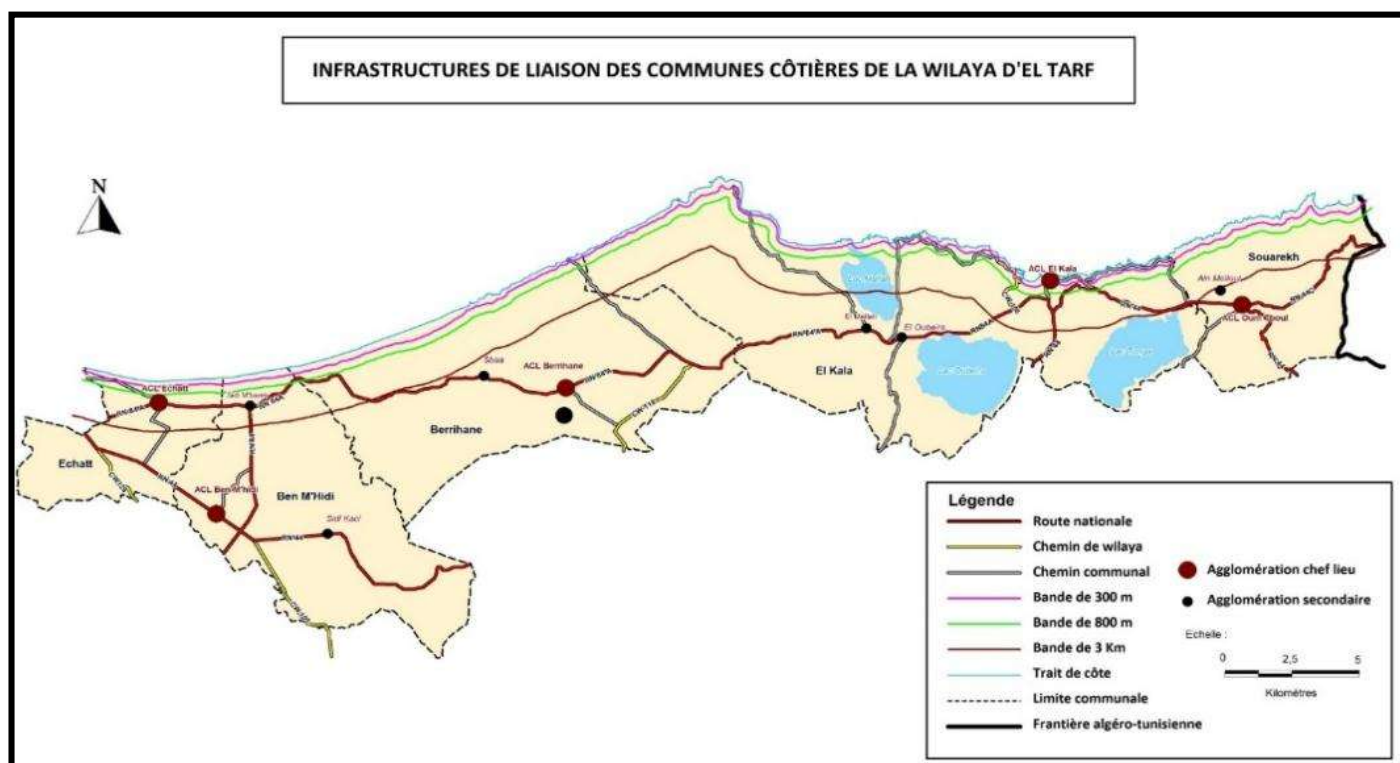


Figure III. 141 : Infrastructure de liaison des communes côtière de la wilaya d’El Taref (MICLAT, 2015)

8.1.2. Réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire est totalement absent dans la zone du littoral de la wilaya d’El Tarf, cependant il existe au niveau de la zone une gare de voyageur Drean.

8.1.3. Réseau portuaire

La wilaya d’El Taref ne dispose pas d’infrastructures portuaires importantes assurant le transport de personnes et de marchandises, mis à part le port d’El Kala qui n’est qu’un port de pêche. Mais il est à noter que plusieurs projets sont projetés et même en cours de réalisation.

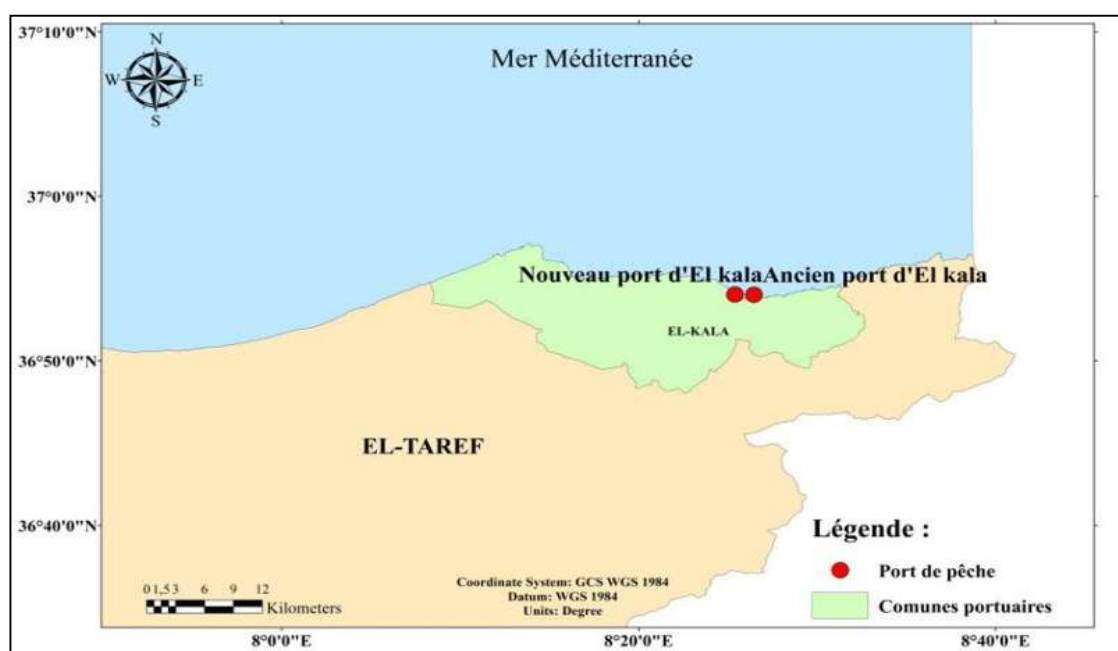


Figure III.152 : L’infrastructure portuaire dans la wilaya d’El-Taref

- Ports de pêche :

- Ports de pêche catégorie I : 02 ports à El Kala en cours, ayant plus de 400 mètres de longueur de quais et d'appontements.
- Ports de pêche catégorie II : 01 port au niveau de la Messida (El-kala), ayant moins de 400 mètres de longueur de quais et d'appontements.
- Grand port de pêche (projet) : un port au niveau du site Cap Rosa.

8.1.4. Réseau aéronautiques

La wilaya d'El Taref ne dispose pas d'infrastructures aéronautiques.

8.2. Tipaza

8.2.1 Réseau routier

Le réseau routier de la wilaya est caractérisé par un déséquilibre entre les différentes entités physiques de la wilaya, il est important et dense au niveau de la zone Est « Sahel et plaine » et moins important sur la zone Ouest « montagne ».

La wilaya est composée par un réseau routier de 1407,44Km de longueur, dominé par les chemins communaux et ruraux représentant près de 63,66%, le reste est partagé d'une manière presque équitable entre les routes nationales et les chemins de wilaya.

Les communes littorales détiennent plus de 45% du réseau routier de la wilaya soit un total de 654,54 km de longueur, réparti en :

- Les routes nationales (20% du réseau routier littoral) traversent les communes littorales sur une longueur de 133,79km, dont la plus longue distance est enregistrée au niveau de la commune de Cherchell avec 19,17 km.
- Les chemins de wilaya (22% du réseau routier littoral) parcourent les communes littorales sur 141,99km de longueur, et la commune de Damous prend la première place avec 27,81 km de longueur de ces chemins de wilaya.
- Les chemins communaux et ruraux (58% du réseau routier littoral), sillonnent les communes sur une distance de 378,76 km, et environ de 81km sont enregistrés au niveau de la commune de Cherchell, ce qui s'explique par l'étendue de son territoire.

8.2.2. Réseau ferroviaire

La wilaya ne dispose pas d'un réseau ferroviaire, mais il est à noter que le schéma Directeur Ferroviaire a préconisé à long terme une liaison : El Affroun/Hadjout/Nador/Cherchell, avec une bretelle vers le chef-lieu de Tipaza. Et parmi les recommandations du plan d'aménagement de la wilaya, deux propositions méritent d'être citées à savoir :

- Une ligne de transport ferroviaire, reliant Zeralda (Wilaya d'Alger) vers la commune de Gouraya, en traversant toutes les agglomérations importantes du littoral.

- Une ligne ferroviaire de transport de marchandise reliant Tipaza à El Affroun relevant de la wilaya de Blida.

8.2.3. Réseau portuaire

La wilaya de Tipaza possède cinq ports à savoir : les ports de Bouharoun, Gouraya, Cherchell, Khemisti et celui de Tipaza, il est à préciser que pour les ports de pêche de Gouraya, Khemisti et Cherchell, des travaux d'extension sont en cours de réalisation. Comme elle bénéficie également de quatre (04) plages d'échouage : Bou Ismail, Douaouda, Ain Tagourait et Fouka Marine.

La capacité totale de réception des infrastructures portuaires de la wilaya est de 500 embarcations, partagée entre les cinq ports de pêche de la wilaya, dont le port de Bouharoun, considéré l'un des plus importants ports de pêche au niveau national après celui de Beni saf de la wilaya de Timouchent, avec un total de 153 embarcations toutes confondues, suivi par le port de Cherchell avec 138 embarcations.

La réalisation d'un nouveau port commercial de Hamdania, situé entre Cherchell et Tipaza, a été lancée en mars 2017, cette infrastructure portuaire est destinée au transport de marchandises, et considérée parmi les plus grands projets en cours en Algérie. Le port devrait constituer un pôle de développement économique d'importance, après son raccordement aux réseaux ferroviaire et aux autoroutes l'habilitant ainsi aux échanges commerciaux avec l'Afrique.

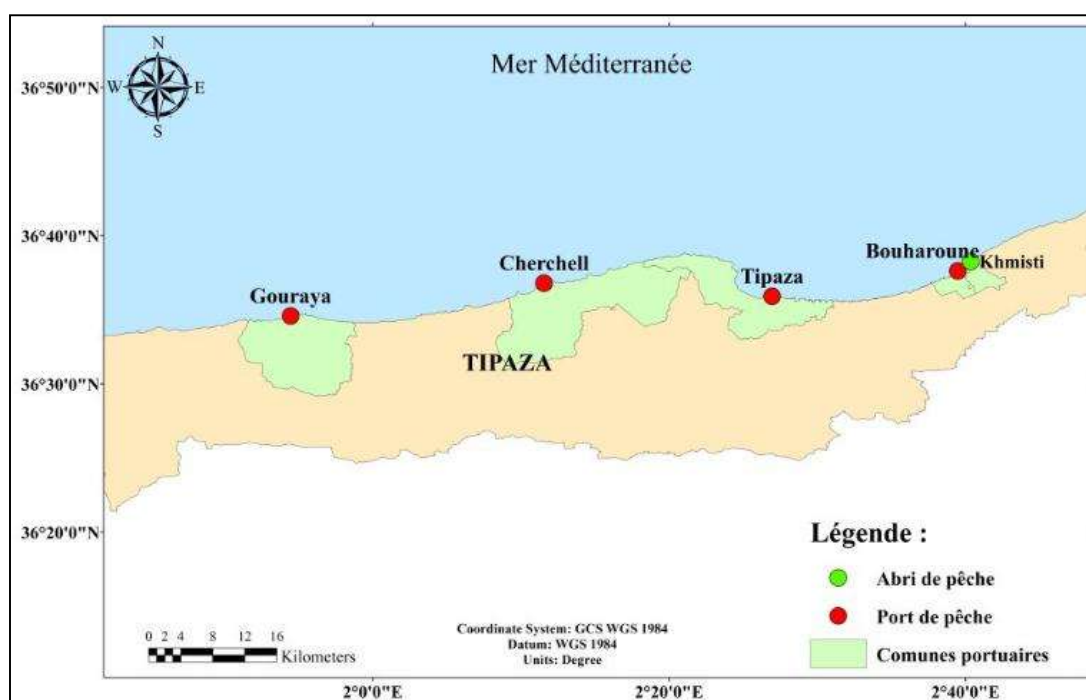


Figure III.16 : l'infrastructure portuaire dans la wilaya de Tipaza

8.2.4. Réseau aéronautique

La wilaya de Tipaza ne dispose d'infrastructures aéronautiques.

8.3. Tlemcen

8.3.1. Réseau routier

Les communes du littoral de la wilaya de Tlemcen sont traversées par un réseau routier relativement important, près de 13% du réseau routier de la wilaya, soit 534,632 km, réparti sur 64,93 km de routes nationales, 136,302 km de chemins de wilaya et 335,40 km de chemins communaux, permettant la liaison des diverses agglomérations avec les communes avoisinantes, l'accès aux différentes agglomérations secondaires et aux plages les plus importantes.

Il à noter qu'une rocade côtière est en cours de réalisation notamment pour sa première tranche, reliant El Ghazaouet – Marsa Ben M'Hidi, dont le point de départ est Bab Khroufa (Tient) relevant de la commune de Souahlia et la deuxième tranche de cette rocade va relier la commune d'El Ghazaouet avec la commune de Honaine.

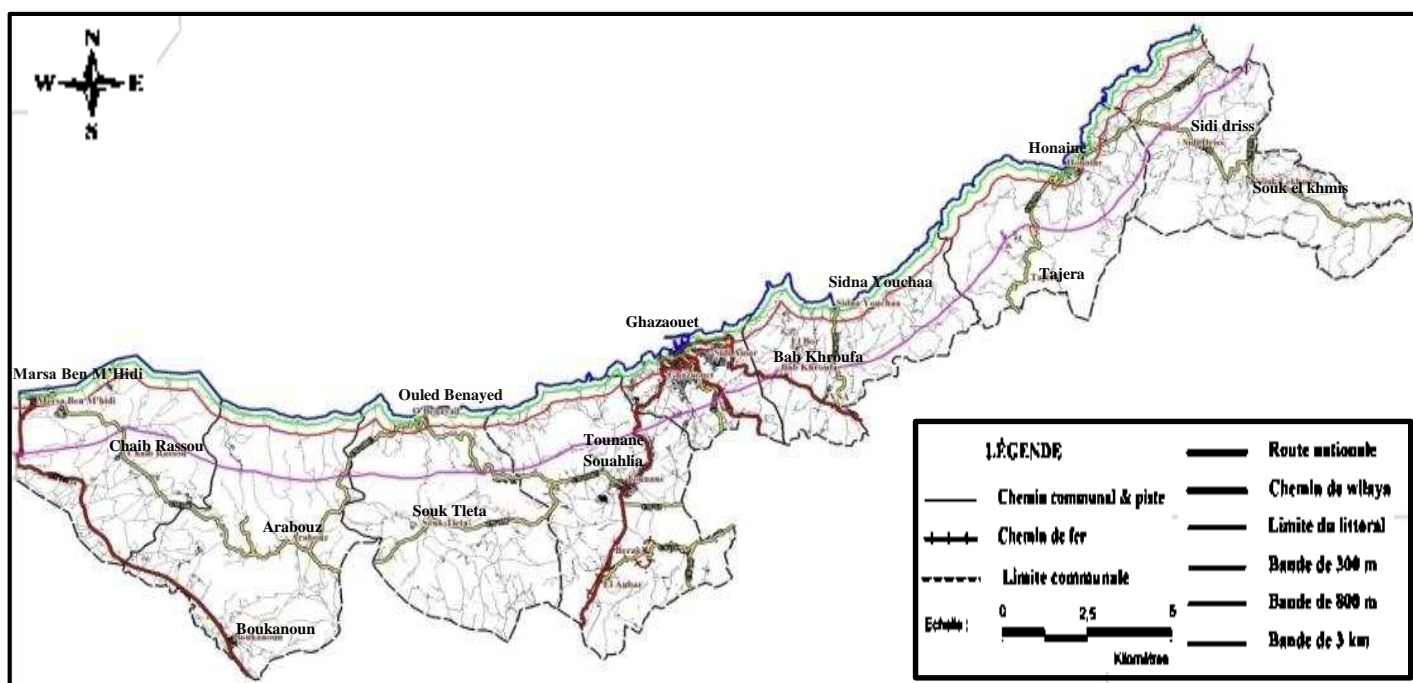


Figure III.17 : Infrastructure de liaison des communes côtières de la wilaya de Tlemcen (MICLAT, 2015)

8.3.2. Réseau ferroviaire

La zone littorale de Tlemcen est traversée par une voie ferroviaire purement commerciale, reliant Ghazaouet à Tlemcen en passant par Maghnia, transvasant du nord au sud le territoire de la commune de Ghazaouet, et d'Est en Ouest le territoire de la commune de Souahlia.

Pour toute la zone du littoral, seule la commune de Ghazaouet qui est concernée par le passage d'une voie ferrée sur sa bande de 300m, 800 m et de la bande de 3 km, longeant la route nationale n° 99, d'une orientation Nord –Sud.

8.3.3. Réseau portuaire

La zone littorale comporte des infrastructures portuaires non négligeables à l'instar du port de Ghazaouet, un abri de pêche à Honaine et un abri de pêche et de plaisance à El Marsa Ben M'Hidi.

Port de Ghazaouet : est un port mixte, assurant l'importation et l'exportation de plusieurs marchandises notamment et le transport des voyageurs depuis 2002, s'ajoutant à l'activité de pêche qui reste importante.

Abri de pêche de Honaine :

Il a avec une capacité de 55 embarcations est distant de 65 km du chef-lieu de la wilaya. Il est à noter que cet ouvrage subit des travaux d'extension qui sont en cours.

Abri de pêche et de plaisance d'El Marsa Ben M'Hidi : l'Abri de pêche et de plaisance d'El Marsa est d'une capacité de 196 embarcations.

Infrastructures portuaires projetées :

Selon le ministère du transport et des travaux publics, on note deux importants projets projetés méritant d'être signaler au niveau de notre zone d'étude à savoir :

- Réalisation d'un nouveau port mixte à Sidna Youchaa au niveau de la commune de Dar Yaghmouracene, दौरa de Ghazaouet.
- Réalisation d'une Halle à marée à Honaine, au niveau de la commune de Honaine.

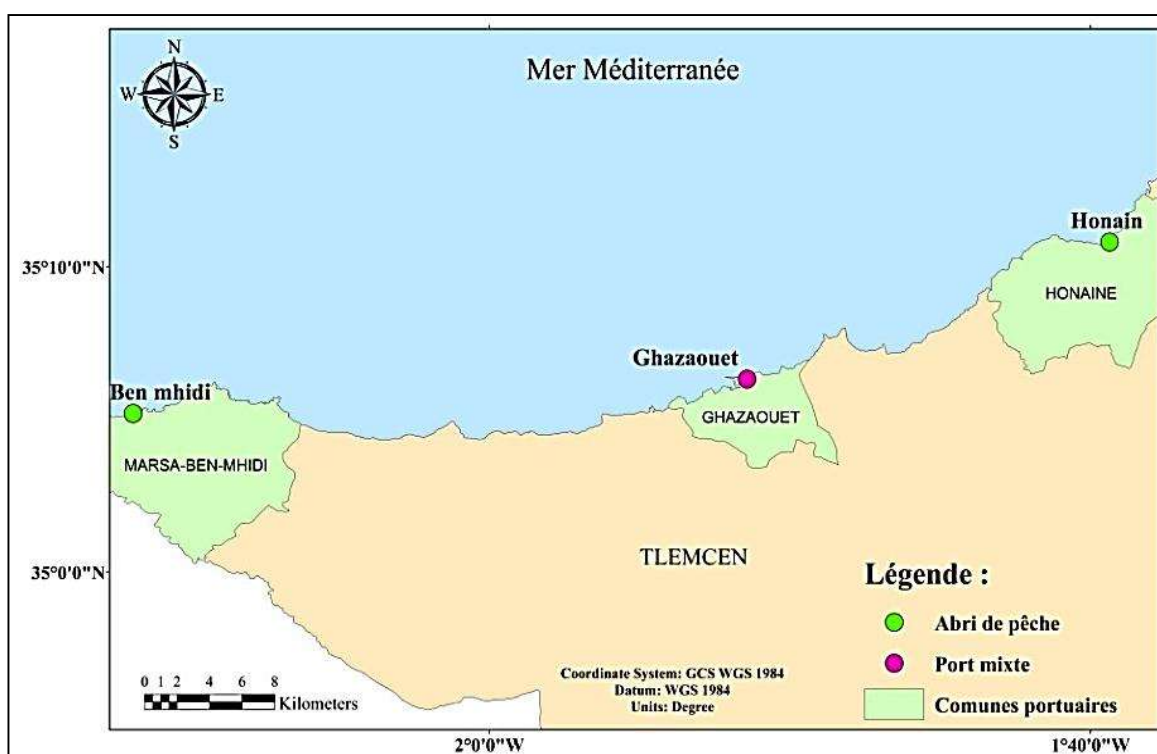


Figure III.18 : Infrastructures portuaires des communes littorales de la wilaya de Tlemcen

8.3.4. Réseau aéronautique

La wilaya de Tlemcen ne dispose pas d'infrastructures aéronautiques.

9. Biodiversité

9.1. El-Taref

9.1.1. Biodiversité terrestre et lacustre

Habitats naturels forestiers

Ces forêts sont représentées par des subéraies de plaine, des matorrals arborés, des ripisylves, des pineraies et des maquis non arborés

9.1.1.1. Les forêts de plaine et de collines basses

○ **Subéraie de plaines :**

Les subéraies non dégradées sont représentées par deux types :

- Des petits massifs de quelques dizaines d'hectares, en plaine, enfermés dans un environnement forestier dégradé de type maquis (subéraie du Nord de l'Oubeira) qui est riche en faune et flore.

On retiendra aussi la subéraie du Nehd (à l'est du Tonga derrière kef Dzair jusqu'à El-Aioun à l'Est et Bougous au Sud).

- Le second type se présente sous la forme d'un matorral, d'une strate arborée de Chêne liège de faible hauteur. La strate buissonnante à une hauteur moyenne de 2m.

○ **Les Matorrals arborés :** Constituent des habitats importants pour les mammifères; les oiseaux et les Insectes.

○ **Les ripisylves et aulnaies :** Constituent des habitats caractérisés par la superposition de l'élément aquatique et de l'élément forestier.

○ **Les ripisylves :** se situent principalement dans partie occidentale du Parc (Secteur de Brabtia), ou il y a plus de formations des ripicoles.

○ **Les Aulnaies :** les Aulnaies du Parc National d'El Kala, forment un écosystème d'un plus haut intérêt écologique et biologique. Elles se développent sur les surfaces d'atterrissement des oueds. Les principales Aulnaies du PNEK sont : Tonga, Mellah, Mellah-Sud, Mellah S-O Belâaroug, Oubeira, Ain Khia, Bourdim, R' Guibet, Laouledj, Melloul, Boumerchen, Demnt Rihana et Bouhchicha.

○ **Les pineraies :** Constituent des habitats où l'espèce arborée dominante est un résineux. On note la pineraie du Tonga ou du Djebel Haddeda, la forêt de Pin d'Alep du lac Mellah, qui sont caractérisés par une densité importante de végétation. Et qui présentent une grande sensibilité aux incendies.

○ **Les maquis non arborés :** Constituent un habitat forestier dans lequel l'élément arboré n'existe pas. Ils se présentent sous la forme d'une nappe buissonnante dont la hauteur varie de 0,7 m à 04 m.

- **Les bocages** : Les bocages sont caractérisés par l'existence d'un habitat rural dispersé, ou on note la pratique d'une petite agriculture vivrière avec petit élevage. Ce sont marqué par l'action anthropique.
- **Les milieux ouverts herbacés** : Les milieux ouverts herbacés de la région résultent généralement de l'abandon de terres agricoles constituées initialement au détriment du couvert forestier, par défrichage et incendie.

9.1.1.2. Zones humides

La région d'El-Kala regroupe le complexe des zones humides le plus important au Maghreb. Caractérisé par ses dimensions et par la diversité des conditions de profondeur et de salinité, il favorise une richesse biologique considérable.

- ❖ **Lac Tonga** : Cette zone humide est de type continental, classée en Réserve intégrale au niveau du Parc National d'El-Kala, elle est inscrite depuis 1982 sur la liste de la convention de RAMSAR comme habitat de la sauvagine.
- ❖ **Lac Oubeira** : Réserve intégrale et site RAMSAR, d'une superficie de 2.200 ha, son bassin versant couvre une superficie de 98 Km². Sa profondeur est assez faible elle est en moyenne de 1,5 m et elle varie de 2 à 3 m à la fin de la saison hivernale. L'affluent le plus important du lac, est l'Oued Messida, qui a la particularité de couler dans les deux sens, (pendant l'hiver vers le lac et vers l'Oued El-Kébir pendant l'été). Le lac Oubeira présente un intérêt zoologique élevé en tant que zone d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau.
- ❖ **Lac Mellah** : Le lac Mellah, unique lagune saumâtre en Algérie, se trouve à proximité de la frontière tunisienne au voisinage de la ville d'El-Kala ; c'est une lagune d'environ 865 ha, sa profondeur maximale est de 6 m. Le contact avec la mer méditerranée qui se fait par un chenal de 900 m lui conférant un gradient de salinité du plus haut intérêt limnologique. Cette lagune est remarquable par l'abondance des poissons. Quant à la végétation aquatique, on estime que, comparativement aux autres lacs, le Mellah est la seule zone humide présentant une végétation aquatique halophile.
- ❖ **Lac Bleu** : Le site du lac Bleu est situé dans une zone inter dunaire au Nord – Est du lac Mellah ; il s'agit d'une dépression, résultat possible d'un assèchement du grand lac Mellah. La superficie du lac oscillerait entre 1,5 et 3 ha ; Le sol des alentours du lac est de nature particulièrement tourbeuse. Ces types de sols, très riches en matière organique, interviennent sur de nombreuses propriétés édaphiques comme la couleur, la structure, la consistance etc., et s'interprètent, souvent, en termes de fertilité et d'aménagement.

Dans son étude sur le lac Bleu, il est signalé 59 taxa faunistiques dont 13 espèces de Coléoptères sont signalés.

- ❖ **Étang et marais d'eau douce** communiquant avec la mer par le chenal artificiel de la Messida, le lac Tonga se caractérise par la présence d'îlots flottants colonisés par des Saules, de grandes plages d'eau libres occupées partiellement par le Nénuphar blanc, et une importante couverture végétale.
- ❖ **Marais de Bou Redim** : Il est entouré d'une frênaie naturelle, et occupe une surface d'environ 11 ha. Sa végétation lacustre se présente sous forme d'îlot dont une partie constitue des niches d'oiseaux

9.1.2. Flore et faune

La zone d'étude d'El-Taref s'agit d'une région fortement boisée, riche en ressources hydriques, à faible densité de population à vocation essentiellement agricole et faiblement équipée en infrastructures de base, toutes les conditions sont réunies pour le maintien et l'expansion d'une faune et d'une flore diversifiée et abondantes.

9.1.2.1. La flore

La flore de la zone d'étude, constitue un véritable carrefour biogéographique avec d'une part l'élément méditerranéen (Chêne liège, Chêne vert et Chêne kermès) et d'autre part des espèces d'affinité européenne (Aulne, Orme et Saule) et tropicale.

Dans les 135 familles recensées dans la flore de QUEZEL et SANTA (1963), il y a plus de 100 familles qui sont représentées dans la région d'El-Kala.

- Diversité floristique :

Ont été répertoriées 550 Spermatophytes et 300 Cryptophytes, parmi lesquelles on trouve : 30 Fougères, 40 Mousses, 50 Lichens, 70 Algues et 110 espèces de Champignons.

Nous pouvons citer comme flore dans cette zone d'étude :

Flore arborée ; Flore buissonnante ; Flore herbacée ; Les champignons ; Les algues ; Flore aquatique.

Les principales espèces aquatiques rencontrées dans les lacs de la région d'El-Kala sont présentés dans l'annexe iii, tableau 7)

9.1.2.2. La faune

La zone d'étude d'El-Taref est connue par sa diversité faunistique, parmi les grands titres qu'on peut citer :

- **Les mammifères** : Les mammifères sont représentés par 40 espèces, qui évoluent dans les différents habitats.
- **L'avifaune** : Le Parc National d'El-Kala représente le site le plus important en oiseaux d'eau au sens large, avec 189 espèces parmi lesquelles on trouve 55 espèces hivernantes et 134 espèces nicheuses. 71 espèces sont protégées par la loi. Comme principaux groupes

d'oiseaux qui composent l'avifaune du Parc d'El-Kala, on distingue : les Oiseaux d'eau, les Oiseaux marins, Les Rapaces et les Oiseaux forestiers.

- **Les oiseaux d'eau** : Ce groupe compte 64 espèces, parmi lesquelles 26 sont protégées par la loi, soit 40,62 % du nombre total des oiseaux d'eau du Parc National d'El-Kala.
- **Les oiseaux marins** : Ce groupe est représenté par 09 espèces parmi lesquelles 02 sont protégées, soit 22,22 % du total des espèces présentes.
- **Les rapaces** : Les Rapaces diurnes et nocturnes sont représentés par 25 espèces qui font l'objet d'une protection systématique.
- **Les oiseaux forestiers** : Ce groupe d'oiseaux est représenté par 97 espèces, parmi lesquelles 18 sont protégées, soit 18,55 % de la richesse totale du Parc.
- **Poissons** : La présence des lacs et d'une lagune, du littoral marin, long de 40 km, est à l'origine d'une importante richesse ichtyologique dans le Parc National.

9.2. Tipaza

9.2.1. Biodiversité terrestre

La zone d'étude de Tipaza regroupe un nombre très important de groupements végétaux vu la diversité de ses conditions écologiques et de ses reliefs.

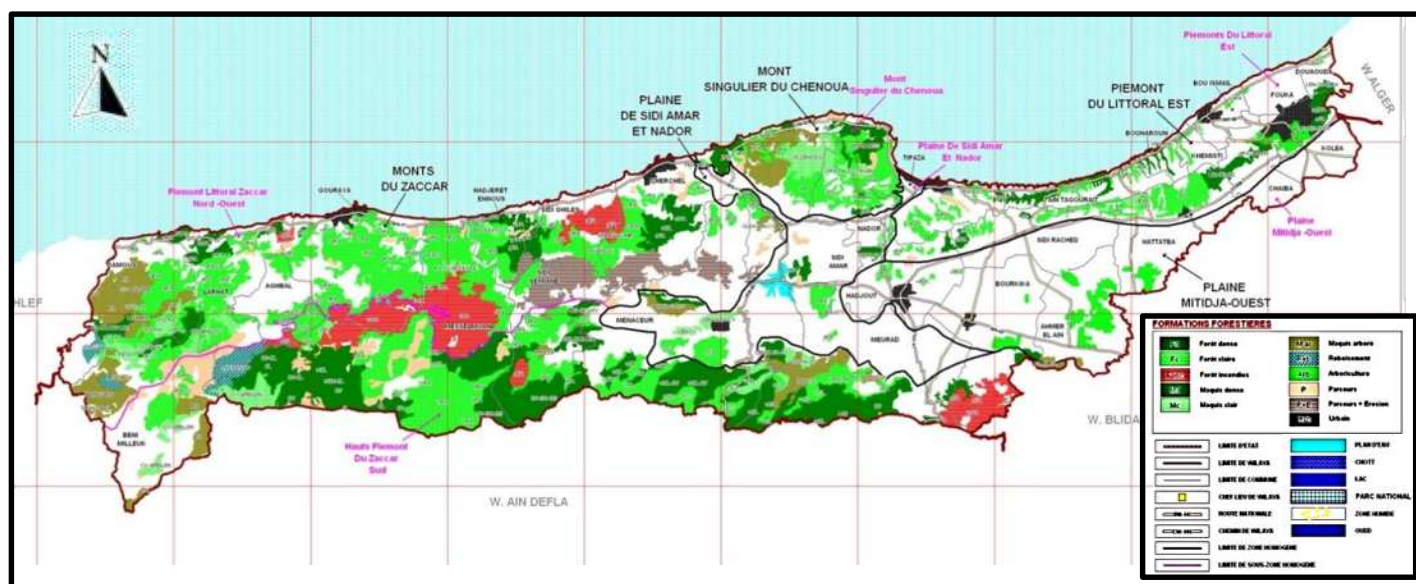


Figure III.19: Formations forestières de la région de Tipaza (Source

- **Les associations forestières** : Les formations forestières dans cette zone d'étude se présentent sous divers faciès : forêts denses, forêts claires, maquis et maquis arboré.
- **Les forêts denses** : On les retrouve à l'Est du massif forestier du Chenoua et dans une partie du lit de l'oued Guergour. Ces forêts sont constituées de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) associé aux autres espèces : olivier, chêne kermès, pistachier lentisque, lavande...etc.
- **Les forêts claires** : Elles sont composées de Pin d'Alep et d'*Olea europea* avec un sous-bois moyen d'*Erica multiflora*, *Phillyrea angustifolia*, *Ampelodesma mauritanicum* (diss).

- **Les maquis denses** : Constitués de formations arbustives denses d'environ 2,5 mètres de hauteur à base de chêne kermès, Bruyère, Arbousier. Elles sont situées sur des pentes fortes (supérieures à 25%) et à des altitudes comprises entre 400 et 550 mètres.
- **Les maquis clairs** : On retrouve les mêmes espèces que celles qui existent au niveau des maquis denses, avec en plus de l'*Ampelodesma mauritanicum* (diss).

9.2.2. Biodiversité marine

Selon le cadastre de la wilaya de Tipaza, la biodiversité marine est très riche au niveau de la zone d'étude, et les travaux réalisés, notamment l'inventaire floro-faunistique au niveau de deux sites, à savoir :

- Le site de Kef El Souari à Kef Abdelkader, relevant de la côte Chélifienne, juste limitrophe à celle de la wilaya de Tipaza.
- Le site de Ras Blanc à Kef Chenoua.

La richesse faunistique et floristique de la région est expliquée par la diversité des habitats de la côte de Tipaza et la présence d'îlots, d'anses, et de criquets, formés en partie par les cours d'eaux transportant des sédiments en offrant des apports nutritifs importants pour la faune et la flore marine.

Faune et flore marines :

1) Site de Kef El Souari à Kef Abdelkader (entre Beni haoua et Damous) :

La faune et la flore marine de la zone sont présentées par cinq (05) grandes familles à savoir :

Tableau III. 12: Faune et flore marine de la zone entre Beni haoua et Damous (DPRH W.Tipaza, 2014)

Famille	Nombre d'espèce
Les Algues	29 espèces
Les Bivalves	21 espèces
Les Céphalopodes	7 espèces
Les Poissons	47 espèces
Les Mammifères marins	1 espèce

2) Site Ras Blanc à Kef Chenoua :

En ce qui concerne la région de Chenoua, le tableau suivant présente les différentes espèces

Tableau III.13 : Faune et flore marine de la zone de Chenoua (DPRH W.Tipaza, 2014)

Famille	Nombre d'espèce
Algues	49 espèces
Les Amphipodes	7 espèces
Les Décapodes	33 espèces
Les Bivalves	40 espèces
Les Céphalopodes	13 espèces
Les Echinodermes	3 espèces
Les Gastéropodes	2 espèces
Les Poissons	94 espèces

9.3. Tlemcen

9.3.1. Ecosystèmes forestiers et biodiversité terrestre

La diversité écosystémique et paysagère rencontrée dans le territoire de la wilaya de Tlemcen exprime des potentialités biologiques importantes, avec des valeurs historiques, culturelles, scientifiques, économiques et touristiques.

En effet, la wilaya de Tlemcen est caractérisée par une grande diversité de milieux très contrastés, mettant en relief plusieurs zones naturelles, offrant plusieurs biotopes avec plusieurs niches écologiques, hébergeant une faune et une flore remarquables.

La wilaya de Tlemcen réserve un patrimoine naturel extraordinaire mais sous l'effet d'une pression anthropozoogène de plus en plus accrue, les milieux naturels subissent une forte dégradation qui affecte les paysages et menace leur biodiversité.

9.3.2. Les formations végétales de la zone littorale

Le littoral de la wilaya de Tlemcen est marqué par les Monts des Traras qui font partie des chaînes littorales de l'Oranie et constituent un ensemble montagneux côtier, au nord de la Wilaya de Tlemcen qui dispose d'une façade maritime d'une longueur de 70 kilomètres.

Cette frange littorale est constituée donc des côtes sablonneuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras formés par une série de crêtes parallèles, d'une disposition SO-NE, où plusieurs points culminants dominant directement la mer (MEDJAHDI et al., 2013).

Cette zone renferme une biodiversité marquante, avec une présence d'une diversité paysagère attrayante, notamment :

- Des îles et des îlots (îlot de Ras Paloma, de Marset El Beida, de Cap Milonia, de Tafessout, de Marsat Agla, île d'El Mokrane, de Hatén).
- Des côtes rocheuses d'intérêt écologique, se distinguant par de nombreuses falaises (Ouled Salah, Sidi Messaoud, Sidi Nouna, El Kalaa, Moulay Mohamed, etc.).

3 zones naturelles figurent au cadastre du littoral de la wilaya de Tlemcen (MEBKHOUT, 2008):

- **La zone naturelle Cap Milonia - Cap El Kala** : S'étendant sur une superficie de 1 695 hectares, elle est constituée essentiellement d'un massif forestier à base de pin d'Alep et d'Eucalyptus.

- **La zone naturelle de Msirda Fouagua – Souk Tleta – Souahlia** : Elle abrite trois forêts domaniales (Tamerchant, Tarasmouth et Souf El Biod).

- **La zone naturelle de Dar Yaghmouracene – Tedjra – Honaine -Béni Khaled** : S'étendant sur une superficie de 3803hectares, le territoire de cette zone englobe plusieurs communes et est relativement bien boisé, avec la forêt domaniale de sidi Brahim et la forêt domaniale d'Oued Reggou.

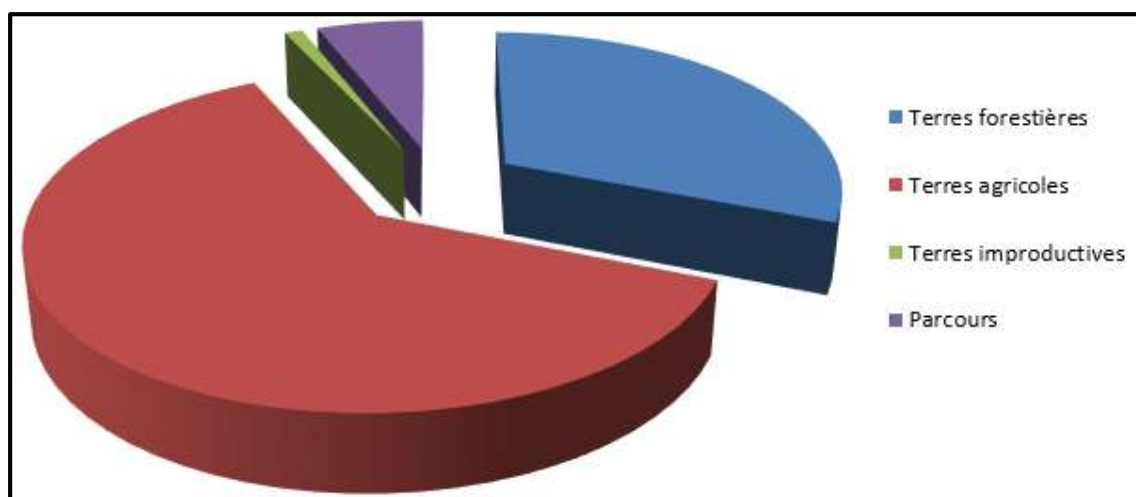


Figure III.20 : Répartition générale des terres au niveau des Monts des Traras

Toutes ces formations sont soumises à une pression anthropique de plus en plus accentuée et se caractérisent par une physionomie dominée largement par la présence du maquis soulignant un processus de dégradation avancé

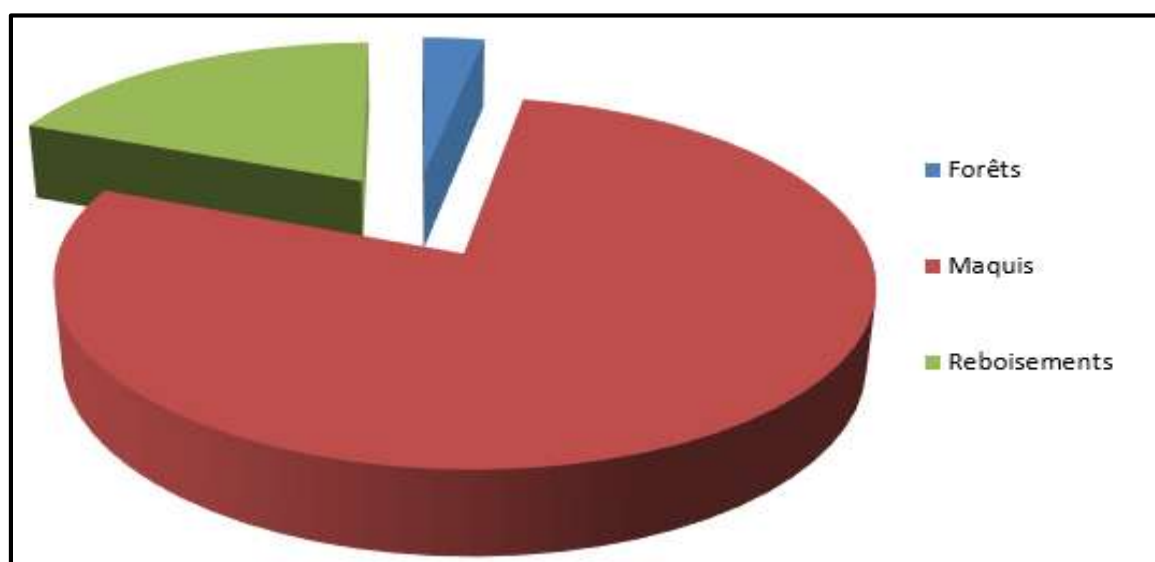


Figure III.21 : Répartition des terres forestières au niveau des Monts des Traras

9.3.3. Groupements végétaux

Plusieurs types phytocénoses se rencontrent dans la zone d'étude, depuis le bord de mer jusqu'aux sommets du massif des Monts des Traras.

Les principaux groupements peuvent se résumer d'après Benstiti et Abdelkrim in MATE (2003) comme suit :

- Classes de végétations des pierriers, rochers et falaises.
- Classes de végétations pionnières vivaces des dunes maritimes, continentales et des ergs sahariens.
- Classes de végétations de maquis et garrigues.
- Classes de végétations forestières.

9.3.4. Biodiversité animale

En raison de la diversité d'habitats naturels présents dans son territoire, la wilaya de Tlemcen abrite une faune très diversifiée, composée de mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens, insectes, etc. Beaucoup d'espèces présentent un statut de protection.

10. Réserves naturelles

10.1. Le Parc National d'El-Kala

Introduction

Le Parc National d'El-Kala est le plus grand parc national du Nord de l'Algérie, le plus riche en biodiversité et le plus diversifié en écosystèmes naturels. C'est un Parc National à la fois marin, terrestre et lacustre, qui a été érigé depuis 1990 en Réserve de biosphère du programme MAB de l'UNESCO.

Ce territoire connaît une pression démographique croissante, la population a été estimée à 140.000 habitants en 2010, celle-ci a engendrée une urbanisation plus élevée et avec l'arrivée d'une population jeune très importante (plus de 55% de la population actuelle), cela ne pourrait qu'accentuer la fragilité et la vulnérabilité de ce milieu.

L'agriculture, le tourisme et la pêche demeurent les principales activités génératrices de valeur ajoutée pour la région. Cependant, leur organisation dans l'espace et le temps laisse apparaître une certaine anarchie nocive pour ce milieu naturel, en l'occurrence un surpâturage, la pêche non contrôlée, un tourisme balnéaire non régulé et beaucoup d'activités informelles.

10.1.1. Présentation générale du Parc National d'El Kala (PNEK)

Le parc national d'El Kala (PNEK) a été créé le 23 juillet 1983 en application du décret ministériel n- 83/462 émanant du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Situé dans la partie extrême du Nord-Est d'Algérie, il intègre toute la partie orientale de la zone littorale de la wilaya d'El Tarf, soit de Cap Rosa jusqu'à la frontière Algéro-tunisienne, où il longe la frontière tunisienne sur 98 km.

Le territoire du PNEK s'étend sur superficie de 76438 ha (une superficie hautement boisée de plus de 69%) soit 26% de la surface de la wilaya d'El Taref et sur une bande côtière de 40 Km.

Les limites géographiques du parc englobent neuf communes El Taref, El Kala, Ain Assel, Souarekh, El Aioun, Berrihane, Ramel Souk, Bougous et Bouteldja. Cependant ces limites ne coïncident pas avec celles des communes car seulement six d'entre elles sont entièrement situées à l'intérieur de cet espace naturel, il s'agit de de EL-Aioun, Souarekh, Ramel ELSouk, El Kala, Ain Assel et de Bougous. Par contre dans les trois autres communes le parc n'occupe qu'une petite partie.

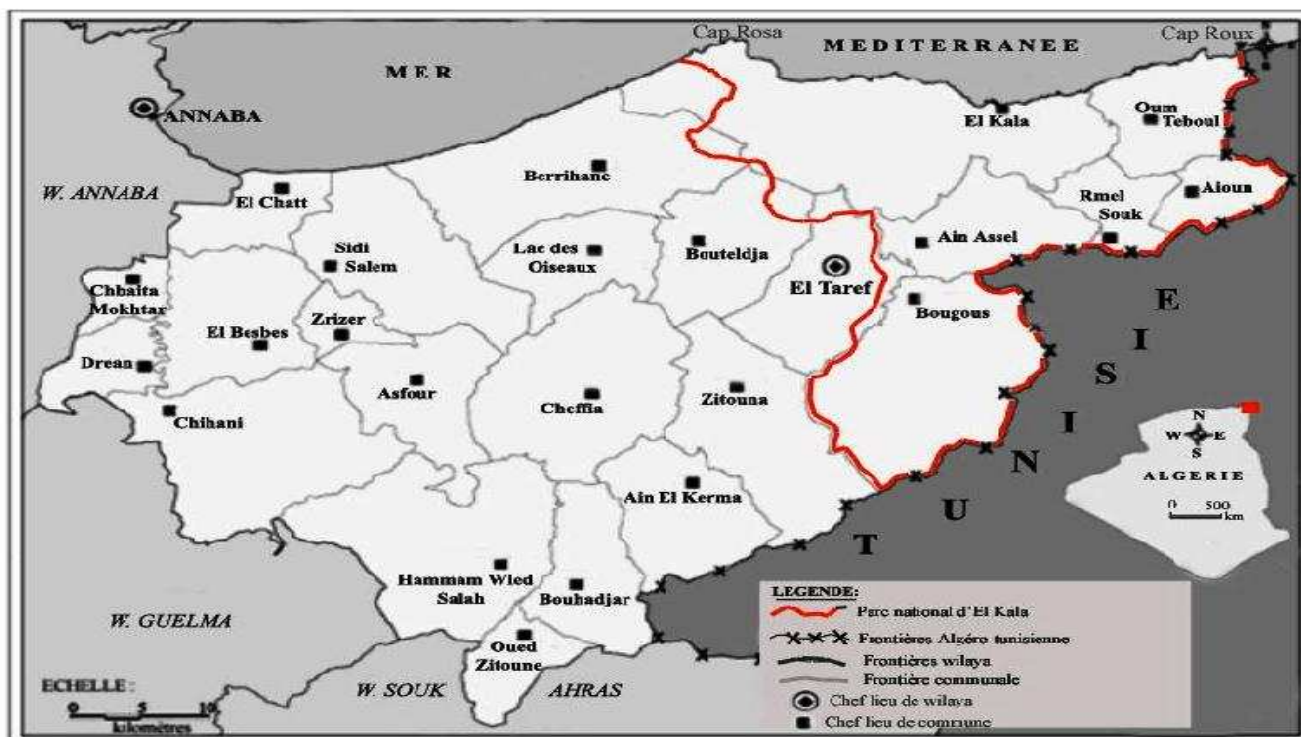


Figure III.22 : Le Parc National d'El-Kala (Direction du PNEK)

10.1.2. Ecosystèmes diversifiés

Le PNEK renferme un ensemble d'écosystèmes très variés :

➤ Ecosystème côtier :

Il s'étend du Cap Segleb au Cap Rosa et se limite à l'intérieur par un cordon dunaire littoral très riche. Il est composé essentiellement de formations à corail rouge, D'herbiers à Posidonies. Les dunes littorales sont occupées par les formations naturelles à Pin d'Alep, Pin maritime et maquis à Chêne kermès.

➤ Ecosystème dunaire :

Il s'étend de l'Est à l'Ouest sur une longueur de 40km, plonge vers le Sud jusqu'au pied du djebel segreb. Ce cordon est colonisé par une végétation dense de chênes kermès.

➤ Ecosystème lacustre et zone marécageuse :

Il est représenté par de grandes dépressions inter-collinaires, ou se trouvent les principaux lacs : Tonga (2600Ha), Oubeira (2200Ha), Mellah (860Ha), Bleu (06Ha) et les maraîchages de Bourdim (22Ha).

Les lacs de Tonga et Oubeira font partie des sites classés « A » protégés par la convention RAMSAR relative aux zones humides d'importance internationale.

10.1.3. La faune du parc national d'El Kala

Parmi les espèces animales présentes au niveau du PNEK, nous citerons :

- Mammifères : le cerf de Barbarie, la loutre, l'hyène Rayée, la genette, le porc-Epic, le renard doux et le chacal doré.

- Oiseaux : l'erismature a tête Blanche, l'oie cendrée, la grande aigrette, le grand cormoran, le canard Siffleur et la cigogne blanche.
- Reptile et Amphibiens : le lézard ocellé, la couleuvre vipérine, la tortue grecque, le cinq et la rainette Méridionale

La PNEK renferme des espèces endémiques dont quelques-unes sont en voie de disparition. On peut citer à titre d'exemple le cerf de barbarie, la Yenne tachetée et le chacal doré.

10.1.4. La flore du parc national d'El Kala

Du point de vue occupation des terres, la domination de la forêt est très nette, elle s'accapare 74% de la superficie totale du parc, soit 56.505 ha. En plus, elle est relativement en bon état, 65% de La superficie forestière.

Les principales espèces présentes sont : le chêne liège avec une prédominance du chêne liège dans les différentes forêts du parc, le chêne zen est moins représenté, mais existe essentiellement dans la région de Bougous, le nénuphar jaune, l'aulne glutineux, le pin maritime, l'eucalyptus, le châtaigne d'eau, la fougère royale, le pin d'Alep, les oliviers sauvages, les frênes, les orchidées de province, ainsi que les châtaignes d'eau.

L'importance de la couverture végétale, son étendue, et la répartition des forêts à travers toutes les communes du parc constituent un atout indéniable pour le développement et la diversification de l'activité touristique.

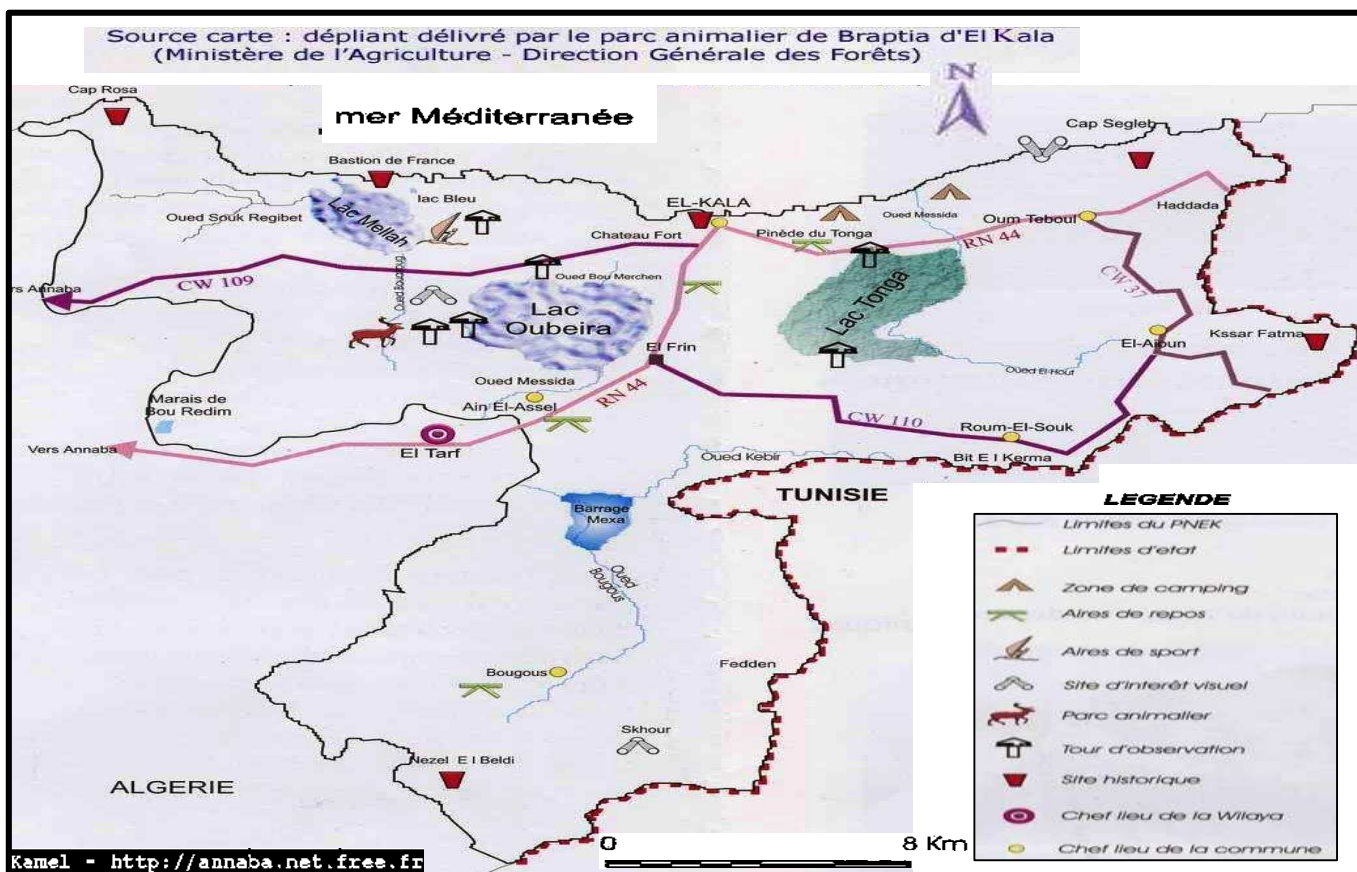


Figure III.23 : Délimitation du parc national d'El-Kala (Direction Générale des forêts)

10.1.5. Les différentes zones du PNEK

Concernant le parc national d'EL Kala, c'est conformément à l'arrêté du 25 Avril 1987, fixant le zonage et les modalités d'intervention de son zonage que son territoire a été divisé en 10 zones et 31 sous-zones appartenant à 05 classes différentes de protection.

- **Zone de Réserve intégrale : classe 1**

Avec une superficie de 9.292 ha, la zone de réserve intégrale renferme des ressources à caractère particulier. Dans cette classe entrent la plupart des lieux historiques, préhistoriques, la pineraie à Pin d'Alep, la pineraie mixte à Pin d'Alep et Pin Maritime, la chênaie mixte (Chêne-liège, Chêne zéen), les lacs (Oubeira, Tonga, El-Mellah, Bleu et Noir) et les marais de Bouredim.

Les zones et sous-zones de cette classe sont intégralement soustraites à toute intervention, à l'exception des investigations à caractère scientifiques. Les interventions éventuelles sont soumises à autorisation du ministre chargé de l'environnement.

- **Zone Primitive : classe 2**

Les zones et sous-zones de la classe 2 dites « Primitives ou Sauvages », occupent une superficie de 9.222 ha. Elles sont constituées de milieux naturels spécifiques, qui doivent être maintenus dans leur état au titre d'échantillons témoins, pour être comparés aux milieux naturels dégradés ou en voie de l'être.

Dans cette classe, on trouve les dunes littorales (dunes de Cap-Rosa, Cap Mzira et Messida) et les forêts de Chêne liège et de Chêne zeen (forêts de Djebel Addeda, Nehed et de Fedden). Les interventions dans cette classe ne doivent pas modifier l'ambiance naturelle, Elles sont soumises à autorisation du ministre chargé de l'environnement.

- **Zone à faible croissance : classe 3**

La zone occupe une superficie de 29.859 ha, elle renferme des milieux naturels en développement ou ayant une esthétique particulière à conserver. La zone et les sous zones de cette classe peuvent être des lieux d'activités culturelles, scientifiques, sportives, touristiques, de loisirs et de détente en rapport avec la nature, ainsi que des zones de développement des ressources agricoles et artisanales.

Dans cette classe entrent les forêts (d'El Ksob, Bou Fhal, Koursi, Brabtia, El-Aioun, Chataiba et Ain El-Kébir) et les lieux à vocation touristique (El-Tarf - Khanguet Aoun et Bougous). Toute intervention dans cette classe est soumise à l'autorisation du Wali, après avis du directeur du Parc National.

- **Zone Tampon : classe 4**

La zone occupe une superficie de 26.274 ha, elle sépare les aires rigoureusement protégées, des zones ouvertes à la fréquentation en rapport avec la nature comme l'agriculture et la sylviculture. Cette classe renferme les zones de protection des lacs, des marais et du barrage de Mexa.

Dans cette classe toute intervention est soumise à l'autorisation du Wali, après avis du directeur du Parc National.

- **Zone Périphérique : classe 5**

La zone s'étend une superficie de 1.791 ha, elle renferme les agglomérations incluses dans le parc où sont concentrées les structures et infrastructures socio-économiques. Celles-ci doivent être conformes aux dispositions de la loi sur l'environnement et le développement durable en matière de nuisance. Toute intervention en dehors du plan d'urbanisme, par les directeurs des chefs-lieux des communes doit être soumise à autorisation du Wali.

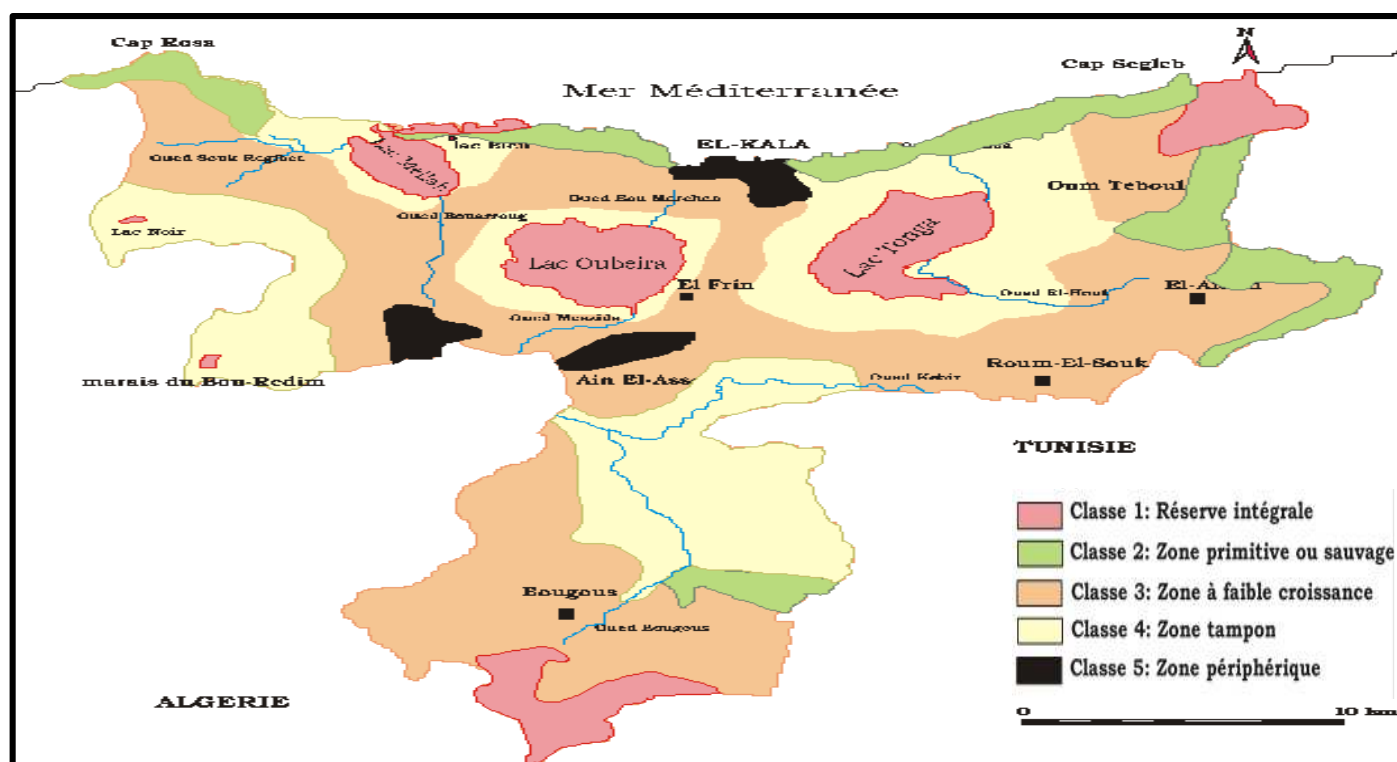


Figure III.24 : Les classes de protection du parc national d'El Kala (D. PNEK)

10.1.6. Les principales missions du PNEK

Depuis sa création, le Parc National d'El Kala est investi d'une mission de conservation des ressources naturelles et d'un patrimoine biologique important.

Parmi les missions les plus importantes du PNEK on a :

- La conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux, des gisements, de minéraux et de fossiles, contre toutes interventions artificielles et les effets de dégradation naturelle, susceptibles d'altérer son aspect, sa composition et son évolution.
- L'initiation et le développement, en relation avec les autorités et organismes concernés de toutes activités de loisirs et sportives en rapport avec la nature.
- L'implantation en relation avec les autorités et organismes concernés, d'une infrastructure touristique dans la zone périphérique.

- L'observation, le suivi des écosystèmes et l'étude du développement de la nature et de l'équilibre écologique.
- La coordination de toutes les études entreprises au sein du Parc.
- La participation aux réunions scientifiques, colloques et séminaires se rapportant à son objectif.
- L'éducation environnementale.
- Concilier la demande sociale, la rentabilité économique des actions et l'équilibre écologique des écosystèmes.

Conclusion

Les changements socio-économiques et spéciaux que rencontre la région du parc s'inscrivent dans une tendance dualiste « conservation du milieu naturel– exploitation des richesses et accroître le revenu des personnes). Ainsi une gestion inter temporelle des richesses et activité du parc par mise en place de programmes spéciaux (une allocation de moyen financiers humains et matériels adéquats) pourrait donner un sursis assez long à la faune et flore du parc. La mise en place d'un système d'information du territoire du parc dans lequel les dimensions écologiques (biologiques), géographiques, économiques et sociales vont être prises en considération va permettre d'arrimer les stratégies de conservation de développement à la réalité du terrain.

10.2. Les aires protégées de Tipaza

Après la création d'une première AMCP pour les îles Habibas en 2003, l'Algérie a sélectionné cinq sites susceptibles de bénéficier de ce statut. L'un de ces sites est celui du Mont Chenoua-Anses de Kouali, possédant des caractéristiques naturelles et culturelles remarquables.

Le projet de création d'une AMCP sur le site du Mont Chenoua - Anses de Kouali constitue l'un des outils pour le développement durable de cette zone, face notamment au manque d'infrastructures et encadrement pour limiter les dégradations environnementales de cette dernière.

Le site en question est situé sur la baie de Bou Ismail /Tipaza à 70 km à l'ouest d'Alger, sur une superficie de 8170 ha pour sa partie terrestre et de 2000 ha en zone marine.

Le Chenoua est un massif compact et bien individualisé de 900m d'altitude ; il est limité à l'Est et au Sud-Est par la vallée de l'oued Nador, qui le sépare du Sahel et de la Mitidja, à l'ouest et sud-ouest par la vallée de l'oued Hachem, qui le sépare du Zaccar. Le massif est en contact direct avec la mer méditerranée au Nord, au Nord-Est et au Nord-Ouest. En rejoignant la mer, le Chenoua forme une alternance de falaises et de plages, c'est point culminant des collines du Sahel.



Figure III.25 : Massif du Chenoua

Le site a été préservé par sa population qui a su, durant des siècles, vivre parcimonieusement à travers une exploitation raisonnée de ses ressources. L'escarpement et la difficulté d'accès à ce massif a également contribué à sa préservation. Aussi, les écosystèmes, les habitats et la biodiversité exceptionnelle du Mont Chenoua sont demeurés relativement intacts, ce qui est relativement rare sur l'ensemble du linéaire côtier méditerranéen.

La partie marine adjacente au mont Chenoua a quant à elle été préservée par la nature accidentée de ses fonds et par sa relative exposition aux vents dominants qui empêchent le développement d'activités halieutiques intensives.

Les caractéristiques biologiques et écologiques de la zone semblent donc préservées et les inventaires menés par Nègre, par l'Association des Amis du mont Chenoua et par la DGF restent sans doute d'actualité. Ce qui justifie la mise en protection de cet espace unique.

10.2.1. Diversité floristique

Plusieurs espèces floristiques rares sont observées dans le mont Chenoua et sont réparties sur différentes zones, on citera notamment : *Phillyrea latifolia*, *Narcissus humilis* (annexe 1 de la convention de Berne), *Genista linifolia*, *Euphorbia paralias* et *Euphorbia bivonae* et *Pancratium maritimum* ; *Lavatera arborea* et *Lavatera maritima* ; *Rhamnus saxatilis*; *Pteris aquilina*. On rencontrera également *Limonium gougetianum* endémique algéro-tunisienne.

Le mont Chenoua se distingue également par la présence de champs entiers du palmier nain *Chamaerops humilis*, espèce menacée sur le pourtour méditerranéen et par la culture de variétés particulières à la zone (cultivars de figuiers, d'oliviers et de grenadiers).

Les inventaires précédemment effectués sont largement incomplets, des campagnes complémentaires d'évaluation de la biodiversité végétale terrestre devront être menées afin d'aboutir à une évaluation rigoureuse et à une cartographie.

10.2.2. Diversité faunistique

La biodiversité de la région d'étude reste toutefois peu étudiée et relativement peu connue. Les premières investigations permettent de dire que la diversité biologique du site d'étude est diversifiée.

La diversité d'habitats et d'écosystèmes remarquablement préservés favorise l'établissement de nombreuses et diverses espèces d'oiseaux marins, d'oiseaux d'eau, de rapaces et de passereaux.

Parmi les espèces les plus remarquables, nous citerons :

La perdrix rouge, Couples de Huppe fasciée, Couples d'Aigrettes garzettes, La buse féroce, Le martin-pêcheur, La cigogne blanche, L'échasse blanche, Le pétrel tempête, Les puffins cendrés.

Pour les mammifères nous citerons : Le lynx caracal, Belette de Numidie, Mangouste ichneumon, Genette commune, Hyène rayée, Chat sauvage, Caracal, Lérot, Porc-épic, Hérisson d'Algérie, Grand fer à cheval, Rhinolophe de Méhely, Minoptère de Schreibers.

10.2.3. Intérêt du classement du site Mont de Chenoua

Au-delà de toute autre considération relative à la conservation et à la protection de la biodiversité, le Mont Chenoua possède des potentialités biologiques remarquables et de ce fait, il joue indirectement, un rôle économique important en contribuant à préserver des espaces naturels et à maintenir l'équilibre écologique des écosystèmes de valeur reconnue. Le classement apporte divers bénéfices sur le plan environnemental, écologique, scientifique, éducatif et culturel. Parmi les différents rôles qu'on peut citer :

La protection des sols

La protection des ressources génétiques

Rôle dans l'utilisation rationnelle et durable de la biodiversité

Rôle dans l'équilibre naturel et dans la qualité esthétique des paysages

Rôle dans les activités éducatives et pédagogiques

Rôle dans les activités de loisirs et de détente

Rôle dans la création d'emploi

Rôle dans le tourisme

10.3. Parc National de Tlemcen

Introduction

Le Parc National de Tlemcen, dixième en Algérie est un réservoir de biodiversité unique, il fait partie des écosystèmes les plus diversifiés de la Méditerranée, couvrant des richesses naturelles et culturelles importantes se résumant en un patrimoine forestier, faunistique et floristique comme il abrite des sites historiques, archéologiques et naturels tel que les ruines de la Mansourah, les grottes d'El Ourit avec ses falaises et ses cascades mythiques, ce qui lui confère une importance en matière d'écotourisme.

Cependant le PNT fait face à de nombreuses contraintes anthropiques qui fléchissent son développement comme le surpâturage et la pollution qui compromettent sérieusement la gestion de ce patrimoine naturel. Ainsi des mesures rigoureuses doivent être entreprises pour relancer ou épauler ce parc et ce, en étroite collaboration avec des ONG, des organisations de protection de l'environnement, des collectivités locales et autres tour-opérateurs.

10.3.1. Présentation générale du parc national de Tlemcen

Le parc national de Tlemcen a été créé le 12 mai 1993 par le décret n°93/117 pour la préservation de la faune et de la flore évoluant dans un microclimat humide.

Le Parc National de Tlemcen est situé au nord-ouest de l'Algérie, sur la partie nord des monts de Tlemcen, l'altitude varie entre 869m et 1418 m, il est limité :

- A l'est par le Talweg qui sépare Djebel Dokara de Djebel Bou-Arb.
- A l'Ouest par la chaîne montagneuse de Zarifet et Hafir.
- Au Nord, du site historique de Mansourah au site naturel des grottes de Beni Add en longeant Béni-Boublène, la Falaise de Lalla Setti puis Sidi Boumediene, les cascades jusqu'à Aïn Fezza.
- Au sud par la chaîne montagneuse de Djebels Dahr et Berhal.

La majeure partie du parc est recouverte par une série de Djebels conférant un caractère quasiment montagneux dont l'altitude moyenne est de l'ordre de 1100 m.

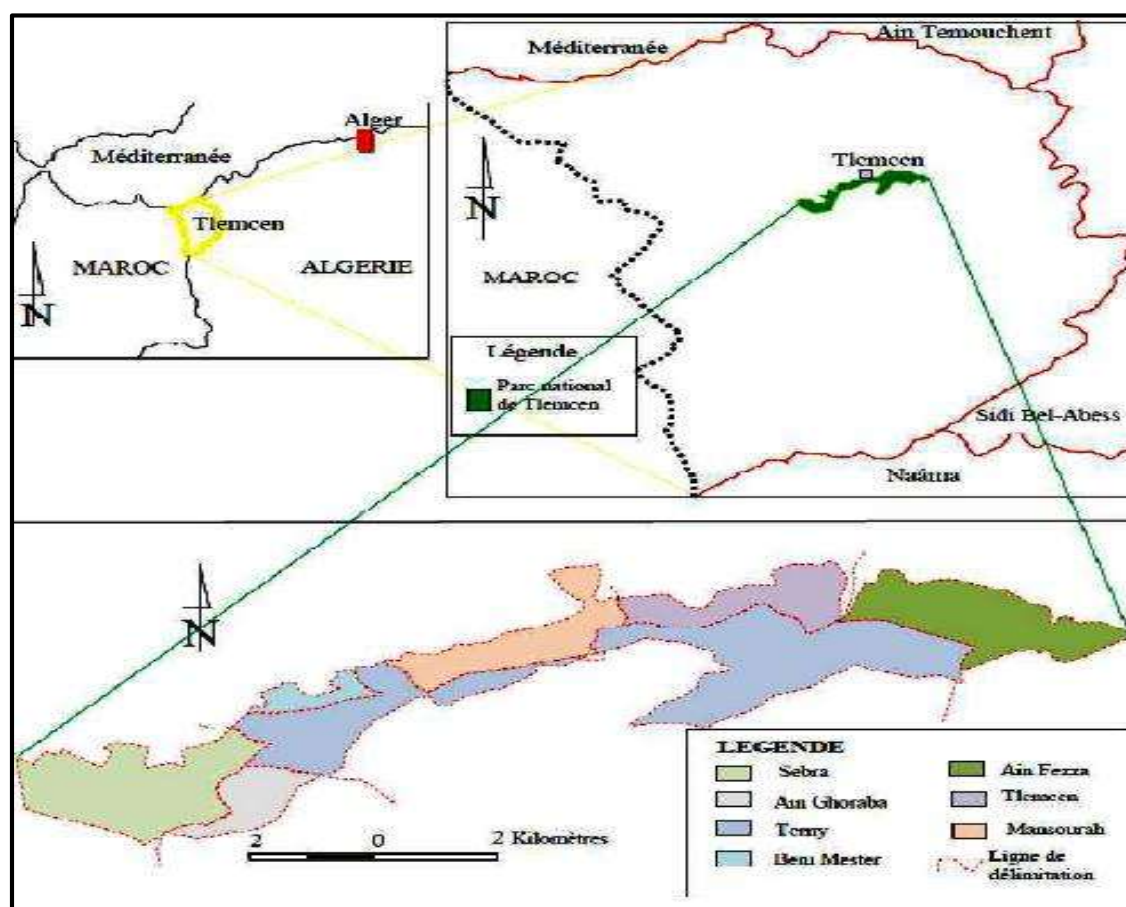


Figure III.26 : Situation géographique du parc national de Tlemcen (P.N.T., 2009)

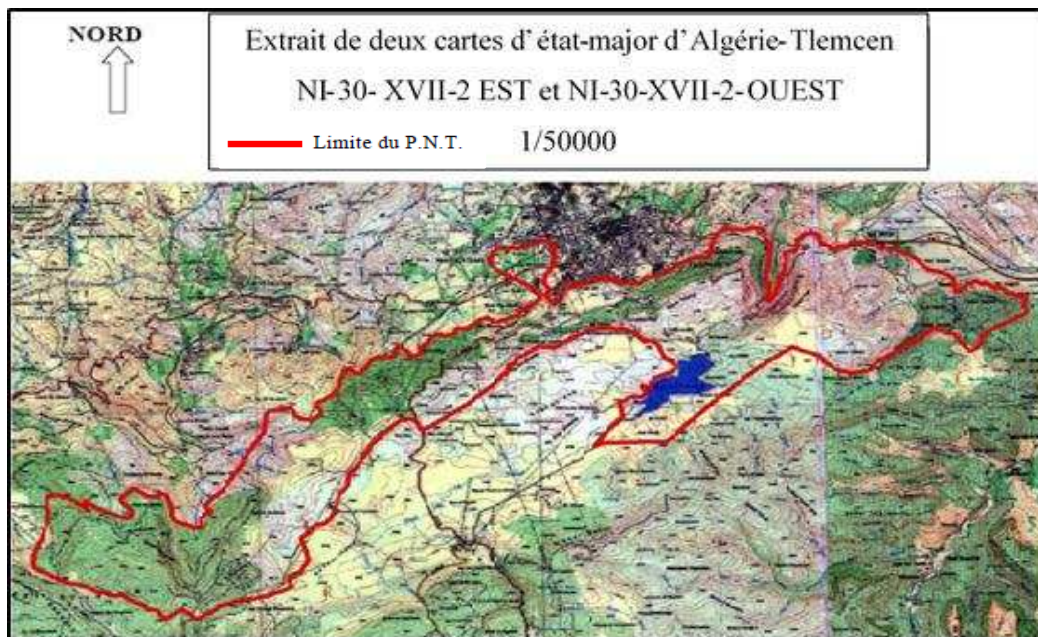


Figure III.27 : Situation géographique du parc national de Tlemcen (P.N.T., 2010)

Le Parc National de Tlemcen s'étend sur le territoire de 07 communes avec une superficie de 8225, 04 hectares, une extension est cependant à l'étude qui ramènerait sa superficie à 90000 hectares et un périmètre de 82Km. 'La limite connue étant de 49,7 Km soit 60,6 %' (P.N.T., 2009).

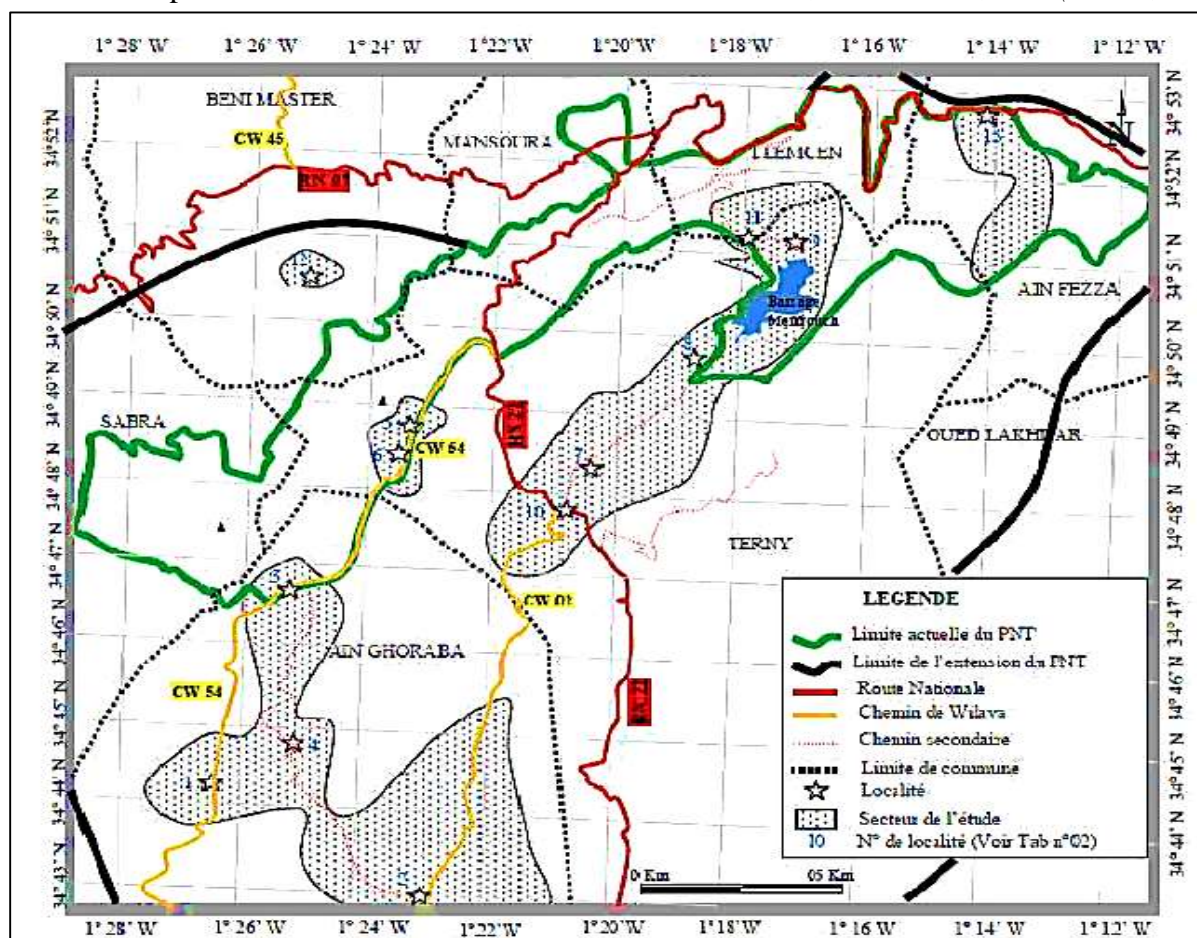


Figure III. 28: Présentation de la zone étudiée

Le PNT renferme une multitude d'unités écologiques.

Tableau III. 14 : Répartition des superficies par commune (PNT, 2004)

Daira	Commune	Superficie (Ha)	%
Tlemcen	Tlemcen	731	09%
Sabra	Sabra	1682	20%
Chetouane	Ain Fezza	1535	18%
Mansourah	Mansourah	546	07%
	Terny	3200	40%
	Ain Ghoraba	342	04%
	Beni Mester	189	02%

10.3.2. Faune

La faune rencontrée dans le territoire du parc est très diversifiée, elle compte actuellement plus de 207 espèces animales (oiseaux, mammifères, reptiles, amphibien...etc.). Elle est représentée essentiellement par : le sanglier, le chacal, le renard, le lapin de garenne, le lièvre, la perdrix, le pigeon et le gibier d'eau. Toutefois, certaines espèces se trouvent menacées de disparition à savoir : l'aigle royal, le porc-épic, le chat sauvage, la belette, la mangouste et l'épervier.

Mais le monde des insectes et des parasites que constitue l'essentiel de la biodiversité terrestre reste, très mal connu.

Beaucoup d'espèces qui se développent dans les milieux inconnus vierges, disparaissent sous l'influence de l'homme ou d'autres phénomènes, sans avoir n'été répertoriées ni étudiées pour être classées espèces en voie d'extinction ou disparues. Officiellement et depuis 1600, 816 espèces ont été perdues, surtout sur les îles qui abritent l'essentiel de la faune et de la flore, où l'homme a débarqué. Selon les spécialistes, 87 mammifères, 131 oiseaux, 303 mollusques, 92 poissons, 22 reptiles, 90 espèces de plantes et quelques insectes se sont « volatilisés » depuis cette date.

10.3.3. Flore

La flore du Parc National de Tlemcen est représentée essentiellement par des forêts, celles citées au-dessous relèvent toutes de la circonscription des forêts de Tlemcen et le Parc National de Tlemcen :

- **La forêt domaniale de Haffir**

La forêt domaniale de Haffir est située au Sud-Ouest de la ville de Tlemcen, elle s'étend sur 1653 Hectares appartenant à la commune de Terni, elle est limitée au nord par la commune de Sebra, au sud par la commune de Ain Ghraba, à l'ouest par Beni Bahdel et à l'est par Beni Mester. Cette forêt est essentiellement peuplée d'un groupement de chênaie : chêne liège, chêne vert et chêne zeen.

• La forêt domaniale de Zariffet

La forêt domaniale de Zariffet a superficie de 931Ha (LETREUCH *et al.*2009), caractérisée par trois groupements végétaux à base de chêne liège, chêne vert et chêne zeen.

Elle forme avec celle de Haffir un énorme massif continu s'étendant au sud-ouest de la ville de Tlemcen. Il constitue le plus important massif de chêne liège de tout l'ouest algérien. Il représente à lui seul environ 80% de la surface totale de la subéraie de montagne dans cette région (Bouhraoua, 2003). La forêt est divisée en 4 cantons (PNT, 2012) : canton de Zariffet : 535 ha, canton de Fernana : 58 ha, canton de Guendouza : 63 ha, canton d'Ain-Merdjan : 306 ha.

• La forêt domaniale de Tlemcen

La forêt domaniale de Tlemcen est située juste en amont de la ville de Tlemcen, elle couvre une superficie d'environ 272 Hectares 70 ares 05 centiares (P.N.T., 2009) et s'étend sur le territoire des communes de Tlemcen, Mansourah et Terny. Cette forêt est constituée par un boisement artificiel à base de Pin d'Alep réalisé en 1890. Elle est desservie par un important réseau des pistes carrossables, ainsi que le chemin vicinal n° 07 qui part de la R.N. 22 passant par le plateau de Lalla Setti pour rejoindre Tlemcen.

• La forêt domaniale d'Ifri canton cascade

La forêt d'Ifri est l'une des subéraies des monts de Tlemcen, constituée principalement par le pin d'Alep. Il s'agit d'un reboisement réalisé à partir de l'année 1969. (C.F.T ,2013). Elle forme un triangle entre Ouchba, Oum El Allou et Tizi. La forêt d'une contenance de 1080ha, est couverte largement de terres forestières, constituées essentiellement de chêne liège mais aussi de chêne vert et pin d'Alep (SARL Cabinet La Grande Bleu, 2016).

La forêt d'Ifri est divisée en trois cantons :

- Bled el Fouazez 510 ha : composé d'un peuplement disséminé de chêne liège au stade de futaie et un taillis dégradé de chêne vert.
- Cascades 100 ha : composé d'une futaie irrégulière de Pin d'Alep avec un sous-bois dense.
- Djbel el Matmora 470 ha : à l'état de maquis, composé de thuya, lentisque, phyllère. (C.F.T ,2016).

La forêt se caractérisait jadis par une belle futaie de chêne liège qui en se dégradant, laisse

10.3.4. Ecosystèmes

• Les grottes de Beni-Add :

Les grottes de Beni-Add sont situées à une quinzaine de Km du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen dans la commune d'Aïn-Fezza. Situées à 1143m d'altitude, elles s'incrument dans un ensemble jurassique supérieur donnant une gamme de formes karstiques d'une extrême élégance, d'une profondeur de plus de 700m. Elles constituent d'ailleurs le plus grand réseau karstique souterrain connu en Algérie.

- **Le barrage d'El-Meffrouch :**

Le barrage d'El-Meffrouch est d'une capacité de 15 millions de mètres cubes pour une superficie variable de 148 hectares, il avait pour but essentiel l'alimentation de la ville de Tlemcen en eau potable. Sa construction a été entreprise en fin 1952 sur l'oued Nachef dans la plaine de Terny au-dessus des fameuses cascades d'El-Ourit situées à 07 Km de la ville de Tlemcen entre le massif de Djebel Hanif et du Djebel Chouka, traversée de part en part de la voie ferrée dévalant ainsi sept cascades étagées.

Ce lac est un milieu de vie pour beaucoup d'espèces d'oiseaux migrateurs, sédentaires ou encore d'autres espèces comme la carpe et même des rapaces comme le milan noir. Cependant, les oueds les plus importants qui représentent le réseau hydrographique dans le PNT sont :

- Oued Nachef.
- Oued El-Meffrouch et oued Bou Ali.
- Oued Saf-Saf.

Les trois cours d'eau déversent en majorité dans l'oued Sikkak puis dans la Tafna qui déverse en mer méditerranée.

- ❖ **La zone humide : DAYET EL-FERD**

Dayet El-Ferd est une zone humide naturelle représentative de la wilaya de Tlemcen, elle a été classée en zone humide d'importance internationale en Décembre 2004 du fait qu'elle répond aux critères (01,05 et 06) identifiant les sites Ramsar.

Critère 1 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.

Critère 5 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20 000 oiseaux d'eau ou plus.

Critère 6 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau.

Ce lac d'eau saumâtre qui s'étend sur 1275 ha variable est situé à environ 50 Km au Sud de Tlemcen dans le bassin versant central de Laouedj commune d'El-Aricha, à plus de 1000 m d'altitude. Il est d'une grande importance écologique étant donné le grand effectif d'oiseaux d'eau et autres qui viennent occuper le site ; une centaine d'espèces entre migratrices, sédentaires et de passage s'y trouvent ; comme le Busard cendré, l'Ibis falcinelle, le Flamant rose, le Tadorne casarca...etc. Par ailleurs, parmi les espèces floristiques rencontrées sur le périmètre du site on cite : la mauve, le Tamaris, l'armoise, ...etc.

Le Parc National de Tlemcen recèle également des richesses archéologiques spéléologiques et naturelles très importantes : a mosquée de Sidi Boumediene ; la mosquée Sidi Bou Ishaq El Tayar ; la mosquée et le minaret de Mansourah ; les ruines de la Mansourah ; le Tombeau de la Sultane ; le minaret d'Agadir ; les grottes de Beni Aïd ; les grottes d'El Ourit ; les sources d'El Ourit ; les grottes de Boumaaza ; les gorges de Safsaf.

Principales missions du PNEK

Le parc national est un espace naturel d'intérêt national institué dans le but de protéger l'intégrité d'un ou de plusieurs écosystèmes, Il a pour objectif d'assurer la conservation et la protection de régions naturelles uniques, en raison de leur diversité biologique, tout en les rendant accessibles au public à des fins de recherche de découvertes et de pédagogie.

Ses différentes missions se résument aux activités suivantes :

- La protection et la préservation du patrimoine naturel.
- Le développement écologique et paysager.
- La contribution au Développement économique durable.
- La recherche scientifique et compréhension des écosystèmes.
- L'éducation environnementale et sensibilisation du publique.
- La protection et valorisation du patrimoine culturel et historique, matériel et immatériel.

Conclusion

Devant la gravité et l'urgence des problèmes qui se posent et pour avoir l'assurance d'un avenir viable, il faut pratiquer un développement durable. Il est donc urgent de protéger les plantes, faute de quoi nous pourrions assister à l'extinction définitive d'espèces irremplaçables et à la disparition irrémédiable de nombreux écosystèmes.

Pour limiter ces dégradations, le parc national de Tlemcen s'est fixé des objectifs primordiaux de réhabilitation et de maintien des habitats et écosystème, le premier objectif est de réhabiliter le patrimoine forestier dont la subéraie de Hafir et Zarifet et la pinède de Tlemcen, « cette dernière qui constitue un peuplement de protection vient de bénéficier d'une opération visant sa réhabilitation, sa protection et une remise en forme de son infrastructure de récréation ».

En parallèle à cet objectif, le parc national a visé la stabilisation de la population riveraine par une opération d'écodéveloppement. D'autre part et pour mieux protéger les patrimoines existants et qui dépassent largement la périphérie de l'aire protégée, l'administration du parc national compte étendre les limites de l'aire protégée vers le sud et le sud-ouest sur une superficie de près de 90.000 hectares et qui regroupe un patrimoine très riche en matière de faune, flore, ressources hydriques, géologie (richesse touristique, présence de grottes, systèmes souterrains, etc.) et paysages.

CHAPITRE IV
MODELISATION
HYDRO-SEDIMENTAIRE
ET MORPHODYNAMIQUE
COTIERE DES ZONES
D'ETUDE

CHAPITRE IV : MODELISATION HYDRO-SEDIMENTAIRE ET MORPHODYNAMIQUE COTIERE

1. Modélisation de l'hydro-transport sédimentaire

1.1. Etude bathymétrique

La bathymétrie est la science qui s'intéresse aux reliefs et aux profondeurs des océans. Son objectif est de cartographier les fonds marins (Ifremer, 2015).

Dans notre domaine d'étude, l'étude bathymétrique est indispensable pour obtenir des informations précises sur la nature et la morphologie sous-marine.

Les levés bathymétriques utilisés dans nos cas d'étude, pour la réalisation des cartes bathymétriques sont issus de :

- **Tipaza, Khemisti** : Levé bathymétrique de la région de Khemisti (BELAIDI et HAMDOUS, 2016).
- **El-Taref, plage EL-kala** : carte marine, Navionics Sonar Chart (TM) extraite de l'application SASplanet, importée et géoréférencée sous ARCGIS 10.2. Les profondeurs sont ensuite obtenues à partir de chaque isobathe en allant jusqu'à la profondeur -50m après avoir créé un shapefile "point" et digitaliser le maximum de points, exporté enfin sous format Excel traduit en fichier ".txt" Pour être exploité sous Mike 21.
- **Tlemcen, Marsa Ben M'hidi** : même procédure pour l'extraction des données d'El Kala

Pour l'importation des données bathymétriques sur Mike 21, on utilise le Mesh Generator qui permet de déterminer l'espace de travail en définissant le système de projection approprié

1.1.1 El-Taref

Un mesh file avec un nombre de 1120 éléments de maillage généré automatiquement.

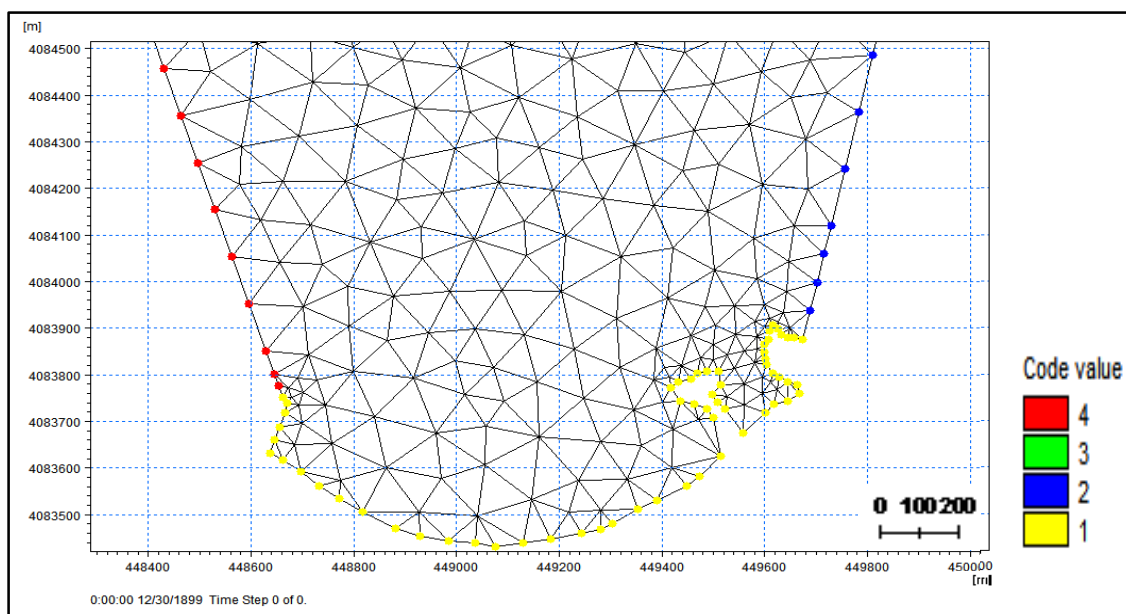


Figure IV. 1 : Mesh file utilisé pour la simulation du cas d'El Kala (Réalisé à l'aide du logiciel MIKE21)

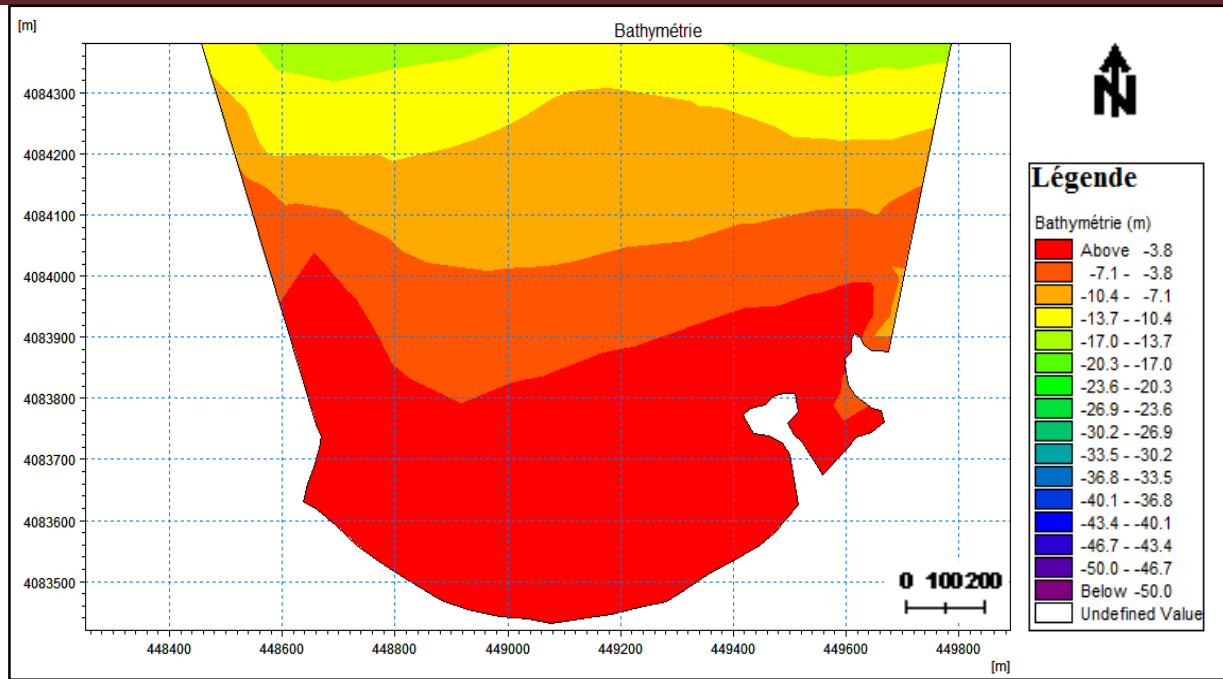


Figure IV. 2 : Carte bathymétrique d’El Kala (Réalisée à l’aide du logiciel Mike21)

L’analyse de la carte bathymétrique de la plage d’El Kala montre une morphologie sous-marine relativement irrégulière entre le trait de côte et l’isobathe -10,4, observée principalement du côté Est de la plage avec la présence d’une pente douce du côté Ouest relative à la baie dont les isobathes présentent une équidistance assez uniforme.

Pour une distance de 200m à partir du rivage, la profondeur ne dépasse pas les 10,4m.

1.1.2. Tipaza

Un mesh file avec un nombre de 2533 éléments de maillage généré automatiquement.

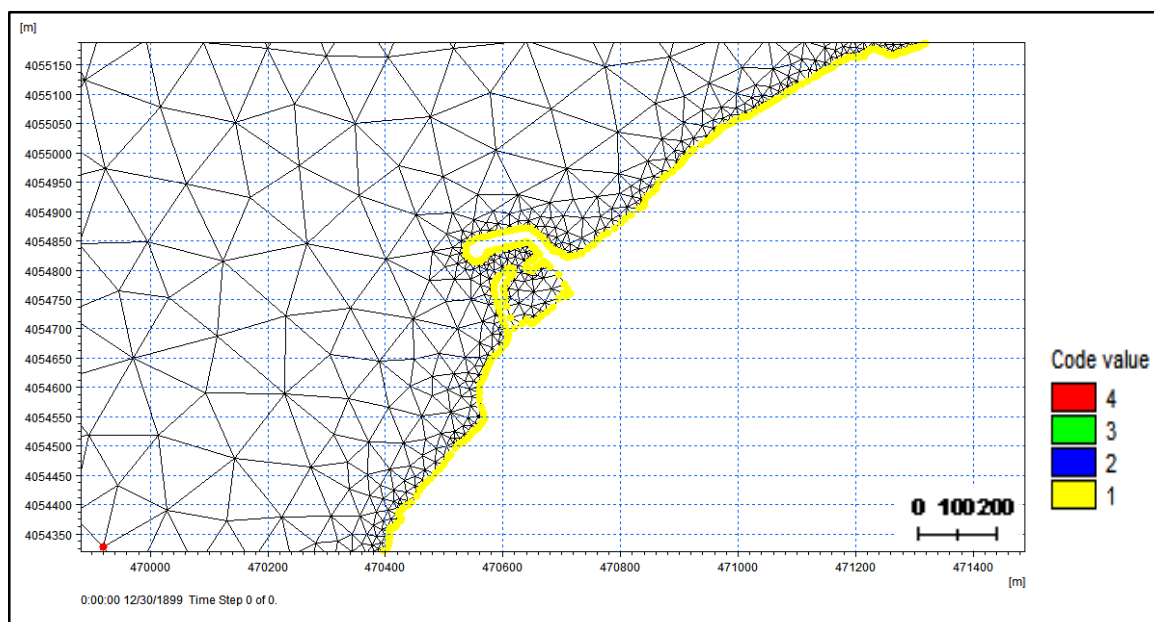


Figure VI. 3 : Mesh file utilisé pour la simulation du cas de Khemisti (Réalisé par Mike21)

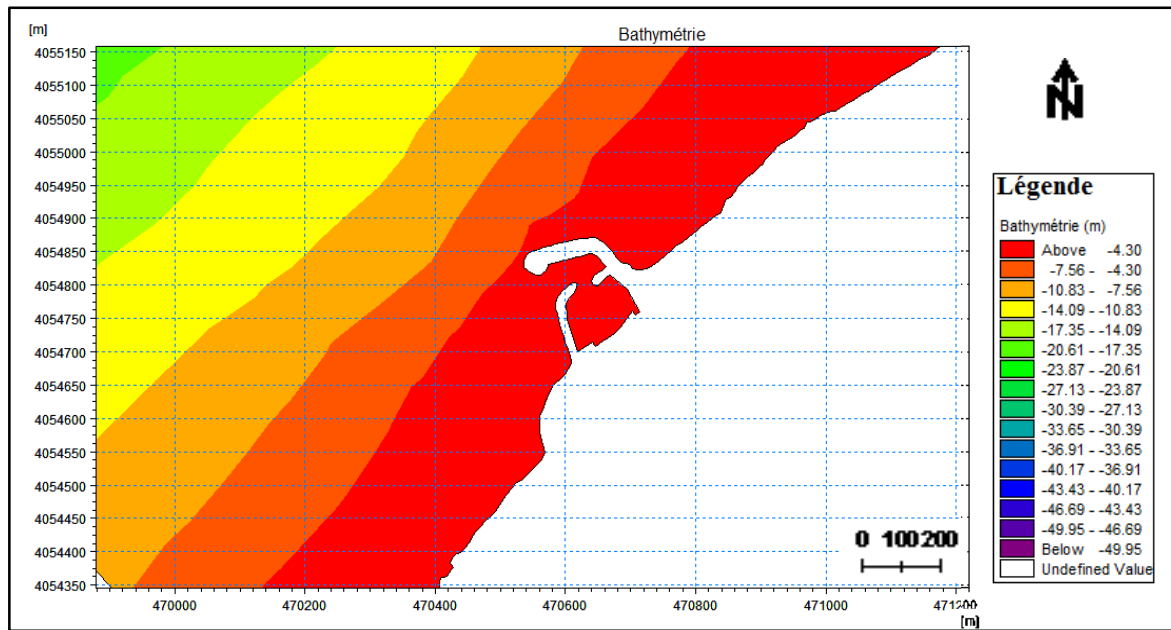


Figure VI. 4 : Carte bathymétrique de Khemisti (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21)

L'analyse de la carte bathymétrique de Khemisti souligne dans sa globalité une morphologie sous-marine régulière qui s'étend sur une pente douce, à savoir qu'au-delà de la jetée principale du port et un peu plus au large on note des isobathes de l'ordre de -8 m, pour seulement moins de $-4,30$ m à l'intérieur du port.

1.1.3. Tlemcen

Un mesh file avec un nombre de 43180 éléments de maillage généré automatiquement.

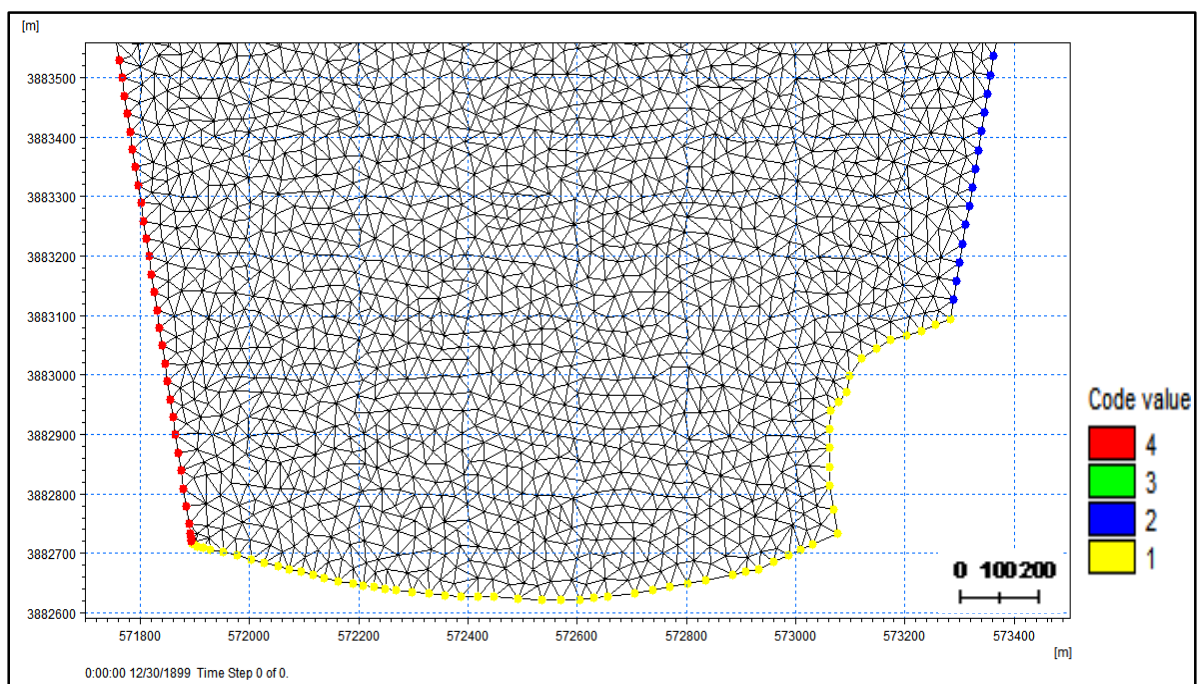


Figure IV. 5 : Mesh file utilisé pour la simulation du cas de Marsa Ben M'hidi (Réalisé par MIKE21)

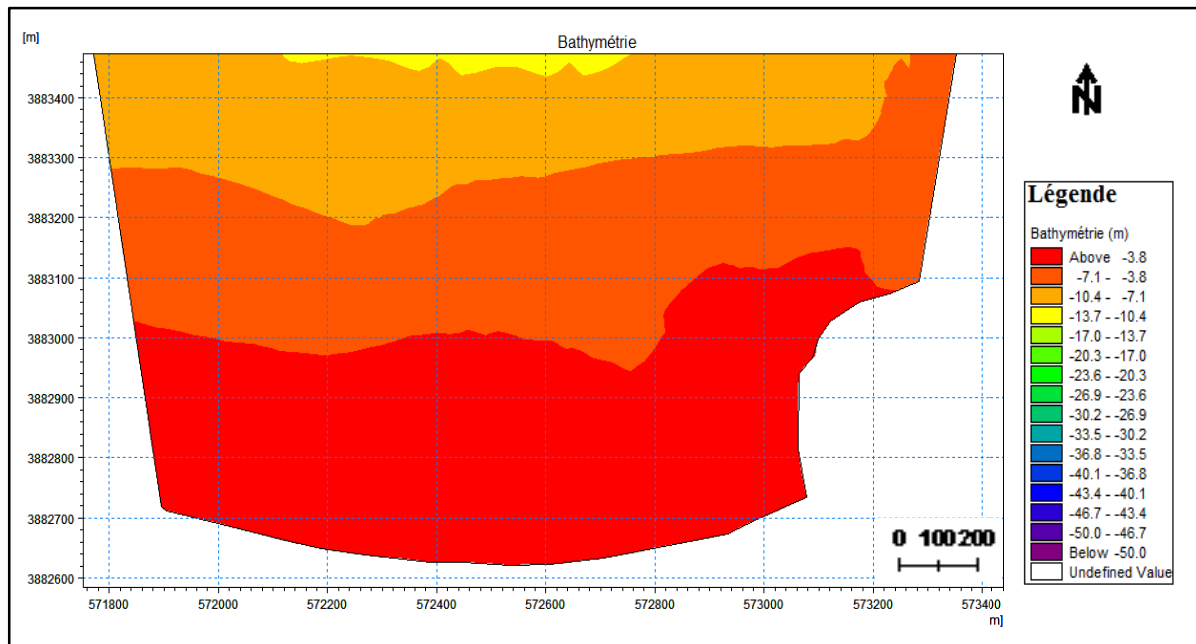


Figure VI. 6 : Carte bathymétrique de Marsa Ben M’hidi (Réalisée à l’aide du logiciel Mike21)

L’analyse de la carte bathymétrique de Marsa Ben M’hidi révèle une morphologie sous-marine généralement régulière présentant une pente douce vue la largeur du plateau continental dans cette zone par rapport à la totalité du littoral Algérien.

1.2. Les Modèles de simulations Mike 21

L’étude hydro-sédimentaire de nos sites se fera à l’aide du logiciel MIKE 21 sur une période de 10s pour les quatre directions suivantes : Nord-Est, Nord, Nord-Ouest et la Ouest. En tenant compte du code de calcul **MIKE 21 coupled model FM** de DHI (**Danish Hydraulic Institute**), qui permet de déterminer le taux et le sens du transport des sédiments non cohésif en prenant en considération l’agitation de la houle à la proche du rivage et les courants engendrés par le déferlement des vagues.

Pour ce faire on utilisera trois modèles numériques présentés ci-dessous :

- **Le modèle MIKE 21 SW :**

Le modèle MIKE 21- SW est un modèle numérique qui permet de modéliser la propagation de la houle et de traiter la réfraction de la houle, la génération par le vent, la dissipation par le frottement et le déferlement, et l’interaction houle-courant.

- **Le modèle MIKE 21 HD :**

Le modèle MIKE 21 HD est un modèle numérique de terrain qui permet de simuler les courants côtiers en tenant compte du frottement sur le fond, de l’effet des événements météorologiques (vent et gradient de pression atmosphérique), de la force de Coriolis, ...etc.

- **Le modèle MIKE 21-ST :**

Le modèle MIKE 21 ST est un modèle numérique qui évalue le transport de sédiments non cohésifs sous l’action d’un courant seul ou sous l’action combinée de la houle et du courant

1.2.1. Cas d'El-Kala (Wilaya d'El-Taref)**1.2.1.1 Réfraction de la houle****La figure IV.7 :**

La figure IV.7 expose les résultats de la simulation de la réfraction de la houle pour la direction **Nord-Est** (45°) et de période de 10 secondes.

Nous constatons que la propagation de houle est généralement perpendiculaire au rivage

La dissipation de l'énergie de la houle se fait du secteur **Nord Nord-est** au Secteur **Sud Sud-ouest**. Les hauteurs significatives de la houle sont égales ou inférieure à 1,6m. Les houles sont ainsi plus importantes à l'Ouest qu'à l'Est. On note une diffraction au niveau du cap à l'Est.

Figure IV.8 :

La figure IV.8 présente les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Ouest** (270°) et de période de 10 secondes.

On remarque que la propagation de la houle est présentée à partir du secteur **Nord-ouest** vers le secteur **Sud-est** dans la partie **Est**, et perpendiculairement à la côte dans la partie **Ouest** de la plage avec des hauteurs significatives qui varient entre 0,4 et 0,8m

Figure IV.9 :

La figure n°3 expose les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Nord-Ouest** (315°).

On constate que la propagation de la houle est présentée à partir du secteur **Nord Nord-ouest** vers le secteur **Sud Sud-est** avec des hauteurs de houles qui varient entre 0,8 et 1,6 m.

Figure IV.10

La figure IV.10 **présente** les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Nord**. (360°)

La propagation dans ce cas se fait selon la direction Nord vers le **Sud**, c'est-à-dire que c'est perpendiculaire au rivage, on note des hauteurs qui va jusqu'à 1,6 m.

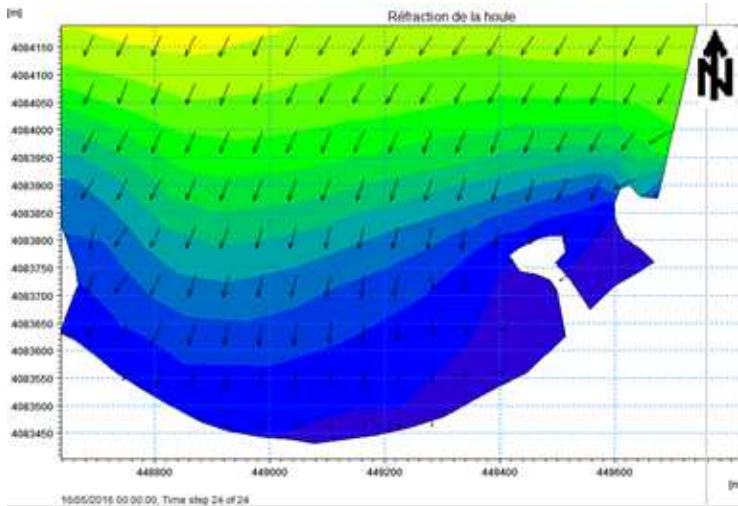


Figure IV.7 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=45° ; Hrms=5,67m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

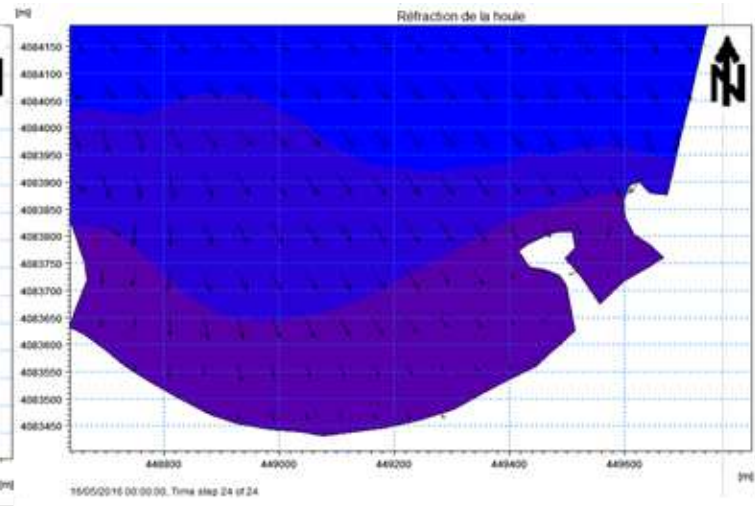


Figure IV.8 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=270° ; Hrms=5,45m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

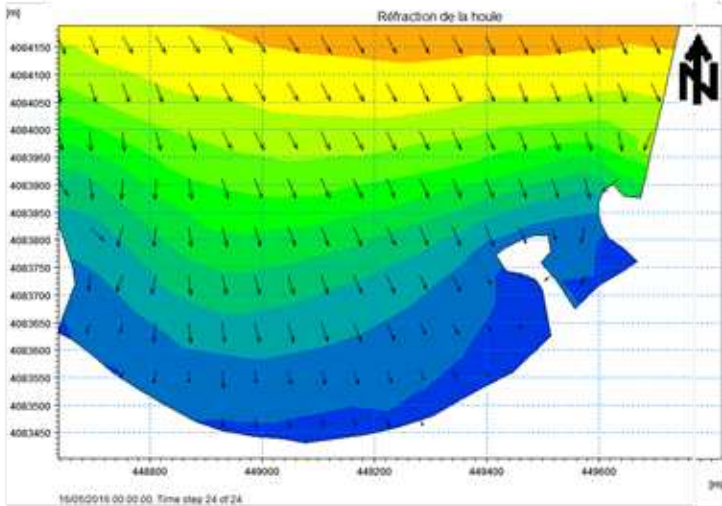


Figure IV.9 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=315° ; Hrms=3,15m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

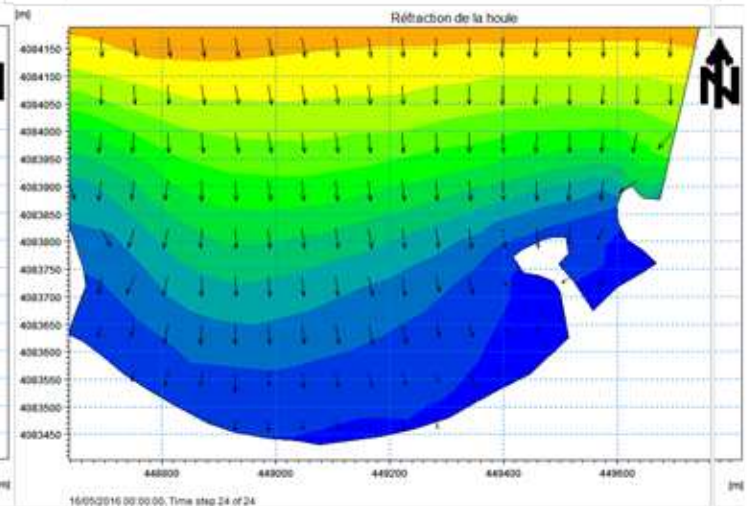
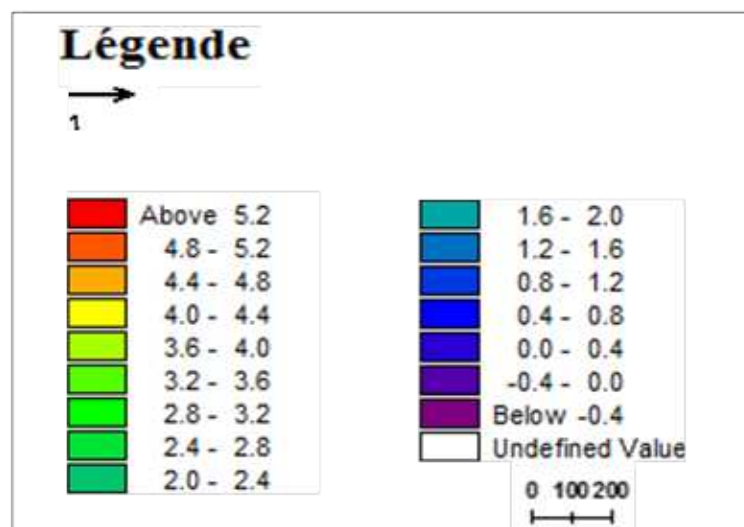


Figure IV.10 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=360° ; Hrms=5,02m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.



1.2.1.2 Champ des courants

Figure IV.11 :

La figure IV.11 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord-est**. (45°)

La houle de **Nord-est** engendre des courants de dérives parallèles au rivage littorales, avec une direction de ces courants de l'**Ouest** vers le **Nord-est**.

À l'Est du cap d'El-Kala la vitesse du courant est élevée, elle est entre 0,6 et 1,4 m/s, avec la même direction que celle du large.

On note que ce champ de courant se dévie vers le **Sud** et va verticalement à la côte pour se diriger vers l'**Est** avec des vitesses plus faibles qui varie entre 0,2 et 0,6 et qui se dirige vers le **Nord** à nouveau en faisant un mouvement rotatoire.

Figure IV.12 :

La figure IV.12 expose les résultats de la simulation des champs des courants de secteur **Ouest**. (270°)

La houle de l'**Ouest** engendre des courants de dérives littorales parallèles à la côte avec une direction de ces courants de l'**Sud-ouest** vers l'**Ouest**.

A l'**Ouest** du nouveau port d'El-kala les vitesses du courant sont plus au moins élevées et elles diminuent en allant vers l'**Est**. Qui vont engendrer un mouvement rotatoire dans sens inverse de celui de la figure VI.11 ce qui va provoquer la mobilisation des sédiments.

Figure IV.13 :

La figure VI.13 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord-Ouest** (315°).

La houle du **Nord-Ouest** engendre des courants de dérives littorales à la côte avec une direction de ces courants de l'**Sud-ouest** vers l'**Ouest**.

A l'**Ouest** du nouveau port d'El-kala les vitesses du courant sont plus au moins élevées et elles diminuent en allant vers l'**Est**. Elles vont engendrer un mouvement rotatoire dans le sens de l'aiguille d'une montre.

Figure IV.14 :

La figure IV.14 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord**.

Les courants se propagent du secteur **Nord-est** au secteur **Est**, avec des vitesses qui varient entre 0,5 jusqu'à 0,9 pour faire le tour au large et se diriger du secteur **Sud-ouest** vers la cote d'El-kala avec des vitesses moins élevées.

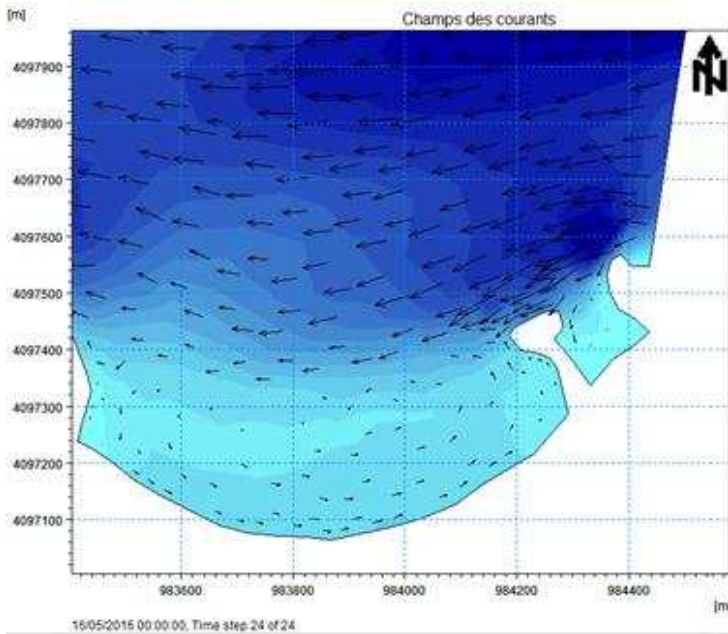


Figure IV.11 : Répartition du champ des courants, MWD=45° ; Hrms=5,67m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

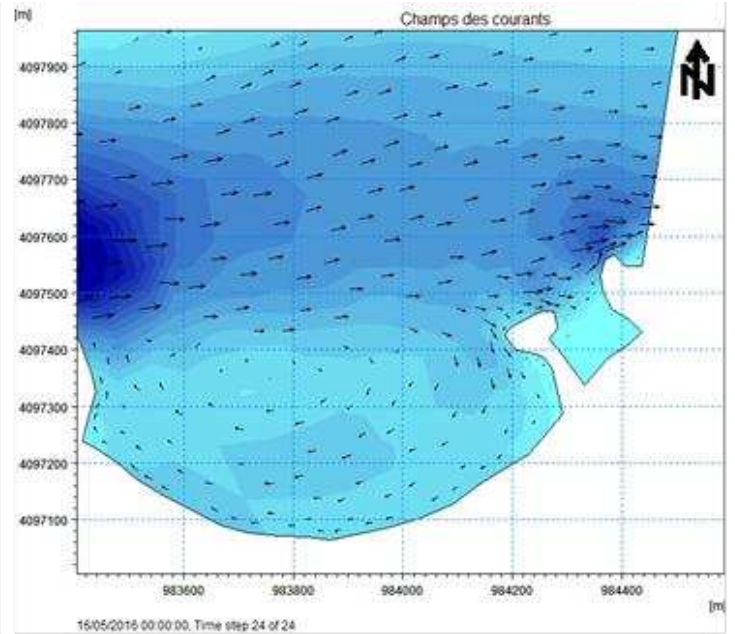


Figure IV.12 : Répartition du champ des courants, MWD=270° ; Hrms=5,45m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

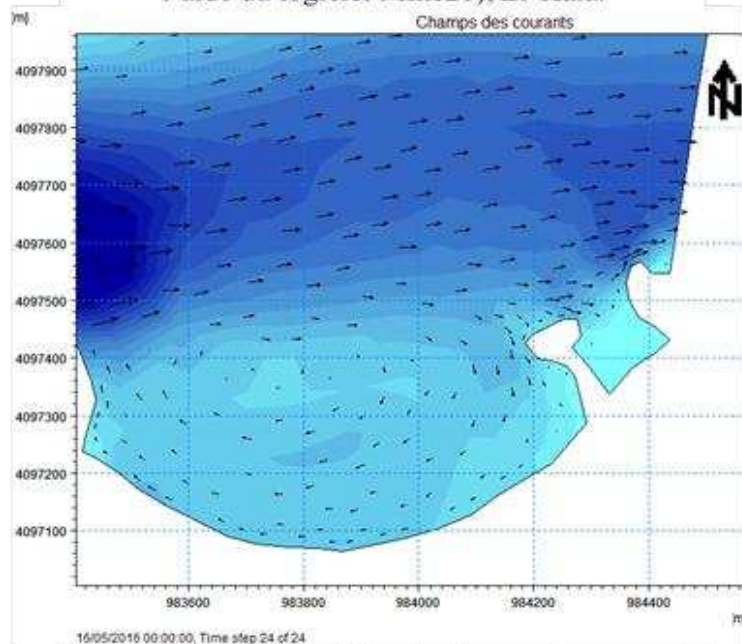


Figure VI.13 : Répartition du champ des courants, MWD=315° ; Hrms=3,15m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

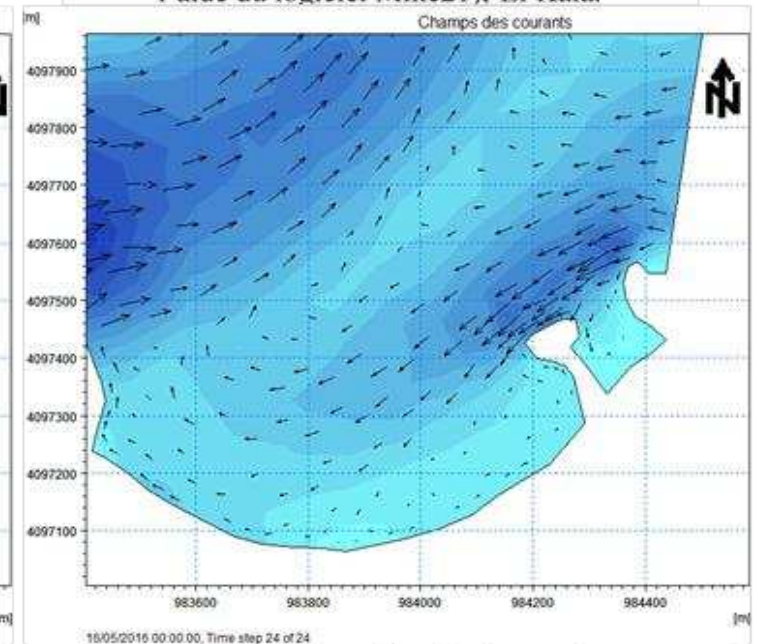


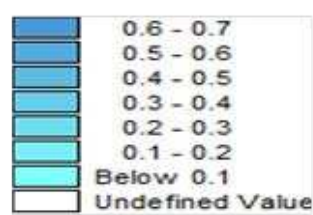
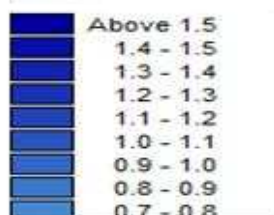
Figure IV.14 : Répartition du champ des courants, MWD=360° ; Hrms=5,02m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

Légende

Current speed [m/s]



1



0 100 200



1.2.1.3 Flux sédimentaire

Figure IV.15 :

La figure IV.15 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord-Est** (45°).

Le transport sédimentaire dans la plage d'El-kala est marqué majoritairement par des trajectoires en allant à partir du secteur **Sud-ouest** vers le secteur **Sud** avec une magnitude plus au moins élevées jusqu'à $0,00003 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$, pour changer de direction en se dirigeant vers la partie **Est** de la plage formant un mouvement rotatoire à l'**Ouest** du cap d'El-kala au sens inverse des aiguilles d'une montre avec des magnitudes moins élevées.

Figure IV.16 :

La figure IV.16 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Ouest**. (270°)

On remarque que le déplacement des sédiments se fait à partir du secteur **Sud-Ouest** au **Nord-Est**. Le flux sédimentaire dans la partie **Ouest** est moins important qu'à l'**Est**, avec des valeurs respectives comprises entre $0,0000012$ à $0,000014 \text{ m}^3/\text{an}/\text{m}$ et entre $0,0000024$ à $0,000026 \text{ m}^3/\text{an}/\text{m}$. Pour l'**Est**.

Figure IV.17 :

La figure IV.17 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord-Ouest**. (315°)

On remarque que la zone d'El-kala présente un flux sédimentaire important, il suit presque le sens des courants qu'on a décrit précédemment, on constate qu'il y a un déplacement d'importants volume de sédiments avec une magnitude de $0,000028$ jusqu'à $0,00003 \text{ m}^3/\text{an}/\text{m}$ en s'effectuant d'une façon circulaire dans le même sens qu'une aiguille d'une montre. Ceci signifie que les courants parvenant des secteurs précédents ont un impact sur le déplacement de ces sédiments.

Figure IV.18 :

La figure IV.18 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord** (360°).

Le transport sédimentaire de ce site prend des directions diverses, la majorité des directions du transport sédimentaire sont du secteur **Nord**, c'est-à-dire qu'il y a un déplacement des sédiments vers la côte ce qui est favorable à l'accrétion. On note aussi un mouvement des sédiments vers la partie **Ouest** avec des magnitudes plus faibles qui sont bloqués par le nouveau port d'El-kala.

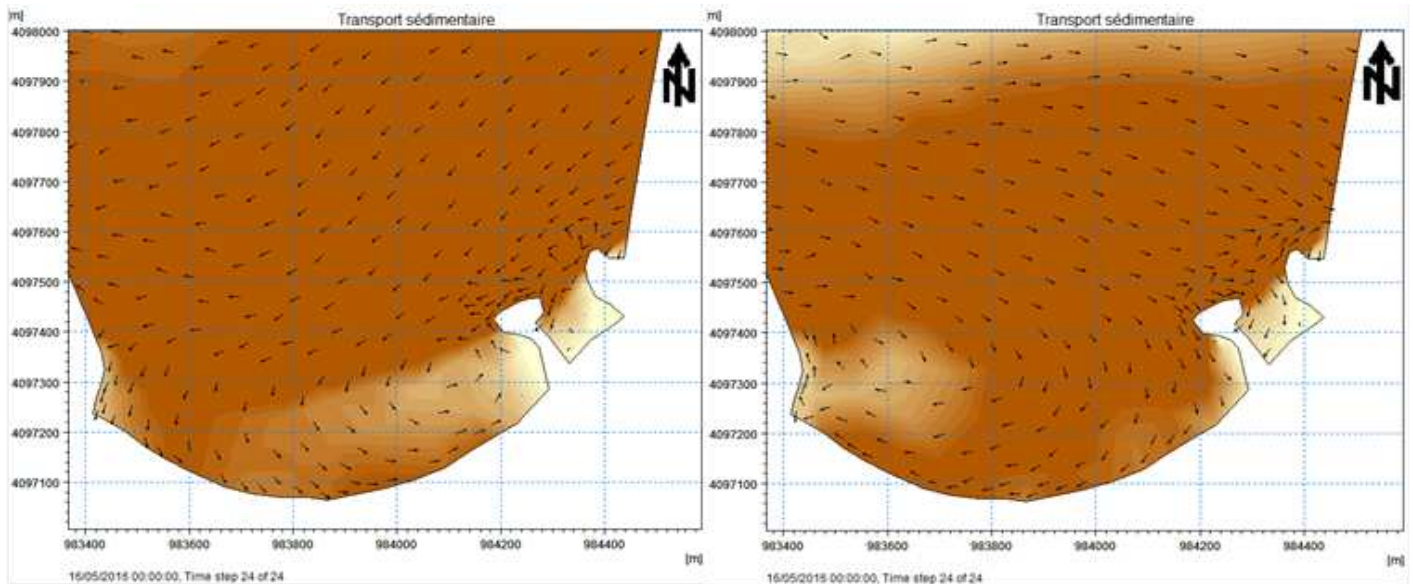


Figure IV.15: Répartition du flux sédimentaire, MWD=45° ; Hrms=5,67m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

Figure IV.16: Répartition du flux sédimentaire , MWD=270° ; Hrms=5,45m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

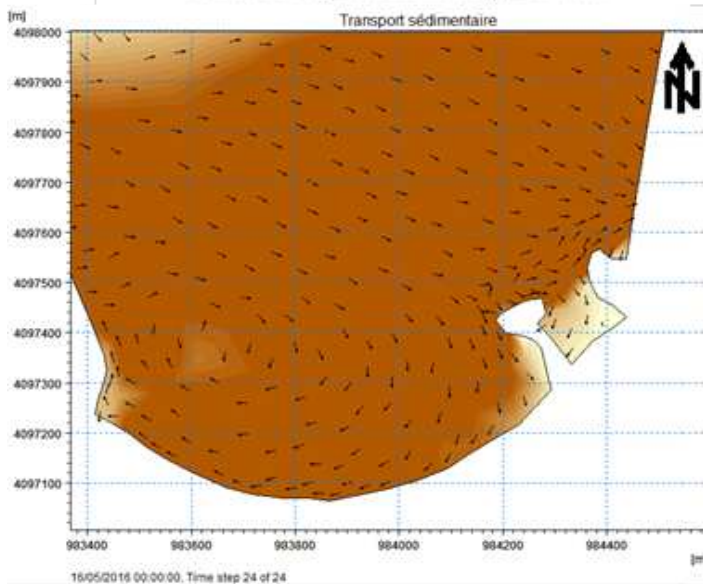


Figure IV.17: Répartition du flux sédimentaire, MWD=315° ; Hrms=3,15m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.

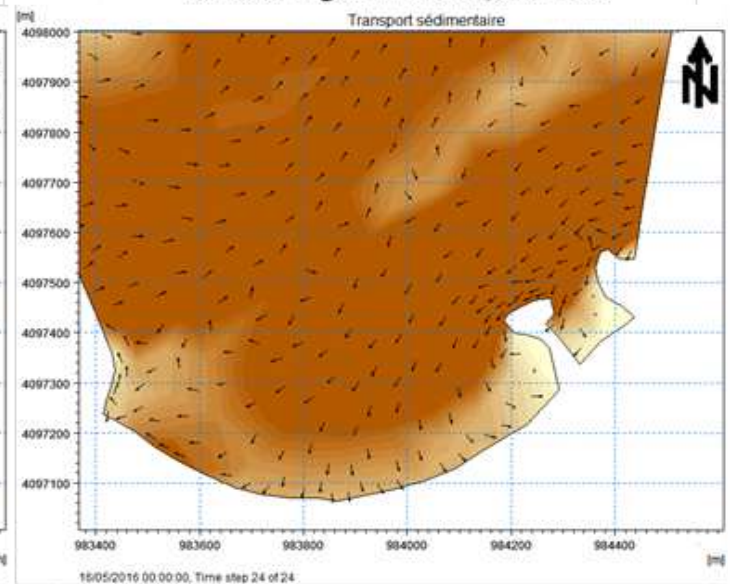
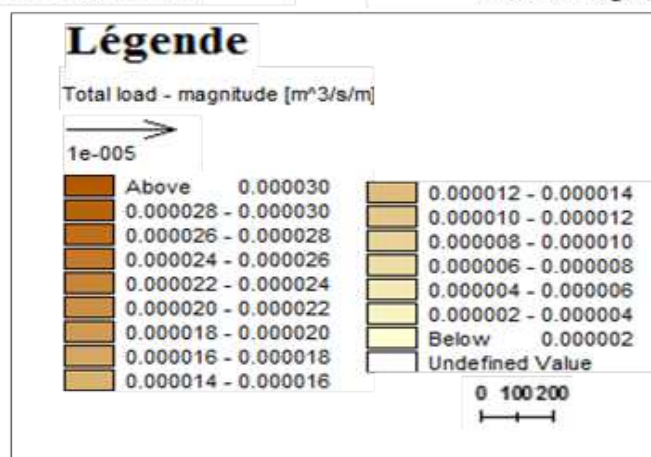


Figure IV.18: Répartition du flux sédimentaire, MWD=360° ; Hrms=5,02m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), El-Kala.



1.2.2. Cas de Khemisti (wilaya de Tipaza)

1.2.2.1 Réfraction de la houle

La figure IV.19 :

La figure IV.19 expose les résultats de la simulation de la réfraction de la houle pour la direction **Nord-Est** (45°) et de période de 10 secondes.

Nous constatons que du côté **Ouest** du port on a une propagation de houle perpendiculaire au rivage tandis qu'à l'extrême **Est** de celui-ci on a tendance à rencontrer une propagation plus ou moins parallèle à la côte.

La dissipation de l'énergie de la houle se fait du secteur **Nord-Ouest** au Secteur **Sud-Est**.

À l'**Est** du port on enregistre une hauteur significative égale ou inférieure à 1m et qui peut atteindre les 2m à l'**Ouest**, les houles sont ainsi plus importantes à l'**Ouest** qu'à l'**Est**.

Le phénomène de diffraction apparait au niveau du musoir de la jetée principale du port, accompagné d'une discontinuité de l'énergie de la houle, d'où sa hauteur significative qui diminue subitement de 3 m à moins 1 m environ suivant la jetée du port vers l'intérieur.

Figure IV.20 :

La figure IV.20 présente les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Ouest** (270°) et de période de 10 secondes.

La propagation de la houle se fait du secteur **Ouest** au secteur **Est**.

Nous observons que les houles du secteur **Ouest** sont assez faibles pour ne pas atteindre le rivage bien qu'elles débutent avec des valeurs importantes au large.

Figure IV.21 :

La figure IV.21 présente les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de secteur **Nord-Ouest** (315°). Nous remarquons que ces houles sont cependant beaucoup plus importantes que celles de direction **Ouest**.

La propagation se fait de façon frontale de direction **Nord-Ouest** à **Sud-Est**, tout comme pour les houles du secteur **Nord-Est**.

Au niveau de cette zone les houles qui proviennent du large gardent la même direction jusqu'au rivage, tandis que la hauteur significative change.

À l'**Est** du port on enregistre une hauteur significative qui varie de 0,9 m à 1,4 m par contre à l'**Ouest** elle varie de 1 m à 1,8 m environ, on a donc des houles plus importante à l'**Ouest** qu'à l'**Est**.

Au niveau de la jetée principale du port, les houles arrivent avec des hauteurs très importantes qui sont en moyenne d'ordre de 2 m, qui au contact de la jetée engendrent le phénomène de diffraction, celle-ci permet de dissiper l'énergie de la houle et protéger ainsi le port, la hauteur significative s'est retrouvée à seulement 0,8m au niveau du musoir.

Figure IV.22

La figure IV.22 présente les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de secteur **Nord** (360°) et de période de 10 secondes.

La propagation se fait selon la direction **Nord à Sud-Sud-Est**.

Les houles sont plus importantes à l'**Est** qu'à l'**Ouest**, puisque à l'**Est** du port on enregistre une hauteur significative qui varie de 1 m à 1.6 m par contre à l'**Ouest** elle varie de 0.9m à 1.4 m environ.

De la même manière que les houles de **Nord-Ouest**, les houles de **Nord** arrivent, au niveau de la jetée principale du port, avec des hauteurs très importantes qui sont en moyenne d'ordre 2m.

Ces dernières attaquent la jetée du port et provoquent le phénomène de diffraction, on note alors une diminution de hauteur jusqu'à 0.6m au niveau du musoir de la jetée, ce qui permet de préserver le port.

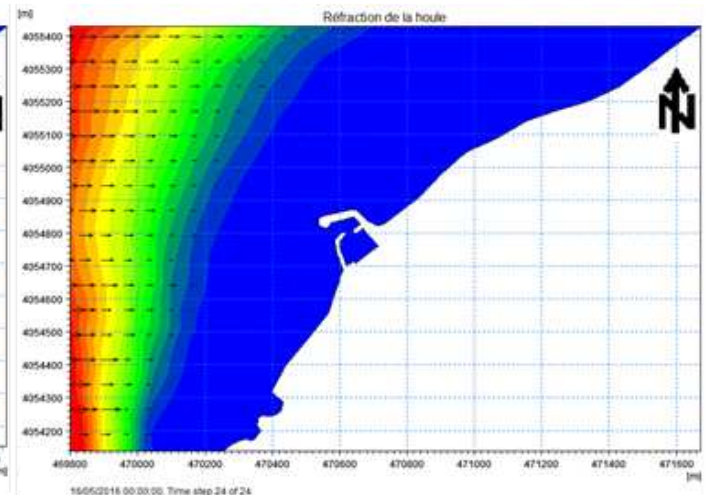
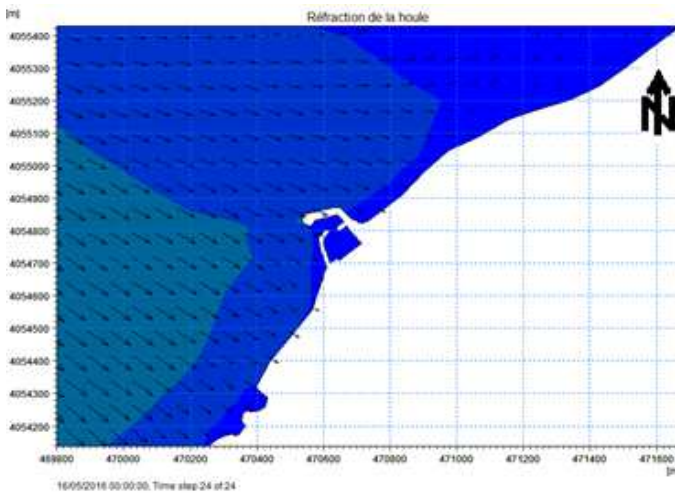


Figure IV.19: Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=45° ; Hrms=5,05m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

Figure IV.20: Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=270° ; Hrms=4,92m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

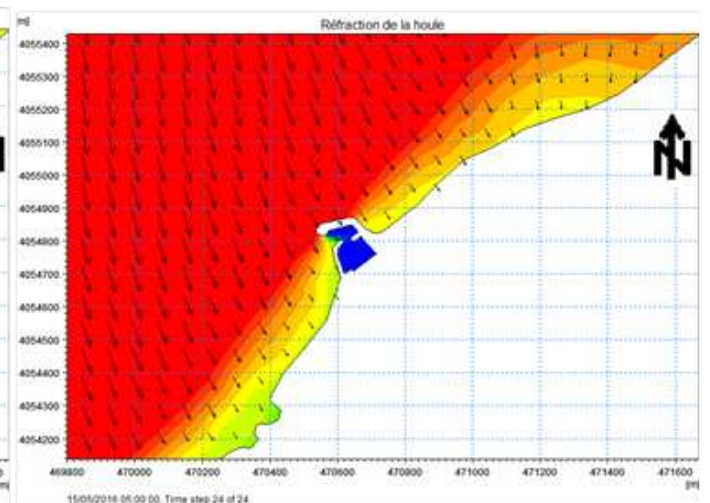
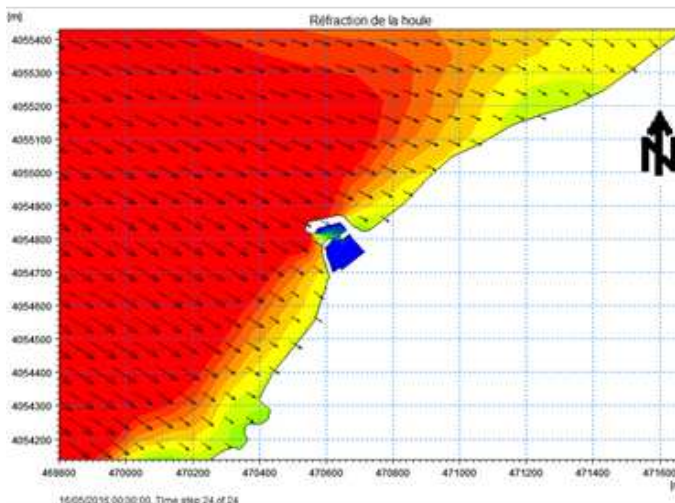
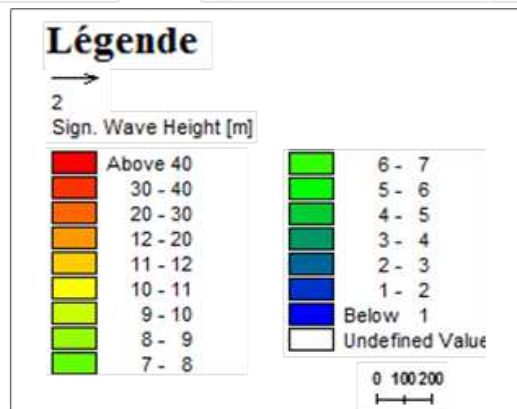


Figure IV.21: Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=315° ; Hrms=4,53m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

Figure IV.22: Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=360° ; Hrms=5,54m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.



1.2.2.2. Champs des Courants

Figure IV.23 :

La figure IV.23 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord-Est**. La houle de **Nord-Est** engendre des courants de dérives littorales, la direction de ces courants est de **Nord-Est** vers le **Sud-Ouest**.

À l'**Est** de l'abri de pêche l'intensité du courant est entre 0.1 et 0.7 m/s, au niveau de la passe d'entrées l'intensité du courant est de l'ordre de 0.1 m/s et à l'**Ouest** de l'abri elle est entre 0,1 et 0.4 m/s donc les courants d'**Est** son plus important par rapport au courant d'**Ouest**.

On note également un champ de courant de très faible densité à l'intérieur de l'abri de pêche.

Ces courants sont plus répandus près du rivage du côté **Ouest** et le long de la jetée principale, ce qui implique la naissance d'un courant circulaire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre au voisinage de l'entrée de l'abri de pêche.

Figure IV.24 :

La figure IV.24 expose les résultats de la simulation des champs des courants de secteur **Ouest**.

La houle de l'Ouest engendre des courants de dérives littorales parallèles à la côte, la direction de ces courants est de **Sud-Ouest** au **Nord-Est**.

L'intensité du courant est de 0,1 à 0,8m/s à l'**Ouest** et de 0,1 à 0,4m/s pour l'**Est**, ces courants sont donc plus important à l'**Ouest** qu'à l'**Est**. On note également un champ de courant qui parvient jusqu'à l'intérieur du port avec une faible intensité de l'ordre de 0,2m/s.

Ces courants sont d'autant plus importants à la jetée principale du port.

On note aussi la naissance d'un champ tourbillonnaire à l'**Est** du port ce qui provoque une mobilisation permanente des sédiments.

Figure IV.25 :

La figure IV.25 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord-Ouest**, qui se traduit par des courants de dérives littorales allant du **Sud-Ouest** au **Nord-Est** distribués parallèlement à la côte.

L'intensité de ces courants est de 0,1 à 0,4m/s du côté **Ouest** tandis que du côté **Est**-elle variée de 0,1 à 0,8m/s. Ces derniers sont donc plus importants à l'**Est** qu'à l'**Ouest**.

On remarque que les courants arrivent jusqu'à l'intérieur du port, atteignant même l'ancienne passe de l'abri de pêche ce qui crée une importante agitation du plan d'eau menaçant ainsi les navires entrant au port ainsi qu'un courant circulaire à l'**Est** près de la jetée principale qui va dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Figure IV.26

La figure IV.26 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord**.

Les courants se propagent du secteur **Nord-Ouest** au secteur **Sud-Est**, ils ont tendance à être parallèle à la côte, leurs intensités varient de 0,1 à 0,4m/s du côté **Ouest** et de 0,1 à 0,6m/s pour l'**Est** ou l'on rencontre d'ailleurs un courant giratoire dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Ils ont cependant tendance à s'accumuler à l'extrême **Ouest** et au niveau de la jetée principale du port.

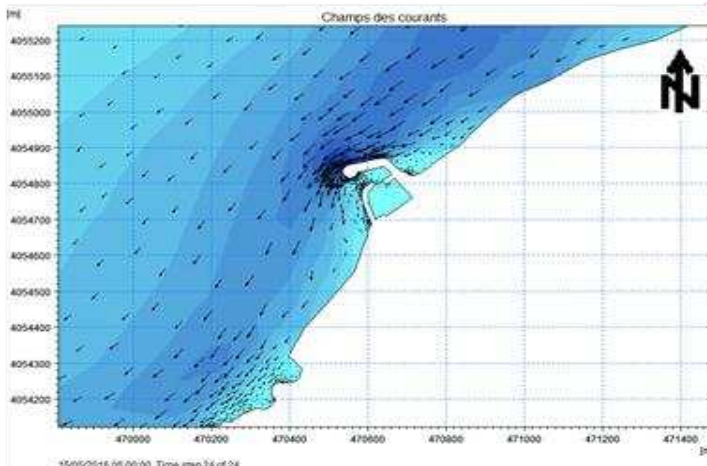


Figure IV.23: Répartition du champ des courants, MWD=45° ; Hrms=5,05m ; T=10s. (Réalisee à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

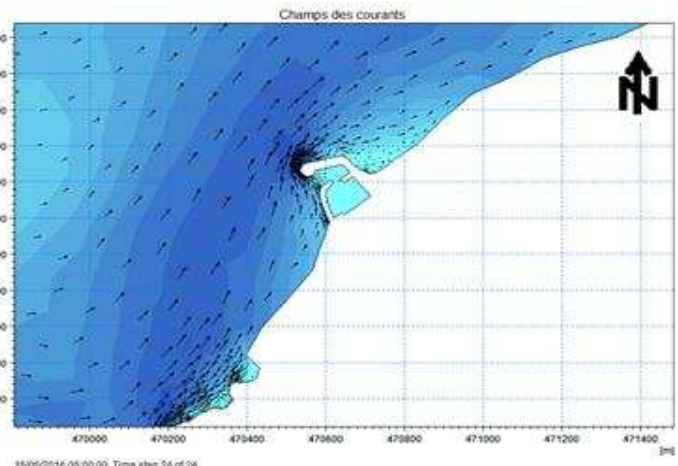


Figure IV.24: Répartition du champ des courants, MWD=270° ; Hrms=4,92m ; T=10s. (Réalisee à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

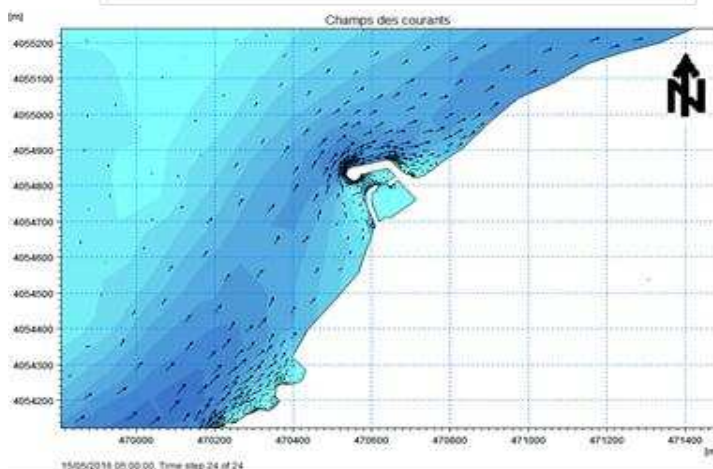


Figure IV.25: Répartition du champ des courants, MWD=315° ; Hrms=4,53m ; T=10s. (Réalisee à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

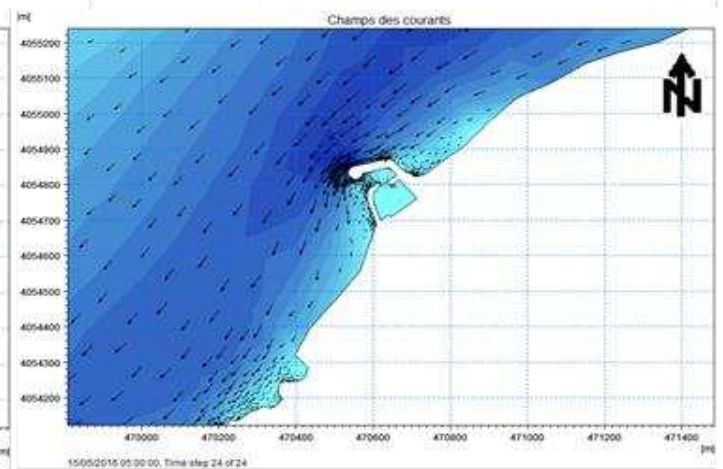
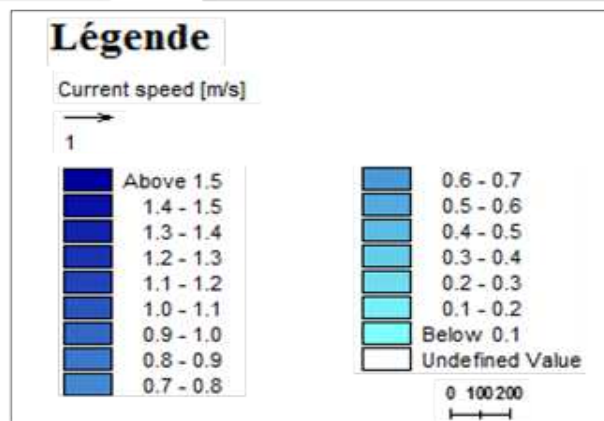


Figure IV.26: Répartition du champ des courants, MWD=360° ; Hrms=5,54m ; T=10s. (Réalisee à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.



1.2.2.3. Flux sédimentaire

Figure IV.27 :

La figure IV.27 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord-Est** (45°).

Le transport sédimentaire du site prend des directions diverses, à l'Ouest du port le transit sédimentaire se fait du **Sud-Ouest** au **Nord-Est** par contre à l'Est, il se fait selon 3 différentes directions : **Sud-Ouest** au **Nord-Est** ensuite du **Sud-Est** au **Nord-Ouest** et du **Nord-Est** au **sud-Ouest** avec une intensité supérieure à 0,000003 m³/an/m.

Nous constatons également que la jetée principale et l'intérieur du port constituent des sièges d'un transport sédimentaire important d'où l'ensablement du port avec une intensité comprise entre 0,000016 et 0,000030 m³/an/m, en plus de l'accumulation des sédiments tout à l'extrême **Ouest**.

Figure IV.28 :

La figure IV.28 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Ouest**.

On remarque que le déplacement des sédiments se fait dans le même sens que celui des courants, c'est à dire du **Sud-Ouest** au **Nord-Est**.

Le flux sédimentaire à l'Ouest est plus important qu'à l'**Est**, avec des valeurs respectives comprises entre 0,000008 à 0,000028 m³/an/m et entre 0,000002 à 0,000010 m³/an/m. Pour l'**Est** plus on s'éloigne du port plus on l'on rencontre des valeurs un peu plus élevée.

Au niveau de la passe d'entrée du port on enregistre un flux sédimentaire d'environ 0,000007 m³/an/m et un flux entrant à l'intérieur de l'abri de pêche de 0,000004 m³/an/m ce qui signifie que les houles de direction **Ouest** (N270°) jouent un rôle très considérable dans l'ensablement du port, vu qu'elles sont frontales au niveau de la passe d'entrée.

Figure IV.29 :

La figure IV.29 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord-Ouest**.

On remarque que la zone d'étude est sujette à un important flux sédimentaire

Le transport sédimentaire au niveau du site d'étude suit exactement le sens des courants qu'on a décrit précédemment, il s'effectue parallèlement à la côte de l'**Ouest** vers l'**Est**, une partie de ce transit alimente le port et l'autre partie continue vers l'**Est**, ce qui signifie que les houles de direction **Nord-Ouest** ont un impact direct sur l'ensablement du port.

A l'**Est** comme à l'**Ouest** du port on a un flux sédimentaire inhérent de l'ordre de 0,000030m³/an/m. Tout comme au niveau de la passe d'entrée du port.

Figure IV.30

La figure IV.30 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord** (360°).

Le transport sédimentaire du site prend des directions diverses, à l'Ouest du port le transit sédimentaire se fait du **Sud-Ouest** au **Nord-Est** et pour l'**Est** c'est plus anarchique, ou l'on rencontre des transits allant du **Nord-Est** au **Sud-Ouest**, du **Nord-Est** au **Nord-Ouest**, et ce avec la même intensité pour les deux secteurs qui est d'environ 0,000030 m³/an/m.

Contrairement à la figure 1, on observe un départ accentué des sédiments de l'extrême **Ouest**, et la jetée principale et l'intérieur du port constituent des sièges d'un transport sédimentaire important d'où l'ensablement du port avec une intensité comprise entre 0,000010 et 0,000030 m³/an/m.

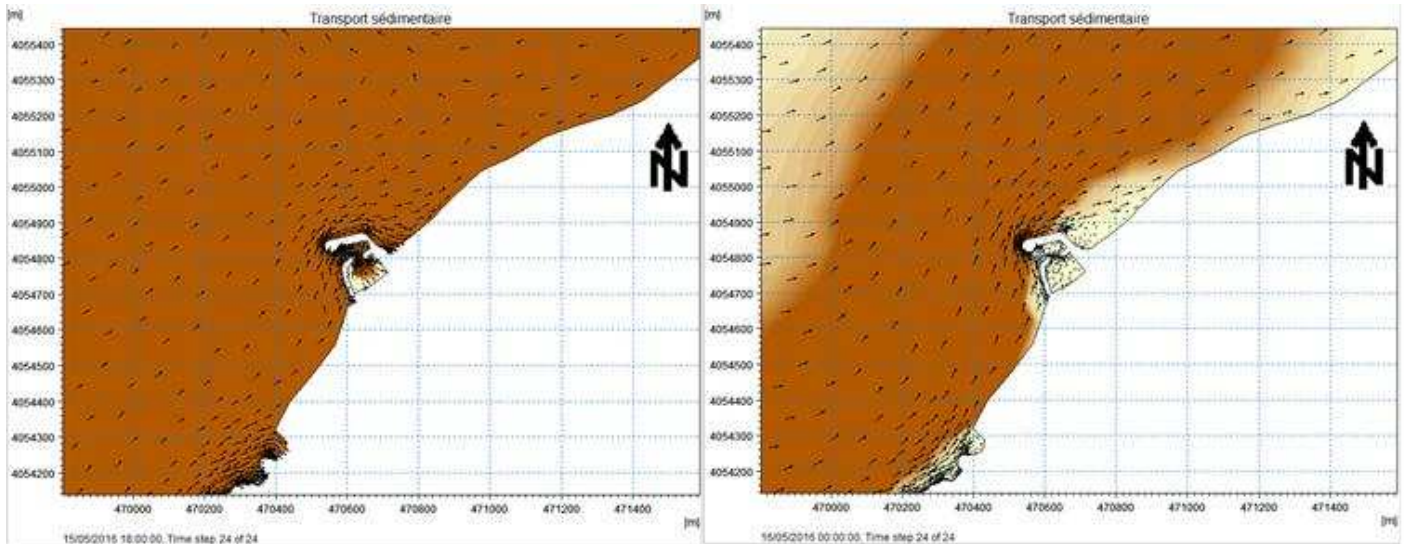


Figure IV.27: Répartition du flux sédimentaire, MWD=45° ; Hrms=5,05m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

Figure IV.28: Répartition du flux sédimentaire, MWD=270° ; Hrms=4,92m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

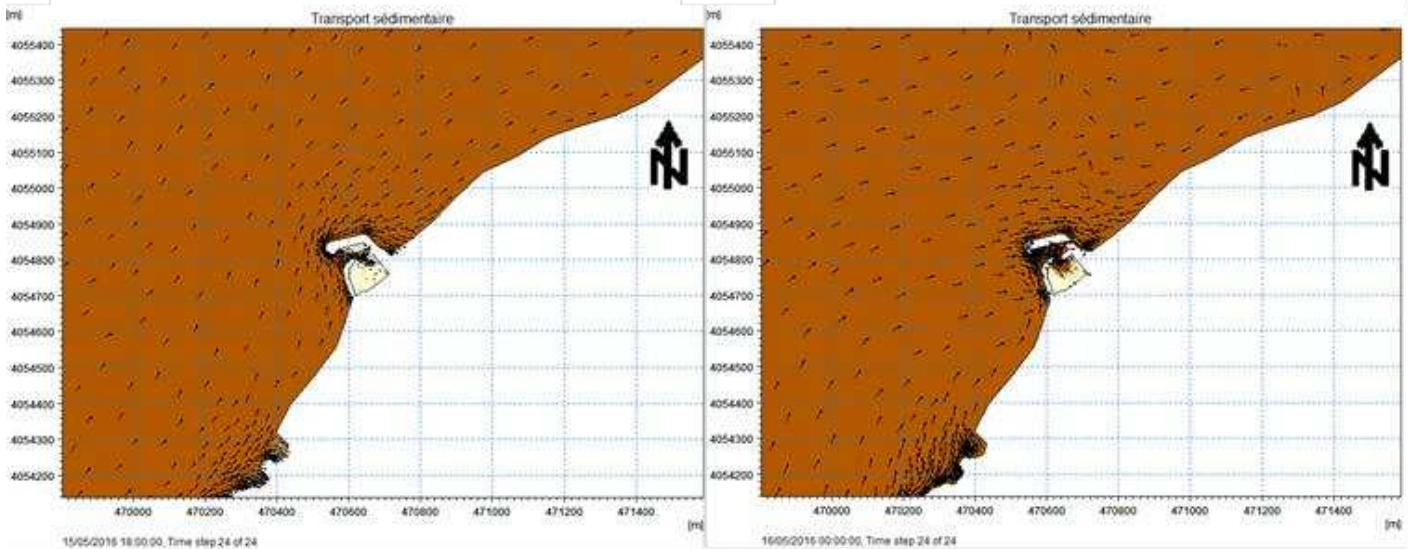
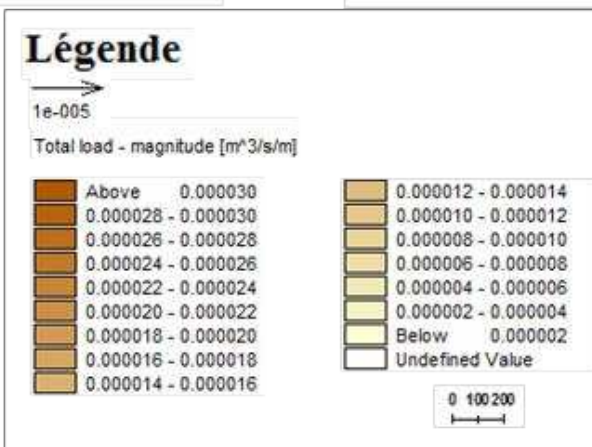


Figure IV.29: Répartition du flux sédimentaire, MWD=315° ; Hrms=4,53m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.

Figure IV.30: Répartition du flux sédimentaire, MWD=360° ; Hrms=5,54m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21), Khemisti.



1.2.3. Cas de Marsa Ben M'hidi (wilaya de Tlemcen)

1.2.3.1. Réfraction de la houle

Figure IV.31 :

La figure IV.31 expose les résultats de la simulation de la réfraction de la houle pour la direction **Nord-Est** (45°) et de période de 10 secondes. La propagation se fait perpendiculairement par rapport au rivage. La dissipation de l'énergie au niveau du site se fait de secteur **Nord** au secteur **Sud**. La hauteur significative à l'Ouest du port varie entre 0,8 et 2,4.

Figure IV.32 :

La figure IV.32 présente les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Ouest** (270°) et de période de 10 secondes.

On remarque que la propagation de la houle est présentée à partir du secteur **Nord-ouest** vers le secteur **Sud-est** dans la partie **Est**, et perpendiculairement à la côte dans la partie **Ouest** de la plage avec des hauteurs significatives qui varient entre 4,0 et 0,8m et avec des hauteurs plus élevées qui dépassent les 5,6 m dans la partie **Nord-est**.

Figure IV.33 :

La figure IV.33 expose les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Nord-Ouest** (315°).

On constate que la propagation de la houle est présentée à partir du secteur **Nord** vers le secteur **Sud** avec des hauteurs de houles qui varient entre 3,6 et 4,8 m dans l'**Ouest** de la plage de Marsa Ben M'hidi et qui dépassent les 7m dans la partie **Est**.

Figure IV.34 :

La figure IV.34 présente les résultats de la simulation de la réfraction de la houle de direction **Nord**. (360°)

La propagation dans ce cas se fait selon la direction **Nord** vers le **Sud**, c'est-à-dire que c'est perpendiculaire au rivage, on note que les hauteurs maximales arrivent jusqu'à 3,2 m.

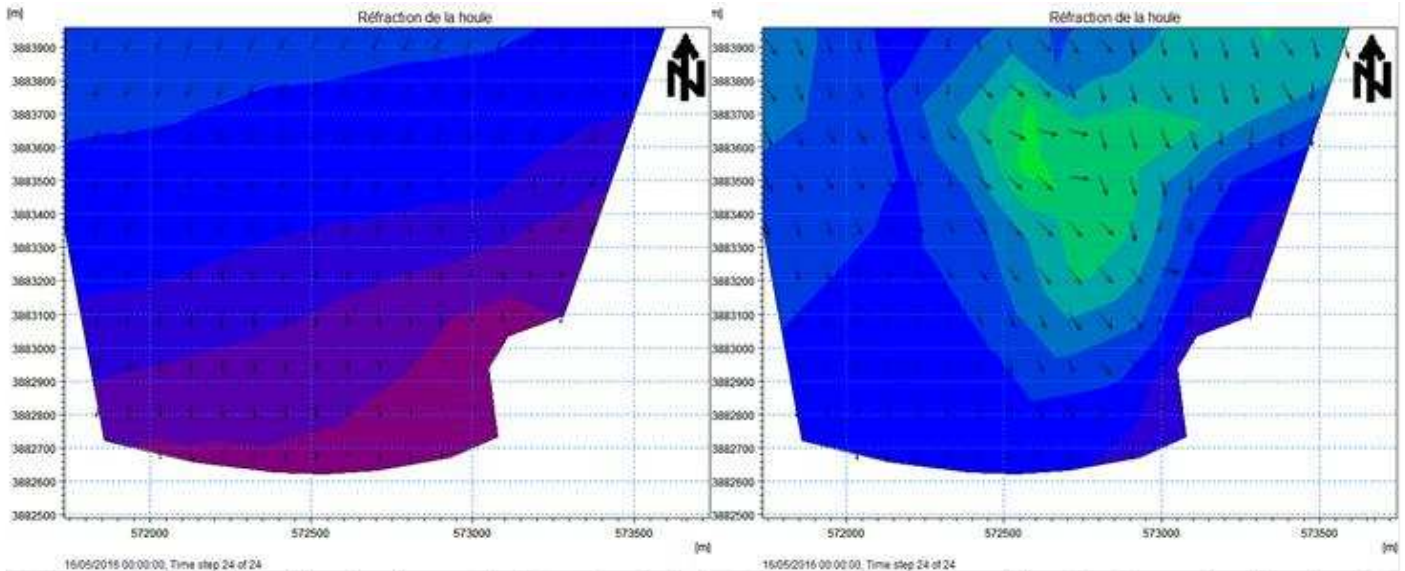


Figure IV.31 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=45° ; Hrms=3,77m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

Figure IV.32 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=270° ; Hrms=7,58m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

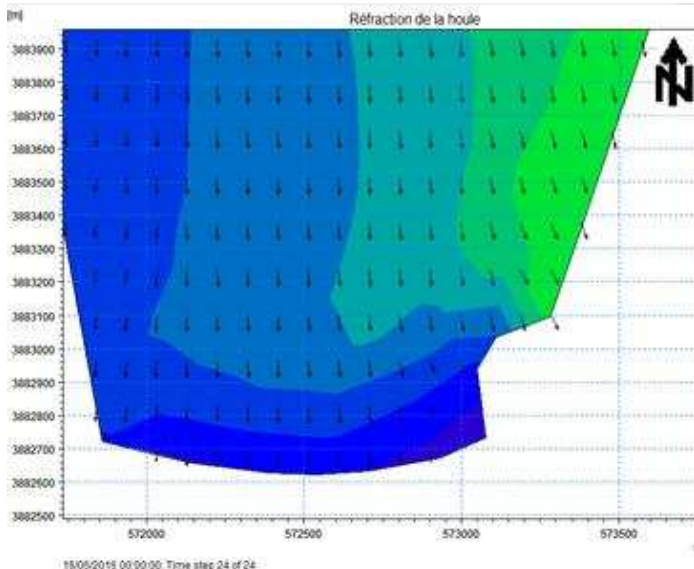


Figure IV.33 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=315° ; Hrms=6,11m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

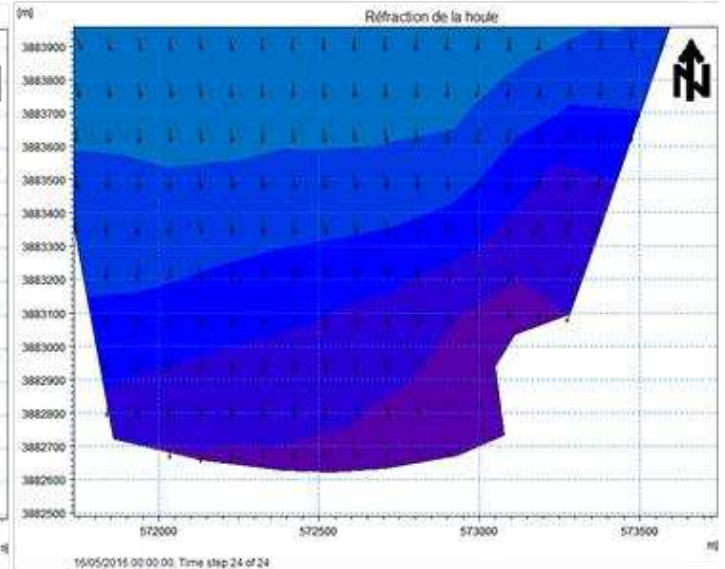
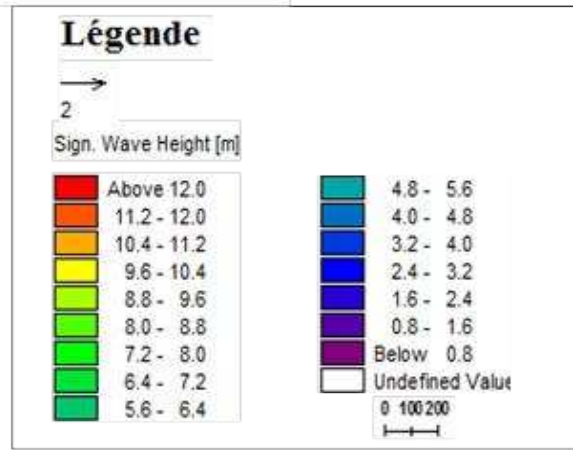


Figure IV.34 : Répartition du champ de réfraction de la houle, MWD=360° ; Hrms=5,14m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.



1.2.3.2. Champs des courants

Figure IV.35 :

La figure IV.35 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord-est**. (45°)

La houle de **Nord-est** engendre des courants très divers, avec des directions différentes qui finissent par se diriger vers le port de pêche situé à l'**Est**. Ceci avec des vitesses de courant qui varient entre 0,2 et 0,6 m/s.

Figure IV.36 :

La figure IV.36 expose les résultats de la simulation des champs des courants de secteur **Ouest**. (270°)

La houle de l'**Ouest** engendre presque les mêmes courants que provoque la houle de direction **Nord-est** avec des vitesses un peu plus élevées.

Figure IV.37 :

La figure IV.37 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord-Ouest** (315°).

La houle du **Nord-Ouest** engendre des courants plus au moins faible avec une direction de ces courants de l'**Est** vers l'**Ouest** avec des vitesses faibles qui ne dépassent pas les 0,2 m/s.

Figure IV.38

La figure IV.38 présente les résultats de la simulation des champs des courants de direction **Nord**. (360°)

La houle du **Nord** engendre presque les mêmes courants que provoque la houle de direction **Nord-est** et **Ouest** avec des vitesses de courants un peu plus élevées.

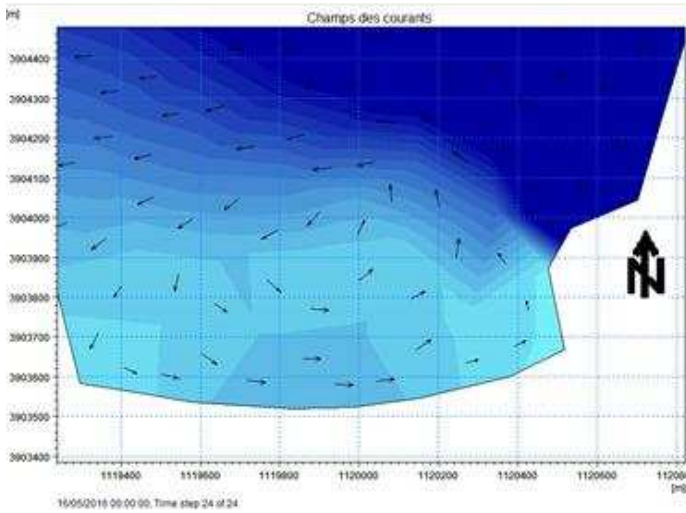


Figure IV.35: Répartition du champ des courants, MWD=45° ; Hrms=3,77 m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

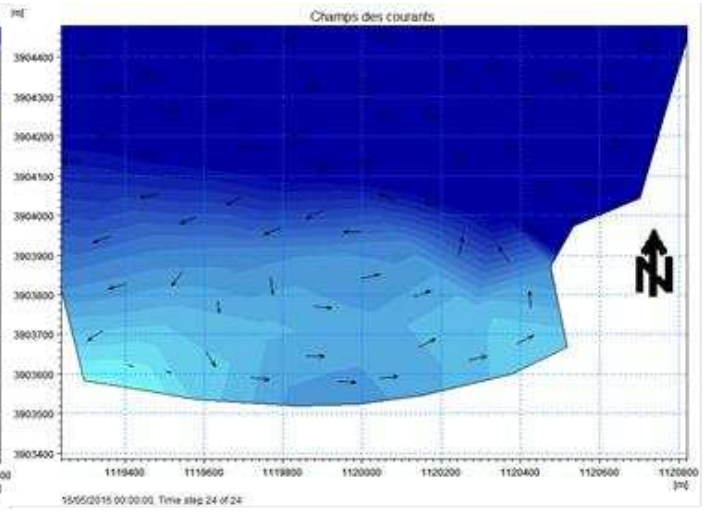


Figure IV.36: Répartition du champ des courants, MWD=270° ; Hrms=7,58m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

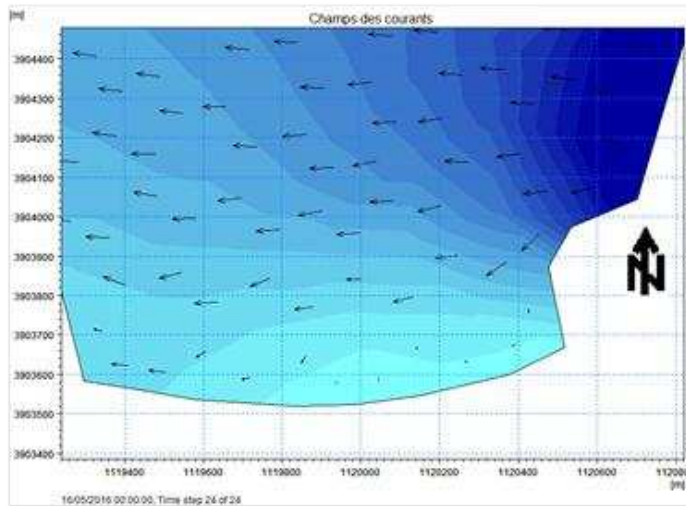


Figure IV.37: Répartition du champ des courants, MWD=315° ; Hrms=6,11 m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

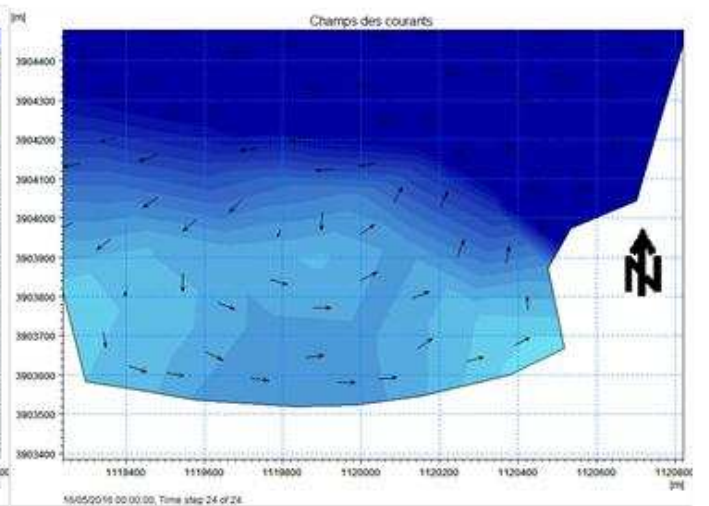
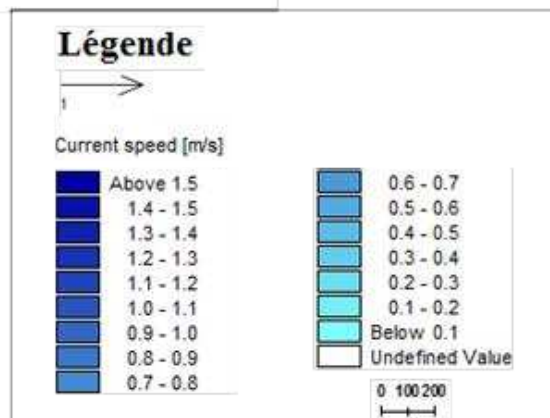


Figure IV.38: Répartition du champ des courants, MWD=360° ; Hrms=5,14m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.



1.2.3.3. Flux sédimentaire

Figure IV.39 :

La figure IV.39 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord-Est** (45°).

Le transport sédimentaire dans la plage de Marsa Ben M'hidi est marqué par des trajectoires circulaires dans le sens inverse d'une aiguille d'une montre avec des magnitudes plus au moins élevées allant de $0,000028$ jusqu'à $0,000030$ $m^3/an/m$.

Figure IV.40 :

La figure IV.40 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Ouest**. (270°)

Le transport sédimentaire dans cette zone d'étude est marqué par des trajectoires circulaires dans le sens inverse d'une aiguille d'une montre avec des magnitudes qui dépassent $0,00003$ $m^3/an/m$.

Figure IV.41 :

La figure IV.41 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord-Ouest**. (315°)

Les flux sédimentaires dans ce cas sont plus au moins faible, on constate qu'il y a un faible déplacement de sédiments avec une magnitude de $0,000008$ jusqu'à $0,000001$ $m^3/an/m$ en s'effectuant à partir de la partie **Est** vers le secteur **Sud**

Figure IV.42 :

La figure IV.42 présente les résultats de la simulation de la répartition du flux sédimentaires (sédiments non cohésifs) de direction **Nord** (360°).

Le transport sédimentaire dans cette zone d'étude est marqué par des trajectoires circulaires dans le sens inverse d'une aiguille d'une montre avec des magnitudes qui dépassent $0,00003$ $m^3/an/m$.

Le transport sédimentaire suit presque les mêmes directions que celles des champs de courants

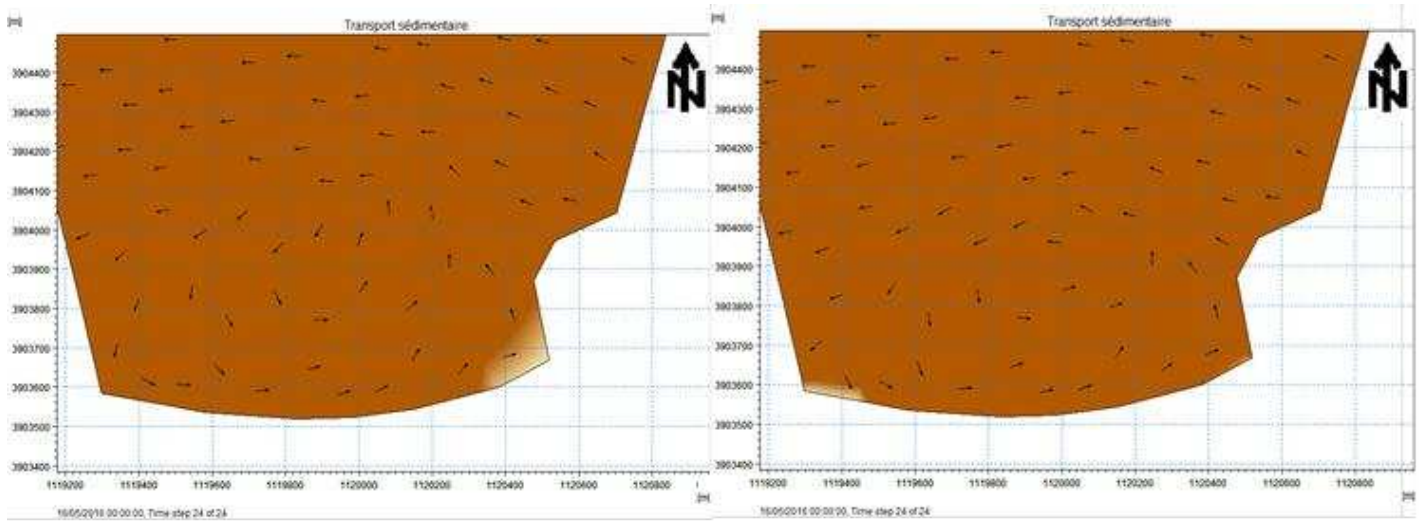


Figure IV.39: Répartition du champ du flux sédimentaire, MWD=45° ; Hrms=3,77m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

Figure IV.40: Répartition du champ du flux sédimentaire, MWD=270° ; Hrms=7,58m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

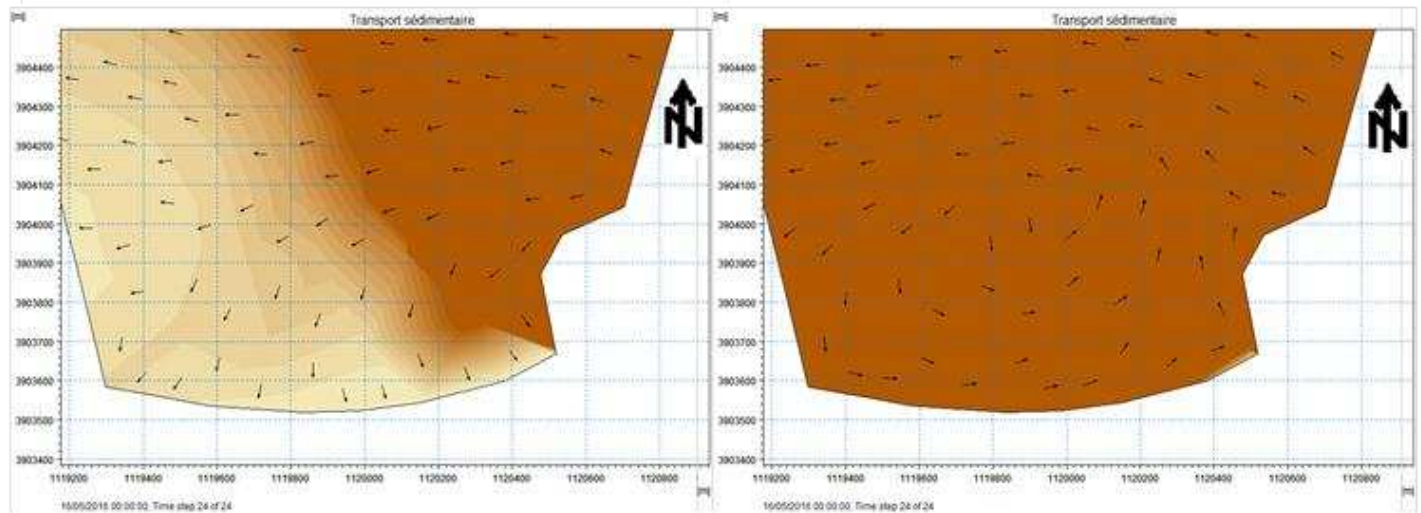
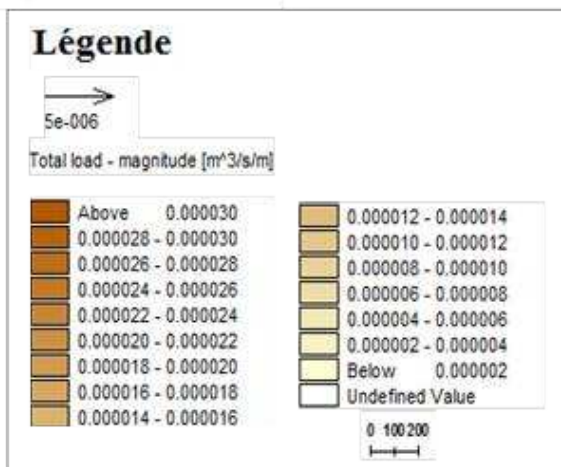


Figure IV.41: Répartition du champ du flux sédimentaire, MWD=315° ; Hrms=6,11m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.

Figure IV.42: Répartition du champ du flux sédimentaire, MWD=360° ; Hrms=5,14m ; T=10s. (Réalisée à l'aide du logiciel Mike21) Marsa Ben M'hidi.



2. MORPHODYNAMIQUE COTIERES

2.1. Application des SIG dans l'étude de l'évolution du trait de côte

La définition du concept « trait de côte », censé représenter la frontière linéaire entre le domaine maritime et terrestre, est problématique et sujette à controverses en raison de la grande diversité des critères d'identification (rupture de pente, végétation côtière, degré d'humectation de l'estran, etc.). Le trait de côte est loin d'être un trait fixe, c'est un lieu où s'affrontent plusieurs éléments, il s'avère donc être un objet complexe. Il est défini comme une ligne imaginaire entre la terre et la mer qui marque la limite jusqu'à laquelle peuvent parvenir les eaux marines.

(GOURMELON.F, 2003)

L'évolution du trait de côte est régie dans la majorité des cas par des phénomènes d'érosion ou de pro-gradation. Il s'agit alors d'une donnée essentielle pour comprendre ces phénomènes.

La diversité d'indicateurs caractérisant le trait de côte conduit à la mise au point de nombreuses méthodes pour détecter, extraire et suivre la mobilité du trait de côte, ces approches méthodologiques reposent sur la compilation et la comparaison de données acquises, soit sur le terrain par des instruments de topométrie (théodolite, Lidar, récepteur DGPS, etc.), soit en laboratoire par traitements numériques d'images aériennes et satellitaires.

Dans notre cas d'étude, l'évolution spatio-temporelle du trait de côte a été étudiée par un Système d'Information Géographique (SIG) qu'est l'Arcgis 10.2.

Les données disponibles qu'on a utilisées pour reconstruire et analyser l'évolution passée et actuelle du trait de côte sont des images satellitaires issues du logiciel SASPLANET, couvrant les zones suivantes : plage El-Kala pour la wilaya d'El Taref, Khmisti pour tipaza et Marsa Ben M'Hidi pour tlemcen. Le SASplanet permet de télécharger des images satellites et des cartes explorées pour pouvoir les visualiser ultérieurement en cas d'absence d'internet.

Ces images sont ensuite géoréférencées sur ARCGIS 10.2 sous ARCMAP-GIS dans la projection UTM Zone N30 (Tlemcen), UTM ZONE N31 (Tipaza), UTM ZONE N32 (El-Taref).

Pour la digitalisation du trait de côte une ligne de référence doit être choisie. Dans le cas des côtes sableuses, l'ados de plage s'avère être le plus fiable (ROBIN, 2002). C'est la ligne de contact entre le haut de la plage et l'arrière plage. Elle est matérialisée par une rupture de pente qui est identifiable sur les photographies aériennes (Gaillot et Chaverot, 2001). Dans cette étude, l'ados de plage a été pris comme ligne de référence représentative du trait de côte.

Il est important de rappeler que le processus de numérisation, de redressement et de géoréférencement des photographies puis de digitalisation du trait de côte génère une marge d'erreur dont il faut tenir compte dans l'analyse et l'évaluation du taux d'évolution de la ligne du

rivage, la somme des erreurs engendrées par cette méthode d'analyse est estimée à $\pm 10\text{m}$ entre deux clichés successifs (AL SIDCHIKH, S., 2011).

L'analyse de la mobilité du trait de côte a été réalisée à l'aide de l'extension d'ARCVIEW, DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*) conçue par THIELER *et al* (2005). Le principe de cette extension est de mesurer les évolutions entre les différentes positions des traits de côte grâce à une série de transects orthogonaux à la plage, disposés le long d'une "ligne de base".

La première étape consiste à réaliser une ligne de base, c'est une ligne virtuelle dessinée à terre qui permet à l'outil de générer automatiquement des transects perpendiculaire à la ligne de côte.

Dans la deuxième étape, une « *Personal Geodatabase* » est créée dont laquelle doit résider les différents tracés du rivage issu de la digitalisation ainsi que la ligne de base.

A la troisième étape, les transects orthogonaux sont générés automatiquement par DSAS, à un espacement spécifié le long de la côte, ils sont équidistants et perpendiculaires à la ligne de base.

Dans la dernière étape, après la création des transects, le DSAS calcule les changements globaux des positions du trait de côte (les distances du mouvement de la ligne du rivage) en utilisant la méthode NSM. La vitesse de modifications du trait de côte le long de chaque transect de calcul est calculée pour chaque période en utilisant pour notre cas la méthode EPR puisque c'est le modèle qui convient le mieux au choix d'uniquement 2 périodes.

L'End Point Rate (EPR) constitue le rapport de la distance entre le trait de côte le plus ancien et le plus récent sur le temps, écoulé entre les deux dates, il est exprimé en mètres/an et correspond à la vitesse d'évolution.

Ainsi, cette dernière étape nous a permis d'avoir le taux total d'érosion et d'accrétion en m^2/an .

Pour quantifier les pertes et les gains en sédiment le long des littoraux étudiés, les déplacements du trait de côté ont été exprimés en termes de surfaces. En effet, on a pu digitaliser par polygone les surfaces d'évolution des plages. Il s'agit de numériser les surfaces comprises entre les tracés de la ligne de rivage pour chacune des deux dates et de les cumuler selon leur type accrétion ou érosion.

Pour mieux visualiser cette évolution nous allons réaliser une carte représentative du taux d'érosion et d'accrétion ; Pour ce faire on est obligé de passer par une étape qui consiste à couper nos transects afin d'avoir les données d'évolution du rivage juste entre nos traits de côte, pour cela on utilise l'outil « Clip to shoreline change envelope ». On obtient donc la carte du taux d'évolution du rivage.

Les simulations et les résultats obtenus sont représentés comme suit :

2.1.1 El-Kala (Wilaya d'EL-Taref)

La digitalisation de la ligne de rivage d'El Kala sur les images prises pendant la saison hivernale a permis la superposition des tracés des années 2003 et 2016.

L'analyse de l'évolution de la ligne de rivage de la plage d'El Kala entre 2003 et 2016 a permis de révéler une nette variabilité spatiale.

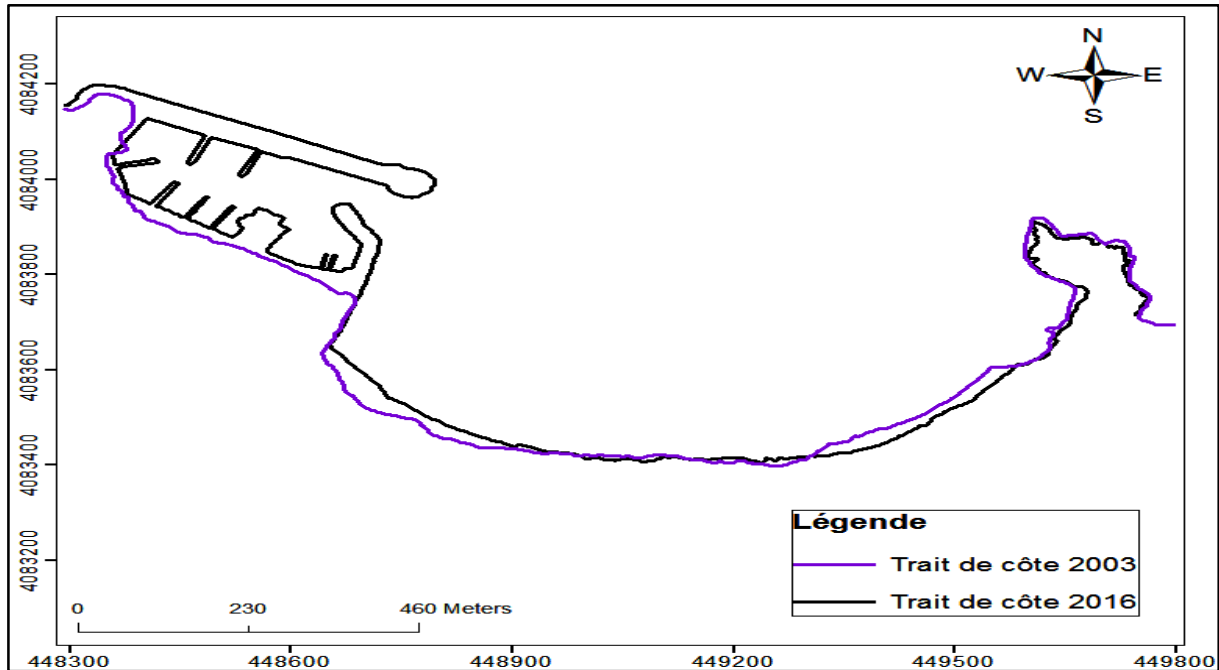


Figure IV. 43 : Evolution de la ligne de rivage de la plage d'El Kala entre 2003 et 2016 (réalisée à l'aide d'ARCGIS)



Figure IV.44 : Evolution de la ligne de rivage de la plage d'El kala entre 2003 et 2016 et position des transects.

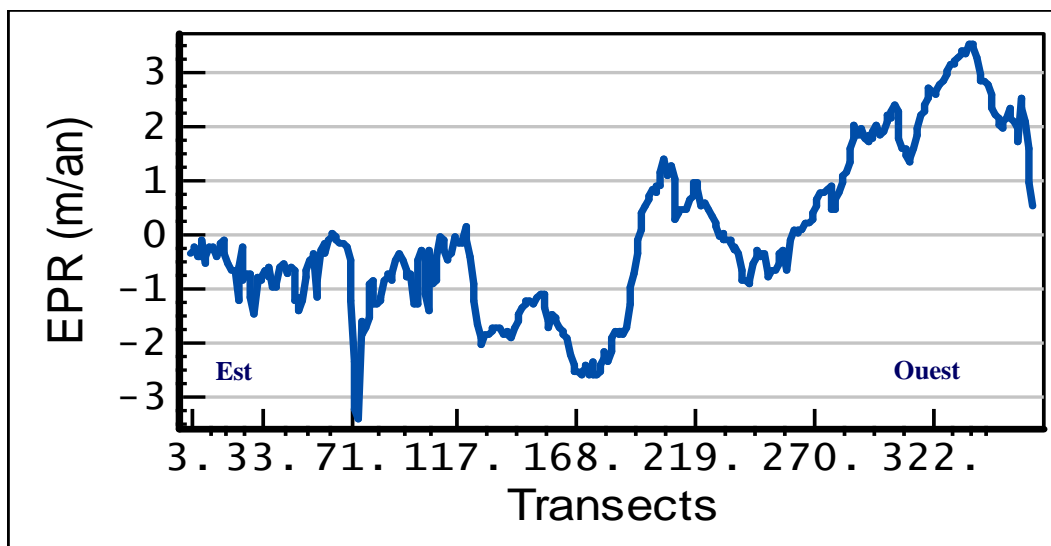


Figure IV. 45 : Spectre d'évolution du linéaire côtier de la plage d'El Kala entre 2003 et 2016

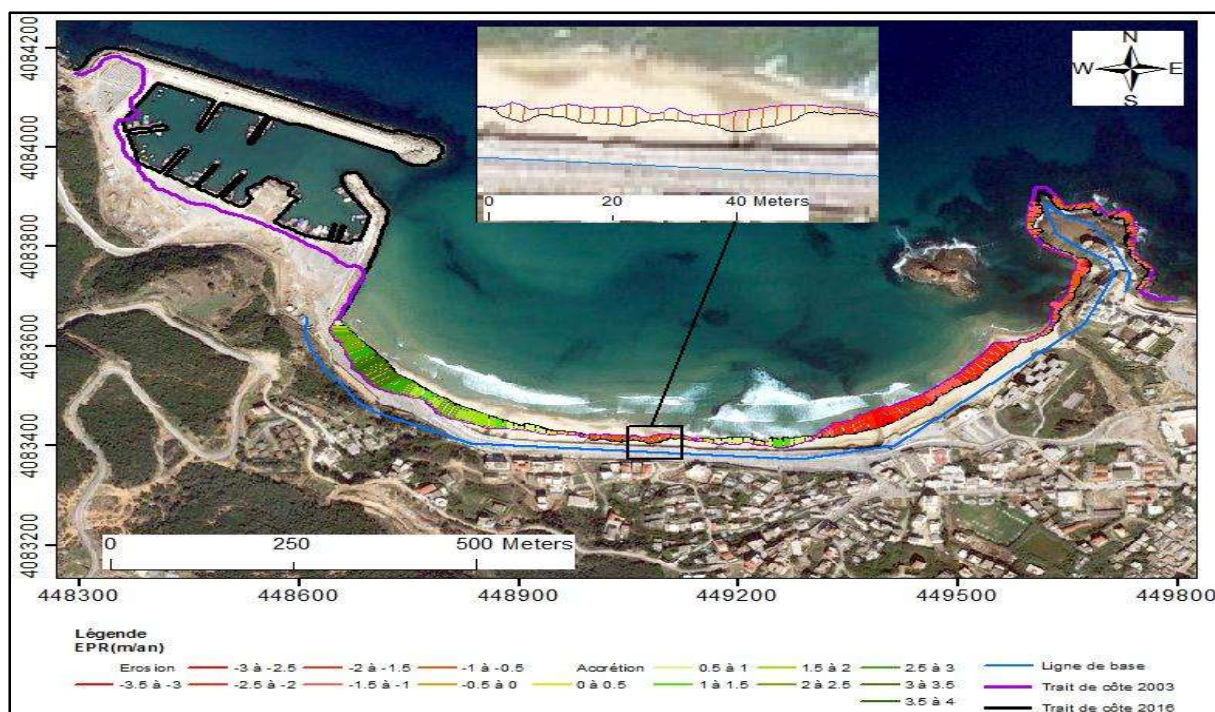


Figure IV. 46 : Variation de la vitesse d'évolution de la ligne de rivage de la plage d'El kala entre 2003 et 2016

Les vitesses d'évolution du rivage de la plage d'El Kala varient dans des valeurs allant de -3,5 à 3,5 m/an.

Le recul du trait de côte au niveau de cette zone atteint -42 à -0,3 m avec des vitesses de recul variant de -3,5 à 0,09 m/an. A l'ouest et au centre de la plage on a une accrétion de l'ordre de 0,4 à 43 m soit une vitesse annuelle de 0,01 à 3,5 m/an.

À partir du graphique (figure IV.45), le bilan général de l'état d'évolution des surfaces est estimé à une perte de 9767 m², sur une durée de 13 ans. En effet dans notre zone d'étude, l'érosion a pris l'avantage sur l'engraissement.

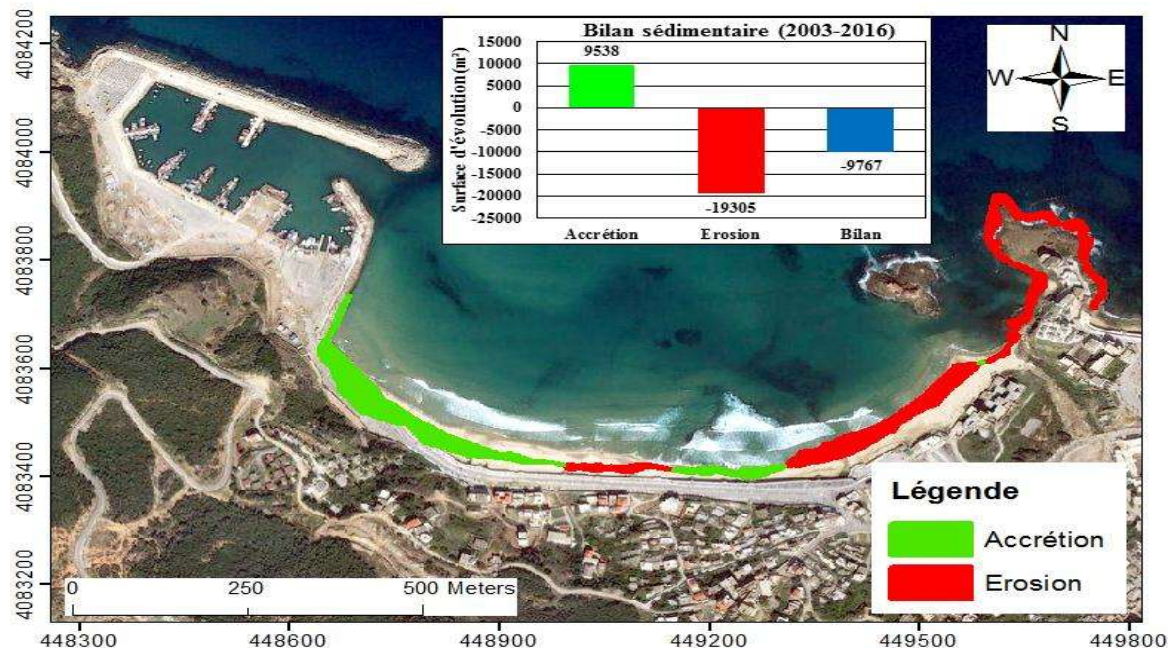


Figure IV. 47 : Taux d'évolution en surface du rivage de la plage d'El Kala entre 2003 et 2016 (réalisé à l'aide de l'Arcgis)

L'érosion notée au centre s'explique par la construction en cours du nouveau port de pêche quand à celle de l'est c'est en raison de son exposition aux fortes vagues, vents, et courants sagittaux des régimes d'Ouest et de Sud-Ouest en hiver, ainsi qu'aux travaux de réhabilitation, notamment du côté de l'hôtel El Manar. Par contre l'accrétion du côté Ouest vers le port est dû au transit sédimentaire engendré principalement par des courants de direction Nord-Ouest (Figure IV.13) et bloqué ensuite par le port.

2.1.2. Khemisti (Wilaya de Tipaza)

La digitalisation de la ligne de rivage de Khemisti sur les images prises pendant la saison hivernale a permis la superposition des tracés des années 2009 et 2016.

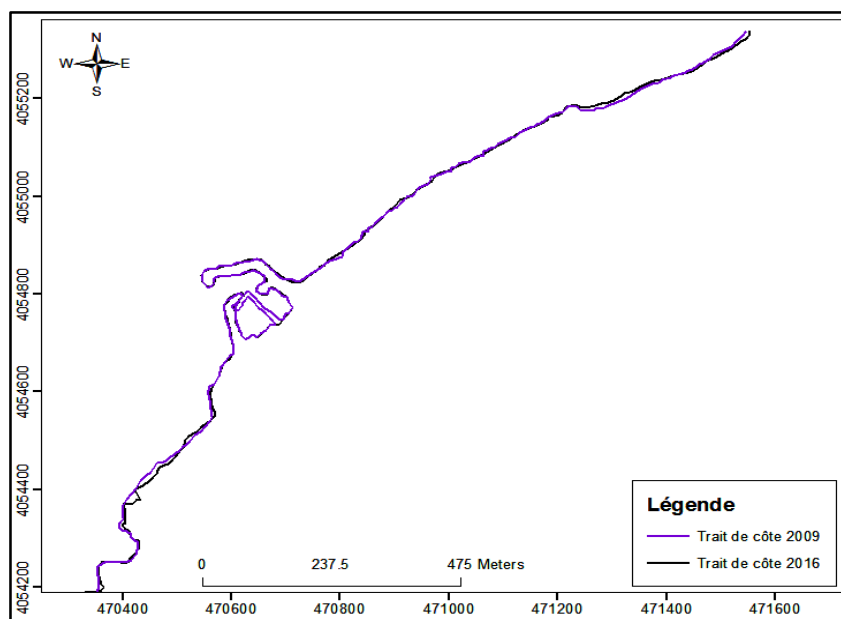


Figure IV. 48 : Evolution de la ligne de rivage de Khemisti entre 2009 et 2016 (Réalisée à l'aide d'ARCGIS)

L'évolution de la ligne de rivage de Khemisti entre 2009 et 2016, indique que celui-ci est très perturbé que ce soit du côté Est ou Ouest.

On a tendance à dire que du côté Ouest, le recul du trait de côte gagne du terrain.

Une petite avancée du trait de côte est notée juste à l'Est du port, tandis qu'au niveau de la plage d'extrême Est, c'est un recul qui est marqué.

- Les transects de 90 m de long sont implantés tous les 5 m soit 330 profils sont générés.

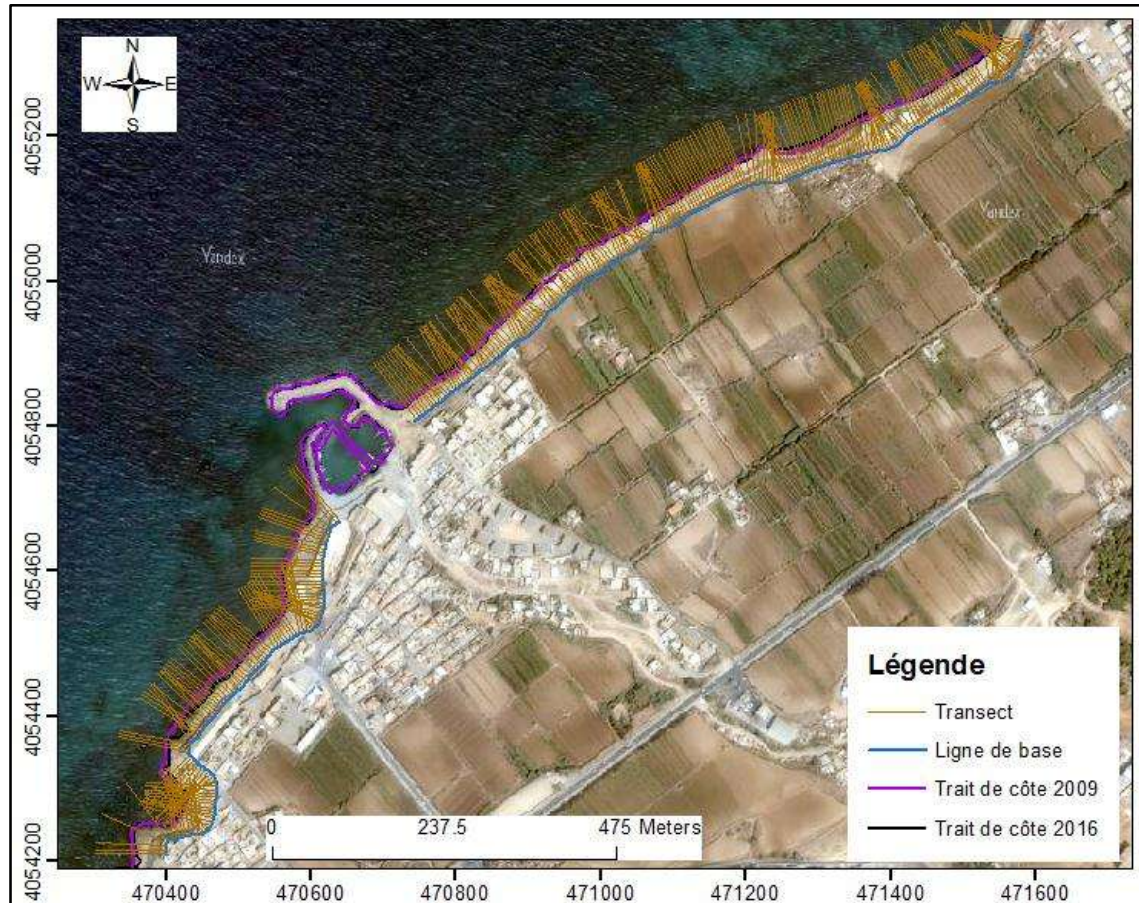


Figure IV. 49 : Evolution de la ligne de côte de Khemisti entre 2009 et 2016 et position des transects.

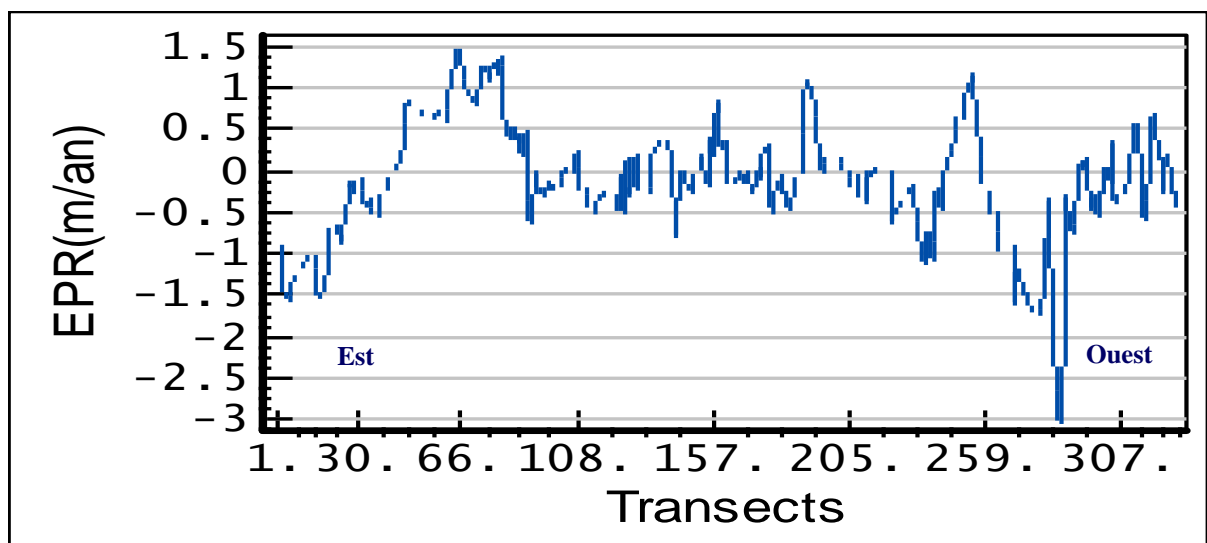


Figure IV. 50 : Spectre d'évolution du linéaire côtier de Khemisti entre 2009 et 2016

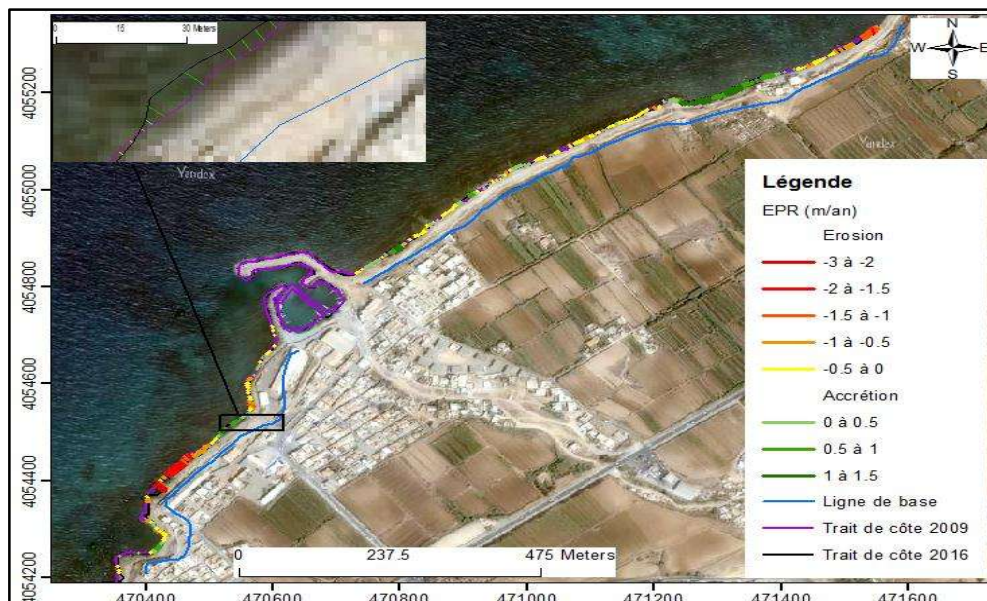


Figure IV. 51 : Variation de la vitesse d'évolution de trait de côte de Khmisti entre 2009 et 2016

Les vitesses d'évolution du rivage de khemisti varient dans des valeurs allant de -3 à 1,5 m/an.

Le recul du trait de côte au niveau de cette zone atteint -19 à -0,02 m avec des vitesses de recul variant de -3 à -0,02 m/an. Pour les parties où le trait de côte a avancé, elles sont de l'ordre de 0,03 à 11 m soit une vitesse annuelle de 0,01 à 1,5 m/an.

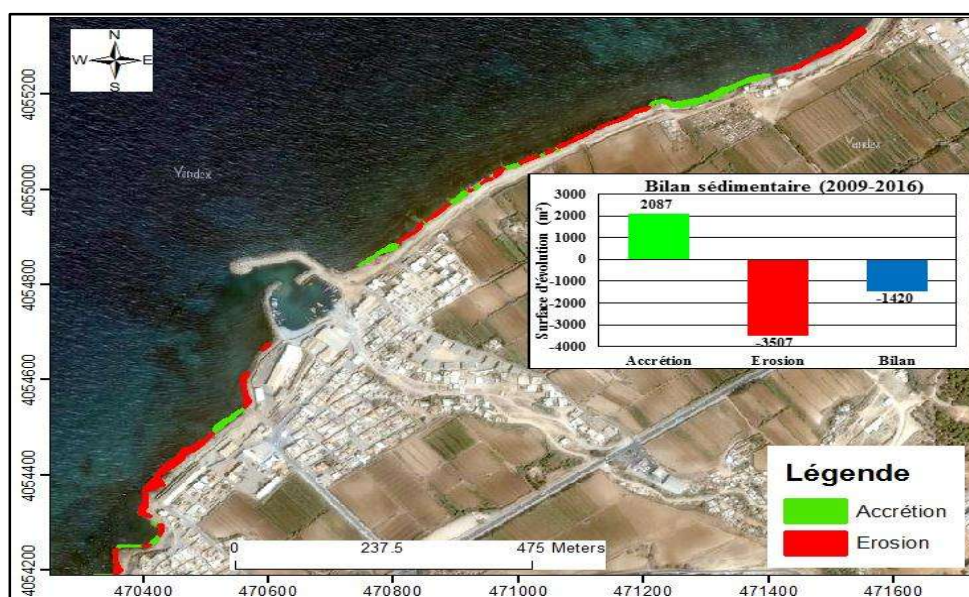


Figure IV. 52 : Taux d'évolution en surface du rivage de khmisti entre 2009 et 2016 (réalisé à l'aide Arcgis)

Au cours de cette période une érosion généralisée a affecté l'ensemble du rivage de Khemisi, la surface totale perdue par érosion est de -3507m², qu'on observe essentiellement dans la répartition du flux sédimentaire de direction Ouest (Figure IV.28).

L'évolution du trait de côte au niveau de l'extrême Est du port est marquée par une érosion provoquée par de fortes houles surtout après la mise en place de l'extension de l'abri de pêche ce qui engendre une dynamique sédimentaire conséquente.

Par contre l'accumulation du côté Est du port est dû à la mise en place d'enrochement pour protéger le rivage et la rue de dessus, et celle de l'Ouest n'est pas une accumulation naturelle mais plutôt une artificialisation de la côte par des enrochements naturels.

2.1.3. Marsa Ben M'Hidi (Wilaya de Tlemcen)

La digitalisation de la ligne de rivage de Marsa Ben M'Hidi sur les images prise pendant la saison hivernale a permis la superposition des tracés des années 2004 et 2016.

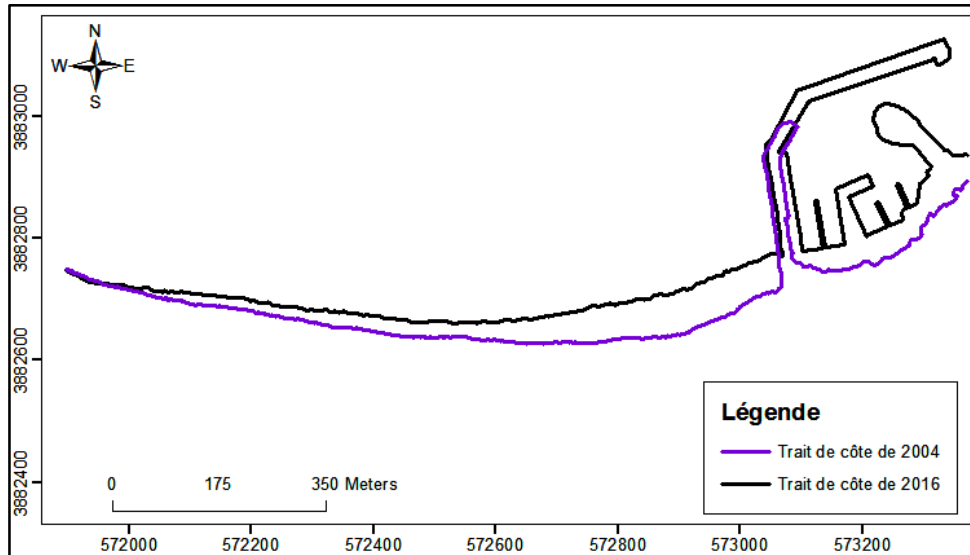


Figure IV. 53 : Evolution de la ligne de rivage de Marsa Ben M'Hidi entre 2004 et 2016 (réalisée à l'aide d'ARCGIS)

Nous constatons une accumulation assez importante du côté est de la plage, et ceci après la constuction du port et erosion du côté ouest a la frontiere algéromarocaine

- Les transects de 150m de long sont implantés tous les 5 m, soit 250 profils sont générés.

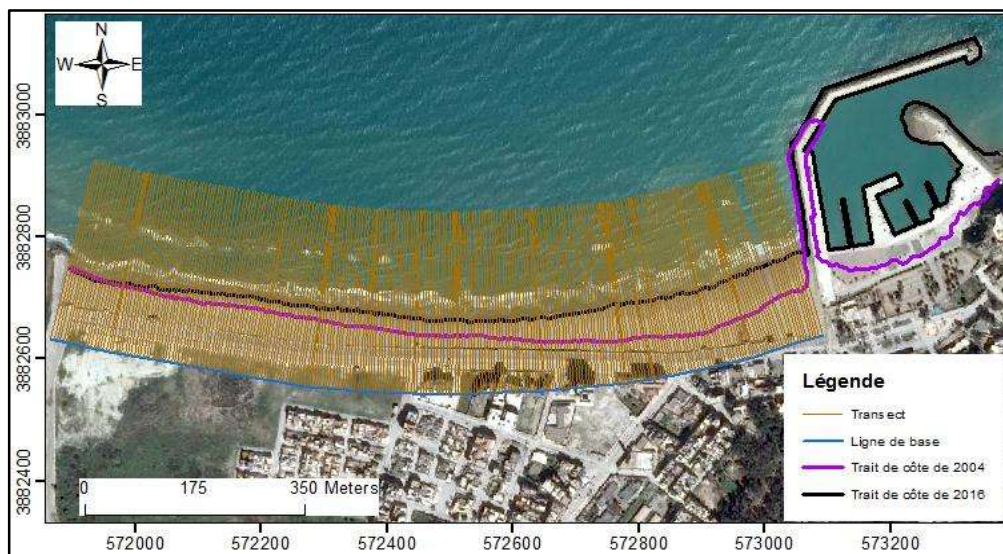


Figure IV. 54 : Evolution de la ligne de côte de Marsa Ben M'Hidi entre 2004 et 2016 et position des transects.

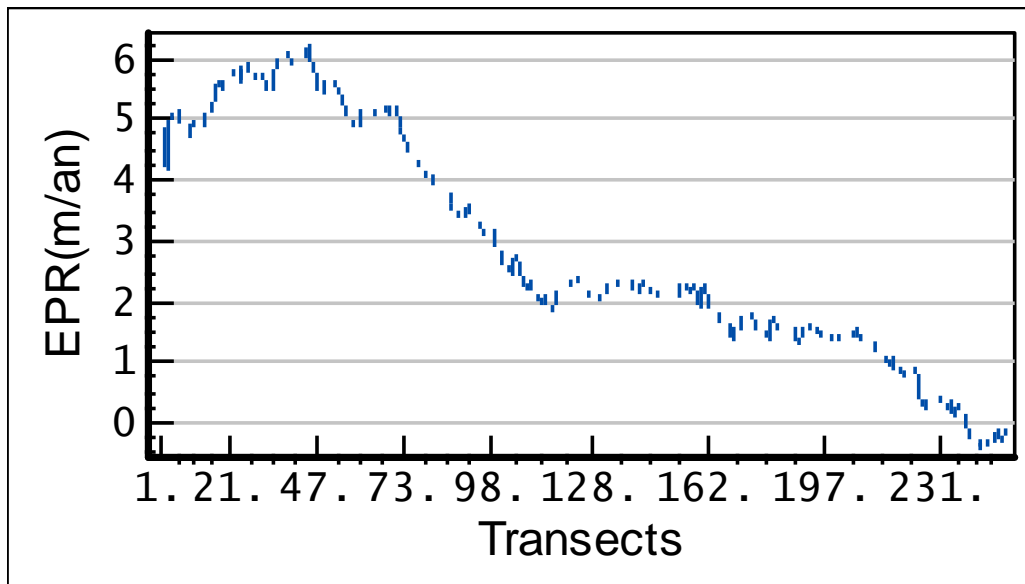


Figure IV. 55 : Spectre d'évolution du linéaire côtier de Marsa Ben M'Hidi entre 2004 et 2016

D'après ce spectre on remarque que la variation de la ligne de rivage est instable avec une allure assez claire qui montre qu'en allant de l'est vers l'ouest les vitesses d'évolution ont tendance à diminuer.

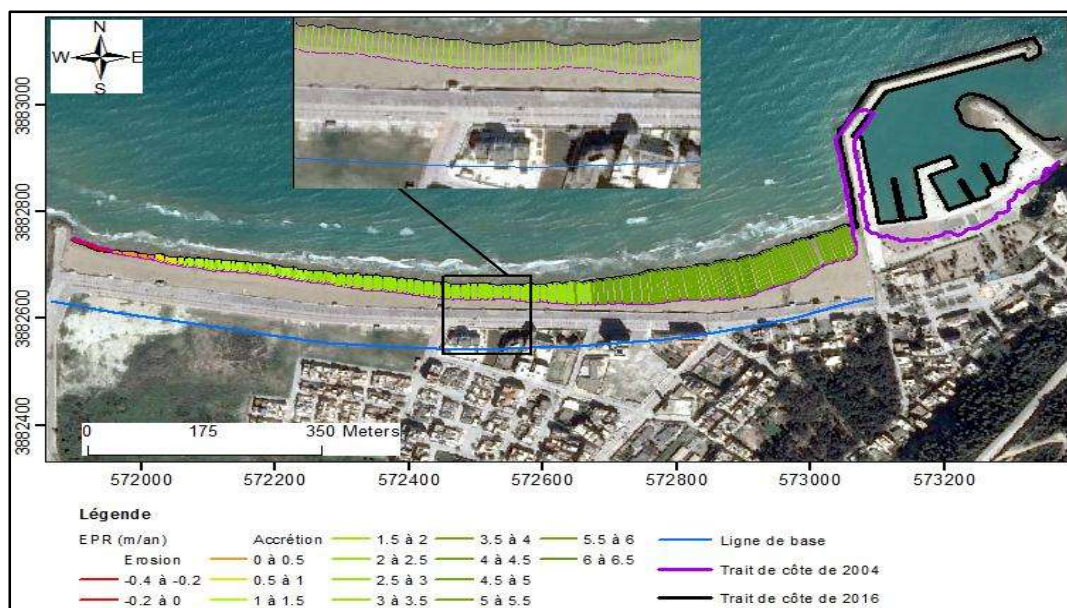


Figure IV. 56 : Variation de la vitesse d'évolution de trait de côte de Marsa Ben M'Hidi entre 2004 et 2016

Les vitesses d'évolution du rivage de Marsa Ben M'Hidi varie dans des valeurs allant de -0,4 à 6,5 m/an. Le recul du trait de côte à l'extrême Ouest de la zone atteint -5 à -1 m avec des vitesses de recul variant de -0,4 à -0,07 m/an. Pour le reste, le trait de côte a avancé de l'ordre de 1,5 à 71 m soit une vitesse annuelle de 0,1 à 6,5 m/an.



Figure IV. 57 : Taux d'évolution en surface du rivage de Marsa Ben M'hidi entre 2004 et 2016 (réalisé par Arcgis)

Contrairement aux 2 zones précédentes, le rivage de Marsa Ben M'Hidi présente un bilan positif de 38940 m², qui est traduit par le transit sédimentaire venant de l'ouest vers l'est et donc le port bloqué ces sédiments d'où l'accumulation de ces derniers.

Par contre à l'extrême ouest vers les frontières Algéro-Marocaines, séparé par l'oued Kiss qui prend naissance dans le territoire marocain et qui rentre en confluence avec Oued El Malha au niveau de Bab El Assa avant de se déverser dans la mer méditerranée au niveau de l'agglomération de Marsa Ben M'hidi, on note une érosion montrée dans le résultat de la simulation du transport sédimentaire pour la direction Ouest (figure IV.40), s'explique par la diminution de l'approvisionnement en sédiment d'origine continentale surtout que le long de ce Oued on peut identifier trois petites aires d'irrigation bien distinctes : le Kiss aval, le Kiss amont et Oued Sidi Slimane.

Et avec la construction d'un mur en béton qui se fait au niveau de la frontière (dans le but de lutter contre la contrebande, le trafic de drogue et contre l'immigration clandestine), cela ne peut qu'accentuer cette érosion.

CHAPITRE V
RISQUES
ENVIRONNEMENTAUX

Chapitre V : RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Ce sont les risques qui se manifestent sur le terrain par l'érosion et la dégradation des sols, le recul du couvert végétal, les inondations, les éboulements et les instabilités de terrain et par les variations et les changements du trait de côte.

1. Inondations

1.1. El-Taref

Les phénomènes d'hydromorphie et d'engorgement des sols se manifestent fréquemment dans la wilaya d'El-Tarf, d'autant plus que cette zone est sujette à la formation de lacs ou de marécages, car il s'agit d'une plaine alluviale.

On peut expliquer cette situation par le fait que la plaine de Ben M'Hidi soit encadrée par domaine montagneux au Sud et à l'Est et le cordon dunaire au Nord. Tandis qu'à l'Ouest cette plaine ne se ferme qu'en dehors de la wilaya d'El Tarf, au-delà du lac Fetzara au Sud-ouest d'Annaba en allant vers les reliefs de Skikda et Guelma.

La wilaya d'El Tarf recense une multitude de cours d'eau (plus de 120), dont la majorité draine une superficie inférieure à 1 km². Ces petits cours d'eau, qui peuvent déborder en période de crue, constituent des zones à risque, mais leur degré de dangerosité est moindre, ceci est dû aux faibles apports et volumes d'eau qu'ils peuvent générer.

1.1.1 Causes des inondations

En plus des facteurs topo-morphologiques et climatiques les actions de l'homme sur l'espace ont également contribué à l'aggravation du phénomène d'inondation.

Les principales causes naturelles citées par la DRE sont :

- Pluviométrie intense et irrégulière atteignant les 800 à 1 500 mm/an
- Pente très faible favorisant la stagnation des eaux dans les zones de plaines.
- Un nombre important de centres (Sept) situés dans les zones basses (Ain Assel, Taref, Boutelja, Lac des oiseaux, Ben M'hidi, Besbes et Drean)
- La largeur de la superficie du bassin versant de la Mafragh.
- Présence d'obstacles naturels (dépôts d'alluvions – arbustes ...)

En plus des causes naturelles, d'autres produites par l'homme tel que :

- L'absence d'entretien des émissaires naturels et l'insuffisance des réseaux d'assainissement.
- La réalisation de certains chemins communaux dans la commune de Boutelja, Lac des oiseaux et de Berrihane, qui constituent de véritables obstacles pour l'écoulement normal des eaux vers les exutoires naturels.
- Charriage constant de matériaux solides provenant des chantiers de construction.

Au niveau de la partie littorale d'El-Tarf, on peut noter quelques points noirs d'inondations :

- Toute la plaine de la commune d'Echatt

- La plaine de Berrihane longeant l'oued Bounamoussa,
- Les abords Sud du lac obéira juste du côté du carrefour d'El kala.
- Les abords du lac Tonga en allant jusqu'à l'agglomération chef-lieu d'Oum T Boul.

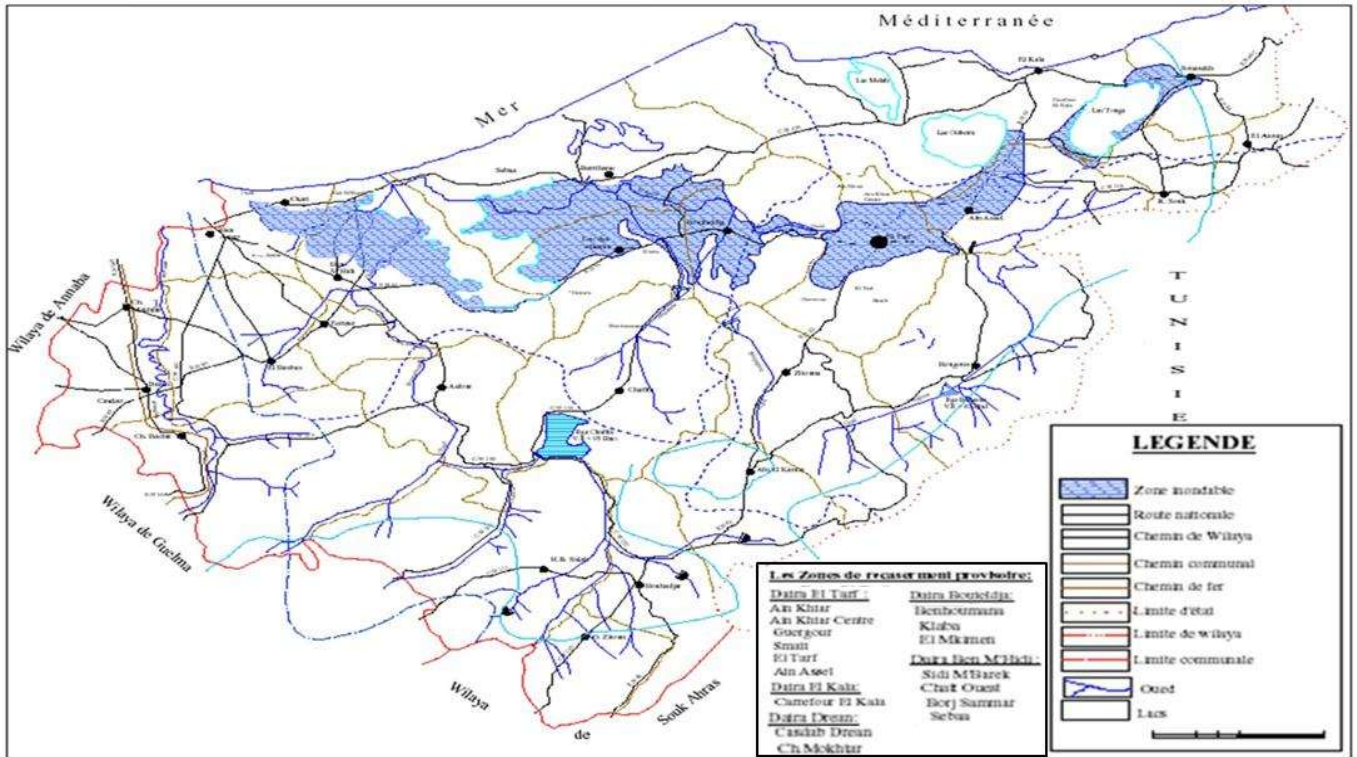


Figure V. 1: Zones inondables dans la wilaya d'El Tarf (MICLAT,2013)

1.2. Tipaza

La protection civile de la wilaya de Tipaza a noté que, 14 points d'inondations ont été recensés au niveau de toute la wilaya de Tipaza correspondant en général aux zones de débordement des oueds de la wilaya, notamment les Oueds les plus importants (Mazafran, Damous, Sebt etc...) causant des dégâts importants sur les villes côtières (Fouka Bou-Ismaïl, Bouharoun, Tipaza Cherchell)

Plusieurs types d'inondation à dénombrer au niveau de la zone d'étude :

- Le débordement indirect du cours d'eau qui sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur.
- Le débordement indirect des eaux qui remontent par les nappes alluviales, les réseaux d'assainissement des eaux pluviales.
- La stagnation d'eau pluviale qui est liée à une capacité insuffisante d'infiltration, d'évacuation des sols ou réseau d'eau pluviale lors de pluies anormales.
- Le ruissellement en secteur urbain où des orages intenses qui va saturer les capacités d'évacuations du réseau des eaux pluviales.

Selon l'historique des inondations de la wilaya, toutes les villes côtières de la wilaya sont considérées comme de zones inondables. (Voir annexe iv, Tableau 1 : Historique des inondations au niveau de la zone littorale).



Figure V. 2 : Inondation à Fouka Marine



Figure V. 2 : Inondation à l'entrée de bou-smail

1.3. Tlemcen

Des inondations catastrophiques peuvent se manifester, surtout à l'embouchure de l'oued el Marsa correspondant au port et la ville de Ghazaouet. Des inondations qui arrivent rarement, mais gravement, car elles perturbent le port et la ville de Ghazaouet en même temps. Ces inondations causent l'envasement du port et les principales artères de la ville de Ghazaouet pendant des semaines. C'est un phénomène lié à l'importance du régime pluviométrique de cette région et surtout à l'importance de l'impluvium du bassin versant de l'oued el Marsa (dimension et pentes).

2. L'érosion et la dégradation des sols

2.1. El-Taref

La wilaya d'El Taref et les communes côtières particulièrement ont connu une activité hydrologique importante du fait de la dominance d'un faciès géologique favorable au ruissellement. Sur le plan physique, la sensibilité du massif est particulièrement marquée par la topographie et sa grande dissection par un réseau hydrographique ramifié, par sa structure et sa lithologie. De plus, les facteurs climatiques ont une influence importante aussi sur les terrains de la zone d'étude, plusieurs formes d'érosion sont observées : les ravinements, l'érosion éolienne...etc.

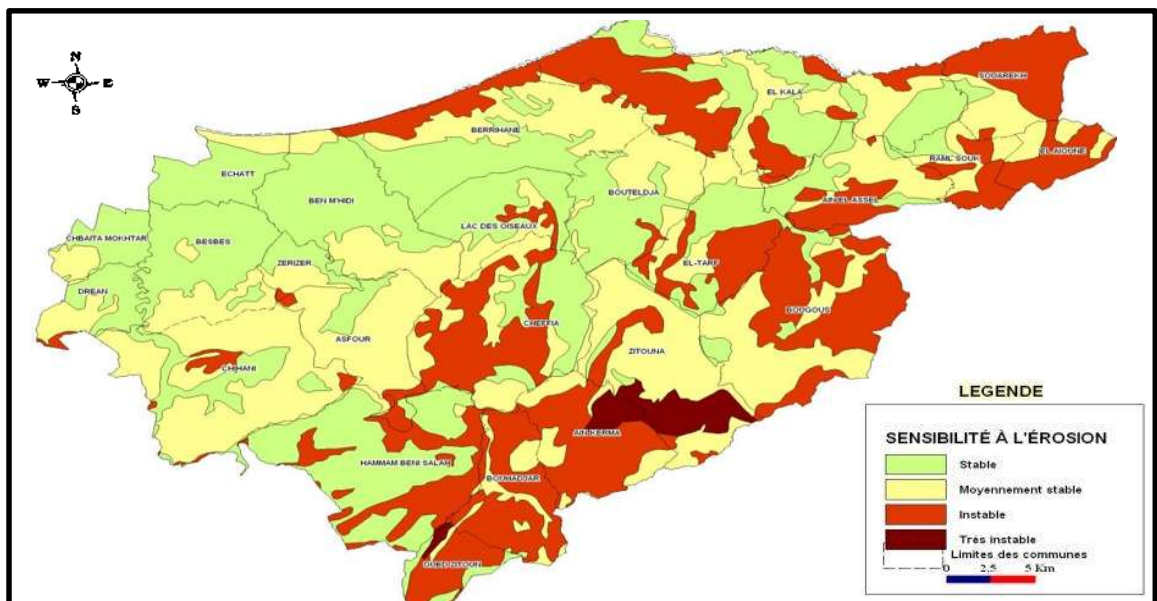


Figure V. 3 : Sensibilité à l'érosion de la wilaya d'EL Taref (CNL, 2011)

Les parties vulnérables qu'on peut noter dans ce domaine littoral sont :

- Le littoral des communes de Echatt, Ben Mhidi, Berrihane, de la limite de Berrihane au cap Rosa, et la Massida.
- La zone Ouest de l'ACL d'EL kala qui est très visible notamment sur le chemin de wilaya (CW166) reliant l'ACL à la vieille calle. Et sur toute la côte et la zone Est de la commune de Souarekh.



Figure V. 4 : Glissement de terrain sur le chemin de wilaya n° 166

2.2. Tipaza

Elles se manifestent par le ravinement des terres agricoles, le décapage et l'appauvrissement des sols et par l'instabilité des versants, des falaises et des côtes rocheuses.

Le littoral de la wilaya de cette zone d'étude est confronté à deux sortes d'érosion :

- Une érosion marine, sous l'effet de la transgression et la régression de la mer (la zone côtière de Douaouda et Fouka marine et Bou-Ismail.)
- Une érosion hydrique (continentale) qui touche surtout les parties montagneuses du territoire à savoir les versants nord de Dahra-Zacar, Monts de Chenoua, et avec un degré moindre du côté les collines du Sahel.

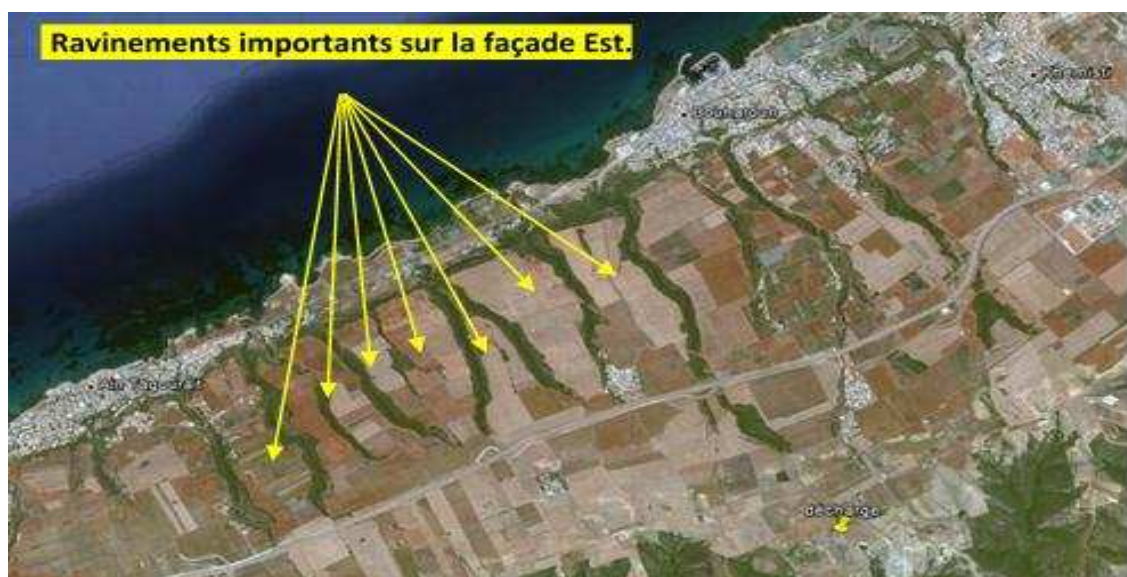


Figure V. 6: Ravinement généralisé sur la façade Est de la wilaya.

❖ Glissements, éboulements, gonflement de terrains

Les mouvements de terrains au niveau des communes côtières de la wilaya de Tipaza sont fréquents, ils sont dus essentiellement à la nature des sols notamment marneux et schisteux, et la présence de pentes sous l'effet de fortes précipitations aggravé par de mauvais drainage.

Les zones les plus touchées sont des berges des oueds notamment Oued MAzafran, Oued Damous, Oued Messelmoun, des ravins descendant de la ride du Sahel sur laquelle est située Fouka ville, et la façade maritime de Tipaza et de Ain Tagourait.

Les éboulements sont rencontrés sur les falaises ou sur les côtes rocheuses abruptes, (les côtes rocheuses de Chenoua, et les falaises de Cherchell et de Tipasa.)

Le phénomène de gonflement est présent au niveau de la zone littorale, il est visible au niveau des sols à formation marneuse.

2.3. Tlemcen

La dégradation des sols se manifestent par le ravinement des terres agricoles, le décapage et l'appauvrissement des sols et par l'instabilité des versants, des falaises et des côtes rocheuses.

2.3.1. Les phénomènes liés au ravinement

Ils sont fréquents sur les reliefs argilo-marneux de Bled Ziatine à l'Est de la plage de Sidna Youchaa et sur les reliefs argileux de M'Sirda et plus particulièrement sur les reliefs du bassin de Bab el Assa à l'Ouest (voir figure suivante).

Ce sont des phénomènes liés au ruissellement concentré, à la prédominance des terrains argileux qui favorisent le ruissellement au dépend de l'infiltration des eaux, au facteur "Pente", à la dégradation du couvert végétal et surtout aux pratiques culturales.

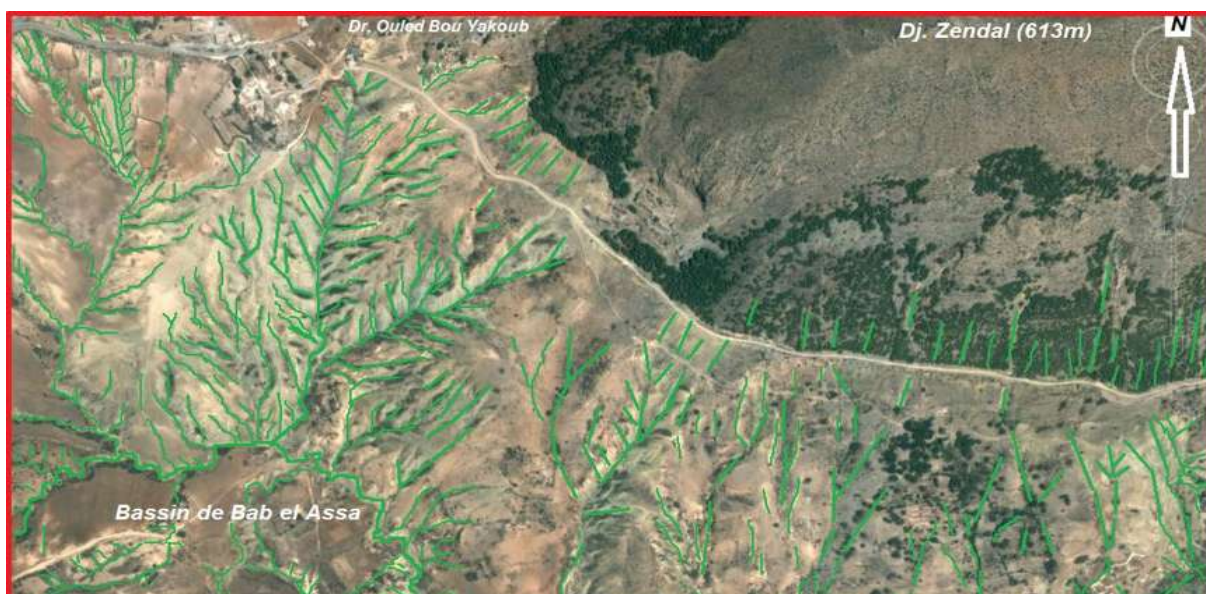


Figure V. 7 : L'ampleur de l'érosion ravinante et du décapage des sols dans le bassin de Bab el Assa (Pays des M'Sirda).

2.3.2. Décapage des sols

Il se manifeste partout par des sols nuancés, souvent liés au ruissellement diffus et à l'appauvrissement des sols.

L'impact de ces formes d'érosion est également remarquable à travers les versants de la partie littorale du pays des M'sirda, autour de Bieder. Il s'agit d'un ravinement généralisé au point d'affecter tous les terrains voisins des principaux talwegs. Le décapage et l'appauvrissement des sols sont plus marqués dans ce secteur que le reste de la marge littorale de Tlemcen.

2.3.3. Les risques d'instabilités de terrains

Des phénomènes liés aux instabilités de terrains sont notés dans les littoraux de la wilaya de Tlemcen. Ce sont des instabilités liées aux effondrements littoraux, aux éboulements, aux glissements et aux mouvements de terrains d'une manière générale. Les meilleurs exemples sont rencontrés dans le pays d'El Mizab, le pays des Ziatine, sur les hauteurs de Sidna Youchaa, à l'Est de Ghazaouet. Il existe également des terrains instables dans le pays de Boukhnaïess à l'ouest de Ghazaouet.

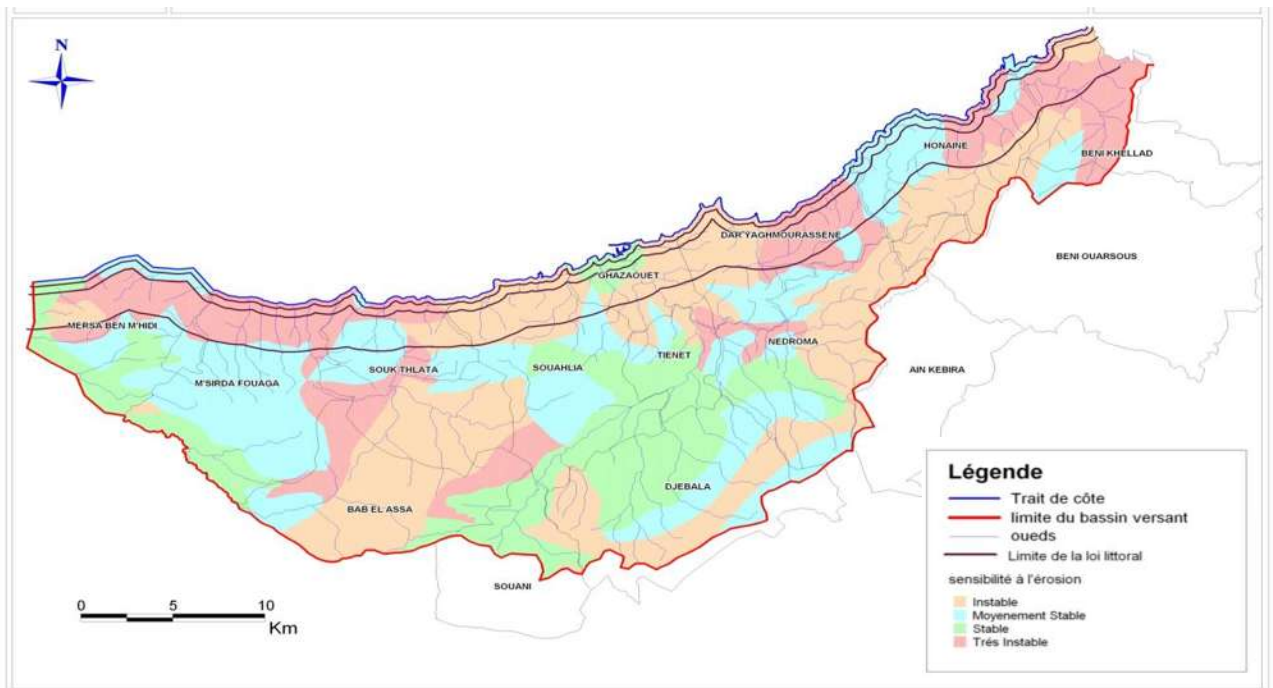


Figure V. 8 : Sensibilité de la zone littorale de la wilaya de Tlemcen (CNL, 2015)

3. La dégradation et le recul du couvert végétal

3.1. Taref

L'anthropisation et la mauvaise exploitation du milieu ainsi que d'autres phénomènes physique sont les causes principales de la dégradation végétale. La quasi-totalité de l'espace végétal des communes côtières se trouve au sein du parc national, d'El Kala (PNEK), notamment la zone Est de la wilaya qui est protégée, quant à la partie centre et Ouest de la wilaya, elle est livrée à elle-même, en subissant des dégradations importantes de son couvert

végétal, sous l'effet d'anthropisation de cette sensible frange du littoral de la wilaya à savoir la commune d'Echatt et El Kala et à un degré moindre la commune de Ben Mhidi.



Figure V. 9 : Dégradation du couvert végétal dans la partie côtière Ouest d'El-tarf

3.2. Tlemcen

Ces phénomènes sont perceptibles dans les paysages de cette région depuis la ligne de crêtes du Fillaoucène au sud jusqu'au rivage au nord et concerne toute la partie ouest de cette façade. La seule partie ayant relativement échappée à ce phénomène est celle des Traras orientales, entre le méridien de Ghazaouet à l'ouest et l'Oued M'Barek el Ouidane à l'Est, à la limite orientale de la façade littorale de cette wilaya. Cette partie concerne tous les reliefs primaires des Béni Menir, de Dahr ed Diss, Dj. Taourta et les reliefs développés au sud de Honeïne et autour de Dj. Tadjra, sans oublier les massifs calcaires jurassiques développés entre Dj. Sidi Soufiane et Dj. Boudjelile. Cette partie est illustrée par la lettre A en vert émeraude sur la figure. C'est une zone couverte d'un maquis très dense par endroit et par des forêts de chêne vert, de pin d'Alep, de genévrier et par quelques rares reliques de Chêne-liège autour de Dahr Ed Diss.



Figure V. 5 : Paysages morphologiques et forestiers de la marge littorale de la wilaya de Tlemcen (MICLAT,2014)

4. Les incendies

4.1. El-Taref

Les incendies sont la principale cause de destruction du patrimoine naturel du couvert végétal de la zone d'étude. En effet, leur fréquence dans une même zone, modifie la composition et la structure de la végétation et empêche la régénération de certaines espèces.

Les incendies en réduisant la superficie forestière risquent même d'entraîner une dévalorisation du patrimoine régional et de ses facteurs de développement.

4.2. Tipaza

Les incendies sont très fréquents au niveau de la zone d'étude, plusieurs feux de forêts sont recensés ces dernières années par exemple entre 1987 et 2008, plus 3300ha ont été ravagés par les feux de forêt, s'ajoutant aux défrichements, et des coupes d'arbres illicites, etc... :

Les incendies constituent l'un des facteurs qui déséquilibre les écosystèmes, et un élément aggravants l'érosion et le recul du couvert végétal dans la zone d'étude.

(Voir annexe v, Tableau 2 : Incendie de forêt entre 1987-2008 sur les communes littorales)

5. Activité sismique

En Algérie, la tectonique active est localisée dans la région nord du pays, frontière entre les plaques Africaine et Eurasiatique, la déformation tectonique est l'expression de la convergence actuelle de ces deux plaques et se traduit par la fermeture progressive des bassins néogènes et par la poursuite de l'édification de la chaîne. Le long de la marge, la déformation s'exprime dans la partie de la plaine abyssale proche du continent, par le plissement de la couverture plio-quadernaire. Au niveau de la pente et sur le plateau continental, la sismicité est générée par des accidents qui se prolongent parfois à terre. Cette tectonique littorale active est à l'origine de la surrection de la côte, comme cela fut le cas lors du dernier séisme de Boumerdes du 21 mai 2003, où le soulèvement cosismique a été estimé en moyenne à 0,50 m.

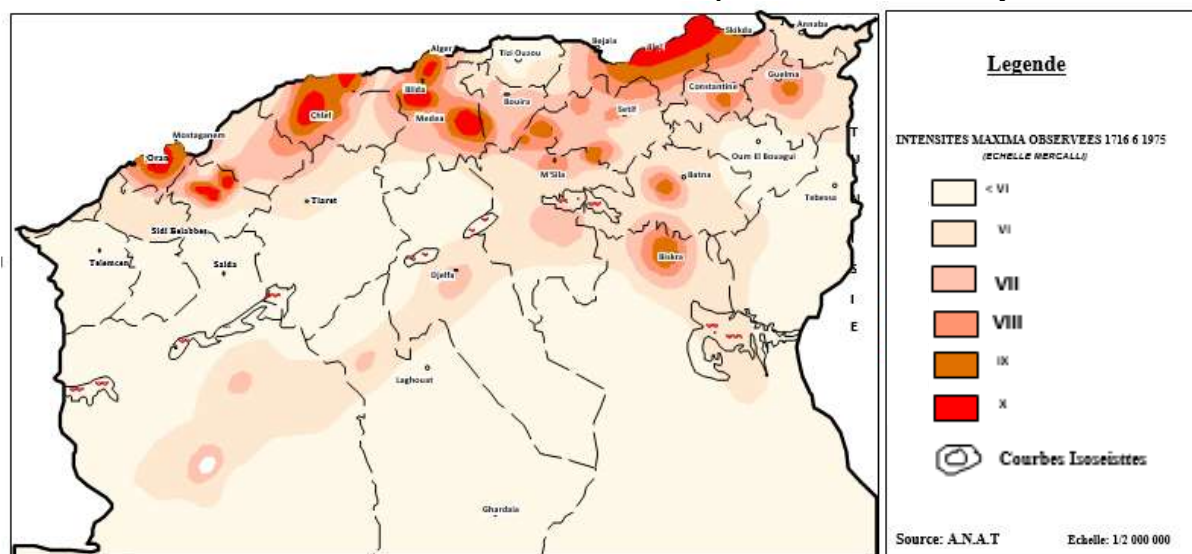


Figure V. 6 : Intensité de l'activité sismique en Algérie (MICLAT)

Quant à l'activité sismique dans nos zones d'étude on remarque bien que cette activité est très faible dans la wilaya de Tlemcen par rapport à celle de Tipaza qui augmente en allant à l'ouest vers la wilaya de Chlef ou on peut noter qu'il y a eu des séismes de forte magnitude (jusqu'à 7).

En ce qui concerne la wilaya d'El-Taref, l'activité sismique est plus au moins faible, comme pour le reste des régions telliennes, qui sont soumises aux effets de la néotectonique qui se manifestent fréquemment par des tremblements de terre. On note la présence des marqueurs de la tectonique souple (plis) qui sont partout présents à travers le domaine montagneux au Sud et les terrains collinaires du NE et même en bordure de la plaine de Ben M'Hidi. Aussi les marqueurs de la tectonique cassante, qui sont nombreux, ils sont d'abord soulignés par les failles présentes à travers le domaine montagneux au Sud et sur la marge littorale, il est probable que la limite Sud de la plaine de Ben M'Hidi corresponde à une faille ou à une flexure. Ceci sans oublier l'accident qui délimite le domaine interne au NW et qui sans doute passe sous la mer au Nord de la wilaya d'El Taref.

6. Risques liés au réchauffement climatique

Le littoral présente une pression anthropique importante, les personnes qui vivent sur le littoral sont soumis à deux risques majeurs : l'érosion et la submersion.

Les villes situées au niveau de la mer sont menacées directement. Avec le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer, la vulnérabilité de ces zones s'accroît pouvant entraîner des déplacements de la population...

Le phénomène de la dilatation thermique des océans et la fonte des glaciers contribuent à l'élévation du niveau de la mer. De nombreux problèmes de l'ordre hydrodynamique et sédimentaire, écologique et économique aussi sont liés au réchauffement climatique tel que les modifications des régimes des vagues et la perturbation des écosystèmes et donc le secteur de la pêche et presque toutes les activités côtières seront menacées.

Le réchauffement climatique engendra une accélération conséquente de l'érosion des plages, ce qui va priver ces dernières de leur alimentation régulière en sédiments suite au freinage de la reconstitution naturelle entre les tempêtes.

A l'horizon de 2100 le scénario le plus pessimiste du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoit que le niveau mondial des océans augmente en moyenne entre 50 cm et 1m. Ce scénario n'exclut pas que le phénomène soit plus grave en raison de la fonte des calottes polaires.

6.1. Effet de l'élévation du niveau de la mer dans les zones d'étude

Global Mapper est un outil de visualisation, conversion, édition, impression et acquisition des différentes données raster, données d'altitude et les données vectorielles. Il permet aussi d'utiliser des fonctionnalités SIG.

Les données peuvent être chargées comme des couches, ainsi un modèle numérique de terrain (MNT) peut être chargé avec une carte topographique pour créer une vue 3D de la carte.

Global Mapper possède des fonctionnalités internes pour le calcul de distances et de superficies, l'ajustement des requêtes sur les altitudes, la création des contours, l'analyse du bassin versant à partir de MNT, ainsi que la triangulation et le quadrillage de données ponctuelles 3D.

A partir des modèles numériques de terrain de nos trois zones d'étude El-Taref, Tipaza et Tlemcen on a pu obtenir des cartes topographiques en 3D à partir de lesquels on a fait des simulations de l'élévation du niveau de la mer.

6.1.1. El-Taref

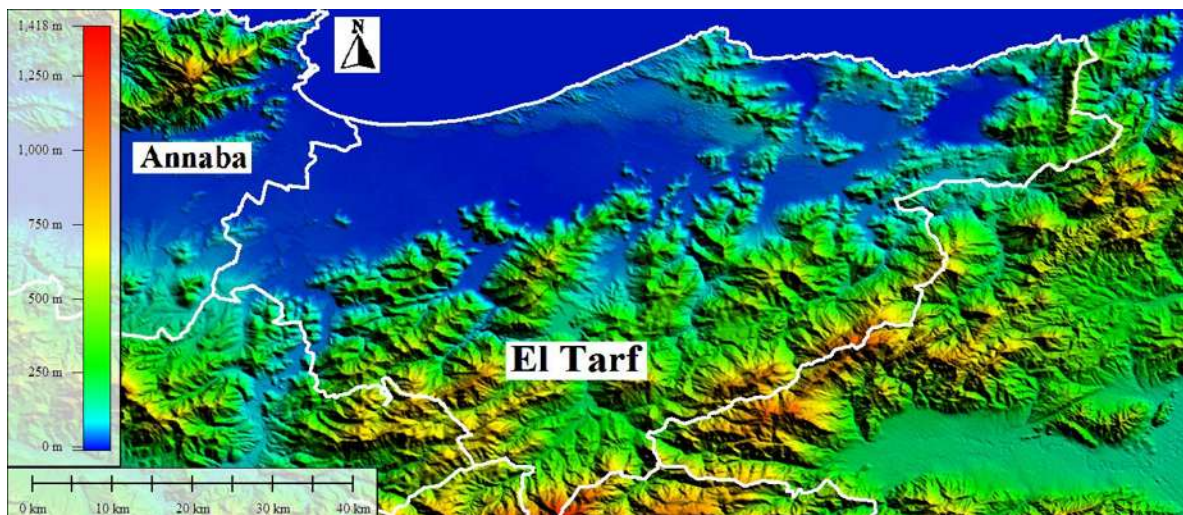


Figure V. 82 : L'état actuel du niveau de la mer (W. El-Taref)

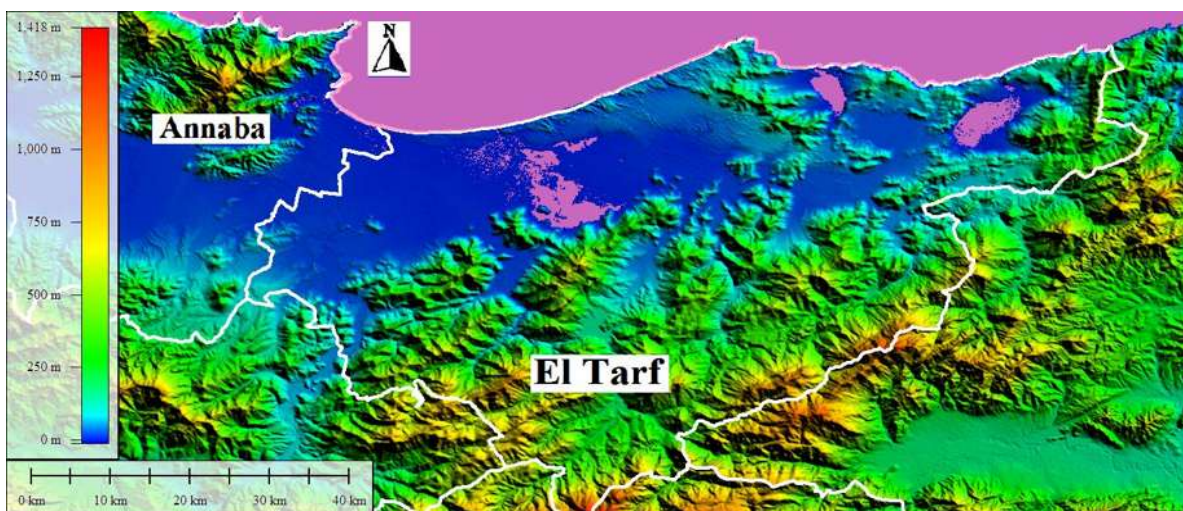


Figure V. 83 : Elévation du niveau de la mer (50 cm)

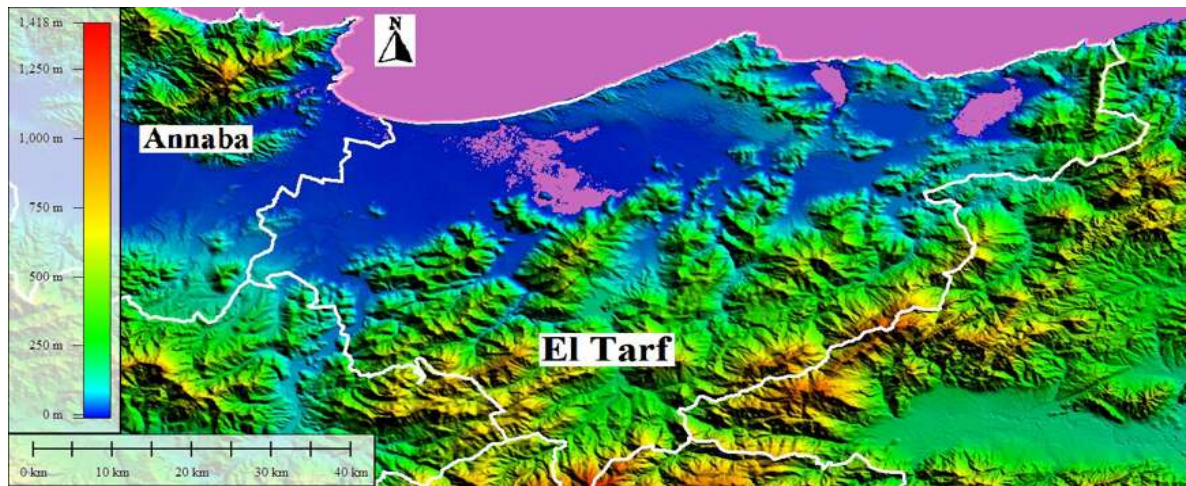


Figure V. 9 : Elévation du niveau de la mer (1 mètre)

6.1.2. Tipaza

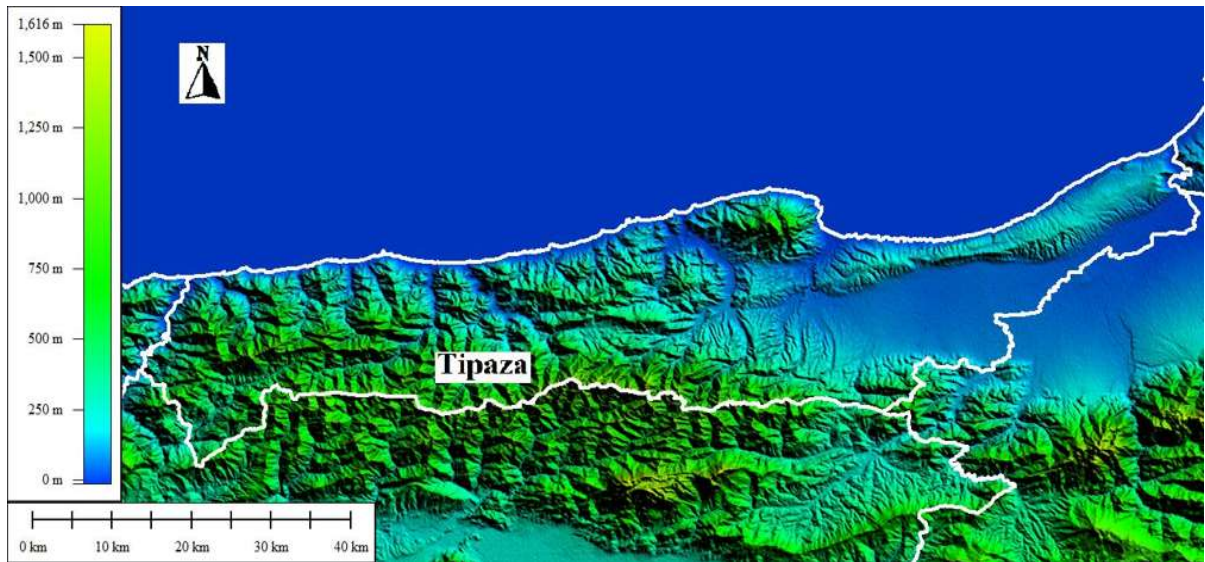


Figure V. 115 : L'état actuel du niveau de la mer

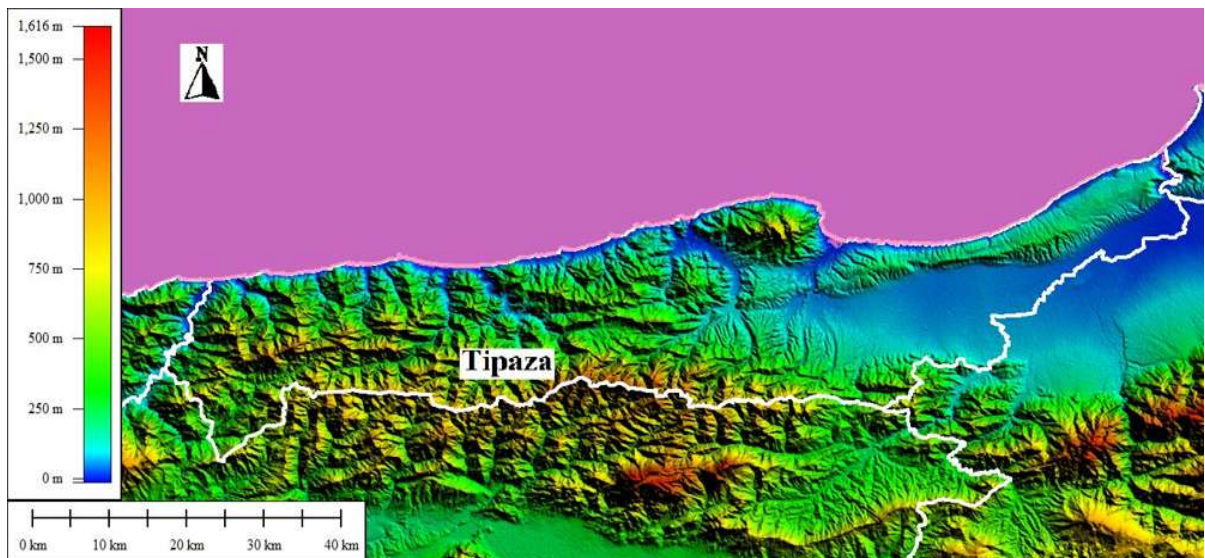


Figure V. 116 : Elévation du niveau de la mer (50 cm)

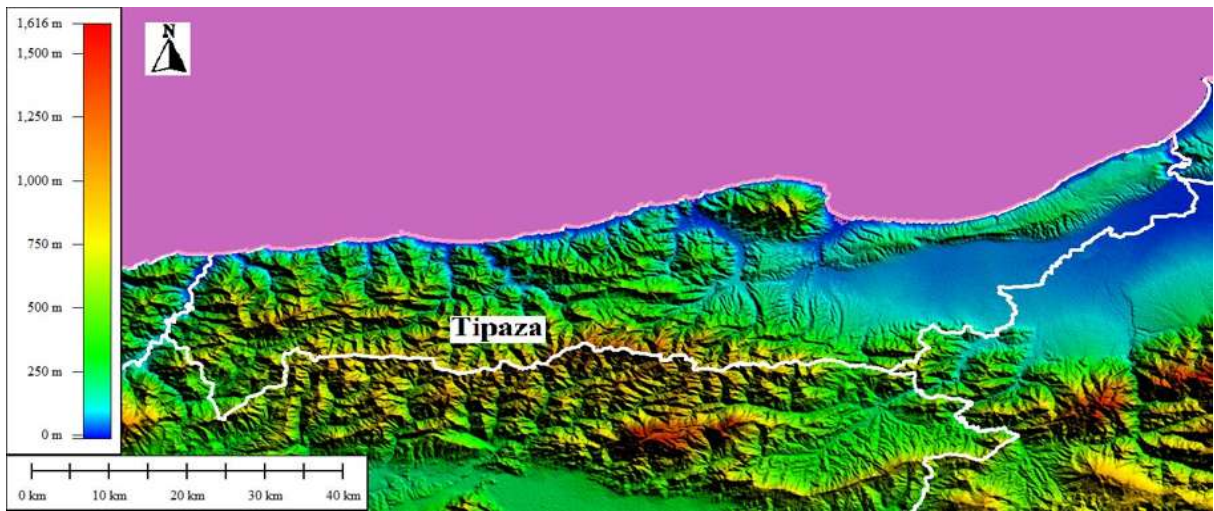


Figure V. 12 : Elévation du niveau de la mer (1 metre)

6.1.3. Tlemcen

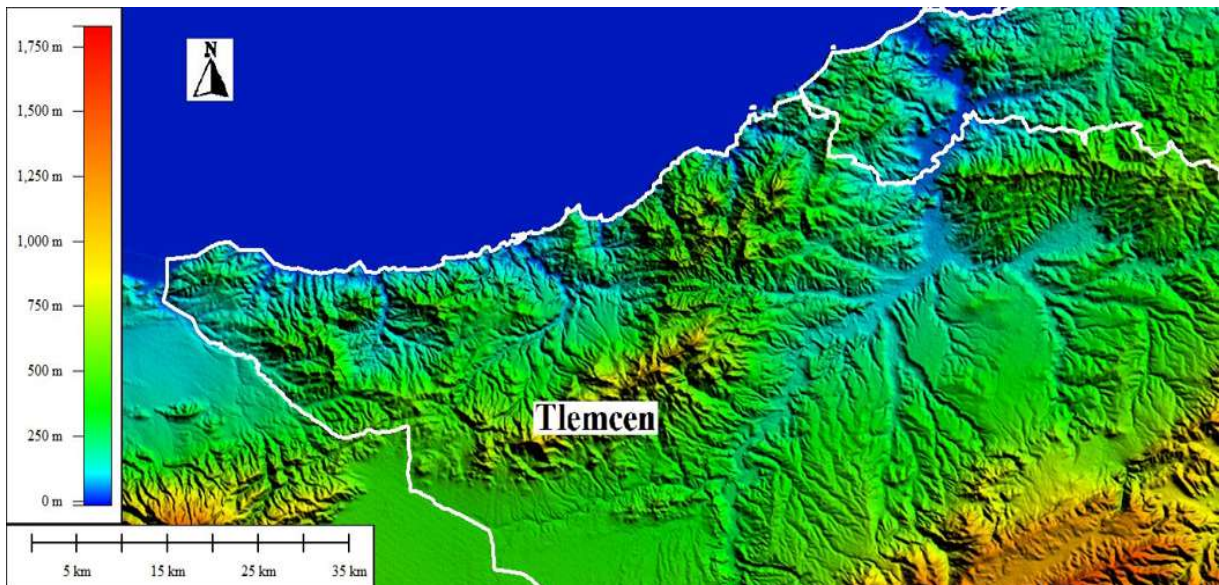


Figure V. 14 : L'état actuel du niveau de la mer

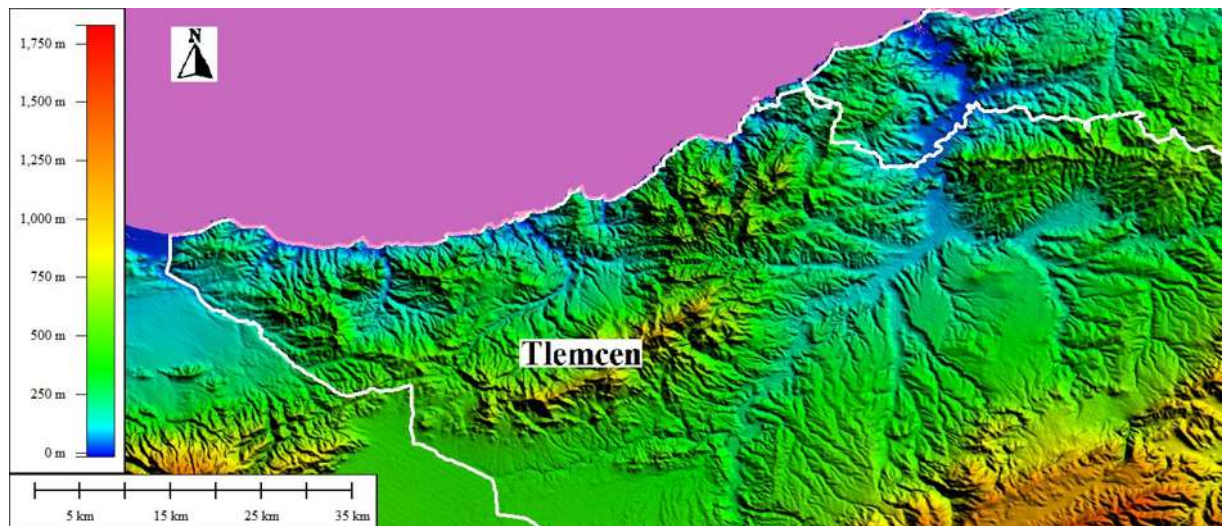


Figure V. 14 : Elévation du niveau de la mer (50 cm)

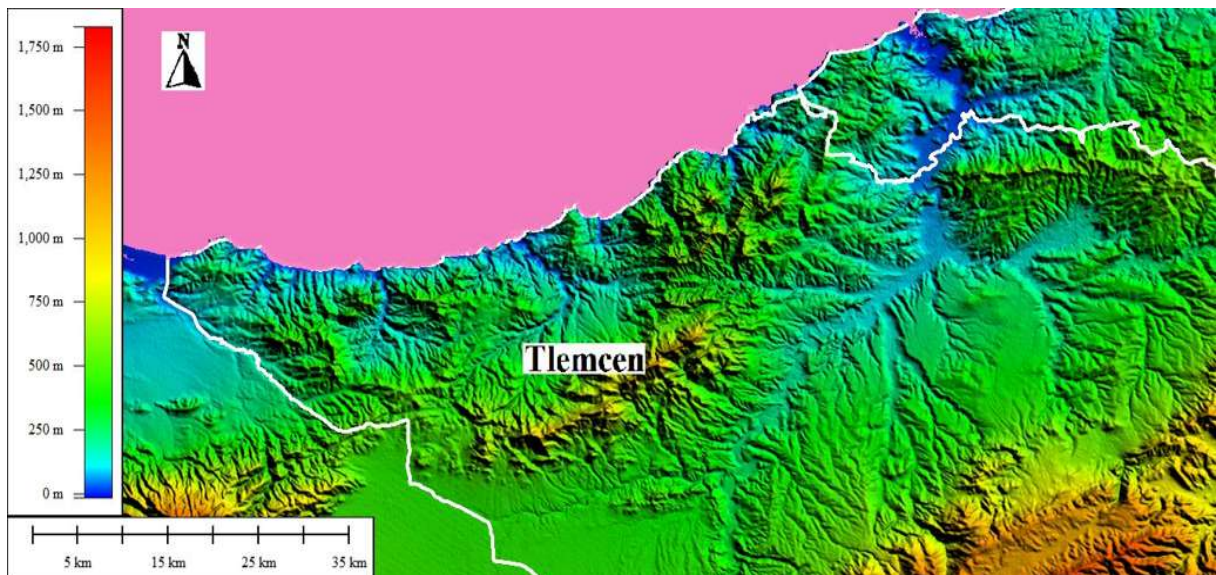


Figure V. 15 : Elévation du niveau de la mer (1metre)

On peut constater l'effet d'une élévation du niveau de la mer de 50 cm jusqu'à 1m, d'une façon assez claire au niveau des côtes sableuses d'**El-kala** et à l'est de **Berrihane** aussi.

Quant à **Tipaza**, en sachant que les côtes rocheuses sont dominantes dans cette zone d'étude l'effet du réchauffement climatique et l'élévation du niveau de la mer est négligeable.

Tout de même on note une surcote au niveau de la plage ouest de la commune de Tipaza avec une élévation d'1 mètre.

L'impact de l'élévation du niveau de la mer sera négligeable sur les côtes rocheuses de **Tlemcen** toutefois les plages de poche situées fréquemment en pied des différentes falaises auront tendance à se réduire voire disparaître, les falaises dans ce cas seront moins protégées de l'action mécanique des vagues notamment lors de tempêtes.

7. Pollution

7.1. El-Taref

Plusieurs composantes environnementales constituent le territoire de la wilaya d'El-Taref tels que : Mer, plages, dunes lacs, marais plaines agricoles vallées, plans d'eau et forêts...etc. qui représentent le potentiel de développement de la wilaya et des communes côtières en particulier et les opportunités exceptionnelles qu'il offre : tourisme national et international de qualité, éco tourisme, sylviculture adaptée, etc.

On peut noter beaucoup de problèmes environnementaux liés à la pollution et à la mauvaise gestion des déchets dans cette wilaya.

7.1.1 Assainissement

La problématique des eaux usées (domestique et industrielle) à l'échelle de la wilaya d'El-Taref est complexe, notamment au niveau des communes côtières, les agglomérations, et les

industries rejettent des volumes d'eaux usées importants au niveau des différents émissaires (milieu naturel et milieu marin) générant ainsi des risques réels de pollution.

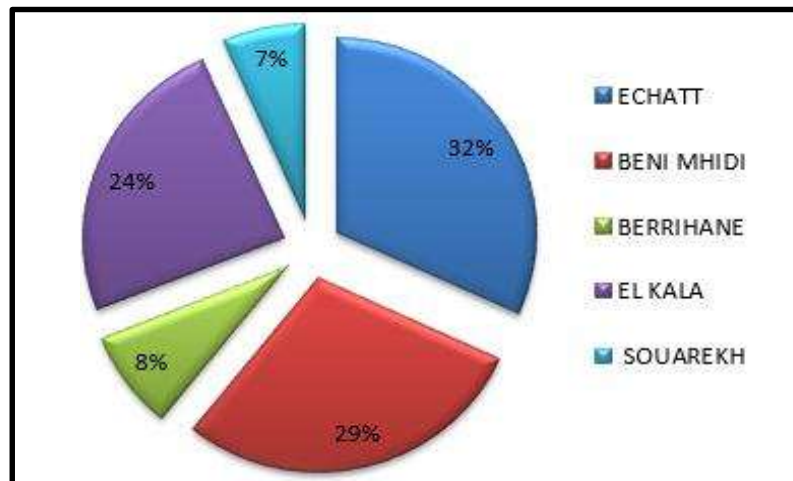


Figure V. 16 : Rejets d'eaux domestiques des communes littorales

Les communes côtières ont généré un volume de 4,8 Hm³ d'eaux usées en 2015, dont les volumes les plus importants sont générés par les communes d'Echatt, de Ben M'Hidi et El Kala. (Direction de l'environnement)

7.1.2. Gestion des déchets

7.1.2.1. Déchets ménagers et assimilés

Chaque jour, une centaine de tonnes de déchets solides urbains sont produits au niveau de la wilaya d'El Taref. La quasi-totalité de ces déchets aboutit dans des décharges non contrôlées. On dénombre donc plusieurs difficultés en matière d'élimination et de la collecte des déchets, notamment dans les communes côtières.

Pour remédier à ces difficultés, la loi n°01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets fixe un cadre juridique et affirme la responsabilité des communes en ce qui concerne la gestion des déchets municipaux.

Le Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Municipaux (PROGDEM) s'inscrit dans la politique environnementale urbaine ; il vise l'éradication des décharges sauvages et l'organisation de la collecte, du transport et de l'élimination des déchets ménagers dans le respect de l'environnement et des règles d'hygiène. Chaque commune est chargée d'élaborer un plan communal de gestion ; les grandes villes et les groupements de communes doivent, eux, mettre en place un schéma directeur de gestion des déchets solides. L'aménagement et l'équipement de Centres d'Enfouissement Technique (CET) et des décharges contrôlées sont également une priorité.

Sur la base d'un ratio moyen de 0,7 kg/hab/j, la génération de déchets par communes du littoral est estimée à près de 102 tonnes/jour, soit 37500 tonnes générées annuellement.

Tableau V. 1 : Estimation du tonnage de déchets solides urbains des communes côtières en 2015
(Direction l'environnement,2015)

commune	2015	
	Population	Tonnage annuel de déchets (M)
ECHATT	40956	11,96
BENI MHIDI	37121	10,84
BERRIHANE	10610	3,10
EL KALA	31228	9,12
SOUAREKH	8710	2,54
Total	128625	37,56

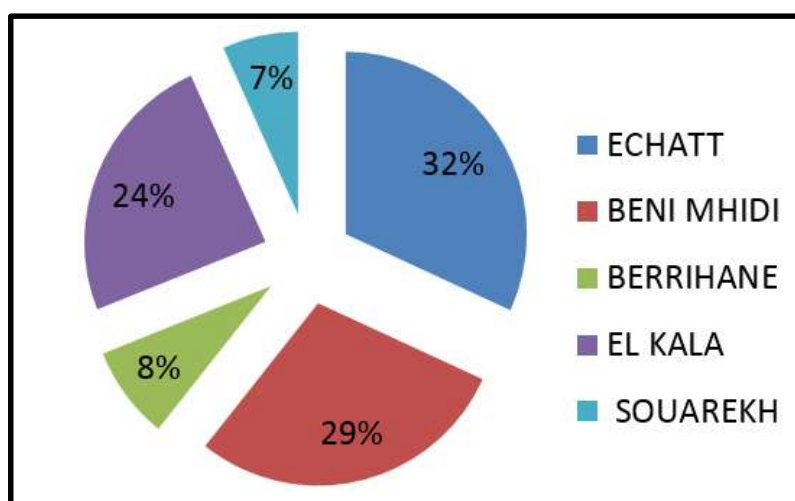


Figure V. 17 : Gisement annuel de déchets ménagers et assimilés en 2015

La destination finale des déchets solides urbains des communes du littoral se fait vers des décharges sauvages données dans le tableau suivant :

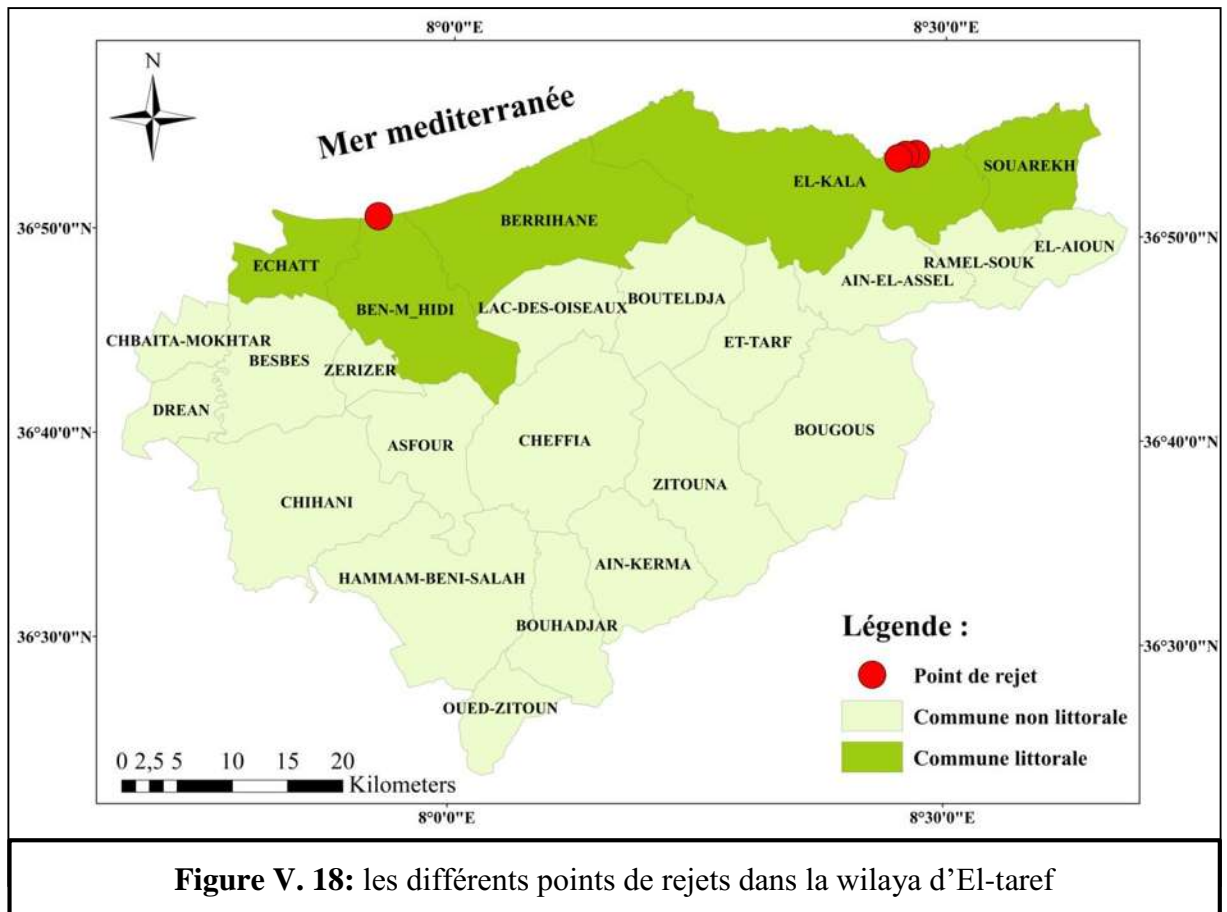
Tableau V. 2 : Destination finale des déchets solides urbains

Commune	Les décharges	Morphologie du site
Echatt	CET de Zrizer	Terrain plat
Ben M'Hidi		
Berrihane	Un site de décharge sauvage Ghomd Erros	Matorral de montagne
El Kala	CET de Rmel Souk	Site en pente
Souarikh	Un site de décharge sauvage	Forêt dense de montagne

7.1.2.2. Déchets spéciaux industriels

Jusqu'à récemment, les déchets dangereux étaient éliminés dans les décharges publiques, dans les mêmes conditions que les déchets ménagers. Depuis 2001, la loi 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets a contraint les opérateurs industriels à stocker leurs déchets dans l'enceinte de leurs établissements, et ce dans l'attente d'une solution qui sera mise en œuvre à l'échelle nationale. Parmi les déchets spéciaux générés à travers la wilaya sont:

Déchets d'activités de soins, Déchets d'Abattoirs et de tueries, Pesticides et produits phytosanitaire, Huiles usagées, Produits chimiques, Pneumatiques.



7.2. Tipaza

La frange littorale de la wilaya de Tipaza reçoit une pression anthropique importante ces dernières années ce qui a fait qu'on peut noter une pollution potentielle, en ce qui concerne les rejets liquides, ça peut se manifester par : la pollution d'eau de mer, des sols, des eaux et des oueds.

7.2.1 Pollution d'eau de mer

La présence de plusieurs ports de pêche tel que le port de Khemisti, Bou Haroun, Tipaza, Cherchell et Gouraya a accentué la pollution marine dans cette zone d'étude engendré par les rejets des activités de soutien à la production et l'outil de production en ce qui concerne les activités halieutiques, et aussi les huiles et les différents déchets portuaires.

Le déversement des eaux usées des agglomérations localisées sur le littoral, et d'oueds provenant de Bassins Versants fortement pollués par les villes et les petites agglomérations se trouvant à l'amont des bassins versants et à l'embouchure des oueds.

La pollution industrielle, est remarquable au niveau des zones littorales de Tipaza.

Les résultats d'analyse des eaux d'Oued Mazafran ont montré la mauvaise qualité des eaux, en mentionnant des teneurs élevés en matière organiques oxydables et phosphatées et la présence forte teneur en phosphore due à la contamination de l'eau par les rejets industriels agro-alimentaire et par le lessivage des terres cultivées renfermant des engrais phosphorés.

7.2.1.1. Pollution par des eaux domestiques

Les communes littorales comptent environ 327000 habitants en 2015, soit un 39240 m³/j de rejets des eaux usées rejetées en partie dans le milieu naturel, à titre d'exemple dans la zone Est de la wilaya, on dénombre plus de 24 points de rejets des eaux domestiques en 2014 (PDAU Intercommunal).

Tableau V. 3 : Points de rejets des eaux usées domestiques des communes Est du littoral de la wilaya de Tipaza (Source PDAU Intercommunal 2014)

Commune	Nb de rejets	Point des rejets
Douaouda	02	Mer, Oued Mazafran
Fouka	02	Mer
Bou-Ismaïl	06	Mer
Kolea *	06	Une partie STEP, Mer
Chaïba*	08	Chaabat-STEP-Koléa-oued Mazafran-fosses

Même que les communes de Kolea et de Chaïba qui ne font pas partie des communes littorales de Tipaza, leurs rejets des eaux usées urbaines se déversent dans la mer.

Il est à noter que la zone littorale de la wilaya comporte deux stations d'épuration des eaux usées domestiques, à savoir la station de Chenoua (70000 eq/hab) et la station de Kolea (75000 eq/hab). La mer est l'unique exutoire de tous les rejets des eaux urbaines du reste des agglomérations littorales et celles de l'arrière pied qui ne sont pas concernées par les STEP.

7.2.1.2. Pollution par des eaux industrielles :

Le nombre des unités industrielles présentes au niveau des communes côtières est de 145 unités réparties entre les communes de Gouraya, Cherchell, Sidi Ghiles, Hadjret Ennous, Bou-Ismaïl et Khemisti.

On note l'absence des stations de traitements des effluents industriels au niveau de la wilaya, notamment au niveau de la zone littorale ce qui rend l'environnement très vulnérable à ce genre de pollution qui cause beaucoup de problème au milieu naturel et marin en particulier, dont la baie de Bou-Ismaïl constitue un bon exemple de ce type de pollution causé par l'entreprise Tonic (voir figure V.24) , Et ce n'est pas le seul exemple de pollution industrielle, générée en particulier par les activités agro-alimentaires de la région.

On mentionne la présence de trois stations de dessalement au niveau de la cote de Tipaza (Bou-Ismaïl, Fouka et Gouraya) qui génèrent des rejets représentés essentiellement par des saumures, augmentant localement la concentration du sel, qui est probablement à l'origine de divers impacts sur l'écosystème marins, et de nombreux produits chimiques utilisés tout au long du procédé de dessalement de l'eau se retrouvent dans les eaux rejetées à l'instar des produits ; antibactériens, anti-salissures, anti-mousses, etc...(Voir annexe v Tableau 3 : quelques sources de rejets d'effluents industriels au niveau des communes côtières).



Figure V. 19 : Rejet industriel au niveau de la baie de Bou-Ismaïl 2016

7.2.2. Gestion des déchets

La gestion de déchets solides urbains des communes côtières de la wilaya d Tipaza marque un problème pour les collectivités locales, notamment en période estivale, que le littoral de la wilaya draine un flux d'estivants très importants, donnant naissance à la prolifération des décharges sauvages sur le littoral et sur les plages et les falaises particulièrement.

Selon la direction de l'environnement de la wilaya, les déchets solides urbains des communes côtières sont acheminés vers des installations contrôlées (centre d'enfouissement technique), excepté la commune de Damous, qui continue à éliminer ces déchets au niveau de sa décharge communale.

Les destinations finales des déchets solides urbains des communes du littoral sont exposé dans l'annexe v, tableau 4)

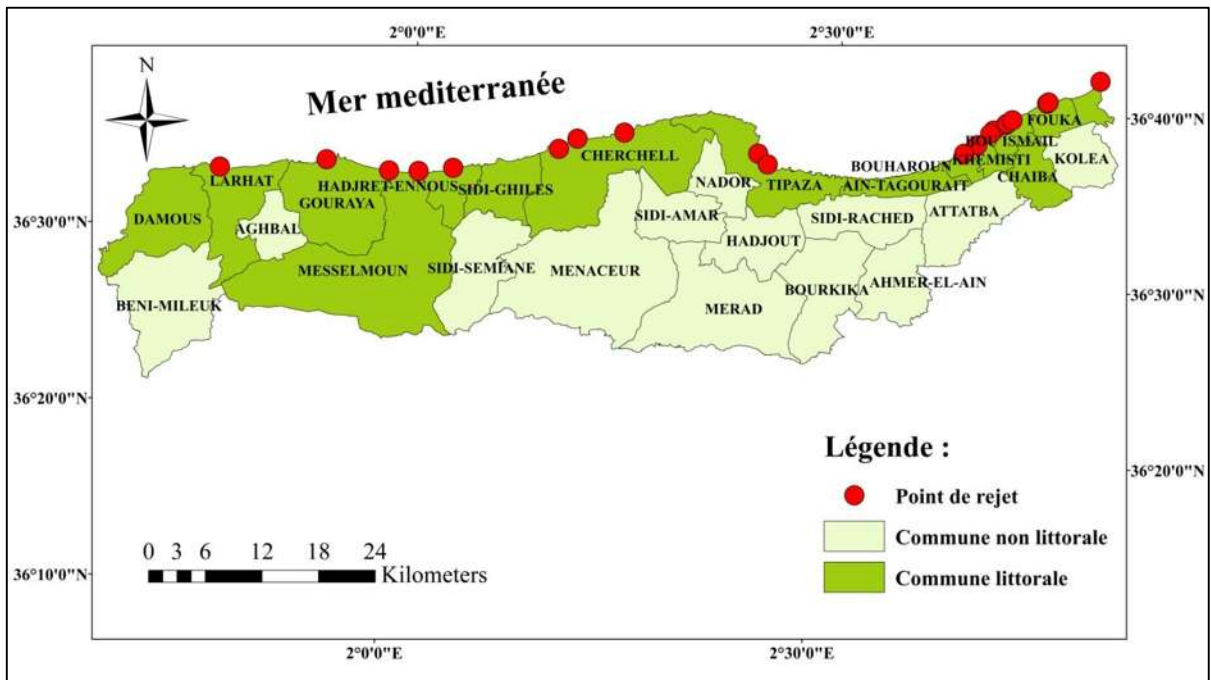


Figure V. 20 : Les différents points de rejets dans la wilaya de Tipaza

7.3. Tlemcen

La bande côtière de Tlemcen, à l'instar du reste de la wilaya, est confrontée de plus en plus à des problèmes cruciaux d'ordre environnemental, menaçant le milieu naturel et le milieu marin en particulier, causés par des divers facteurs de pollutions d'origine urbaine, ou industrielle, notamment le rejet des eaux industrielles dans le milieu naturel sans aucun traitement.

7.3.1. Pollution d'eau de mer

Se génère principalement à cause de la présence des ports de pêches Ghazaouet et de Béni Saf et par les pêcheries et les ports de loisirs de Tafessout, Honaïne et Marsa Ben M'Hidi et par le déversement des eaux d'oueds provenant de Bassins versants fortement pollués par les villes et les petites agglomérations se trouvant à l'amont de ces derniers et à l'embouchure des oueds. La pollution d'eau de mer se manifeste aussi par le largage, d'ordures et de déchets toxiques au large des côtes.

La pollution industrielle à son tour constitue une menace pour la population et surtout pour la production halieutique, qui ne cesse de reculer. L'exemple de l'usine de zinc de Ghazaouet et de la céramique de la même zone, sans oublier les unités industrielles se trouvant à l'amont des oueds, mais qui se déversent en mer, telles que l'usine de textile de Nedroma.

7.3.1.1. Pollution par des eaux domestiques

La population des communes du littoral avoisine 90900 habitants en 2014. Elle génère un volume d'eaux usées de 7277 m³/jour, qui se jette en majorité sans traitement préalable dans les oueds et /ou directement vers la mer.

Les rejets des eaux usées des communes littorales sont généralement rejetés sans traitement préalable. Les rejets des deux communes : Ghazaouet et Souahlia, représentent près de 63% du volume des rejets des eaux usées des huit communes littorales, soit des volumes journaliers respectifs de 2727 et 1835 m³.

Les communes de l'intérieur de la wilaya ont également des rejets notamment Nedroma, et de Bab El Assa, drainés respectivement par Oued Tleta et par Oued Kiss. (Voir annexe v Tableau 5 : Milieux récepteurs des rejets domestiques des communes côtières). Tous ces oueds sont exoréiques, c'est à-dire aboutissent tous en mer.

7.3.1.2. Pollution par les effluents industriels

➤ Rejets d'effluents industriels au niveau des communes côtières :

Les générateurs de rejets liquides industriels au niveau des communes côtières de la wilaya sont représentés par les établissements suivants :

- Les stations-services : les effluents sont déversés en majorité dans le réseau d'égout des communes, qui se terminent soit dans des bassins de lagunage ou dans des oueds, selon la destination finale du réseau d'égouts de chaque commune.
- L'unité ALZING (société algérienne du Zinc) : Les rejets liquides provenant du complexe de zinc sont déversés dans un réseau de collecte composé de deux caniveaux qui aboutissent à la mer. Ils sont composés des eaux de lavage, de refroidissement et de fonctionnement, engendrant des impacts important sur le milieu récepteur (le milieu marin).
- Les unités de dessalement de l'eau de mer : Les rejets de stations de dessalement de l'eau de mer sont représentés essentiellement par des saumures, augmentant localement la concentration du sel, qui est probablement à l'origine de divers impacts sur l'écosystème marins.

Il est à noter aussi de nombreux produits chimiques utilisés tout au long du procédé de dessalement de l'eau se retrouvent dans les eaux rejetées à l'instar des produits ; antibactériens, anti-salissures, anti-mousses, etc...

Tableau V. 3: Destination finale des rejets industriels

Établissement classé	Destination finale
Stations de lavage	Réseau d'égouts
Unités de dessalement	Mer
Unité ALZINC	Réseau de collecte composé de deux caniveaux qui aboutissent à la mer
Autres établissements classés	Réseau d'égouts- dans la nature

➤ Les déchets :

Problématique de déchets ménagers et assimilés au niveau des communes côtières :

Les communes côtières ont bénéficié partiellement d'un programme de gestions de déchets solides urbains, à savoir les communes de ; Ghazaouet, Souahlia et Dar Yaghmouracene. Mais il reste les communes de ; Beni Khelad, Honaine, Souk Tléta, M'sirda Fouaga et Marsa Ben M'hidi ne sont pas encore doté de plan de gestion de déchets solides urbains.

Estimation du gisement de déchets solides urbains au niveau des communes côtières :

Avec un ratio moyen de 0,65 kg/hab/j, la génération des communes du littoral est estimée à près de 60 tonnes/jour, représentant près de 8% de la génération totale de la wilaya. (Voir annexe v Tableau 6 : Estimation du tonnage de déchets solides urbains des communes côtières en 2014.) Il est à noter que ces quantités de déchets augmentent considérablement durant la période estivale.

Les destinations finales des déchets ménagers et assimilés des communes côtières sont représentés dans un (voir annexe v Tableau 7 : destination finale des déchets ménagers et assimilés des communes côtières)

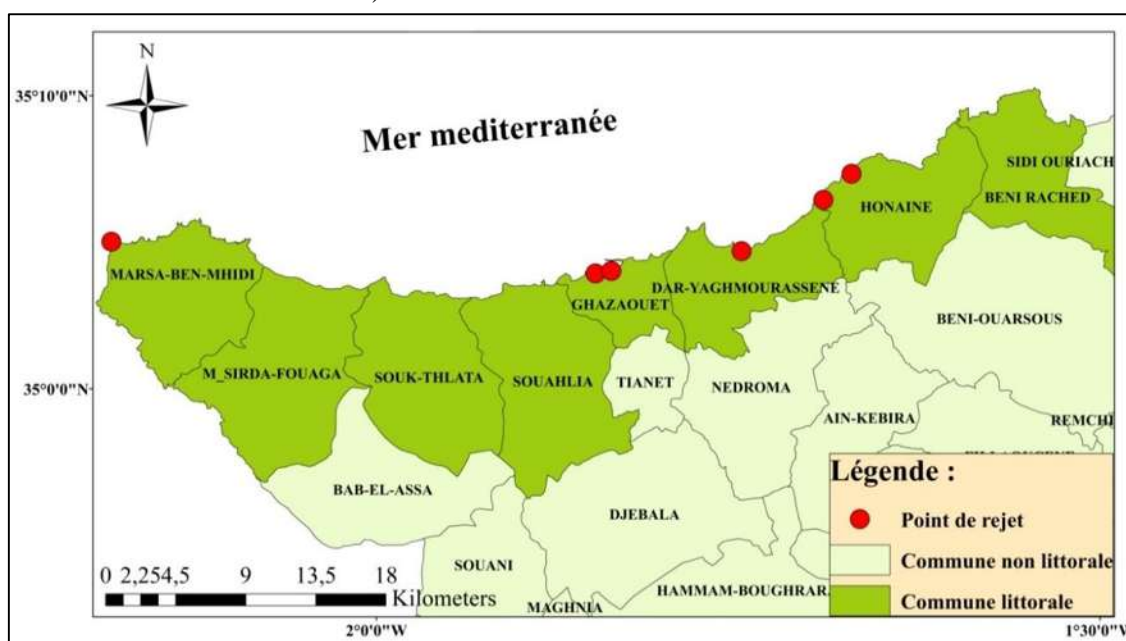


Figure V. 21 : Les différents points de rejets dans la wilaya de Tlemcen

CHAPITRE VI
PERSPECTIVES
ET
CONCLUSION

CHAPITRE VI : PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Pour mettre à terme cette étude, nous allons essayer de proposer quelques suggestions en ce qui concerne les parties traitées auparavant.

1. Perspective pour une gestion intégrée du trait de côte

L'Algérie est un pays particulièrement concernée par la problématique du recul du trait de côte, une approche pour le long terme est plus que jamais nécessaire.

Face au recul d'une partie des côtes Algériennes, phénomène naturel accentué par le changement climatique et la montée du niveau des mers, et à une occupation humaine toujours plus grande du littoral, il est apparu indispensable d'appréhender différemment l'aménagement de nos territoires littoraux pour mieux prendre en compte ces évolutions. Dans cet objectif, l'Algérie doit être dotée d'une stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte et de programme d'actions avec pour ambition, d'une part, d'améliorer et de mieux partager la connaissance sur les évolutions en cours et, d'autre part, de définir des stratégies à l'échelle des territoires pour favoriser leur adaptation. Pour ce faire on aurait besoin de :

- Développer et partager la connaissance sur le trait de côte
- Anticiper les évolutions en cours et d'identifier les enjeux concernés pour définir les stratégies à mettre en place.
- Créer une plate-forme d'échange et de communication (réseau national des observatoires du trait de côte).
- Élaborer et mettre en œuvre des stratégies territoriales partagées
- Intégrer la gestion du trait de côte dans les documents d'urbanisme et développer des outils pour en faciliter la mise en œuvre.
- Expérimenter et valoriser des opérations de recomposition spatiale des territoires intégrant une gestion souple du trait de côte.
- Étudier la faisabilité d'une nouvelle organisation et de nouveaux modes de financement des actions en matière de gestion du trait de côte et notamment examiner la possibilité de mettre en place un fond spécifiquement dédié à ces actions
- Communiquer, sensibiliser, former aux enjeux de la gestion du trait de côte

1.1. Solutions proposées pour les exemples de cas étudiés

1.1.1. La plage d'El-Kala (El-Taref)

Il est noté que la cause principale de l'érosion s'explique par la construction en cours du nouveau port et l'exposition de la partie Est aux fortes vagues, ce qui nous a permis de penser à proposer de mettre des brises lames immergés inclinés selon la direction dominante des houles.

1.1.2. Rivage de Khemisti (Tipaza)

Le rivage de Khemisti est présenté par une zone ouverte exposée aux fortes houles, nous proposons d'installer des enrochements de protection dans les parties les plus affectées à l'Ouest. Pour l'Est on envisage une autre méthode souple qui est le By passing hydraulique qui travaille en harmonie avec la nature.

1.1.3. Plage Marsa Ben M'Hidi (Tlemcen)

Le rivage de la plage de Marsa Ben M'hidi présente un bilan positif contrairement aux deux autres cas, tout de même la répartition des surfaces sédimentaires de la plage aérienne semble déséquilibrée, on a donc pensé à proposer de faire un reprofilage de cette plage qui a une importance socio-économique importante dans la Wilaya de Tlemcen.

2. Les réponses possibles pour prendre en charge les conséquences du changement climatique sur la morpho-dynamique côtière dans une vision de gestion durable des zones côtières

La lutte contre le changement climatique s'effectue suivant plusieurs perspectives, citée ci-dessous :

2.1. Adaptation au changement climatique

- L'adaptation des constructions pour qu'elles puissent résister aux assauts des vagues, éventuellement interdictions de construction dans les zones les plus exposées.
- Un recul stratégique des infrastructures côtières majeures (comme les voiries) et une modification dans leur installation peut être envisagé.
- La prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme, notamment via les Plans de Prévention des Risques naturels (PPR submersion marine ou PPR érosion côtière).

2.2. Atténuation des impacts potentiels du changement climatique

Afin d'éviter au globe terrestre les conséquences les plus catastrophiques de l'élévation du niveau de la mer, il est primordial d'atténuer les effets du changement climatique comme celle susceptible d'advenir si l'océan poursuit sa dilatation thermique ou si les inlandsis du Groenland ou de l'antarctique s'effondrent.

Une approche d'atténuation est donc nécessaire, cette dernière vise à réduire le rythme et l'ampleur de ces processus à les ralentir pour en retarder les impacts (ou en moins certains d'entre eux), nous citerons pour exemple :

- L'atténuation des émissions de GES par les activités économiques, qui permettra d'éviter l'augmentation prévue des émissions globales voire même de les réduire pour les faire passer en dessous de leur niveau actuel, citant les méthodes d'atténuation de ces gaz à effet de serre suivant :
 - Utilisation d'énergie renouvelable.

- Compostage des déchets organique
- Récupération du méthane issu des décharges.

Chacun de nous peut aider à limiter les émissions de gaz à effet de serre. Il suffit d'adopter de bons réflexes comme : éviter le gaspillage, réduire sa consommation d'énergie en isolant son logement, s'équiper d'appareils économes en énergie, se déplacer le moins possible en voiture, en scooter ou en avion, manger moins de viande rouge et préférer les fruits et légumes locaux et de saison...

- Réduction des autres facteurs de stress principalement en réduisant la pollution et en limitant les pressions exercées par le tourisme, la pêche, la destruction physique...
- Réduction du déboisement et reboisement accéléré des bassins versants et des zones côtières afin de retenir les sédiments, pour atténuer l'érosion qu'engendre le changement climatique sur la côte.

Cependant ni l'adaptation aux changements climatiques (c'est-à-dire réduction d'impacts potentiels en modifiant l'environnement) ni leur atténuation (c'est-à-dire réduction des impacts potentiels en ralentissant le processus) ne pourront séparément permettre d'éviter tous les impacts du changement climatique, ces 2 approches peuvent cependant se compléter afin d'en réduire significativement les impacts.

2.3. Prévention et protection contre ce phénomène

- Lutte contre le recul du trait de côte via l'entretien et la restauration des protections naturelles (dunes, végétation, etc.), ou construction d'ouvrages de protection (digues).
- Planifications d'interventions en cas d'évènement extrêmes.
- Mesure d'identification des zones exposées aux impacts du réchauffement climatique.
- Redimensionnement et renforcement des ouvrages.

2.4. Sensibilisation des citoyens

- La diffusion de l'information par le biais des sources médiatiques, des centres côtiers d'information, des représentants des autorités locales, des programmes éducatifs et des campagnes de sensibilisation est un moyen d'éveiller l'intérêt et la prise de conscience des problèmes générés par le réchauffement climatique dont l'élévation du niveau de la mer, ce qui va améliorer sans aucun doute la qualité de l'environnement en favorisant des choix individuels réfléchis et en contribuant à modifier les comportements.

3. Les inondations

En ce qui concerne les inondations en Algérie, elles représentent un risque naturel fréquent notamment dans nos 3 zones d'études, le développement accéléré de l'urbanisation dans ces 3 zones au cours des dernières décennies, a entraîné une forte imperméabilisation des sols cause des événements toujours plus exceptionnels. Pour résoudre ce problème, il faut aménager autrement les zones habitées. Première priorité : empêcher les constructions nouvelles dans les zones inondables. Il faut aussi penser à réduire la violence des cours d'eau avant qu'ils n'atteignent les zones habitées. La construction de barrages et de

digues en amont permet de réguler le débit. En aval, des « zones d'expansion » (espaces aménagés autour du lit d'un fleuve) peuvent absorber les eaux en cas de débordement.

4. Gestion de l'urbanisation

D'après M. Maghfour Kacemi *et al*, (2007), l'intégration des caractéristiques géomorphologiques et physiques, permet de soustraire à l'urbanisation pressante des espaces rares et convoités (milieux littoraux). L'intégration du facteur climat, permet de réduire considérablement la consommation énergétique, offre de meilleures conditions de confort et favorise une architecture adaptée à son environnement. D'autre part, le littoral a des potentialités économiques, qui constituent des ressources essentielles pour les zones côtières. La préservation des usages liés à la mer et leur développement est une condition nécessaire à la vitalité du littoral. La cohabitation de ces usages pose certains problèmes, en particulier la dégradation possible de l'environnement. Il y a donc un véritable enjeu de faire cohabiter l'ensemble de ces activités. Cet enjeu est obligatoirement complété par un enjeu de développement durable qui implique une préservation des espaces et des richesses naturelles. Pour atteindre cet objectif, la recherche des principales zones de conflit d'usage ainsi que l'harmonisation des différentes activités et leur complémentarité sont nécessaires.

5. Gestions des ressources halieutiques

Il faut envisager une approche écosystémique des pêches en vue d'une gestion durable de la ressource, en gérant l'exploitation des espèces à intérêt commercial tout en prenant en considération de leur faune associée, et l'impact potentiel sur leur environnement. En plus, il faut réorganiser et réguler l'intensité et la composition de l'effort de pêches.

La gestion intégrée des zones côtières est devenue une nécessité. Plus de la moitié de la population algérienne vit à moins de 80 Kilomètres des côtes.

6. Tourisme

6.1. L'écotourisme dans une perspective de développement durable

Le développement croissant et rapide de ce secteur et les différentes activités touristiques ont des effets environnementaux défavorables, il s'agit donc de minimiser au maximum ces impacts négatifs. Pour cela un segment particulier du tourisme, l'écotourisme, est présenté comme l'exemple même du tourisme responsable.

Il a pour principale motivation d'observer et d'apprécier la nature ainsi que les cultures traditionnelles qui règnent dans les zones naturelles. Celui-ci génère des impacts minimaux sur l'environnement naturel et sur le patrimoine culturel, ce qui contribue à la préservation des ressources naturelles et culturelles, comme il permet également d'améliorer la qualité de vie des populations locales.

6.2. Pollution

La gestion des différents types de rejets a permis de révéler des dysfonctionnements sur le plan organisationnel ainsi que l'absence de savoir-faire en matière de modernisation de la collecte, de traitement et d'élimination. On entend par réduction de la pollution n'importe quel moyen de l'atténuer, mais en pratique elle implique d'ordinaire une forme de lutte. Classiquement, il existe trois moyens de s'attaquer au problème de la pollution qu'il faut amplifier davantage : la prévention, la lutte antipollution et l'assainissement.

La prévention de la pollution :

Une stratégie souvent utilisée pour prévenir la pollution est celle de l'interdiction, de l'élimination ou de la réduction progressive de substances polluantes (chimique). Ces stratégies font l'objet de lois ou de règlements locaux, nationaux et plus rarement d'accords internationaux. Par exemple les rejets en mer des navires et des plates-formes sont réglementés.

La lutte anti-pollution :

Les mesures de lutte contre la pollution ne peuvent pas complètement l'éliminer, celles-ci permettent cependant d'atténuer les effets sur l'environnement.

Les principales méthodes de lutte :

- La filtration consistant à extraire le flux de rejets des polluants en suspension dans l'eau par des méthodes physiques, comme les tamis, filtres et autres barrières perméables (le coke, par exemple).
- Le changement du milieu récepteur, par lequel le flux de déchets est détourné de l'eau vers un autre milieu, parce que ce changement rend le polluant moins nocif.
- Le changement d'état, en un état solide, liquide ou gazeux, parce que le nouvel état est moins nocif.
- Le recyclage externe, lorsque le recyclage ne fait pas partie intégrante du procédé de production.
- La dilution, par laquelle le polluant est dilué ou lessivé, afin d'en atténuer les effets sur un organisme ou un écosystème ou, au contraire, la concentration, destinée à diminuer les effets de la mise en décharge.

L'assainissement :

L'assainissement est nécessaire dans la mesure où la prévention et la lutte antipollution ont échoué. Parmi les modes d'assainissement :

- Le nettoyage des sites contaminés (déversement et fuite).
- Le traitement des déchets dangereux

7. Pour une meilleure GIZC

D'après LARID.M (2016), Pour qu'une GIZC nationale ait lieu, elle devrait rassembler :

- **Le besoin** du renforcement qualitatif des capacités nationales de connaissance, d'expertise de suivi, de contrôle, de surveillance et d'évaluation.
- **La volonté** d'une meilleure distribution des bénéfices et des services rendus par l'écosystème côtier national.
- **L'intérêt** d'articler la GIZC avec les documents de planification spatiale, y compris l'initiation d'une planification maritime spatiale.
- **La pertinence** de renforcer et d'adapter le cadre consultatif et participatif aux différentes questions relatives aux zones côtières.
- **La nécessité** de promouvoir des mécanismes de partenariats opérationnels à divers niveaux du territoire, et en particulier à l'échelon locale.
- **Le besoin** d'améliorer la concertation et la communication Institutionnelles.
- **La nécessité** d'améliorer le dimensionnement des projets en zone côtière et d'optimiser les financements publics et de les orienter vers des activités compatibles avec les objectifs de la durabilité de la zone côtière.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

AGENCE DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE (1983). Cartographie Algérie nord: Rapport d'activité. Document non publié. Alger : ASGA.

AGENCE NATIONALE DES RESSOURCES HYDRAULIQUE (2015). Étude de modélisation de La plaine de Remila : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : ANRH.

AGENCE NATIONALE DES RESSOURCES HYDRAULIQUE (2015). Etude hydrologique sur Oued Tlata-wilaya de Tlemcen-mission II-réévaluation de l'étude hydrologique : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : ANRH.

AL SID CHIKH, S (2011). Etude de protection de la plage de palm beach-azur contre l'érosion recours à la modélisation numérique et physique. Thèse de Magister. Aménagement du littoral. Alger: ENSSMAL, 358 p.

B. CICIN-SAIN., R.W. KNECHT (1998). Integrated coastal and ocean management: concept and practices. Washington DC: Island press. 519 P.

BARTLETT, D. (1999). Working on the frontiers of science: applying GIS to the coastal zone. In Whright ET Bartlett *Marine and coastal Geographical Information System*. Londres : Taylor et Francis, pp. 11-24.

BARTLETT, D. J. (1999). Marine and coastal Geographical Information System. Londres: Taylor ET Francis, 320 p.

BELAIDI ; HAMDOUS., (2016). Etude hydro-sédimentaire du rivage de Khemisti : application de la modélisation numérique en domaine bidimensionnelle par le progiciel de calcul Mike21. Mémoire d'ingénieur. Aménagement du littoral. Alger : ENSSMAL, 125 p.

COMMISSARIAT NATIONAL DU LITTORAL (2015). Bilan diagnostic du littoral algérien : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : CNL.

DIRECTION DE LA PECHE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES (2017). Données générales sur l'activité de pêche dans la Wilaya de Tipaza : Rapport d'activité. Document non publié. Tipaza : DPRH.

GAILLOT, Stéphane et CHAVEROT, Sylvain (2001). Méthode d'étude des littoraux à faible évolution. Cas du delta du Golo (Corse) et du littoral du Touquet (Pas-de-Calais) en France/Analysing the kinematics of low-mobility coastlines: methodology and results for the Golo delta (Corsica) and the Touquet coast (Pas-de-Calais) in France. Géomorphologie: relief, processus, environnement. Vol. 7, n° 1, pp. 47-54.

GOUNOT, M., Col (1966). Carte phyto-écologique de la Tunisie septentrionale. [En ligne]. Tunisie : Guillermin, J.L., Schoenberger, A., Gounot, M. [Consulté 02- 08-2017] Disponible sur le web : < <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/carte-phyto-%C3%A9cologique-de-la-tunisie-septentrionale-feuille-1-cap-bon-la-goulette-sousse> >.

HEMDANE, Y., BENSLAMA, L (2016). Etude des oscillations marines de basse fréquence pouvant induire une potentielle submersion marine sur un littoral micro-tidal. [En ligne]. Algérie : HEMDANE, Y., BENSLAMA, L. [Consulté 02- 08-2017] Disponible sur le web : < https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiT_57RycLWAhVFXBoKHSUBAmIQFggIMAA&url=http%3A%2F%2Frefmar.shom.fr%2Fdocuments%2F10227%2F427945%2FYacine-Hemdane_Journees-REFMAR-2016.pdf&usq=AFQjCNHLLGDD97G6EtER_Bf3jNvMIT3cQw >.

KAABECHE, M (2002). Contribution à l'étude de la végétation des parcours de la coopérative d'élevage. [En ligne]. Alger : KAABECHE. [Consulté 02- 08-2017] Disponible sur le web : < http://www.persee.fr/doc/morfo_1266-5304_2001_num_7_1_1086 >.

LABORATOIRE D'ETUDE MARITIME (2010). Etude et suivi de la réalisation d'une plage d'échouage site Sidi Salem : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : LEM.

LETREUCH, A., MEDJAHDI, B., BELAROUCI, N. et al. (2009). Diversité floristique des subéraies du parc national de Tlemcen (Algérie). [En ligne]. Alger : BENABDELI.

[Consulté 23-08-2017] Disponible sur le web:

<https://www.researchgate.net/publication/45513223_Diversite_floristique_des_suberaies_du_Parc_National_de_Tlemcen_Algerie >

MALIKA, Kacemi (2004). Recommandation pour l'élaboration des PDAU et POS dans les zones littorales. Thèse de doctorat. Oran : Dar El Gharb, 54 p.

MEDJAHDI, Boumediene (2013). LETREUCH-BELAROUCI, Assia., PRELLI, P. Actualisation du catalogue des Ptéridophytes du Nord-Ouest algérien (région de Tlemcen). Acta Botanica Malacitana. Vol. 38, pp. 33-39.

MEGHFOUR, KACEMI et al. (2007). Intégration des spécificités du littoral dans les documents d'urbanisme. Université Mohamed Khider – Biskra, Algérie. Dépôt DSpace Manakin. Courrier du Savoir, n° 08, pp. 33-42.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT (2000). Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : MATE.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT (2003). Schéma régional d'aménagement du territoire, région programme hauts plateaux ouest: Rapport d'activité. Document non publié. Alger : MICLAT.

MINISTERE DE L'INTERIEUR, DES COLLECTIVITES LOCALES ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE (2015). Diagnostique pour l'identification des zones sensibles : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : MICLAT.

P.N.T (2004). Plan de gestion (2001-2005) rapport de ministère de l'agriculture et du développement rural (M.A.D.R.) : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : PNT.

P.N.T (2009). Plan de gestion (2006-2010)- rapport de ministère de l'agriculture et du développement rural (M.A.D.R.) : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : PNT.

P.N.T (2012). Projet de : réserve mondiale de la Biosphère Monts de Tlemcen Vers une région modèle de développement durable- rapport : Formulaire de Proposition. : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : PNT.

PHILIPPE, Gaudrat (1992). Conditions of access to Earth observation data: Legal aspects (Presentation de l'etude CEE relative aux aspects juridiques de la teledetection). ESA, Environment Observation and Climate Modelling Through International Space Projects. Vol. 3, 95 p.

PHILIPPE, Quodverte (1994). Cartographie numérique et information géographique. Thèse de doctorat. Géomatique. France : université d'Orléans, 119 p.

PLAN D'AMENAGEMENT TERRITORIAL DE LA WILAYA DE TIPAZA (2015). Etats de l'environnement de la willaya de Tipaza : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : PATW.

PLAN DIRECTEUR DE L'AMENAGEMENT ET DE L'URBANISME (2014). Urbanisation en Algérie : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : PDAU.

QUÉZEL, P., SANTA, S (1963). Nouvelle Flore d'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales (Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1962). Vol. 6, 12 p.

ROBIN, M (2002). Télédétection, Des satellites au SIG. Une analyse complète du processus de création d'un type essentiel d'information géographique. Nathan Université. Vol. 318, 128 p.

SCHEMA NATIONAL DE L'AMENAGEMENT DE TERRITOIRE (2010). « Aménager l'Algérie de 2030 ». Un projet d'aménagement du territoire intégrant les enjeux d'un développement durable : Rapport d'activité. Document non publié. Alger : SNAT.

WILDI W (1983). La chaîne tello rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie) : structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. Rev. Géol. Dyn. géog. Phys. Vol. 24, n° 3, pp. 201-297.

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau 1: Répartition de la population sur le domaine littoral algérien (ONS 2008).

Unités administratives	Population (habitants)	Pourcentage (%)
El Taref	408 414	1.20
Skikda	898 680	2.64
Annaba	609 499	1.79
Jijel	636 948	1.87
Bejaïa	912 577	2.68
Tizi Ouzou	1 127 607	3.31
Boumerdès	802 083	2.35
Alger	2 988 145	8.77
Tipaza	591 010	1.73
Blida	1 002 937	2.94
Chlef	1 002 088	2.94
Oran	1 454 078	4.27
Mostaganem	737 118	2.16
Tlemcen	949 135	2.79
Ain Temouchent	371 239	1.09
Total	15 080 942	44.25

ANNEXE II

Tableau 1: caractéristiques des sous bassins versants situés sur le territoire de la wilaya d'El-Taref

Code Sous BV	Oued	Sup (Km ²)	Périmètre (Km)	Chevelu hydrographique (Km)	Indice de compacité	Densité de drainage (Km / Km ²)	Altitude (m)		
							min	max	moy
03 15	Bou Namoussa	929.15	196.94	730.80	1.81	0.79	50	1400	725
03 16	Kebir Est	1063.57	181.83	692.77	1.56	0.65	50	1200	625
03 17	O. Mafragh	803.23	164.15	463.50	1.62	0.58	0	700	350
03 18	Cotiers La Calle	419.47	126.61	219.12	1.73	0.52	0	5500	2750
03 19	O. Ed daba	20.83	19.05	14.45	1.17	0.69	150	550	350
14 06	Seybouse Maritime	1062.72	178.08	1076.67	1.53	1.01	0	1000	500

Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles, station d'El Kala (1985-2005). ANRH

STATION	Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Annuel
El Kala 1985-2005	Précipitation moy mensuelle (mm)	46	65,4	143,6	158,8	121,1	124,8	73,6	82,4	49,3	15,9	0,53	1,3	862
	taux (%)	5,34	7,59	16,66	18,42	14,05	14,48	8,54	9,56	5,72	1,84	0,06	0,15	100

Tableau 3 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (période 1985-2005)

Saison	Moyenne de Pluviométrie mm	Pourcentage (%)
Hiver	404.7	45.84
Printemps	205.3	23.25
Eté	17.73	2.00
Automne	255	28.88

Tableau 4: Précipitations moyennes mensuelles (1988-2007). ANRH

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
P (mm)	29	40	79	84	80	66	54	57	36	4	1	3	533

Tableau 5 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (période 1988-2007)

Saison	Moyenne de Pluviométrie mm	Pourcentage (%)
Hiver	230	43.1
Printemps	147	27.6
Eté	8	1.5
Automne	148	27.8

Tableau 6 : Précipitations moyennes mensuelles, station Ghazaouet (1985-2010)

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
Ghazaouet 1985-2010	37,05	46,6	35,5	27,63	26,98	4,62	0,90	2,43	17,74	30,45	55,96	33,75	319.61

Tableau 7 : Régime saisonnier moyen de pluviométrie (période 1985-2010)

Saison	Moyenne de Pluviométrie mm	Pourcentage (%)
Hiver	117.4	47.03
Printemps	20.11	8.05
Eté	7.95	3.18
Automne	104.15	41.72

ANNEXE III

Tableau 1 : Evolution de la population des communes littorales de 1987 à 2015. (R.G.P.H 1987, 1998 et avril 2008 et estimation du BET 2015)

Dispersion de la population	Recensement			Evolution
	1987	1998	2008	2015
SOUAREKH	6 076	7457	8 173	36 585
EL KALA	19 572	24 793	28 411	30 882
BERRIHANE	6 908	8326	9 605	8 624
BENI MHIDI	20 293	28 399	33 262	10 502
ECHATT	17 716	26758	34 378	40 102
TOTAL LITTORAL	70 565	95 733	113 829	126 648
TOTAL WILAYA	274 852	352587	408 452	447 614

Tableau 2 : Evolution du parc logement entre 1998 et 2008 par commune littorale

Commune littorale	1998			2008			Taux de progression 1998-2008
	Total Log	Log occupé	%	Total Log	Log occupé	%	%
Ben M'hidi	4706	4340	92,22	6499	5653	86,98	72,41
Berrihane	1478	1291	87,35	1956	1661	84,92	75,56
Echatt	4484	4108	91,61	6814	5948	87,29	65,81
El Kala	4656	4070	87,41	6706	4933	73,56	69,43
Souarekh	1150	1067	92,78	1793	1495	83,38	64,14
TOTAL LITTORAL	16474	14876	90,30	23768	19690	82,84	69,31
TOTAL WILAYA	60945	54972	90,20	82025	63266	77,13	74,30

Tableau 3 : Evolution de la population des communes littorales de 1987 à 2015. (R.G.P.H 1987, 1998 et avril 2008 et estimation du BET 2015)

Dispersion de la population	Recensement			Evolution
	1987	1998	2008	2015
DOUAOUDA	12806	17283	22408	26875
FOUKA	26617	39549	48959	56849
BOU ISMAIL	27386	38445	41684	44112
KHEMISTI	9133	12622	15128	17173
BOUHAROUN	5897	8613	9922	10955
AIN TAGOURAIT	6673	9075	10411	11462
TIPASA	15756	21915	25225	27835
CHERCHELL	32572	40763	48056	53924
SIDI GHILES	9066	12731	15281	17364
HADJERET ENNOUS	1312	1739	2150	2494
MESSELMOUN	6767	6603	7564	8319
GOURAYA	13526	17165	20144	22532
LARHAT	6293	6736	7359	7829
DAMOUS	10377	14432	17111	19277
TOTAL LITTORAL	184181	247671	291402	327000
TOTAL WILAYA	387901	506054	591009	658828

Tableau 4 : Evolution du parc logement entre 1998 et 2008 par commune littorale (RGPH)

Commune littorale	1998		2008		Taux d'accroissement	Différences
	Total log	Log occupé	Total log	Log occupé		
Douaouda	3073	2518	4901	3741	59,49	1828
Fouka	5906	5185	9049	7985	53,22	3143
Bou-Ismaïl	6727	6195	8227	6829	22,3	1500
Khemisti	1968	1792	3129	2621	58,99	1161
Bouharoun	1404	1260	2052	1630	46,15	648
Ain Tagourait	1444	1269	2122	1735	46,95	678
Tipasa	4764	3669	6595	4620	38,43	1831
Cherchell	7355	6614	10180	8726	38,41	2825
Sidi Ghiles	2449	2062	3372	2538	37,69	923
Hadjret Ennous	325	276	482	361	48,31	157
Messelmoun	1426	900	1250	1146	-12,34	-176
Gouraya	2916	2270	3964	3008	35,94	1048
Larhat	1322	923	1413	1079	6,88	91
Damous	2294	1656	2576	2104	12,29	282
Total Littoral	43373	36589	59312	48123	36,75	15939
Total wilaya	82 808	71790	113257	94028	36,77	30 449

Tableau 5 : Evolution de la population des communes littorales de 1987 à 2014 (R.G.P.H 1987, 1998 et avril 2008 et estimation du BET 2015)

Dispersion de la population	Recensement			Evolution
	1987	1998	2008	2014
Honaine	5 317	5424	5 485	5 401
Dar Yaghmouracen	6 590	6 274	6 309	6 358
Ghazaouet	29 795	33094	34 127	34 095
Souahlia	16 508	20 823	22 386	22 943
Souk Thlata	3 556	2886	2 747	2 697
Beni Khellad	7 552	6 518	6 990	7 137
Msirda Fouaga	5 226	5496	5 717	5787
Marsa B- Mhidi	4612	5554	6275	6546
Total littoral	79156	86069	90036	90963
Total Wilaya	707453	842054	944093	944093

Tableau 6 : espèces d'intérêt halieutique

GROUPES D'ESPECES	NOMBRE D'ESPECES
Bivalves	6
Gastéropodes	1
Céphalopodes	5
Crabes	3
Crevettes	3
Homards, langoustines, langoustes et cigales	4
Poissons	27
TOTAL	49

Tableau 7 : Principales espèces aquatiques rencontrées dans les lacs de la région d'El-Kala

Famille	Espèces
Boraginacées	<i>Myosotis collina</i>
<u>Callitrichacées</u>	<u><i>Callitriche stagnalis</i></u>
Ceratophyllacées	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Astéracées	<i>Aster squamatus</i>
Brassicacées	<i>Cardamine hirsuta, Rorippa nasturtium aquaticum</i>
Cypéracées	<i>Cyperus rotundus, Scirpus holoschoenus, Scirpus lacustris, Scirpus maritimus</i>
Poacées	<i>Echinochloa colona, Panicum repens, Paspalum distichum, Phragmites australis</i>
Halorrhagaceae	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Iridacées	<i>Iris pseudo-acorus</i>
Juncacea	<i>Juncus acutus, Juncus bufonius, Juncus maritimus</i>
Lemnacées	<i>Lemna minor</i>
Lythracées	<i>Lythrum junceum</i>
Onagracées	<i>Epilobium hirsutum</i>
Polygonacées	<i>Polygonum lapathifolium, Rumex conglomeratus</i>
Potamogetonacées	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Renonculacées	<i>Ranunculus aquatilis, R. ophioglossifolius</i>
Rubiacées	<i>Galium palustre</i>
Scrofulariacées	<i>Veronica anagallis aquatica</i>
Typhacées	<i>Typha angustifolia</i>
Apiacées	<i>Helosciadum nodiflorum</i>
Sparganiacées	<i>Sparganium erectum</i>

ANNEXE IV

Chapitre IV : modélisation hydro sédimentaire et étude de la morpho dynamique côtière

2.1 Simulations des modèles sur Mike 21

Tableau 1: caractéristique des houles annuelles retenues pour la wilaya d'El Taref

Période	Direction de la houle au large			
	N45°	N360°	N315°	N270°
10s	Hs=3.77	Hs=5.14	Hs=6.11	Hs=7.58

Tableau 2 : caractéristique des houles annuelles retenues la wilaya de Tipaza

Période	Direction de la houle au large			
	N45°	N360°	N315°	N270°
10s	Hs=5.05	Hs=4.92	Hs=4.53	Hs=5.54

Tableau : caractéristique des houles annuelles retenues pour la wilaya de Tlemcen

Période	Direction de la houle au large			
	N45°	N360°	N315°	N270°
10s	Hs=5.67	Hs=5.02	Hs=3.15	Hs=5.45

ANNEXE V

Tableau 1: Historique des inondations au niveau de la zone littorale de Tipaza

Date	Lieu	Causes
1992	Oued Mazafran (kolea)	Débordement de l'oued Mazafran
2001	Sidi Ghiles, Damous, Larhat	Fortes précipitations
2002	Bou-Ismaïl, Fouka	Fortes précipitations
2002	Bou-Ismaïl	Fortes précipitations
2003	Kolea	Débordement Oued Mazafran
2007	Port de Tipasa	Fortes précipitations
2008	Fouka, Gouraya, Cherchell	Débordement des Oueds
2009	Commune de Tipasa	Débordement des oueds
2009	Bou-Ismaïl, Fouka, Kolea	Débordement des oueds

Tableau 2 : Incendie de forêt entre 1987-2008 sur les communes littorales de la wilaya de Tipaza

Année	Nom de la Forêt	Commune	Surface et espèce incendié
1987	Taurira	Hadjret Ennous	1297 ha (pin d'alep)
1998	Domanial (larhat)	Larhat	265 ha (Pin d'alep et Chen liege)
2000	Taghzout	Messelmoun	228 ha Pin d'alep
2000	Beni Habiba	Cherchell	228 ha Pin D'alep
2004	Taghzout	Messelmoun	240 ha Pin d'alep & Maquis
2005	Taghzout	Messelmoun	500 ha Pin d'alep & Maquis
2006	Beni Habiba	Cherchell & Sidi Ghiles	350 ha pin d'alep
2007	Ibouaichene	Sidi Ghiles	30 ha pin d'alep
2007	Bouhriz	Messelmoun	50 ha pin d'alep
2007	Iarokoubene	Sidi Ghiles	35 ha pin d'alep
2008	Saadouna	Gouraya	50 ha Pin d'alep
2008	Iarokoubene	Sidi Ghiles	50 ha Pin d'Alep

Contribution à l'élaboration d'une base de données dans le cadre de gestion intégrée du littoral algérien

Résumé

Le littoral algérien constitue un système complexe formé d'un ensemble d'unités morphologiquement hétérogènes et administrativement variées.

Ses multiples aspects ont suscité notre intérêt à établir une étude comparative entre ses différentes composantes, pour ce faire on a choisi 3 wilayas littorales : El-Taref, Tipaza et Tlemcen se situant respectivement à l'Est, au Centre et à l'Ouest du pays.

On a donc réalisé une prospection systématique de l'état des lieux en récoltant un maximum de données qu'on a analysé et traité sous les SIG pour pouvoir par la suite concevoir un inventaire des outils réglementaires ,du cadre environnemental ,social, économique et également des risques qui troublent nos zones d'études.

Et ceci dans le but de proposer et d'envisager d'éventuelles approches spécifiques d'aménagement, de protection et de gestion du littoral, en accord avec les caractéristiques intrinsèques dominantes de chaque zone. D'où se décline une formulation particulière qui n'est autre que la GIZC, qui peut se résumer à l'application des principes du développement durable sur le littoral.

Mots-clés : Prospection systématique, SIG, inventaire, outils réglementaires, cadre environnemental, social, économique, risques, aménagement, protection, gestion du littoral, GIZC, développement durable, El-Taref, Tipaza, Tlemcen, Base de donnée, biodiversité, occupation des sols, Mike 21, ArcGis, Global mapper, morpho-dynamisme côtier, Infrastructure, urbanisation,

Abstract

Algeria coastline is a complex system consisting of a set of morphologically heterogeneous and administratively various units.

Its multiple aspects have aroused our interest in establishing a comparative study between its various components, to do this we chose three coastal wilayas El-Tarf, Tipaza and Tlemcen which lies respectively in the East, the Center and the West of the country.

A systematic survey of the state of the premises was therefore carried out by collecting as much data that we have analyzed and treated in GIS to subsequently design an inventory of regulatory tools, in an environmental, social, and economic frame and also risks that trouble our study areas.

And this in order to propose and consider possible specific management approaches, the protection and coastal management, in agreement with the dominant intrinsic characteristics of each zone. Where comes a particular formulation which is none other than ICAM, which can be summarized in the application of the principles of sustainable development on the coast.

Keywords: Systematic exploration, GIS, inventory, regulatory tools, environmental, social, economic, risk management, protection, coastal management, ICZM, sustainable development, El-Taref, Tipaza, Tlemcen, Data base, biodiversity, Land occupation, Mike 21, ArcGis, Global mapper, coastal morpho-dynamics, Infrastructure, urbanization,

ملخص

ساحل الجزائر هو نظام معقد يتكون من مجموعة من وحدات غير متجانسة شكليا ومختلف إداريا. أثارت جوانبها المتعددة اهتمامنا في إقامة دراسة مقارنة بين مختلف مكوناته، للقيام بذلك اخترنا ثلاث ولايات ساحلية الطارف، تيبازة و تلمسان والتي تقع على التوالي في شرق ، ومركز وغرب البلاد. لذا تم تنفيذ مسح منهجي من مباني الدولة من خلال جمع قدر المستطاع من البيانات التي قمنا بتحليل ومعالجتها في نظام المعلومات الجغرافية لتصميم في وقت لاحق جرد من الأدوات التنظيمية في اطار بيئي واجتماعي واقتصادي وأيضا المخاطر المشكلة على مناطق دراستنا. وهذا من أجل اقتراح والنظر في النهج الممكنة محددة لإدارة وحماية المناطق الساحلية، وذلك بالاتفاق مع الخصائص الجوهرية السائدة في كل منطقة. أين تأتي صيغة معينة والتي ليست سوى التسيير المدمج للمناطق الساحلية ، والتي يمكن تلخيصها في تطبيق مبادئ التنمية المستدامة على ساحل. **كلمات البحث:** التنقيب المنهجي ونظم المعلومات الجغرافية، والمخزون، والأدوات التنظيمية والبيئية والاجتماعية والاقتصادية، وإدارة المخاطر، وحماية والإدارة الساحلية والإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة، الطارف، تيبازة تلمسان، قاعدة معلوماتية، التنوع البيولوجي، استغلال الاراضي، مايك 21، ارك جيس، غلوبل مابر، ديناميكية المورفولوجيا، البنية التحتية، التعمير.