

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

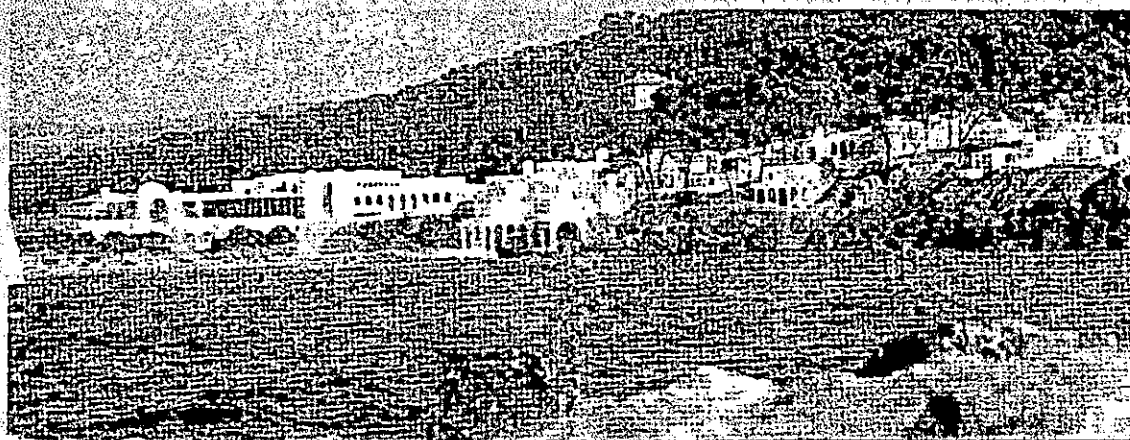
**Institut des Sciences de la Mer et de
l'Aménagement du Littoral
(I.S.M.A.L)**

MEMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Aménagement du littoral et Protection de l'Environnement
option : Aménagement du littoral

THEME

**AMÉNAGEMENT ET GESTION DU LITTORAL
Recherche sur les méthodes de typologie côtière
dans la zone Chenoua-Mazafran**



Présenté par :

Soutenu le : Juin 2000

ECH-CHATABI Amel
SAIS Khalida

Devant le jury composé de :

M. ZIANI
M. LARID
R. BELKESSA
M. BOUTIBA

Chargé de cours (I.S.M.A.L)
Chargé de cours (I.S.M.A.L)
Chargé de cours (I.S.M.A.L)
Chargé de cours (I.S.M.A.L)

Président
Promoteur
Examineur
Examineur

A. BENDALI

(Ministère de l'Environnement)

Invité

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE..... 1



1 - LE CADRE GÉNÉRAL DE LA ZONE D'ÉTUDE

1-1 - Aspects géomorphologiques de l'interface côtier.....	6
1-1-1- Le linéaire côtier.....	6
1-2-2- Morphologie sous marine.....	8
1-1-2-1- Le plateau continental.....	8
1-1-2-2- Le talus continental	10
1-2-3- La couverture sédimentaire	10
1-2 - Données climatiques.....	14
1-3 - Hydrologie littorale.....	16
1-3-1- Le réseau hydrographique et les apports fluviaux.....	16
1-3-2- L'hydrodynamique marine.....	20
1-4 - Données écologiques.....	23
1-4-1- Les écosystèmes littoraux continentaux	23
1-4-2- Les écosystèmes marins littoraux.....	23
1-5 - Quelques données sur la littoralisation	24
1-5-1- Démographie	24
1-5-1-1- Evolution de la population	24
1-5-1-2- Perspectives d'évolution démographique	25
1-5-2- La pêche.....	27
1-5-3- L'agriculture.....	27
1-5-4- Le tourisme.....	27
1-5-4 -1- Equipements et infrastructures.....	28
1-5-4 -2- Les zones d'expansion touristique	28
1-5-5- Approche globale des incidences sur le milieu côtier.....	30
1-5-5-1- Pollution.....	30
1-5-5-2- Erosion côtière.....	32
1-6 - Conclusion (commentaire général).....	33



2 – LA NOTION DE TYPOLOGIE CÔTIÈRE

2-1 – Signification.....	34
2-2 - Principes de détermination.....	34
2-3 - Champs d'application.....	36



3 – UNE TYPOLOGIE D'APPROCHE QUANTITATIVE

3-1 - Détermination de la structure typologique.....	37
3-1-1- Entrée environnementale ou anthropique.....	38
3-1-2- Entrée géographique ou thématique.....	38
3-2 - Les critères retenus.....	39
3-2-1- Le caractère naturel d'une zone.....	39
3-2-2- Le niveau de dégradation d'une zone.....	42
3-3 - Les catégories typologiques identifiées.....	42
3-3-1- Les catégories des milieux terrestres.....	44
3-3-2- Les catégories des milieux marins.....	45
3-3-3- La catégorie interface.....	45
3-4- Application de Cette méthodologie au Secteur d'étude.....	46
3-4-1- Objectif.....	46
3-4-2- Principe et procédure de calculs.....	46
3-4-3- Interprétation des résultats.....	50
3-4-3-1- Variabilité de l'indice naturel d'une commune à l'autre.....	51
3-4-3-2- Variabilité de l'indice naturel d'un secteur d'une commune à l'autre.....	51
3-4-3-3- Comparaison de l'indice naturel à l'indice d'occupation.....	58
3-4-3-4- Evolution de l'indice naturel de la zone d'étude.....	58
3-4-4- Evaluation critique et commentaire.....	63



4- RECHERCHE SUR UNE TYPOLOGIE D'APPROCHE QUALITATIVE

4-1 – La démarche méthodologique.....	64
4-1-1- Les étapes de la démarche.....	64
4-2- Le choix des critères de qualification.....	66
4-3- Les critères retenus.....	67
4-3-1- La notion de la littoralité.....	67
4-3-2- La notion d'anthropisation.....	67
4-3-3- La notion d'altérité.....	68

4-4- Exemple d'application.....	68
4-5- La conception de tableaux d'indication des trois critères	69
4-5-1- La conception du tableau d'indication de littoralité	69
4-5-2- La conception du tableau d'indication d'anthropisation	69
4-5-3- La conception du tableau d'indication d'altérité.....	69
4-6- Les sources de données et documents utilisées.....	75
4-7- Expression des données	75
4-8- Méthode de traitement et résultats.....	76
4-9- Interprétation des résultats	85
4-9-1- Variation des indices des critères de qualification.....	85
4-9-1-1- L' indice de la littoralité	85
4-9-1-2- L' indice de l'anthropisation.....	85
4-9-1-3- L' indice de l'altérité.....	87
4-10- Corrélations entre les critères de qualification.....	92
4-10-1- Traitement binaire.....	92
4-10-2- Traitement triptique.....	96
4-10-2-1- Evaluation de l'indice global.....	96
4-10-2-2- Classification.....	98
4-11 -Conclusion et commentaire.....	98
CONCLUSION GÉNÉRALE	100
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

INDEX

INDEX DES CARTES

<u>Carte n°1</u>	: Situation géographique de la zone d'étude.....	3
<u>Carte n°2</u>	: Le tracé côtier de la région d'étude.....	3
<u>Carte n°3</u>	: Carte de délimitation du secteur d'étude.....	5
<u>Carte n°4</u>	: Esquisse géomorphologique du linéaire côtier.....	7
<u>Carte n°5</u>	: Carte bathymétrique de la baie de Bou Ismail.....	9
<u>Carte n°6</u>	: Couverture sédimentaire de la zone d'étude.....	11
<u>Carte n°7</u>	: Réseau hydrographique de la région étudiée.....	17
<u>Carte n°8</u>	: La circulation générale des masses d'eau en mer Méditerranée occidentale (Millot, 1986)	A
<u>Carte n°9</u>	: Localisation des zones d'expansion touristique (Z.E.T).....	29
<u>Carte n°10</u>	: Rejets des eaux usées domestiques (m ³ /j).....	31
<u>Carte n°11</u>	: Délimitation de la zone d'application de la typologie côtière	47
<u>Carte n°12</u>	: Variation de l'indice naturel « N » du secteur d'étude (zones terrestres).....	53
<u>Carte n°13</u>	: Variation de l'indice naturel « N » du secteur d'étude (zones marines).....	54
<u>Carte n°14</u>	: Situation du bâti par secteur (année :1960).....	55
<u>Carte n°15</u>	: Variation de l'indice naturel « N » des secteurs des communes étudiées	57
<u>Carte n°16</u>	: Evolution de l'occupation de la zone étudiée pour la période (1960-19992).....	60
<u>Carte n°17</u>	: Variation de l'indice de l'indice de la littoralité « I ₁ » de la zone étudiée.....	89
<u>Carte n°18</u>	: Variation de l'indice de l'anthropisation « I ₂ » de la zone étudiée.....	90
<u>Carte n°19</u>	: Variation de l'indice de l'altérité « I ₃ » de la zone étudiée.....	91

INDEX DES FIGURES

Figure n°1 :	Evolution des précipitations moyennes mensuelles pour la période (1972-1994).....	15
Figure n°2 :	Evolution des précipitations moyennes annuelles pour la période (1972-1994).....	15
Figure n°3 :	Evolution des débits liquides moyens annuels pour la période (1972-1994).....	19
Figure n°4 :	Evolution des débits liquides moyens mensuels pour la période (1972-1994).....	19
Figure n°5 :	Variation de l'amplitude (2H) des marées en baie d'Alger durant une année.....	A
Figure n°6 :	Variation du niveau moyen de la mer en baie d'Alger pendant une année.....	A
Figure n°7 :	Roses de la houle au large	21
Figure n°8 :	Evolution de la population de 1966 à 1987.....	26
Figure n°9 :	Evolution de la population à l'horizon 2000 et 2010.....	26
Figure n°10 :	Expression schématique de la typologie côtière sur la base du « critère naturel ».....	40
Figure n°11 :	Variation de l'indice naturel du milieu terrestre du secteur d'étude	52
Figure n°12 :	Variation de l'indice naturel du milieu marin du secteur d'étude	52
Figure n°13 :	Comparaison de l'indice naturel et de l'indice d'occupation des zones terrestres	59
Figure n°14 :	Comparaison de l'indice naturel et de l'indice d'occupation des zones marines	59
Figure n°15 :	Evolution de l'indice naturel du secteur d'étude (période :1960-1980-1992).....	62
figure n°16 :	Schéma général de la démarche méthodologique.....	65
Figure n°17 :	Les trois composantes thématiques (critères de qualification) de l'image de la zone côtière.....	67
Figure n°18 :	Variation des indices des critères de qualification du secteur d'étude	86
Figure n°19 :	L'indice de la littoralité I_1 par commune.....	88
Figure n°20 :	L'indice de l'anthropisation I_2 par commune.....	88
Figure n°21 :	L'indice de l'altérité I_3 par commune.....	88
Figure n°22 :	Corrélation entre la littoralité et l'anthropisation du secteur d'étude.....	88
Figure n°23 :	Corrélation entre la littoralité et l'altérité du secteur d'étude.....	93
Figure n°24 :	Corrélation entre l'anthropisation et l'altérité du secteur d'étude.....	95
Figure n°25 :	Indice global : Représentation triangulaire simple	97
Figure n°26 :	Indice global : Représentation triangulaire par zonation.....	99

INDEX DES TABLEAUX

Tableau n°1	: La répartition des superficies exprimées en km ² des communes littorales du secteur d'étude.....	2
Tableau n°2	: Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la zone d'étude pour la période (1972-1994).....	A
Tableau n°3	: Caractéristiques physiques du bassin versant de l'oued Mazafran.....	18
Tableau n°4	: Les débits moyens mensuels et annuels exprimés en (m ³ /s) de l'oued Mazafran pour la période(1972-1994).....	A
Tableau n°5	: Fréquence mensuelle par direction de la houle.....	22
Tableau n°6	: Degrés correspondant aux amplitudes des houles avec état relatif de la mer.....	A
Tableau n°7	: Fréquence par direction des différents états de la mer au large.....	A
Tableau n°8	: Relation amplitude de la houle –période de la houle au large.....	A
Tableau n°9	: Evolution de la population des communes étudiées (période 1966-1998).....	25
Tableau n°10	: Evolution projetée de la population vers l'horizon 2000 et 2010.....	25
Tableau n°11	: Comparatif de la production halieutique du 1 ^{er} semestre par port (année 1997-1998).....	27
Tableau n°12	: Récapitulatif des infrastructures touristiques.....	28
Tableau n°13	: Zones d'expansion touristique (Z.E.T).....	28
Tableau n°14	: Estimation du volume des eaux usées rejeté par commune	30
Tableau n°15	: La Quantité reçue en produits phytosanitaires (campagnes 1987-1988 et 1988-1989).....	32
Tableau n°16	: Situation des plages.....	32
Tableau n°17	: Valeurs des indicateurs d'environnement sélectionnés (O.C.D.E 1991).....	A
Tableau n°18	: Les catégories typologiques des milieux terrestres , des milieux marins et de l'interface littoral (yves Paris ,1996).....	43
Tableau n°19	: Valeurs de l'indice naturel N (%) et classification des zones terrestres de la région d'étude.....	48
Tableau n°20	: Valeurs de l'indice naturel N (%) et classification des zones marines de la région d'étude.....	49
Tableau n°21	: Classification par la méthode des inéquations des zones terrestres de la région d'étude.....	50
Tableau n°22	: Classification par la méthode des inéquations des zones marines de la région étudiée.....	50
Tableau n°23	: Résultats de calcul de l'indice naturel et d'occupation des secteurs des communes étudiées	56
Tableau n°24	: Indice naturel et indice d'occupation (période :1960-1980-1992).....	61
Tableau n°25	: Indication de la littoralité.....	70
Tableau n°26	: Index des paramètres de la littoralité(I ₍₁₎).....	71
Tableau n°27	: Indication de l'anthropisation(I ₍₂₎).....	72
Tableau n°28	: Indication de l'altérité (I ₍₃₎).....	72
Tableau n°29	: Index des paramètres de l'anthropisation.....	73
Tableau n°30	: Index des paramètres de l'altérité.....	74
Tableau n°31	: Evaluation des Paramètres (Commune de Douaouda).....	78
Tableau n°32	: Evaluation des Paramètres (Commune de Fouka).....	79
Tableau n°33	: Evaluation des Paramètres (Commune de Bou-Ismaïl)	80
Tableau n°34	: Evaluation des Paramètres (Commune de Khemisti).....	81
Tableau n°35	: Evaluation des Paramètres (Commune de Bou-Haroun).....	82
Tableau n°36	: Evaluation des Paramètres (Commune Ain Tagourait).....	83
Tableau n°37	: Evaluation des Paramètres (Commune deTipaza).....	84
Tableau n°38	: Tableau synthétique des résultats obtenus.....	85
Tableau n°39	: Affectation des communes par type de zones.....	94
Tableau n°40	: Résultats de calcul des trois indices	96

INTRODUCTION GENERALE

Le fonctionnement de l'écosystème marin côtier est tributaire de l'influence et de l'interaction de deux milieux différents : le milieu marin et le continent .

Les régions littorales sont complexes par nature , tant dans leurs structures que dans leurs fonctionnements. De plus l'action de l'homme provoque sur le milieu des modifications . Celui-ci en général nécessite une protection . Donc il faut essayer de comprendre comment s'imbrique l'environnement naturel et les activités humaines pour pouvoir protéger d'une manière durable les régions côtières .

Dans ce contexte , l'état de la zone côtière de TIPAZA (Mazafran – Chenoua) est lié aux facteurs naturels régissant la dynamique littorale et à l'action humaine , notamment l'extraction anarchique du sable , l'urbanisation Proche de la mer ainsi que la pollution . L'impact de tous ces facteurs se solde par la dégradation de l'équilibre naturel du milieu littoral .

Par ce travail , on se propose de rassembler une masse de données et de les traiter sur la base d'une méthodologie appropriée pour évaluer l'état de la situation côtière . Celle ci diffère d'un secteur géographique à l' autre et évolue d'une période à l'autre .

L'objectif est donc de réfléchir sur une démarche qui permet de saisir et de mieux connaître les composantes de cette réalité côtière dans l'espace et dans le temps . La zone retenue pour l'étude a fait l'objet d'un certain nombre de travaux à partir desquels seront tirées une bonne partie de nos données . Nous tenterons de les compléter par l'élaboration de nouvelles informations à partir des documents existants , de l'enquête et de l'observation du terrain .

Plus précisément , on envisage d'abord d'appliquer une méthode d'évaluation existante et de mettre en évidence ses insuffisances . On essaiera ensuite de réfléchir à une approche plus élaborée qui pourrait contribuer à éclaircir les décideurs en matière de gestion des zones côtières.

La présente étude est ainsi structurée en 4 principales parties :

- ④ Une approche de type monographique de la zone étudiée . Elle nous permet déjà de disposer d'un certain nombre de données ;
- ④ La présentation de la notion de typologie . Celles-ci demande à être clarifiée tant dans son contenu que dans son application ;
- ④ L'application et l'analyse de la méthode typologique proposée par Y. PARIS .
- ④ La conception , l'élaboration et l'application d'une nouvelle méthode pour contribuer à la gestion environnementale des zones côtières .

CADRE GENERAL
DE LA ZONE D'ETUDE

La région côtière de TIPAZA est limitée à l'Est par la wilaya d'Alger et à l'Ouest par celle d'Echlef, la plaine de la Mitidja au Sud et la mer Méditerranée au Nord (carte n° 1).

Notre secteur d'étude correspond à la partie orientale de cette région (il englobe le secteur central et occidental de la baie de Bou-Ismaïl); il s'étend de l'embouchure de l'oued Mazafran (limite Est de Douaouda) jusqu'au massif de Chenoua (limite Ouest de la commune de Tipaza) soit 2°48 Est et 36°38 Nord à 2°20 Est et 36°42 Nord (carte n° 2).

Faisant partie de la wilaya de Tipaza , la zone d'étude relie 07 communes littorales des 14 communes littorales de toute la wilaya , qui sont en allant de l'Est vers l'Ouest : Douaouda , Fouka , Bou-Ismaïl , Khemisti , Bou -Haroun , Ain Tagouraït et Tipaza .

Les superficies des communes citées ci-dessus se répartissent de la manière suivante :

Tableau n°1 : La répartition des superficies exprimées en km² des communes littorales du secteur d'étude

Communes littorales	Superficies	
	Km ²	%
Douaouda	12	7.64
Fouka	13	8.28
Bou-Ismaïl	14	8.92
Khemisti	9	5.73
Bou-Haroun	10	6.37
Aïn Tagouraït	25	15.93
Tipaza	74	47.13
<i>Total</i>	157	100

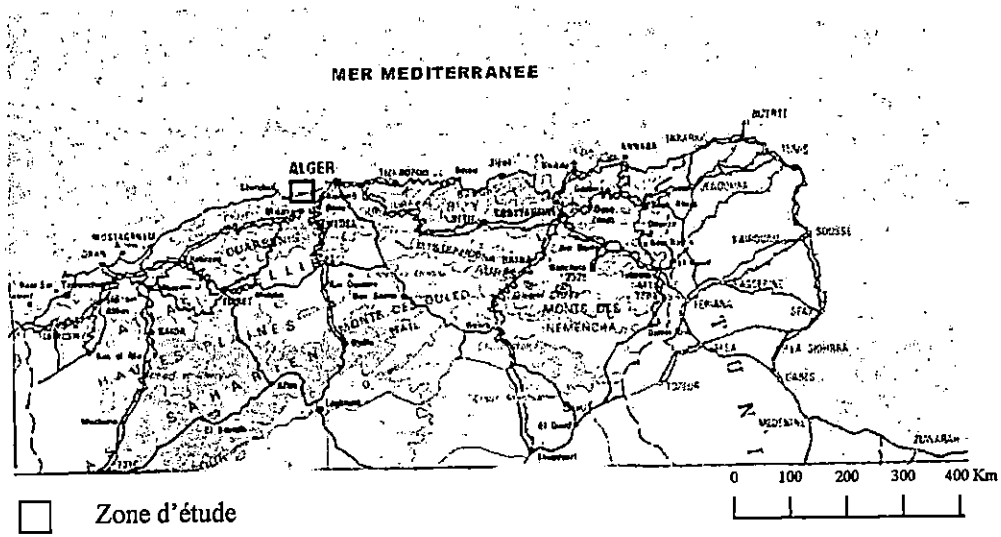
Source : Annuaire statistique de la wilaya de TIPAZA

Dans cette frange littorale les communes de la zone étudiée occupent une superficie de 157 km² , soit 9,10% de la superficie de toute la wilaya (1725 km² environ).

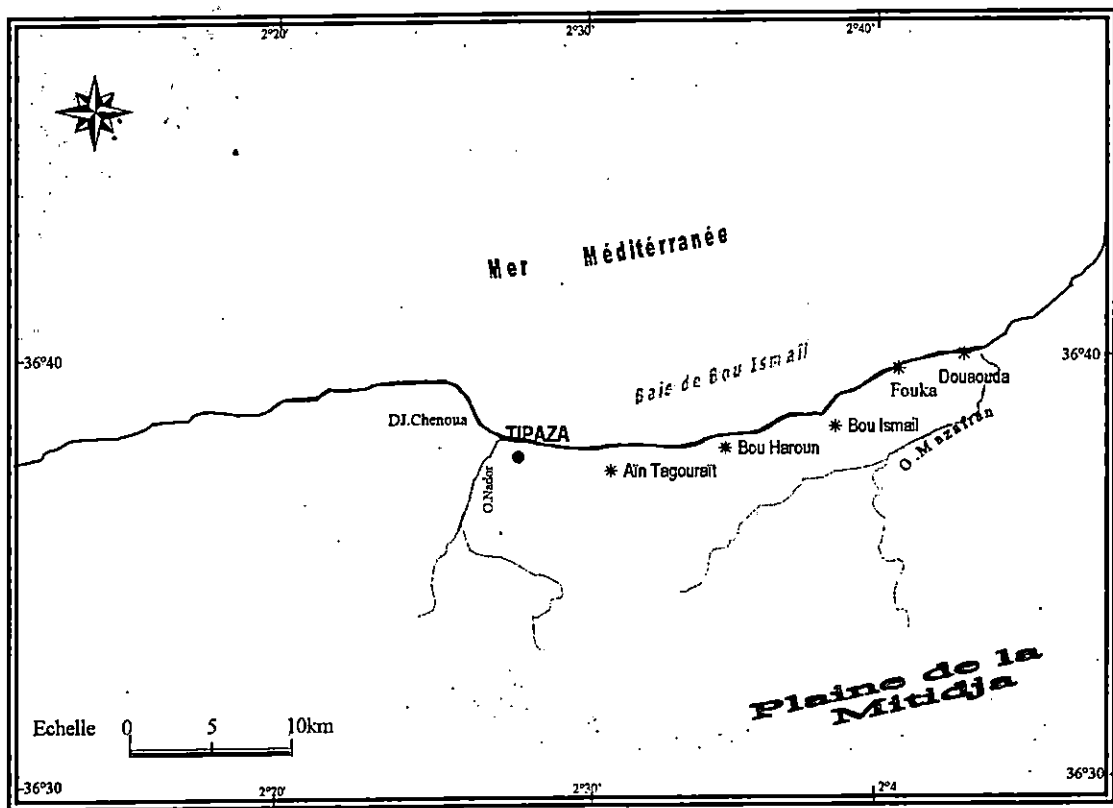
La délimitation longitudinale de l'aire couverte par cette étude ne pose aucun problème. Elle est configurée par un linéaire qui s'étend de l'embouchure de l'Oued Mazafran (Douaouda) à l'Est au promontoire du Chenoua à l'Ouest (Tipaza) , sur une distance d'environ 54km (carte n° 2).

L'interfacialité terre-mer pose cependant le problème de délimitation qui change selon les approches et selon les auteurs .

Carte n° 1 : Situation géographique de la zone d'étude



Carte n°2 : LE TRACÉ CÔTIER DE LA REGION D'ETUDE



En matière d'aménagement , cette question pertinente de la définition du littoral et sa délimitation a reçu plusieurs réponses . Il convient à ce sujet de se référer à J.P CORLAY (1995) pour qui : « Définir le littoral revient à poser la question des limites de l'espace étudié , interrogation , intellectuellement passionnante pour le chercheur et nécessairement centrale pour l'aménageur et le gestionnaire dont l'action doit s'inscrire dans un territoire de pouvoir. » . Les réflexions de J.P CORLAY le conduisent à la conclusion que : " l'espace littoral est un espace à géométrie variable dont il est impossible de fixer les limites a priori . Il paraît donc inopérant de le délimiter . C'est pour cela qu'il convient de lui fixer ses limites en rapport avec les objectifs poursuivis " .

Pour la présente étude , il convient de s'appuyer sur ce principe qui consiste à définir la zone littorale en rapport avec la problématique soulevée . Ainsi nous nous limiterons aux espaces suivants (carte n° 3) :

A – L'espace maritime

Qui couvre la zone du plateau continental qui , pour des raisons économiques et écologiques , à une influence sur l'évolution du rivage , élément central de notre problématique (fonds de 0 à 20 mètres) .

B – L'espace terrestre côtier

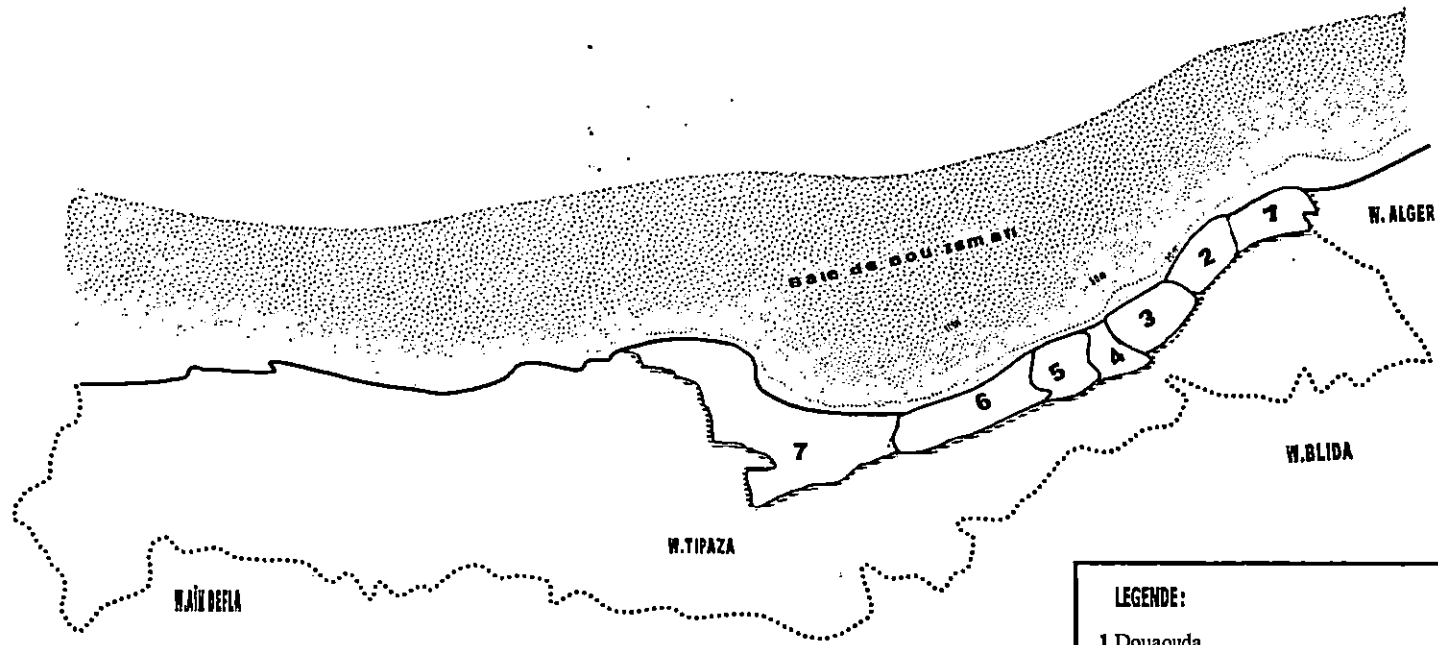
De manière à prendre en charge deux ensembles de facteurs distincts , mais complémentaires dans l'évolution de la zone côtière : des facteurs liés à l'influence marine (érosion, accumulation , biodiversité) et la pression anthropique en rapport avec l'occupation et l'usage du rivage .

Il faut aussi noter que , dans certains cas le besoin de données statistiques nous oblige à prendre les limites administratives .

En définitive les limites spatiales de la zone d'investigation et d'application prennent en considération l'avant côte jusqu'à l'isobathe des 20 mètres et l'arrière côte (le sublittoral) sur une profondeur , selon le cas qui peut varier de 100 à 1000 mètres .



carte n° 3 : Carte de délimitation du secteur d'étude



LEGENDE:

- 1 Douaouda
- 2 Fouka
- 3 Bou Ismail
- 4 Khemisti
- 5 Bou Haroun
- 6 Ain Tagourait
- 7 Tipaza

isobathe 20m

limites de wilayas

limites de communes

limite du périmètre d'étude

Echelle : 0 10km

1-1 - LES ASPECTS GÉOMORPHOLOGIQUES DE L'INTERFACE CÔTIER

1-1-1- LE LINÉAIRE CÔTIER

Le littoral de TIPAZA qui fait l'objet de cette étude , s'étend de l' embouchure de l'Oued Mazafran jusqu'au Douar Bouādou du massif Chenoua sur un linéaire côtier de 54 km . C'est un paysage marqué par l'existence de belles plages . Etalées sur plusieurs kilomètres , des formations sableuses sont en alternance avec des falaises de plus ou moins grand commandement . Elles constituent des potentialités importantes pour le tourisme et le loisirs . Ces plages sont alimentées par les matériaux provenant des bassins versants de l'Oued Mazafran et l'Oued Nador acheminés par ces cours d'eau .

Les promontoires rocheux et les falaises soumis parfois à une forte érosion côtière participent aussi à l'alimentation sédimentaire (matériaux autochtones) des zones balnéaires .

La diversité du paysage a permit de distinguer deux sous ensembles (carte n° 4) .

Le secteur Ouest est souligné par des falaises rocheuses très disséquées par l'érosion marine , il se caractérise par la présence de nombreuses indentations souvent protégées .

Le secteur Est se distingue par une topographie plus basse et un linéaire plus régulier , est composé de plages pouvant atteindre de grandes dimensions à l'extrême Est (Mazafran) séparées par endroits de basses falaises .

A - Le secteur Ouest

De Bouādou jusqu'à Boumāchouk (12km) , la côte est formé par des falaises abruptes surplombant la mer , ou on remarque l'existence de grottes entaillées dans des roches tendres , de petites plages au pied de ces falaises (Beldj , les pins , plage bleue) puis se poursuit par une plage de 3km de longueur ; traversée par l'oued Nador qui débouche au centre de cette dernière.

De matarès au phare de port de Tipaza , la côte est formé de falaises gréseuses sur 1.4 km de longueur .

Du phare du port de Tipaza jusqu'au port de Bou Haroun , se dressent des falaises de grés dunaires sur 20 km interrompues par des microbaies et criques abritant de petites plages dont celles de la Corne d'or , C.E.T , l'Anse de Kouali et celle de Bou Haroun .

B - Le secteur Est

Sur 9km de Bou Haroun à Fouka marine , on note une alternance de plages et de côtes rocheuses dominées par un faciès gréseux .

Entre Fouka et Douaouda marine , sur 6.2 km de longueur s'étend une côte rocheuse de faible à moyenne dénivelée .

2°30'

Carte n° 4 : ESQUISSE GÉOMÉTRIQUE
(inspirée de la carte)

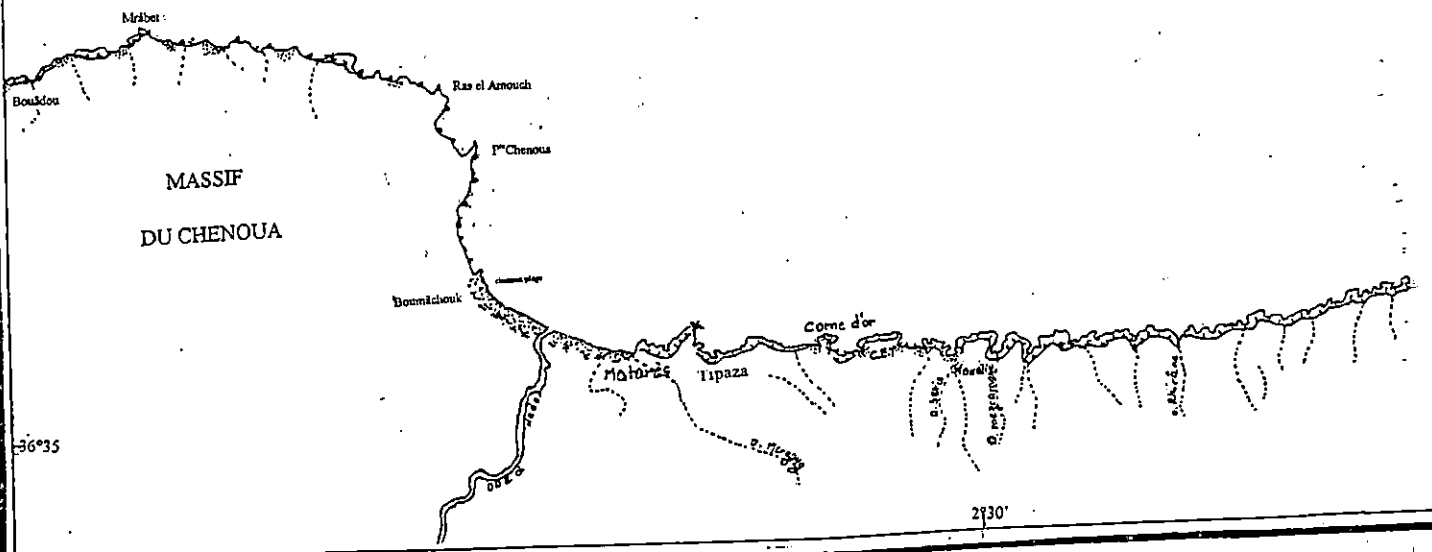


36°40'

36°35'

Baie de Bou Ismail

MASSIF
DU CHENOUA



2°33'

L'espace dunaire de Mazafran longe la baie de Bou Ismail , ce trait de côte est situé entre Douaouda marine à l'Ouest et Zéralda à l'Est et se prolonge vers l'intérieur sur une profondeur moyenne de 200m à 500m , délimité au Sud par les terres agricoles très proches du Sahel .

L'espace dunaire de Mazafran s'intègre à la zone de plages et participe à sa dynamique . Ces dernières présentent globalement des ruptures de pente qui se précise à une trentaine de mètres des limites supérieures de la plage (A.Ali ; A.Mameri 1993) . On dénote une alternance de plages telle la plage du colonel Abbès s'étendant sur 3 km environ et une largeur moyenne de 50m , ce qui donne une surface de 150 000m², Celle du colonel Haouès est nettement inférieure .

1-1-2- MORPHOLOGIE SOUS MARINE

On considère généralement que la courbe bathymétrique 2000 m , limite la marge continentale et le domaine des plaines abyssales . Au niveau national , sa largeur moyenne est de 24 km . En effet elle est de 90 km au large de Ghazaouet et seulement de 10 km devant Bouzaréah , alors qu'elle atteint 55 km au maximum dans la baie de Bou Ismail dans laquelle s'incruste la zone étudiée .

La marge continentale de la zone d'étude à une déclivité régulière . Du rivage vers les plaines abyssales nous avons :

1-1-2-1- Le plateau continental

La morphologie sous marine est à l'image de la morphologie continentale . Le plateau continental semble être fidèlement lié à la tectonique et à la structure continentale.

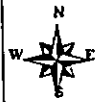
La carte bathymétrique (carte n°5) établie par ROSEFELDER en 1956 (in LECLAIRE , 1972) montre que :

☐ Dans la baie de Bou Ismail : le plateau continental présente une extension maximale de 11km au droit de l'embouchure de l'oued Mazafran , la pente est douce est perturbée par quelques pointements rocheux localisés au large de Mazafran et de Bou Ismail

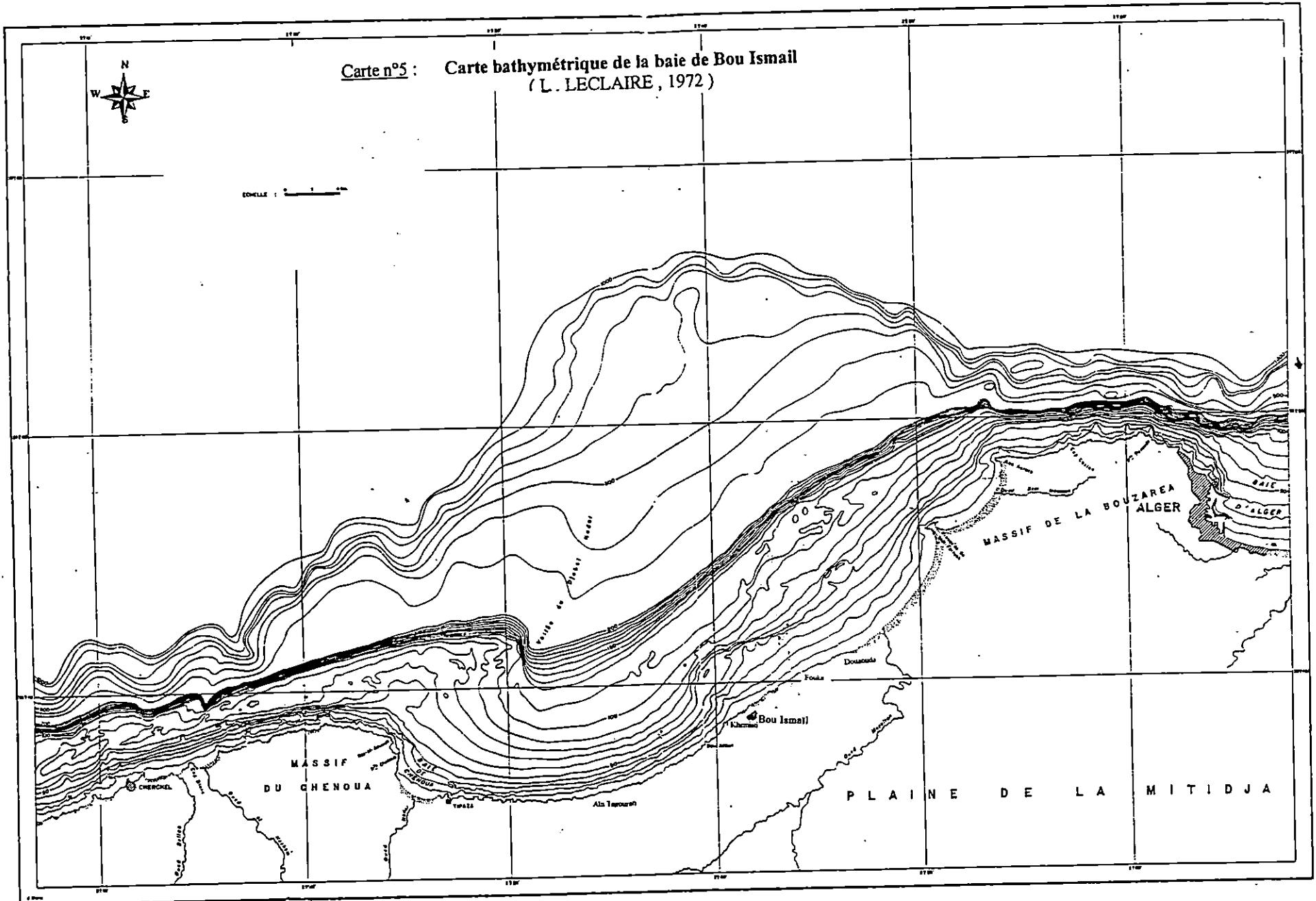
☐ Au large de Chenoua : Le plateau continental est très réduit , les profondeurs -120m sont atteintes à 3.6km et s'éloignent à 5.7km à l'Ouest du massif , le fort relief est à l'origine du rétrécissement du plateau continental .

Selon A. DAGORNE (1973) ; ce plateau est caractérisé par une déclivité régulière et faible (environ 1%) , la première ligne d'inflexion est à -120m de profondeur , elle marque la limite du plateau continental : le rebord du talus continental . Au delà de cette ligne , les fonds sont caractérisés par une décroissance régulière mais avec une pente plus forte .

Carte n°5 : Carte bathymétrique de la baie de Bou Ismail
(L. LECLAIRE, 1972)



ECHELLE : 1 : 50 000



Les formes du plateau continental

Les platiers rocheux sont présents si la côte est une côte à falaise ou rocheuse . Dans la baie de Bou Ismail , le platier rocheux sous marin semble continu et longe toute la côte entre Douaouda et l'embouchure de l'oued Mazafran et dans la baie de Chenoua , il s'agit de grés quaternaires tyrrhéniens sur lequel se développent des formations calcaires biologiques entre Tipaza et Douaouda marine . Le reste du fond marin est constitué de sédiments meubles avec parfois un développement de flore .

On dénote en face de Mazafran , l'existence d'une paléovallée (forme héritée à 100m de profondeur) qui ne semble n'avoir aucune influence sur le transfert des sédiments (P.A.C . Algérie 1998-*Etude préliminaire*).

1-1-2-2- Le talus continental

Son début est marqué par une deuxième ligne d'inflexion située à 400m de profondeur et une distance de 35 km du rivage avec une pente nettement plus forte pouvant atteindre 10 degrés .

A 50km du rivage , les profondeurs sont de l'ordre de 2500 m , constituant les plaines abyssales (A. DAGORNE , 1973) .

1-2-3- LA COUVERTURE SÉDIMENTAIRE

Dans le secteur d'étude les matériaux constituant la couverture sédimentaire comme partout ailleurs proviennent de l'érosion continentale et sous marine ainsi que de la production biologique .

Les apports de l'oued Mazafran qui jouent un rôle dans la partie Ouest, et l'oued Nador (de moindre importance) dans la partie Est , sont responsable de cette sédimentation . Une grande partie des matériaux en suspension en période de crues se sédimentent à grande distance de l'embouchure de l'oued Mazafran le long de la côte Est en hiver (Aït Kaci et PAUC ,1981) .

L'exploitation des travaux effectués notamment par A.DAGORNE L.LECLAIRE , S. BOUKERTAOUÏ et T. BOUTOULI (cf.exposé .annexe n°1) , nous a permis de dégager la synthèse suivante sur la répartition sédimentaire dans le secteur d'étude (carte n°6), on distingue :

☛ SABLES

☛ Sables fins

Ils apparaissent le long de la côte, d'extension limitée et ne dépassant pas les 30 m de profondeur. Ils sont très abondants à proximité immédiate des embouchures de l'oued Mazafran et l'oued Nador.

Ces sables occupent la majeure partie de la baie de Chenoua.

En face de Tipaza, les affleurements rocheux viennent prendre place.

Ce sédiment est pratiquement dépourvu de vases et de sables coquilliers, le taux des carbonates varie entre 30% et 40%.

L'indice de classement S_0 est compris entre 1.1 et 1.3 ce qui donne un sable très bien classé.

☛ Sables envasés

Généralement c'est un sédiment de transition entre les sables littoraux et les vases au large.

Cette zone lithologique apparaît de Aïn Tagouraït à Tipaza, une fraction de ce faciès s'opère à Douaouda marine également.

Cette rupture pourrait s'expliquer par la dérive Nord-Ouest qui entraîne la fraction fine apportée par l'oued Nador vers la côte, et donc empêcherait la mise en place de sables vaseux.

Ce sédiment est composé en moyenne de 70% et de 10% à 30% de pélites et un taux de carbonates compris entre 40% et 60%.

A l'Est, cette zone se trouve à -25m et -50m de profondeur, tandis qu'à l'Ouest, elle se rapproche de la côte et ne dépasse pas l'isobathe -30m.

En face de Tipaza, ce sable vaseux fait suite aux fonds rocheux.

Notons que la présence de ce sédiment en face de Bou-Ismaïl est entre l'isobathe -150m et -180m.

☛ Sables graveleux

Ils se localisent au large sous forme de lentilles, qui s'étendent à des profondeurs de -30 m dans la partie Est (en face de Douaouda et Fouka marine), dans la partie Ouest au large de Chenoua entre -60m et -20m de profondeur.

Ils sont caractérisés par la présence en moyenne de 70% de sables et de 30% de graviers. Ces sables se trouvent toujours insérés entre des graviers propres et des graviers envasés.

❖ VASES

Au niveau des embouchures des oueds Mazafran et Nador , on note généralement la présence des zones d'envasement précoces en fonction de la profondeur . Dans ces zones on distingue les vases sableuses et les vases propres

« Vases sableuses »

Entre Douaouda et la pointe du Chenoua , ce sédiment apparaît en bandes étroites (1km de large) parallèle à la côte entre les sables envasés et les vases à l'intérieur de la baie (entre -20m et -80m) de fonds .

En face de Aïn Tagouraït (Bérard) , cette bande s'interrompte cédant la place aux vases .

Nous remarquons la présence de ce type lithologique au large , face à Bérard , à des profondeurs de -100m à -180m .

Dans ce sédiment , les teneurs de carbonates sont inférieures à 20% . Notons la disparition totale de cette bande au Nord et au Nord-Ouest du massif de Chenoua .

« Vases propres »

Les vases propres prédominent dans le secteur d'étude , les teneurs en carbonates sont nuls ou inférieures à 5%.

Ces vases se trouvent à des profondeurs comprises entre - 60m et -150m . En face de Aïn Tagouraït (Bérard) , elles se rapprochent de la côte couvrant ainsi des fonds de -20m . Et plus à l'Ouest , elles s'éloignent de la côte pour couvrir les fonds de -50m et -120m .

❖ GRAVIERS

Ce type de sédiment est constitué de fraction grossière hétérogène , se localise dans trois zones distinctes : deux zones de graviers se trouvent au large de la baie .

La première à l'Est s'étalant de Douaouda jusqu'à Fouka marine , la seconde dans le Nord et le Nord-Est du mont de Chenoua et entre -50m et -200m de profondeur .

La troisième zone de graviers se trouve à proximité du littoral a des fonds de -15m à -50m , ce sédiment correspond à la gravelle de Castiglione (Bou-Ismaïl).

Signalons que le fort pourcentage en calcaire est noté au niveau de ces zones soit une valeur de 91%.

Graviers propres

Ces sédiments se retrouvent en face de Tipaza , et s'étendent aussi à proximité du littoral en face de Fouka .

Les fractions supérieures à 2mm constituent de 50% à 75% de ce type lithologique , les 25% à 50% restants sont les sables et les vases .

Notons que les sables sont toujours dominants .

Graviers envasés

Ces graviers envasés s'étendent au large entre la limite Est de Douaouda et Fouka marine à des profondeurs -50m et -200m et près de la côte , en face de Bou-Ismaïl à des fonds de -15m et -40m .

On note la présence d'affleurements rocheux dans ces zones , qui est beaucoup plus prononcé au voisinage du massif montagneux de Chenoua . Ces sédiments sont en contact avec des formations vaseuses et des formations de graviers.

1-2 - DONNÉES CLIMATIQUES

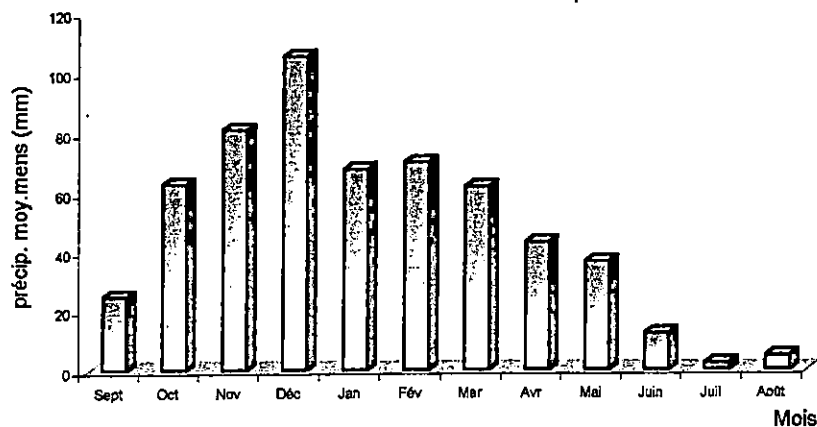
Le climat Méditerranéen est semi aride ; dont jouissent les régions du Sahel littoral se caractérise par la succession de deux saisons . Il se traduit par un hiver doux et humide avec une température moyenne pouvant atteindre 7°C à 9°C et un été chaud et sec avec des températures moyennes s'échelonnant entre 29°C et 30°C .

Les données de la répartition mensuelle et annuelle de la pluviométrie moyenne (tableau n°2. cf. annexe n°2) pour une période d'observation de 22 ans (1972-1994) fournies par l'A.N.R.H (Agence Nationale des Ressources Hydrauliques) , montrent qu'il s'agit d'une région à pluviosité relativement élevée (moyenne annuelle de 465 mm) et que la période de juin à août se caractérise par de faibles précipitations (2.19 mm à 7.41mm) .

Par contre aux mois d'hiver les précipitations varient entre 60.5mm et 87.6mm (figure n°1) .

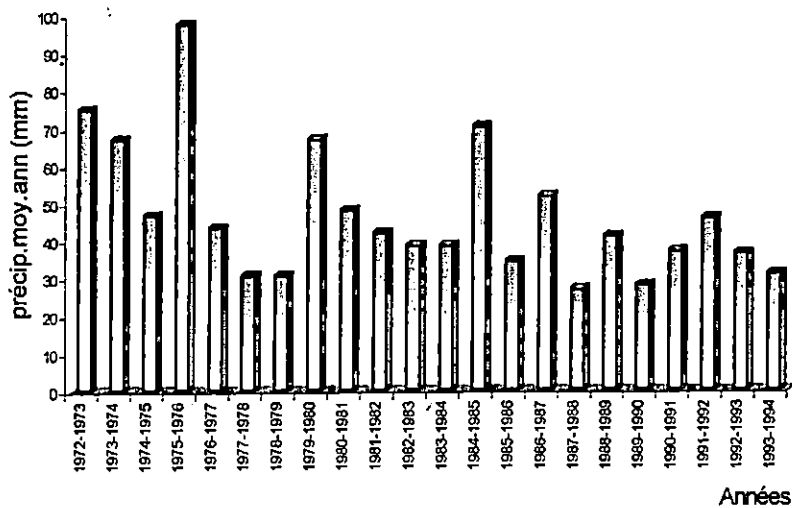
L'examen de la figure n°2 des précipitations moyennes annuelles au cours de la période (1972-1994) montre un régime assez irrégulier . Les précipitations moyennes annuelles sont de 97.38 mm pour la période (1975-1976) apparaissant comme la plus pluvieuse et la valeur la plus faible est de 26.73 mm pour la période (1987-1988) .

Figure n°1: Evolution des précipitations moyennes mensuelles pour la période (1972-1994)



Source : A.N.R.H

Figure n°2: Evolution des précipitations moyennes annuelles pour la période (1972-1994)



Source : A.N.R.H

1-3 - HYDROLOGIE LITTORALE

1-3-1- LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET LES DÉPÔTS FLUVIAUX :

Tous les cours d'eau de la zone étudiée sont des torrents et ont les mêmes caractéristiques des oueds du Maghreb . Perpendiculaires à la côte , ils traversent la plaine de la Mitidja du Sud vers le Nord , contournant les obstacles qu'ils rencontrent avant de se jeter en mer .

Dans la région étudiée (carte n° 7) , les deux oueds principaux issus de l'Atlas Blidéen ou des monts de Miliana , l'oued Mazafran et l'oued Nador traversent la plaine de la Mitidja , et la franchissent perpendiculairement en faveur des cluses de Sahel .

Par contre les autres petits cours d'eau qui naissent dans le flanc Nord du Sahel se déversent directement dans la mer et ne s'écoulent que lors des fortes crues (oued Merzoug , oued Guesbayane , oued Seris , oued Tagourait , oued Saïdia.....) .

1-Oued Mazafran

Il constitue le cours d'eau le plus important de la région , il résulte de la confluence de trois oueds secondaires ; l'oued Djer, l'oued Bouroumi et l'oued Chiffa .

L'oued Mazafran franchit l'obstacle par la cluse du Mazafran sur 10km selon un axe orienté NNE en formant une série de méandres avant de déboucher en mer .

L'oued Djer résulte de la confluence de l'oued Hammam et l'oued Zeboudj . Ce dernier draine la partie Sud du bassin versant de l'oued Mazafran , alors que l'oued Hammam rassemble les eaux provenant des reliefs développés du Djebel Zaccar (Miliana) .

L'oued Chiffa et ses affluents prennent leur source sur le versant nord de l'Atlas Blidéen.

Le bassin versant de l'oued Mazafran assez vaste couvre près de 171 km² de surface , la plus grande superficie est occupée par des surfaces érodables (marnes , schistes ...) .

Les caractéristiques des sous bassins versants de Mazafran sont regroupés dans le tableau n°3 ci-après .

Tableau n°3 : Caractéristiques physiques du bassin versant de l'oued Mazafran

Bassin versant	O . Djer	O . Bouroumi	O . Chiffa
Caractéristiques			
Surface (km ²)	420	250	500
Longueur (km)	45	41	51
Largeur (km)	54	47	62

Source : A.N.R.H

Le bilan des écoulements moyens annuels (tableau n°4 cf. annexe n°2) pour une période de 22 années d'observation (1972-1994) de cet oued est de 6.37 m³/s soit 322.87 hm³/an (figure n°3) . On dénote une diminution du débit de l'oued depuis l'année 1977. En effet , on remarque nettement que les débits moyens mensuels (figure n°4) sont faibles dès le début du mois de juin puisque les valeurs varient de 0.72 m³/s à 2.38 m³/s et commencent à augmenter momentanément à partir du mois de décembre atteignant un seuil maximal enregistré aux mois de février et mars.

Le régime hydrologique de l'oued Mazfran se caractérise par un long étiage de six mois et des crues d'hiver et printemps soudaines fortes et rapides.

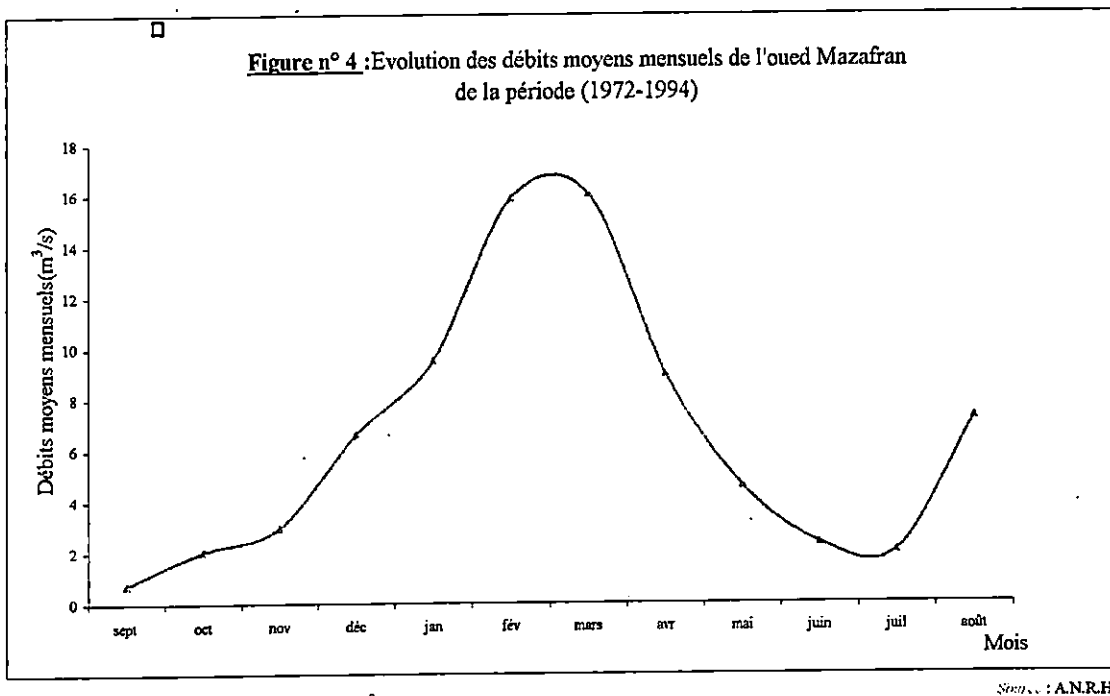
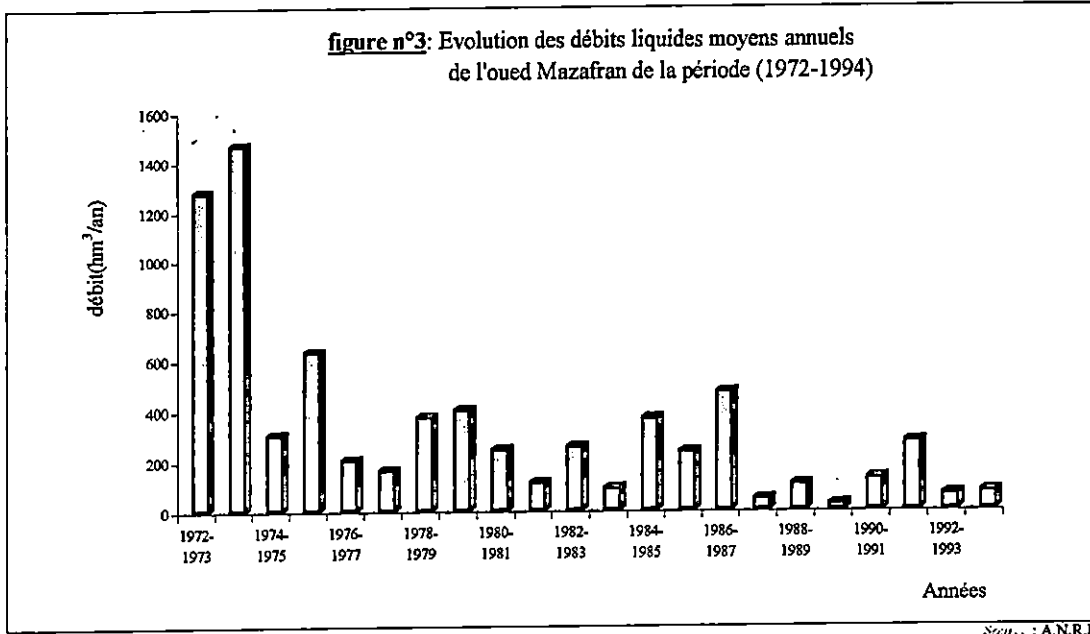
Ait Kaci et PAUC (1984) , montrent que la quantité d'apports en suspension transportée par cet oued varie largement dans le temps de quelques mg/l à plus de 15g/l en période de crue.

2- Oued Nador

Situé sur la partie occidentale , ne prends sa source que de la cluse de Tipaza , il s'écoule entre le massif abrupt de Chenoua , les reliefs les plus plats du Sahel , il suit grossièrement l'axe du sillon synclinal de la vallée avant de déboucher dans la baie de Chenoua .

Le bassin versant est drainé par un réseau d'affluents : l'oued Boufersen , l'oued Bouardoun , l'oued Meurad et l'oued Bourkika . Il couvre près de 224 km².

L'écoulement moyen annuel a été évalué à 36hm³/ an .



1-3-2- L'HYDRODYNAMIQUE MARINE

La connaissance des paramètres hydrodynamiques (courants , vagues) , est un objectif fondamental du fait du rôle direct de ces derniers sur la dynamique des particules dans la zone littorale , ainsi que le modèle côtier .

En Méditerranée , les autres paramètres (marée et courants généraux) n'y jouent qu'un rôle modeste . A l'inverse des houles et des vagues qui peuvent être très violents .

■ Les courants

Le courant dominant au large de la région étudiée est d'origine atlantique .Le flux en provenance du détroit de GIBRALTAR coule le long de la côte Algérienne de l'Ouest vers l'Est , avec une largeur d'environ 50km et devient instable formant des tourbillons ou anticyclones (carte n° 8 cf. en annexes) accompagnés de phénomènes d'up welling entre 1° et 2° Est (Millot ,1985) .

■ Les marées

Dans le secteur d'étude , l'amplitude journalière de la marée ne dépasse généralement pas 0.25m avec des amplitudes moyennes de 0.08m (CROP ,1983) .

A titre de comparaison , on peut noter que dans la baie d'Alger (figures n°s 5 et 6 cf.en annexes), l'amplitude annuelle de variation des niveaux des eaux marines est inférieure à 50 cm (L.LECLAIRE , 1963) .

■ La houle

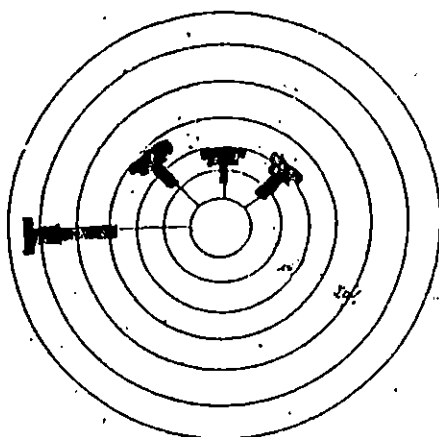
Les résultats de la houle ont été synthétisés à partir de 20000 observations sur 15 ans , enregistrés au large des côtes algériennes par l'institut météorologique royal Néerlandais (I.M.R.N) et des données de U.S.Naval Weather Service (U.S.W.N.S) pour la période 1963 à 1970 regroupant 45000 observations .

L'exploitation des données de l'IMRN et de celles de l'U.S.W.N.S couvrant une zone au large des côtes Algériennes situées entre 36°50 et 38° sur une période de 8 ans (1963-1970) regroupant 45000 observations représentées dans le tableau n°5 ci-après et les tableaux n°s 6 ,7 et 8 (cf. annexe n°3) .

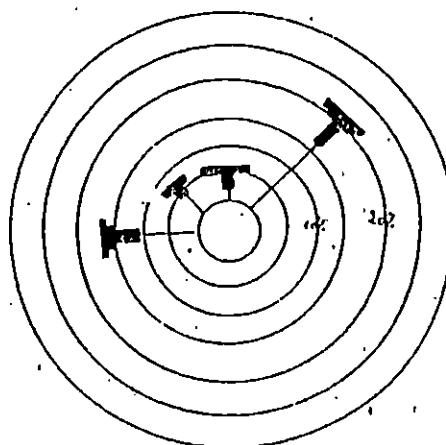
Une analyse statistique de ces données de base permet de définir les secteurs de la houle prédominants et leurs amplitudes respectives .

La synthèse de ces données montre une nette répartition saisonnière des directions de la houle au large correspondant en grande partie à celles des vents au moins pour les secteurs Ouest, Nord Ouest et Nord Est (figure n°7) .

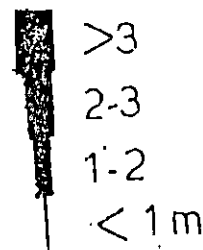
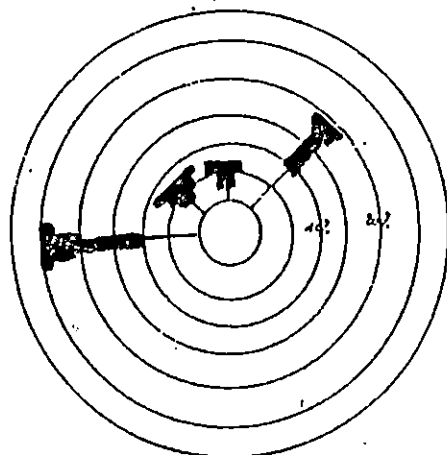
HIVER
(Octobre - Mars)



ÉTÉ
(Avril - Septembre)



ANNUELLE



amplitude (m)

Figure n° 7 : Roses de la houle au large
(données de l'U.S naval weather 1963-1970)

Tableau n°5 : Fréquence mensuelle par direction de la houle au large
(un mois correspond à 100%)

Mois	Nord	Nord - Est	Est	Sud-Est	Sud	Sud-Ouest	Ouest	Nord-Ouest
Janvier	08.20	12.90	18.20	05.00	06.50	13.20	28.80	07.30
Février	08.80	13.30	12.60	04.00	06.00	16.90	35.60	05.80
Mars	11.30	12.60	15.80	03.60	04.50	13.30	30.50	09.20
Avril	11.70	15.30	16.00	02.00	04.40	13.70	26.60	10.20
Mai	08.40	26.30	31.90	03.00	03.30	07.20	13.90	06.20
Juin	09.20	29.10	29.80	01.80	01.40	08.20	16.30	02.00
Juillet	05.90	32.50	35.10	01.40	00.90	05.90	16.20	02.00
Août	08.90	27.70	37.40	01.90	01.10	05.00	13.40	04.90
Septembre	06.70	26.40	40.50	02.20	02.30	04.50	14.80	02.50
Octobre	07.80	14.10	20.30	03.20	04.30	14.80	28.80	06.90
Novembre	05.40	05.70	10.00	05.10	08.00	15.90	40.40	09.40
Décembre	10.20	06.20	09.30	04.60	07.40	15.00	37.10	10.00

Source : S.S.M.O (1963-1970)

- ✦ Les houles d'Ouest et Nord Ouest sont les plus fréquemment observées .
- ✦ Les fréquences d'observation sur l'année des houles d'Est et d' Ouest sont sensiblement identiques avec toute fois une légère prédominance du secteur Ouest .
- ✦ Les fréquences d'apparition sont plus faibles pour le secteur Sud et Sud Est.
- ✦ Le secteur Nord à une répartition assez régulière durant l'année.

En hiver , les houles prédominantes sont de secteur Ouest et Nord Ouest (pour plus de 80%) avec une période de 8 à 9 secondes (les périodes supérieures à 10 secondes sont relevées lors des grandes tempêtes) et l'amplitude moyenne correspondante la plus fréquente est de 2 à 3m (des houles peuvent atteindre des amplitudes maximum 4 à 6 m) .Arrivant perpendiculairement à la côte , engendrent des courants de retour distribuant ainsi les sédiments côtiers vers le large .

En été , des houles essentiellement de direction Nord et Nord Est se caractérisent par une période de 6 à 7 secondes et une amplitude de 0.50m à 1.50m , s'orientent tangentiellement par rapport à la côte , entraînant un transit littoral de sédiments de l'Est vers l'Ouest .

1-4 - DONNÉES ÉCOLOGIQUES

Dans la région de Tipaza existe une mosaïque d'écosystèmes terrestres et marins qui, malgré leur faible surface relative, présentent un intérêt tout à fait exceptionnel.

1-4-1- LES ÉCOSYSTÈMES LITTORAUX CONTINENTAUX

Ils sont représentés par les écosystèmes dunaires (ensemble dunaire de Mazafran) de falaises rocheuses (promontoire de Chenoua) ainsi que ceux des côtes rocheuses basses.

Ces écosystèmes terrestres abritent des communautés vivantes très spécifiques par suite des particularités microclimatiques, topographiques, édaphiques Qui les caractérisent (J.C. LACAZE, 1993).

Les écosystèmes dunaires du secteur d'étude (L.NEGRE; 1960) sont constitués par un faciès ou une association à *Lotus créticus* et *Centaurea sphaerocephala*. Ces espèces sont spammophytes tolérantes vis à vis du sel. La zonation parallèle du rivage permet de comprendre la structure de l'association, de la mer vers l'intérieur, on voit successivement : *Europhobia paralias*, *Lotus eryngium*, *Lotus* et *Ammophila arenaria* (oyat), *Lotus* et *Pancremium*.

Par contre les écosystèmes constituant le faciès rocheux du secteur d'étude abritent des groupements halophiles représentés par l'association *Crithium maritimum* et *Statice gougetiana*, espèces couvrant le sol souvent en coussinets.

L'association à *Asteriscus maritimus* et *Hyoseris radiata* occupe des petites surfaces sur les falaises abruptes de Chenoua.

1-4-2- LES ÉCOSYSTÈMES MARINS LITTORAUX

Bien que dans le domaine marin Méditerranéen certains problèmes de pollution puissent localement affecter les eaux au large, les biotopes les plus menacés correspondent en fait à ceux de la zone néritique. Parmi les diverses communautés benthiques propres à ces biotopes, celles qui présentent la plus grande importance, sont constituées par les herbiers à posidonie (*Posidonia oceanica*). Ces posidonies sont constructrices des fonds marins et stabilisent les littoraux, elles sont ipso-facto garantes de la pérennité des rivages.

Dans le secteur d'étude, seuls deux sites ont fait l'objet d'une étude détaillée de cet herbier à phanérogame marine. Il s'agit de l'anse de Kouali (Ain Tagourait) dont les limites supérieures et inférieures se situent à -5 m et -20 m de profondeur (S.Boumaza, 1995). Il est à noter que cette zone figure sur la liste des sites recommandés à la protection (BOUDOURESQUE C.F et al, 1990), du fait de la présence d'un récif barrière, paysage marin en voie de disparition en mer Méditerranée, car il est sujet à des nuisances anthropiques (aménagement balnéaires, ancrage de petites embarcations, rejet d'effluents domestique...).

Il en est de même pour la zone de Bou Ismail, où l'herbier connaît d'importantes altérations (BRAIK.D, 1989). Il est entaillé de chenaux et de cuvettes inter-mattes alimentés en sédiments biodétritiques.

D'après certains travaux (R. SEMROUD), les points les plus remarquables de tels effets se retrouvent au niveau des complexes touristiques (C.E.T, Matarès, Corne d'or) et à l'embouchure de l'oued Nador.

On rencontre d'autres biocénoses de phanérogames marines de moindre importance : prairies à *Cymodocea nodosa*, pelouses à *Zostera noltii*.

Parmi les autres communautés benthiques d'intérêt écologique remarquable, certaines sont peu fréquentes comme les formations bioconstructrices, telles, en particulier, les encoorbellements marins à *Lithophyllum lichenoides* propres aux côtes abruptes rocheuses, les trottoirs à vermetes et les algues calcaires.

1-5- QUELQUES DONNÉES SUR LA LITTORALISATION

La zone littorale présente de nombreux atouts socio-économiques, son occupation évolue proportionnellement avec le développement social et économique.

Dans cette étude, nous avons essayé d'identifier l'état de l'occupation de l'espace littoral de la wilaya de Tipaza sur une base d'analyses à plusieurs dimensions (démographie et principales activités) précisément dans le périmètre d'étude.

1-5-1- LA DÉMOGRAPHIE

Cette partie d'étude se propose de donner un aperçu global des différents aspects relatif à la population des communes littorales de la wilaya de Tipaza. L'analyse s'est essentiellement basée sur les données de l'annuaire statistique de la wilaya de Tipaza (1998).

1-5-1-1- Evolution de la population

Au recensement de 1966 une estimation établie à partir des données (tableau n° 9) de l'O.N.S (office national des statistiques) indique une population de 44062 hab. Dans notre périmètre d'étude, ce chiffre passe à 683365 habitants en 1977, à 88512 habitants en 1987 (figure n° 8).

Deux facteurs essentiels peuvent être à l'origine de cette remarquable poussée démographique :

- La proximité de la zone étudiée de la métropole d'Alger.
- La wilaya connaît un important flux migratoire (cf. annexe n°4), comparativement aux autres wilayates du pays (Mouvement migratoire - Sondage de la wilaya de Tipaza. O.N.S, 1994).

Tableau n° 9 : Evolution de la population des communes étudiées
(période 1966-1987)

COMMUNES	POPULATION		
	1966	1977	1987
Douaouda	4726	8201	12806
Fouka	9977	16231	26617
Bou-Ismaïl	12163	18834	27386
Khemisti	4027	6901	9133
Bou-Haroun	2867	2923	5897
Ain Tagourait	2719	5275	6673
Tipaza	7583	10000	15765
TOTAL	44062	68365	88512

Source : O.N.S

1-5-1-2- Perspectives d'évolution démographique

La démographie constitue le facteur primordial pour toute planification ou aménagement quelque soit son objectif ou sa nature . Le développement démographique engendre en fait , un accroissement de la demande en loisirs , en logements et en équipements .

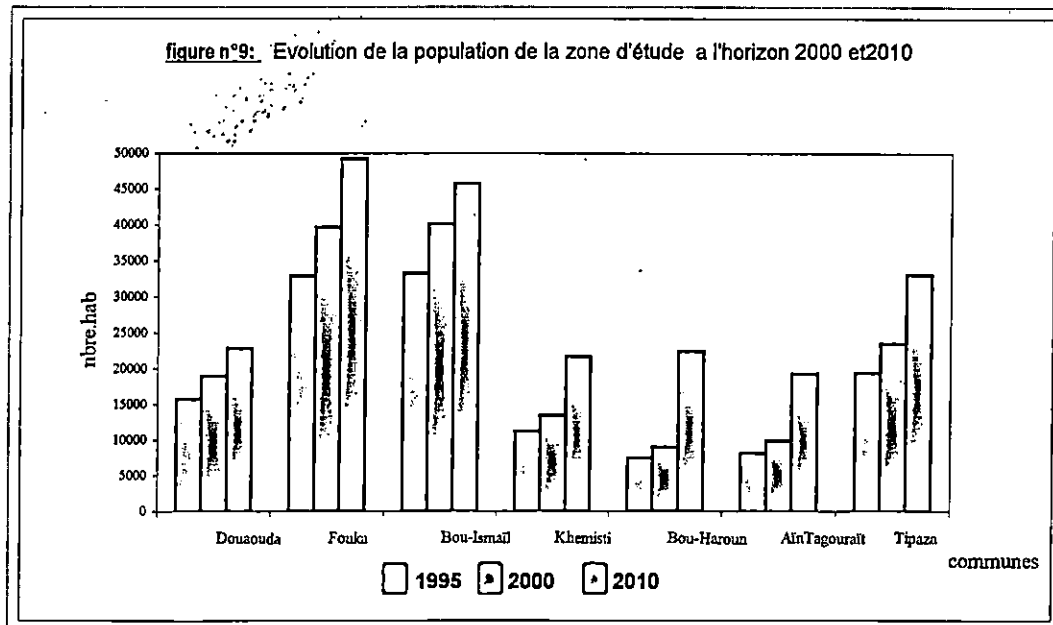
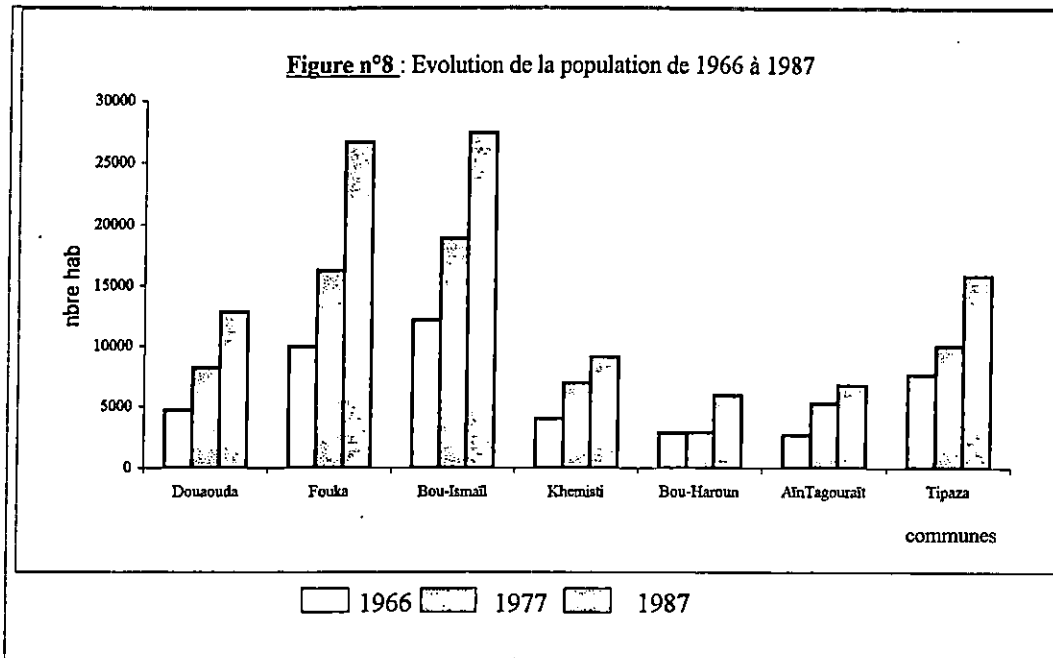
La connaissance de la projection permet d'estimer une situation future plus souhaitable. Dans cette étude nous présenterons et analyserons que globalement les résultats des projections (tableau n° 10) .

Les projections indiquent qu'au cours de la période (1987-2000), la croissance démographique ne s'écarte pas trop des tendances passées . La population des communes littorales de notre zone d'étude en 1995 était de 128084 habitants , en l'an 2000 , elle serait de 154724 habitants et arrivera à 204366 habitants en l'an 2010 (figure n°9) . La population passerait alors presque au double par rapport à 1987 (soit au moins de 13 ans) .

Tableau n° 10 : Evolution projetée de la population
vers l'horizon 2000 et 2010

COMMUNES	POPULATION		
	1995	2000	2010
Douaouda	15726	18980	22882
Fouka	32845	39665	49247
Bou-Ismaïl	33224	40127	45721
Khemisti	11200	13512	21696
Bouharoun	7494	9035	22433
Ain Tagourait	8213	9905	9384
Tipaza	19382	23500	33003
Total	128084	154724	204366

Source : O.N.S



1-5-2- LA PÊCHE

Le littoral de la wilaya constitue un rivage très fourni en poissons, la tradition maritime y est ancienne. L'importance de l'activité halieutique dans la wilaya est aisément perceptible à travers :

- La production en poissons réalisée
- Les infrastructures maritimes installées
- L'emploi offert ainsi que les structures de soutien à la production en place (formation, maintenance, construction, unité de transformation et de conditionnement).

Du point de vue de la production halieutique, elle se distingue par sa quantité et sa diversité, elle arrive à couvrir une partie non négligeable de la demande de la région.

En matière d'infrastructures portuaires dans notre périmètre d'étude, il existe 3 ports de pêche. Le plus important est celui de Bou-Haroun qui totalise plus de 31 % des quantités globales débarquées (tableau n°11).

Tableau n°11 : Comparatif de la production halieutique du 1^{er} semestre par port
(année 1997-1998) en quinte

Ports	1 ^{er} semestre 97	1 ^{er} semestre 98	Ecart
Bou-Haroun	1681	2970	1289
Khemisti	303	759	456
Tipaza	8	16	8

Source : Ministère de l'agriculture et de la pêche

1-5-3-L'AGRICULTURE

Le potentiel en sols de la wilaya de Tipaza est de 132200 ha dont 64300 ha de surfaces agricoles utiles (S.A.U). Notre périmètre d'étude appartient à la zone agroclimatique. Etant le Sahel qui englobe toute la SAU du littoral dont la vocation est essentiellement maraîchère (5075 ha). La zone montagneuse est constituée de Chêne, favorables à l'arboriculture rustique ainsi qu'à l'élevage local du bovin et du caprin.

1-5-4 - LE TOURISME

Le schéma régional d'aménagement du territoire (S.R.A.T) de la région Nord - Centre qui affine les orientations du schéma national d'aménagement du territoire (S.N.A.T) attribue à la wilaya de Tipaza une fonction touristique de première importance. Il s'est appuyé pour cela essentiellement sur la présence inestimable des ressources naturelles liées au littoral et également sur les potentialités historiques et culturelles (sites et monuments de l'époque romaine et byzantine). Le S.R.A.T signale d'autre part, l'importance des espaces forestiers qui bien que faiblement aménagés, offrent de très grandes possibilités de développement du tourisme climatique.

Bien plus important le tourisme balnéaire est actuellement déterminant de la vocation touristique de la wilaya. Cette importance est facilement perceptible à travers la diversité des plages offertes sur la partie Est de la wilaya (périmètre d'étude). De belles plages

classiques ourlées de vastes étendues sableuses , bien abritées , c'est la partie de la côte la plus accueillante . La majorité des complexes touristiques y sont installés et leur fréquentation est quasi permanente .

1-5-4 -1- Equipements et infrastructures

D'après l'ENET (entreprise nationale des équipements touristiques), les capacités totales des infrastructures touristiques installés dans notre périmètre d'étude (tableau n°12) sont : 637 bungalows , 2 hôtels avec 1265 chambres et 2402 lits dans le secteur public , et 7 hôtels avec 94 chambres et 169 lits dans le secteur privé .

Tableau n° 12 : Récapitulatif des infrastructures touristiques

Nombre	Secteur	Public	Privé	Total
	Nombre d'hôtels		2	7
Nombre de Chambre		1265	94	1359
Nombre de Lits		2402	169	2571

Source : E.N.E.T

1-5-4 -2- Les zones d'expansion touristique

L'intérêt que revêt le littoral en tant que ressource touristique pour la wilaya de TIPAZA apparaît à travers les options prises en vue de valoriser d'avantages ces potentialités .

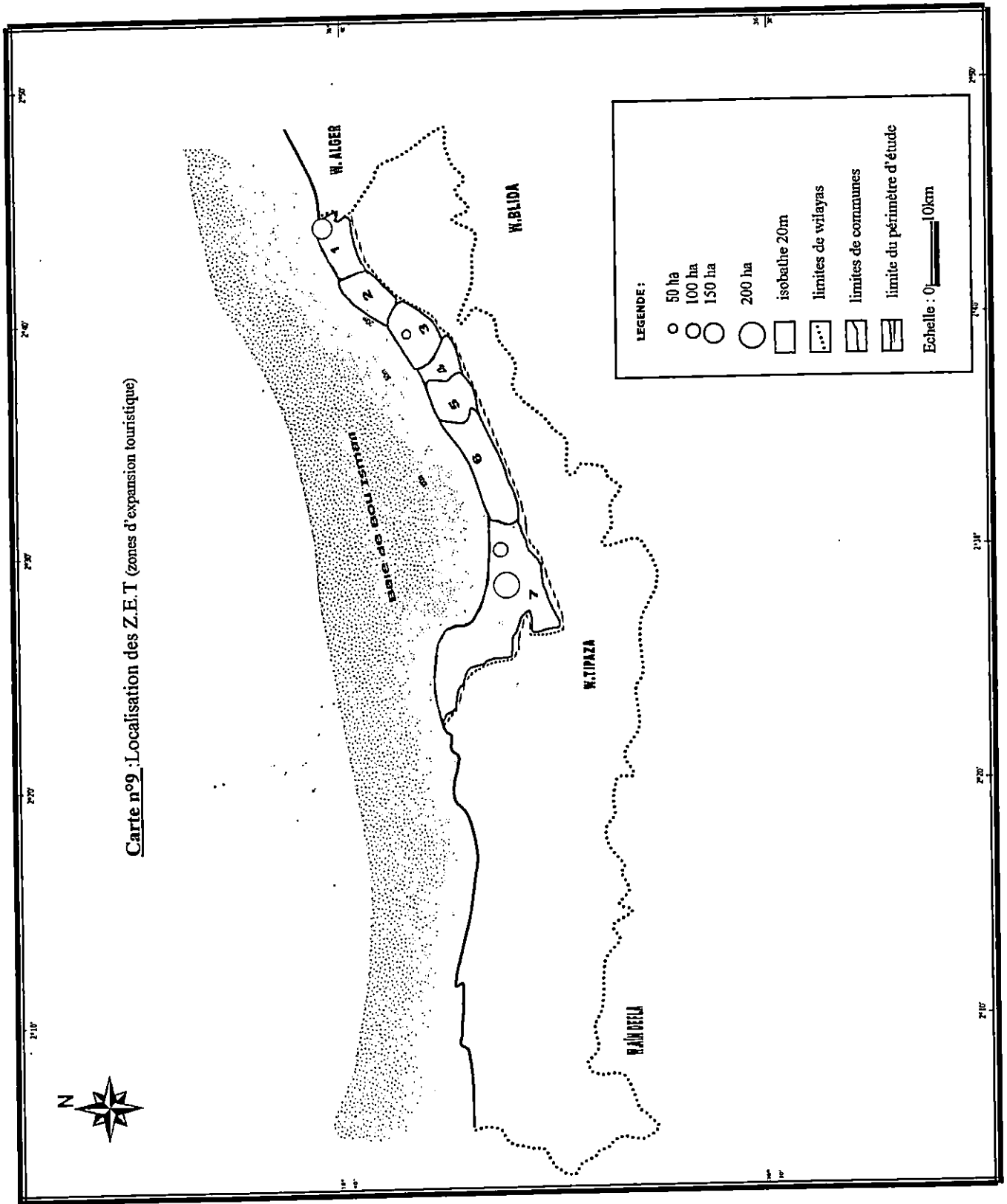
Le schéma directeur d'aménagement touristique (S.D.A.T) qui a concerné la baie de notre périmètre d'étude, a identifié 4 sites potentiels (tableau n°13) , ce sont certes des sites encore en projet . Mais l'emplacement de la totalité de ces Z.E.T(zones d'expansion touristique) va effectuer au détriment de la frange littorale (carte n° 9), ce qui risque en grande partie la sur occupation linéaire du trait de côte , et l'accélération de son érosion . De sérieuses études d'impacts doivent accompagner ces projets .

Tableau n° 13: Zones d'expansion touristique (Z.E.T)

Identification Z.E.T	Localisation (commune)	Etendue (ha)	Potentialités touristiques	
			Plages (capacité, forêt, baignade)	Contraintes particulières
MATARES Chenoua	Tipaza	175	Plage (3000) Ruines	Extension Chenoua
Colonel Haouès	Douaouda	150	Plage(14500), Parc, Mazafran , Forêt	Pollution
C.E.T Tipaza	Tipaza	87.5	Plage (2800) Forêt	Terres urbanisables
Bouharoun	Bouharoun	13	Plage (450) Forêt	Terres urbanisables Reliefs

Source: O.N.A.T 1985

Carte n°9 : Localisation des Z.E.T (zones d'expansion touristique)



1-5-5- APPROCHE GLOBALE DES INCIDENCES SUR LE MILIEU CÔTIER

Du fait de la pression démographique et du développement des activités , l'environnement côtier dans notre périmètre d'étude subit de graves atteintes : pollution , érosion et dégradation des espaces dunaires , l'extraction abusive de matériaux , les pratiques irrationnelles de pêche et la sur fréquentation des sites , notamment les plus sensibles . Ces agressions du littoral se multiplient d'une façon préoccupante dans l'espace et dans le temps.

1-5-5-1- Pollution

On tenant compte de la vocation agraire et touristique de cette zone , la pollution côtière est causée principalement par les rejets des eaux usées domestiques des agglomérations du littoral qui sont véhiculées par tous les réseaux d'assainissement déversées directement dans le milieu naturel sans aucun traitement préalable dans la plus part des cas , ajoutant , les rejets d'eaux usées véhiculées par les oueds qui traversent les centres urbains .

Les résultats des estimations figurent dans le tableau n°14 ci-dessous et la carte n°10 .

Le volume total des eaux usées rejetées par les communes côtières de notre périmètre d'étude en 1995 est de l'ordre de 19014.74 (m³/jour) .

Tableau n°14 : Estimation du volume des eaux usées rejetées par commune

Communes	Dotation (l/j/h)	Population 1995 (hab)	Rejets (m ³ /j)
Tipaza	186	19382	3688.38
Ain Tagourait	53	8213	445.14
Bou-Haroun	157	7494	1165.25
Khemisti	156	11200	1792.90
Bou-Ismaïl	138	33224	4756.30
Fouka	148	32845	4958.74
Douaouda	137	15726	2208.03

Source : O.N.S

A Partir de ce chiffre on constate l'importance de la pollution d'origine domestique dans notre zone d'étude . En période estivale , le flux aggravant cette situation préoccupante . A propos de la pollution par les eaux de ruissellement , les terres agricoles constituent la majeure partie des bassins versants du réseau hydrographique de la zone . La nature des sols permet le lessivage de ses terres par les eaux de pluies . Une grande quantité des engrais et des produits phytosanitaires utilisés pendant les campagnes agricoles (tableau n°15), est véhiculée par les eaux de ruissellement vers les cours d'eaux côtiers qui se déversent en mer .

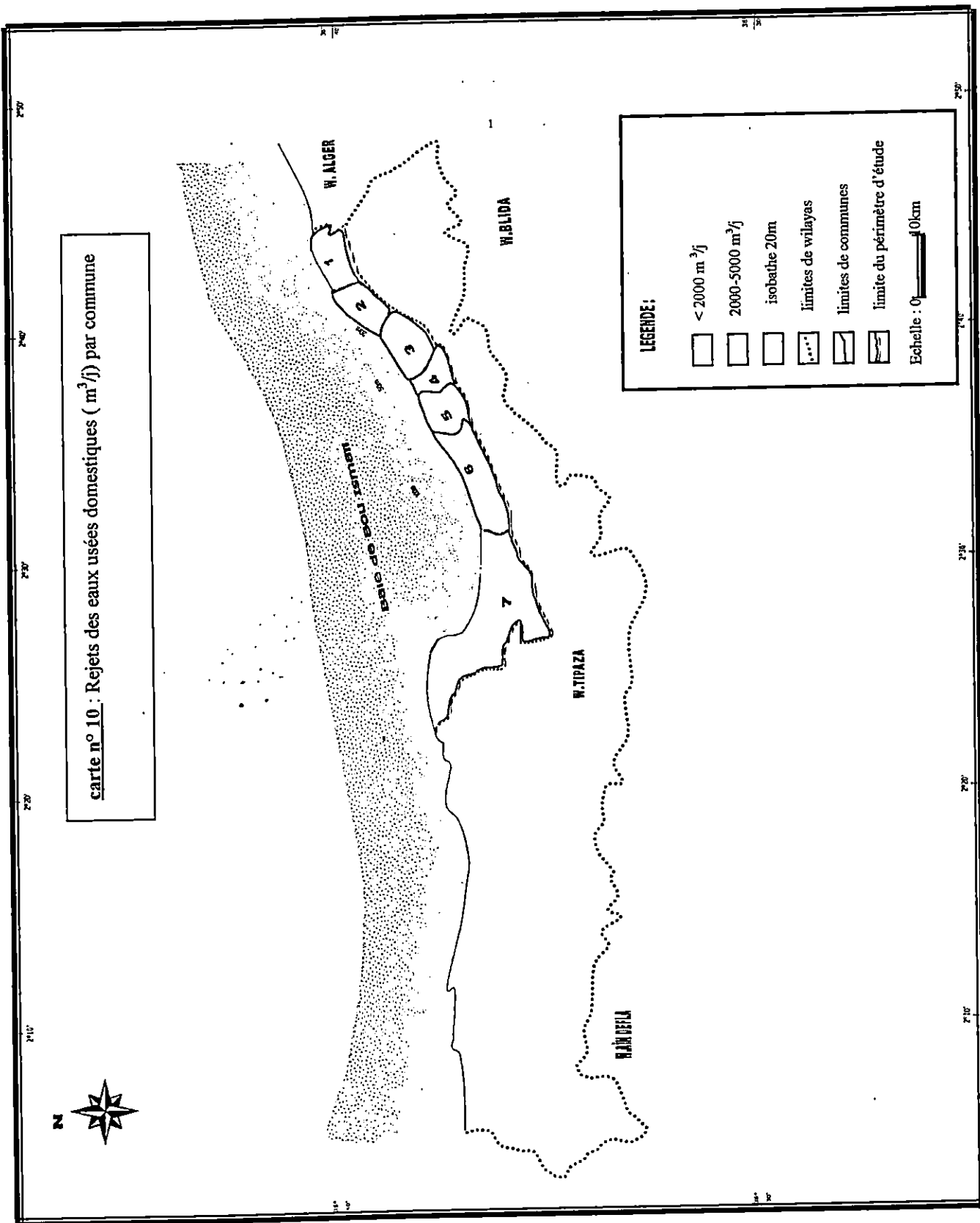


Tableau n°15 : La Quantité reçue en produits phytosanitaires
(campagnes 1987-1988 et 1988-1989)

Types	Produits	Campagne (1987/1988)	Campagne (1988/1989)
Liquide (litre)	Fongicides	10669	5000
	Herbicides	57869	2564
	Insecticides	98338	31020
	Divers	476279	77460
	TOTAL	643125	116044
Solide (Kg)	Fongicides	1462062	807457
	Herbicides	9394	6212
	Insecticides	187745	6912
	Divers	99834	120553
	TOTAL	1759035	1447394

Source : Annuaire statistique de l'ALGERIE . O.N.S , 1991

1-5-5-2- Erosion côtière

En général , les zones côtières basses connaissent une situation d'érosion . Le site qu'on peut signaler le long du rivage de notre zone d'étude est le front de mer de Bou-Ismaïl . Il est dégradé par les constructions sur la partie sensible de la plage . Les plages qui accusent les états de progradation , d'érosion et de stabilité sont les suivantes (tableau n°16) . Ceci en rapport avec l'évolution moyenne annuelle du trait de côte .

Tableau n°16 : Situation des plages

Plages	Année	1959/1973	1973/1980	1980/1993	1993/1995
Chenoua		+	0	-	-
Bou-Ismaïl		-	-	-	-
Mazafran		+	+	-	-

Source : PAC Algérie ; 1998

+ : Progradation , - : Erosion , 0 : Stabilité

Parmi les principales raisons de cette situation on peut évoquer l'extraction abusive de sable des dunes et des plages qui se poursuit d'une façon préoccupante , parmi ces sites , on a les espaces dunaires du Mazafran et la baie de Chenoua .

La mauvaise occupation du rivage , le relèvement contemporain du niveau de la mer , la pollution sont aussi des raisons principales du recul du trait de côte .

La pollution dans la baie de Bou-Ismaïl est causée par les eaux usées domestiques et les eaux de ruissellement . Ces deux formes de pollution affectent les potentialités touristiques et naturelles de la baie . Donc il est impératif de prendre des dispositions nécessaire pour diminuer leurs effets .

Le cordon dunaire de la baie est en voie de dégradation , ceci est dû aux formes anthropiques implantées sur ses espaces vulnérables et à l'extraction illicite du sable .

1-6 - CONCLUSION (commentaire général)

La zone côtière de Tipaza (Mazafran-Chenoua) connaît une croissance démographique impressionnante avec des projections qui montrent aussi l'importance de l'évolution démographique dans les prochaines décennies .

La gestion irrationnelle de l'espace touristique induit une monotonie de suroccupation longitudinale du trait de côte et la dégradation des ressources naturelles .

La pollution domestique et industrielle qui affecte les potentialités touristiques et naturelles de la zone conduit à des retombées négatives sur le milieu et les ressources côtières .

La contribution à la connaissance de l'évolution du segment côtier (Mazafran- Chenoua) en évaluant ses caractéristiques naturelles (aspects géomorphologiques , l'hydrologie....) et les atteintes (érosion , pollution...) ainsi que la littoralisation (démographie , industrie , tourisme.....) lui porte atteinte , n'est qu'une première approche de cette zone côtière . Elle revêt un caractère plutôt descriptif . C'est plus une monographie du secteur d'étude qu'un travail d'analyse et d'interprétation des nombreuses données qui ont été recueillies . Ces dernières nous permettent toute fois de remarquer que la partie côtière orientale de la wilaya de Tipaza , recèle des ressources littorales indéniables qui lui donnent sa vocation agricole et surtout touristique . Les activités (tourisme , agriculture , pêche.....) et la proximité de la métropole algéroise sont les deux principaux facteurs à l'origine de la pression anthropique sur la côte:urbanisation , pollution ,dégradation des paysages..... .

Il ressort d'une simple observation des données multiples qui sont consignées dans la présente étude , tant sur le milieu naturel et ses ressources , qu'en ce qui concerne le contexte socio-économique global, indiquent des situations différentes d'un secteur à l'autre de la zone côtière étudiée .

La problématique de la présente étude , consiste à analyser et interpréter cette diversité du secteur Mazafran - Chenoua ; en essayant de dresser une classification de ces composantes , puisque chacun de ces segments côtiers connaît une évolution et une situation appropriée .

Les données multiples et variées regroupées dans tout ce qui précède , sont conçues et existent indépendamment les unes des autres . Pour faire une classification on ne peut utiliser qu'une seule catégorie de données , donc on peut faire autant de classifications qu'il ya de données : faciès sédimentaires , côte rocheuse , nombre d'habitants , volume des eaux usées etc. Ceci pose des problèmes d'ordre pratique . Il n'est pas possible de faire autant de classifications , car elles ne présentent aucune pertinence ou intérêt pour la compréhension du milieu côtier étudié , et n'aboutissent pas à des résultats convenables pour la maîtrise et la gestion de ce site si fragile . C'est pour cette raison qu'il convient d'orienter la présente étude vers d'autres méthodes et de concevoir une autre démarche plus synthétique et donc plus pertinente pour l'étude et la connaissance de la zone côtière Est de Tipaza . Ceci consiste tout simplement à élaborer une approche méthodologique de gestion applicable aux zones littorales , en vue de concilier les exigences des milieux naturels et la protection et la valorisation des ressources naturelles avec les impératifs du développement démographique et économique.

**LA NOTION DE
TYPOLOGIE COTIERE**

L'environnement côtier est un espace spécifique qui présente ses caractéristiques et ses propres impératifs d'évolution, les zones côtières présentent elle aussi un grand intérêt sur le plan de la méthodologie d'approche des problèmes littoraux (Dejeant - Pons M, 1986).

D'après la charte européenne, le littoral lui aussi a un rôle important pour la vie humaine. Les zones riveraines de la mer connaissent des problèmes croissants.

Le développement et la protection du littoral, impose une gestion rationnelle et un aménagement durable qui reposent sur un minimum de classification, du fait de la diversité du milieu naturel et de la présence humaine. Cette classification a pour objet de déterminer plusieurs types de côtes ou de zones côtières, en rapport avec leurs situations antérieures et actuelles ainsi que leur tendance d'évolution future. Elle traduit, en d'autres termes une typologie.

2-1- SIGNIFICATION

D'après le LAROUSSE, le mot Typologie signifie une étude des traits caractéristiques dans un ensemble de données, en vue de déterminer des types, des systèmes.

La structure logique de la typologie dépend de l'usage premier que l'on veut faire (Yves Paris, 1996). En ce qui concerne la typologie des zones côtières, elle est utile pour la gestion de ces dernières. Donc cette typologie est une étude des traits caractéristiques de la zone côtière. En vue de déterminer des types, dans une dimension spatio-temporelle, des ensembles plus ou moins homogènes. On peut dire que la typologie est un instrument de gestion ou d'entretien et pour savoir gérer les zones côtières de manière durable, les décideurs doivent comprendre comment s'imbriquent l'environnement naturel et les activités humaines pour former un éco-sociosystème (UNESCO, 1997).

Le guide méthodologique d'aide à la gestion intégrée de la zone côtière (UNESCO, 1997) a proposé une démarche. Elle est composée de six étapes. La typologie se trouve en 4^{ème} étape et se définit par l'expression de critères qui représentent des paramètres indicateurs. En rassemblant ces derniers et par intégration d'indices on peut parvenir à une classification et donc à l'élaboration d'une typologie.

2-2 - LES PRINCIPES DE DÉTERMINATION DE LA TYPOLOGIE CÔTIÈRE

D'une manière générale l'élaboration d'une typologie consiste à décomposer une réalité complexe en plusieurs types, ou entités, pour mieux faciliter sa compréhension. Dans cette ensemble, on essaie par une typologie de déterminer et d'individualiser des parties ou des éléments qui répondent à certains critères.

Pour ce qui concerne les zones côtières, il s'agit d'une typologie spatiale ou géographique. C'est à dire qu'il convient de décomposer un territoire côtier donnée, en plusieurs secteurs, en zones, conformément à des types que nous pouvons définir sur la base de critères. Les critères retenus, sont en rapport avec la nature du milieu côtier, son occupation ou son utilisation par l'homme ainsi que les transformations qui y résultent.

2-2-1- LE CRITÈRE NATUREL D'UNE ZONE

Une zone est dite naturelle lorsqu'elle ne comporte aucune construction ou groupes de constructions notables (Yves paris ;1992) . Une Zone naturelle peut être qualifiée ainsi dans la mesure où elle n'a pas donné lieu à un aménagement . Mais ce n'est pas une zone vierge ou aucun phénomène d'anthropisation n'aurait joué. Une zone naturelle peut donc comprendre des terres cultivées (Yves paris) , et les zones dites naturelles intactes sont rares et risquent de se réduire encore , notamment les zones humides littorales , écosystèmes très riches , particulièrement fragiles (Brahiti K. et Bendali A. , 1998) . Donc cette typologie , évoluera de la zone la plus naturelle non cultivée à la zone naturelle peu cultivée .

2-2-2- LE CRITÈRE DE DÉGRADATION D'UNE ZONE

Le critère de dégradation d'une zone côtière se présente par les actions de prédateurs et des modifications de plusieurs ordres :

- ☒ **Topographiques :** Aménagement des remblais, de digues , de ports , extraction de sables et de graviers des plages .
- ☒ **Hydrologiques :** Pompage des nappes souterraines , aménagement de barrages (en amont),interfèrent sur la productivité primaire de la mer (en aval) .
- ☒ **Biologiques:** Action de prédation inégalement forte sur les stocks halieutiques amenant à des modifications des poissons , dégradation d'herbiers ou de tapis d'algues par les ancrages des bateaux entraînant la diminution des zones de frayères des poissons .
- ☒ **Sédimentologiques :** Exhaussement ou démaigrissement de certains fonds , envasement des ports , érosion des plages consécutives à des aménagements , enrichissement des eaux en terre fine par le lessivage des sols défrichés ou brûlés et entraînant des pertes biologiques (phytologique ou zoologique) .

A cela , on pourrait ajouter les pollutions esthétiques (visuelles) liées à la mauvaise intégration des constructions dans la zone côtière qui exprime la pauvreté de l'inspiration architecturale .

Donc la dégradation d'une zone côtière varie beaucoup selon les espaces littoraux considérés en fonction de la pression de l'homme , des choix politiques , des moyens financiers et techniques et bien sûr en fonction des contraintes physiques du milieu .

La dégradation d'une zone repose sur des indicateurs par type d'agression , on peut effectuer une analyse multicritères qui permettra de classer les différentes zones selon leur niveau de dégradation et de les faire entrer dans la typologie sur la base de ce critère .

2-3 - CHAMPS D'APPLICATION DE LA TYPOLOGIE CÔTIÈRE

Le littoral est souvent le siège de nombreux problèmes conflictuels d'interface . Il est difficile d'aménager , dans un équilibre harmonieux l' espace côtier .

L'application de la typologie des zones côtières pourrait être un fil directeur d'aide à la gestion et à la planification du littoral , côté terre et côté mer .

Elle permet de rassembler et de traiter des données utiles pour :

- ☉ La connaissance de l'état actuel du secteur côtier considéré . tous les sites ne connaissent pas la même situation . Ils sont différemment constitués naturellement et diversement modifiés par l'homme .
- ☉ L'évolution dans le temps de chaque site côtier .
- ☉ Les tendances futures : on peut réduire , éliminer et prévenir la dégradation en prenant des décisions qui s'imposent pour chaque site côtier .

Il existe plusieurs méthodes de détermination d'une typologie (cf. annexe n°5) . On tentera d'appliquer celle de Y. PARIS pour la zone côtière CHENOUA-MAZAFRAN.

**UNE TYPOLOGIE
D'APPROCHE QUANTITATIVE**

L'expert consultant yves PARIS , a présenté au cours du séminaire « **LA GESTION INTEGRÉE DU LITTORAL EN AFRIQUE DU NORD** » qui s'est déroulé à Tunis(TUNISIE) en date du 04 au 08 mars de l'année 1996 , une approche méthodologique de gestion applicable aux zones littorales (G . Z . L) de la Méditerranée . Il s'agit d'une proposition de typologie .

Il considère ce test " grandeur nature " comme une typologie fonctionnelle adaptée au littoral Méditerranéen et d'application simple .

Pour la suite de notre travail , nous essayerons d'appliquer cette méthode . Elle a le mérite d'exister ; elle peut présenter de l'intérêt pour la gestion des zones côtières , mais on se rendra compte qu'elle présente des limites .

En tant qu'outil de gestion , cette typologie devra donc :

- ▶ Aider à la définition d'une politique de gestion de l'environnement côtier .
- ▶ Aider à la décision au niveau de la gestion , des politiques thématiques ou sectorielles et leurs priorités .
- ▶ Aider a la définition au niveau de la gestion , des priorités géographiques sur l'ensemble des territoires concernés.

L'approche méthodologique proposée par yves PARIS répond , pour son élaboration , aux critères d'ordre naturel et d'ordre anthropique , qui vont permettre l'établissement une classification pour les espaces littoraux .

Il convient en premier lieu de regrouper l'ensemble des paramètres qui vont permettre de déterminer la structure de la typologie proposée .

3-1 - DÉTERMINATION DE LA STRUCTURE TYPOLOGIQUE

La structure de la typologie telle proposée par yvesPARIS englobe à priori , la totalité des champs environnementaux , autrement dit , la typologie proposée devra couvrir :

- L'ensemble des domaines environnementaux .
- L'ensemble des zones géographiques .

La structure typologique ainsi définie relie deux approches :

- Une entrée environnementale ou anthropique .
- Une entrée thématique ou spatiale.

L'expert consultant économiste yves PARIS , a présenté au cours du séminaire « **LA GESTION INTEGRÉE DU LITTORAL EN AFRIQUE DU NORD** » qui s'est déroulé à Tunis(TUNISIE) en date du 04 au 08 mars de l'année 1996 , une approche méthodologique de gestion applicable aux zones littorales (G . Z . L) de la Méditerranée . Il s'agit d'une proposition de typologie .

Il considère ce test " grandeur nature " comme une typologie fonctionnelle adaptée au littoral Méditerranéen et d'application simple .

Pour la suite de notre travail , nous essayerons d'appliquer cette méthode . Elle a le mérite d'exister ; elle peut présenter de l'intérêt pour la gestion des zones côtières , mais on se rendra compte qu'elle présente des limites .

En tant qu'outil de gestion , cette typologie devra donc :

- ▶ Aider à la définition d'une politique de gestion de l'environnement côtier .
- ▶ Aider à la décision au niveau de la gestion , des politiques thématiques ou sectorielles et leurs priorités .
- ▶ Aider a la définition au niveau de la gestion , des priorités géographiques sur l'ensemble des territoires concernés.

L'approche méthodologique proposée par yves PARIS répond , pour son élaboration , aux critères d'ordre naturel et d'ordre anthropique , qui vont permettre l'établissement une classification pour les espaces littoraux .

Il convient en premier lieu de regrouper l'ensemble des paramètres qui vont permettre de déterminer la structure de la typologie proposée .

3-1 - DÉTERMINATION DE LA STRUCTURE TYPOLOGIQUE

La structure de la typologie telle proposée par yvesPARIS englobe à priori , la totalité des champs environnementaux , autrement dit , la typologie proposée devra couvrir :

- L'ensemble des domaines environnementaux .
- L'ensemble des zones géographiques .

La structure typologique ainsi définie relie deux approches :

- Une entrée environnementale ou anthropique .
- Une entrée thématique ou spatiale.

3-1-1- ENTRÉE ENVIRONNEMENTALE OU ANTHROPIQUE

Il s'agit d'identifier ce que sera la famille dominante qui structurera la typologie, cette famille dépend de l'objectif fonctionnel poursuivi : le littoral Méditerranéen.
Ainsi ; yves PARIS conçoit deux entrées :

- ✦ L'une qui privilège d'emblée l'objet même de l'approche : le milieu environnemental
Dans ce cas on part du milieu et on le met en relation avec les activités humaines .
- ✦ L'autre qui privilège l'activité humaine pour en évaluer l'impact sur le milieu (anthropique).
Dans ce cas , on part de l'activité humaine pour en évaluer l'impact sur le milieu .

Dans le cas présent , l'objectif fondamental est la protection des milieux littoraux Méditerranéens et non l'optimisation bienfaisante de l'activité humaine .

3-1-2- ENTRÉE GÉOGRAPHIQUE OU THÉMATIQUE

Une structure typologique sera différente suivant que son application est essentiellement thématique ou géographique.

- Si elle est géographique , elle cherchera la possibilité d'identifier rapidement des zones géographiques homogènes selon les critères spécifiques et c'est au sein de ces unités géographiques homogènes que s'appliqueront à priorité les actions de gestion.
- Si elle est thématique , elle cherchera surtout à permettre d'identifier les principaux domaines des procédures dont l'application serait alors plus indifférenciée dans l'espace.
Les deux entrées se rencontrent en aménagement.

En résumé, La structure de la typologie proposée par yves PARIS , couvrira l'ensemble des domaines environnementaux , elle sera élaborée à partir des caractéristiques des milieux naturels en relation avec les activités humaines , elle sera spatialisée .
La typologie proposée devra donc s'appliquer à la fois aux milieux marins et aux milieux terrestres .

On aurait pu appliquer ces deux entrées pour la zone côtière étudiée sur le littoral de Tipaza , mais pour des raisons d'insuffisance de données à caractère environnemental et par cause du délai relativement court imparti à notre travail , nous avons limité l'approche à l'application de la deuxième entrée . Il s'agit d'évaluer l'indice de naturalité et non pas de déterminer la qualité du milieu.

3-2 - LES CRITÈRES DE LA TYPOLOGIE PROPOSÉE

Les deux critères fondamentaux qui vont permettre l'élaboration de la typologie telle proposée par Yves PARIS en fonction des principes ci-dessus qui ont contribué à sa détermination sont :

- ▶ Le caractère naturel d'une zone .
- ▶ Le niveau de dégradation d'une zone .

3-2-1- LE CARACTÈRE NATUREL D'UNE ZONE (figure n°10)

Yves PARIS distingue à la lumière de ce critère , en s'appuyant sur les aspects de la littoralisation , en particulier l'urbanisation : la zone naturelle , la zone urbanisée et la zone mixte .

* Zone naturelle (figure n°10 : a et b)

Une zone est dite naturelle , lorsqu'elle ne comporte aucune construction ou groupe de construction notable, que ces constructions soient à usage d'habitation ou d'activités économiques .

Une zone naturelle n'est pas une zone vierge ou aucun phénomène d'anthropisation n'aurait joué . Une zone naturelle peut donc comprendre des terres cultivées.

* Zone urbanisée (figure n°10 : c et d)

C'est une zone où le milieu naturel a disparu , il s'agit de toute forme d'anthropisation , en d'autres mots , c'est l'espace construit (résidences , activités , infrastructures etc.).

* Zone mixte (figure n°10 : e et f)

Entre ces deux types extrêmes , de nombreuses situations intermédiaires peuvent s'envisager , en particulier des zones à dominante naturelle (figure n° 10 e) où existent quelques constructions (bâtiments agricoles ou de gros équipements : les barrages) . A l'inverse , certains milieux urbains peuvent renfermer en leur sein des espaces naturels de qualité (parcs , bois , plans d'eau) plus ou moins importante (figure n° 10 f) ; d'où la nécessité d'une famille typologique intermédiaire entre " le naturel " et " l'urbain " qui sera donc appelé « zone mixte ».

A- EVALUATION DU CARACTERE NATUREL D'UNE ZONE

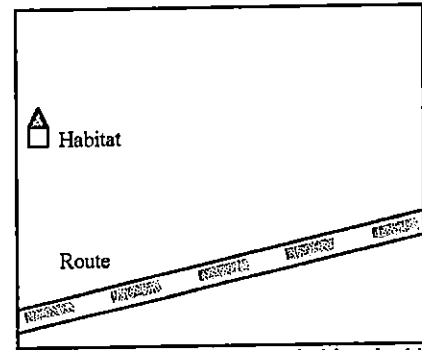
Le caractère naturel d'une zone donnée pourra être évalué à partir de :

- ⊕ La cartographie existante
- ⊕ Des photographies aériennes
- ⊕ De la documentation existante
- ⊕ Des relevés sur le terrain

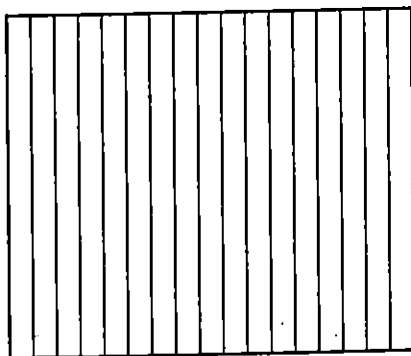
Figure n°10 : EXPRESSION SCHEMATIQUE DE LA TYPOLOGIE CÔTIÈRE SUR LA BASE DU « CRITÈRE NATUREL »



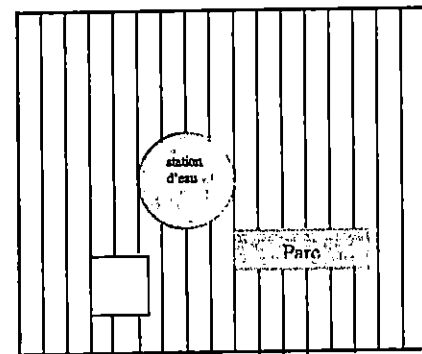
a-Zone naturelle totale



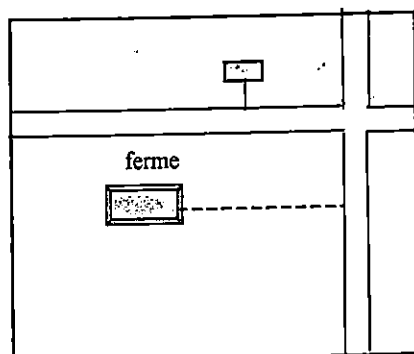
b-Zone naturelle avec habitat isolé



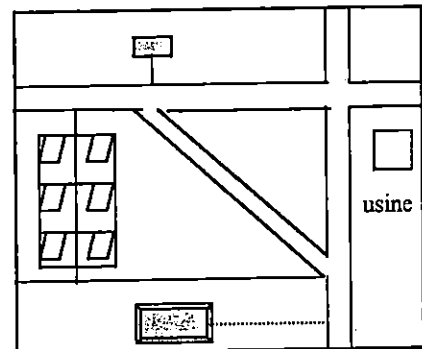
c- Zone urbanisée complète



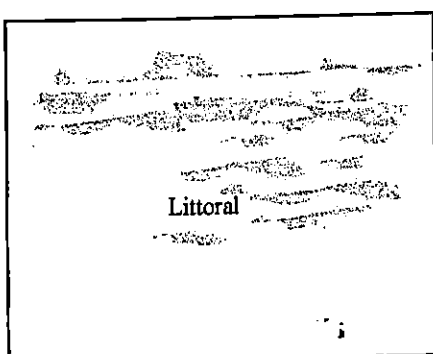
d-Zone urbanisée avec espaces naturels



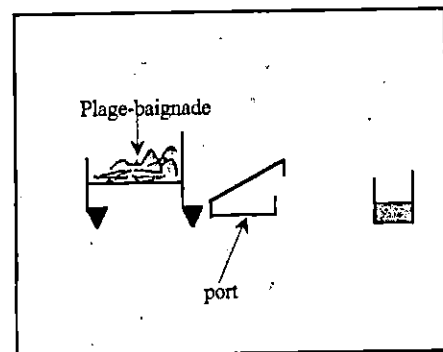
e-zone mixte à dominante naturelle



f -zone mixte à dominante urbanisée



f-Zone littorale naturelle



h- Zone littorale occupée

Il est évalué par un rapport quantitatif entre l'espace non construit et l'espace total, soit :

$$N = \frac{S \times 100}{St}$$

Avec

N : indice naturel
S : surface non construite (ha)
St : surface totale (ha)

Ainsi, il distingue 3 cas :

- Si $N < 5$: la zone est urbanisée
- Si $5 < N < 20$: la zone est mixte
- Si $N > 20$: la zone est naturelle .

Remarque : Ces seuils sont arbitraires et il faudra procéder à de nombreuses études de cas pour déterminer des seuils moyens .

La méthode quantitative ainsi évoquée pour cette typologie préconise que :

- ✦ L'utilisation d'un tel ratio empirique, joint à l'examen attentif des cartes actualisées doit permettre d'effectuer le classement des zones dans le cadre de la typologie retenue .
- ✦ Une telle typologie peut s'appliquer aux zones maritimes du fait de leur caractère plus ou moins " naturel " : présence sur les eaux d'équipements (port de plaisance, infrastructures portuaires) ou d'activités (fermes marines, zones de baignade ou des couloirs de navigation par exemple) .
- ✦ L'échelle de 1/100.000 est parfaitement adaptée au critère naturel et à ses trois divisions : naturelle, mixte, urbanisée.
Cette échelle est à utiliser pour les documents de planification régionale fixant les grandes orientations d'aménagement et de développement de l'espace littoral

En conclusion, le critère naturel déterminé pour le milieu marin et le milieu terrestre, va permettre de nous retrouver donc en présence d'une seule typologie avec deux familles de classification :

- ✦ Une famille s'appliquant aux zones terrestres .
- ✦ Une famille s'appliquant aux zones maritimes .

Il est possible regrouper les deux classifications pour obtenir une classification unique pour les deux zones .

Par exemple, si l'on a affaire à une zone naturelle terrestre totale et une zone marine naturelle, on obtiendra une zone littorale naturelle totale (figure n° 10 g) .

3-2-2- LE NIVEAU DE DÉGRADATION D'UNE ZONE :

Il s'agit du deuxième critère environnemental . Il est plus large qu'un simple indice de pollution des milieux naturels , puisqu'il englobe toutes les agressions contre le milieu , pollution floristique , destruction des paysages naturels ou de sites et monuments historiques par exemple .

Le problème , c'est que la diversité des agressions contre les milieux naturels, répond à la diversité même de ces milieux , il n'ya pas un indicateur unique de dégradation des milieux naturels mais des indicateurs (tableau n°17 cf.annexe n°6) par type d'agressions et encore pas pour toutes les agressions (yves Paris ,1996) . Il convient de rappeler que ce deuxième aspect de la méthode proposée n'a pas été pris en compte (insuffisance de données) .

3-3 - LES CATÉGORIES TYPOLOGIQUES IDENTIFIÉES

Yves PARIS propose :

- ‡ D'établir une classification séparée , l'une pour les milieux terrestres l'autre pour les milieux marins , car c'est surtout au niveau de l'interface que le modèle typologique se complique . On effectuera donc un classement et une analyse séparée suivant les milieux .
- ‡ De travailler dans une première phase au 1/100.000 et au 1/50.000, échelles suffisantes au niveau du diagnostic régional ou sub-régional (intercommunal) .

Ainsi , il aboutit à 3 ensembles de catégories :

- 6 pour la zone terrestre.
- 6 pour la zone marine.
- 9 pour l'interface terre-mer.

le tableau n° 18 ci-après présente globalement cette typologie .

Tableau n°18 : Les catégories typologiques des milieux terrestres , des milieux marins et de l'interface littoral (yves Paris 1996)

MILIEU TERRESTRE			MILIEU LITTORAL		MILIEU MARIN	
1/100.000	1/50.000	1/25.000	1/100.000	1/50.000	1/50.000	1/100.000
Zones naturelles	Non dégradée	Non cultivée NT ₁₁	NT NM	NT ₁ -NM ₁ NT ₁ -NM ₂	Non dégradée	Zones naturelles
		Cultivée NT ₁₂		NT ₁ -MM ₁ NT ₁ -MM ₂ NT ₁ -UM ₁ NT ₁ -UM ₂		
	Dégradée	Non cultivée NT ₂₁	NT MM	NT ₂ -NM ₁ NT ₂ -NM ₂ NT ₂ -MM ₁ NT ₂ -MM ₂ NT ₂ -UM ₁ NT ₂ -UM ₂	Dégradée	
		Cultivée NT ₂₂		NT UM		
NT	NT₂				NM₂	NM
Zones mixtes	Non dégradée	A dominante naturelle MT ₁₁	MT NM	MT ₁ -NM ₁ MT ₁ -NM ₂ MT ₁ -MM ₁ MT ₁ -MM ₂ MT ₁ -UM ₁ MT ₁ -UM ₂	Non dégradée	Zones mixtes
		A dominante urbanisée MT ₁₂		MT MM		
	Dégradée	A dominante naturelle MT ₂₁	MT UM	MT ₂ -NM ₁ MT ₂ -NM ₂ MT ₂ -MM ₁ MT ₂ -MM ₂ MT ₂ -UM ₁ MT ₂ -UM ₂	Dégradée	
		A dominante urbanisée MT ₂₂		MM ₂		
MT	MT₂				UM	
Zones urbanisées	Non dégradée	Avec espaces naturels UT ₁₁	UT NM	UT ₁ -NM ₁ UT ₁ -NM ₂ UT ₁ -MM ₁ UT ₁ -MM ₂ UT ₁ -UM ₁ UT ₁ -UM ₂	Non dégradée	Zones urbanisées
		Dense UT ₁₂		UT MM		
	Dégradée	Avec espaces naturels UT ₂₁	UT UM	UT ₂ -NM ₁ UT ₂ -NM ₂ UT ₂ -MM ₁ UT ₂ -MM ₂ UT ₂ -UM ₁ UT ₂ -UM ₂	Dégradée	
		Dense UT ₂₂		UM ₂		
UT	UT₂				UM	

3-3-1- LES CATEGORIES DES MILIEUX TERRESTRES

1/ Zone naturelle non dégradée NT₁

Il s'agit d'une zone naturelle ne comportant aucune construction notable , cette zone peut contenir des terrains à usage agricole ou d'élevage à condition que les modes productifs n'entraînent pas une altération du milieu naturel et que les biotopes spécifiques du milieu occupent une surface dominante . c'est la richesse de ces biotopes qui fait la spécificité de cette catégorie dont la représentation la plus pure est celle où l'activité agricole est inexistante .

2/ Zone naturelle terrestre dégradée NT₂

Le passage de NT₁ à NT₂ se fait par la dégradation des milieux naturels : destruction de la faune par la chasse et le braconnage , destruction de la flore pour diverses raisons (incendies , pluies acides , abattage) , pollution des fleuves et des rivières par des sources de pollution en amont de la zone , pollution atmosphérique par des sources de pollution externes à la zone , surfréquentation des plages et piétinement des dunes par les touristes (véhicules 4x4 , camping , pique-nique sauvages) , érosion des côtesetc.

3/ Zone mixte non dégradée MT₁

C'est une zone où s'imbriquent les milieux naturels et l'urbanisation suivant que l'un de ces deux milieux domine , on obtient MT₁₁ à dominante naturelle où MT₁₂ à dominante urbaine mais où les écosystèmes naturel sont toujours actifs .

4/ Zone mixte dégradée MT₂

Le passage de MT₁ à MT₂ se fait par une double dégradation des milieux , une dégradation exogène à la zone comme dans le cas de NT₂ , mais aussi une dégradation endogène à la zone produite par l'urbanisation spécifique à MT₂ / rejets polluants , déchets , destruction de biotopes par l'urbanisation .

5/ Zone urbanisée non dégradée UT₁

Une zone urbaine non dégradée est celle qui ; soit inclus quelques espaces naturels intéressants sur le plan écologique ou ludique (plans d'eau , parcs urbains , bois) et ne pollue pas (cas de UT₁₁) , soit constitue un milieu urbain dense non polluant .

6/ Zone urbaine dégradée UT₂

Le passage de UT₁ à UT₂ se fait par la raréfaction ou la dégradation des espaces naturels intertituels , soit par l'accroissement de pollutions urbaines .

3-3-2- LES CATÉGORIES DES MILIEUX MARINS

1/ Zone naturelle maritime non dégradée NM₁

Cette zone ne supporte aucune construction lourde sur le domaine maritime , les eaux ne sont pas polluées , et la faune et la flore sont saines .

2/ Zone naturelle maritime dégradée NM₂

La dégradation du milieu marin vient des facteurs externes à la zone terrestre ou interface , soit par une pollution venant de la mer .

3/ Zone mixte maritime non dégradée MM₁

Il s'agit d'une zone maritime supportant sur son domaine des équipements légers : zones de baignade , zones de navigation , zone de mouillage ,plongeoirs ou des activités bien intégrées aux sites marins (fermes marines au large).

4/ Zone mixte maritime dégradée MM₂

Le passage de MM₁ à MM₂ se fait par une double dégradation du milieu marin , une pollution dominante d'origine externe de type NM₂ et une pollution endogène souvent faible puisqu'il s'agit d'équipements légers ou d'activités intégrées , mais qui peuvent polluées .

5/ Zone maritime urbanisée non dégradée UM₁

Il peut sembler paradoxal de parler d'urbanisation des zones marines , le mot artificialisation serait plus adéquat , mais celui d'urbanisation a le mérite d'être homologué avec le phénomène terrestre . D'ailleurs UM₁ est " urbanisée " par des équipements lourds de type portuaire ou de grandes exploitations conchylicoles , mais dans le cas d'UM₁ , ces équipements n'ont pas engendré de pollution notable .

6/ Zone maritime urbanisée dégradée UM₂

Le passage d'UM₁ à UM₂ se fait par un double phénomène de pollution : une pollution exogène au milieu marin d'UM₂ , mais surtout une pollution engendrée par des équipements lourds supportés par le milieu marin .

3-3-3- LA CATÉGORIE INTERFACE

La typologie incluse une 3^{ème} catégorie de milieu : l'interface littoral , illustrée dans le tableau n°18.

En effet, les croisements de l'interface terre-mer au niveau du critère " naturel " , échelle 1/100.000 , donnent 9 catégories de zones , ce qui est encore gérable et peut être utile au niveau de la définition des politiques et des schémas régionaux .

Les croisements de l'interface terre-mer au niveau du critère " dégradation " , échelle 1/50.000 , deviennent plus complexes puisqu'ils représentent 36 combinaisons possibles entre les catégories des milieux marins .

Cependant , il est évident que certaines combinaisons seront plutôt rarissimes comme UT₂-NM₁ mais toute fois , toute sans exception peuvent être envisagées .

3-4 - APPLICATION DE CETTE MÉTHODOLOGIE AU SECTEUR D'ETUDE

3-4-1- OBJECTIF

Il s'agit de tester cette approche sur le littoral de Tipaza et d'en dégager son efficacité et de faire ressortir la problématique rencontrée au cours de son application .

Le premier critère de cette typologie à savoir le caractère naturel de la zone étudiée fera l'objet de notre application .

L'indisponibilité des données , entre autre l'absence d'indicateurs quantitatifs d'environnement comme pour les espèces menacées , la qualité de l'air etc. , ne nous a pas permis d'entamer le deuxième volet de cette typologie , il s'agit du critère environnemental et plus précisément le niveau de dégradation de la zone étudiée . Son application ne sera pas faite .

3-4-2 - PRINCIPE ET PROCÉDURE DE CALCULS

Le secteur d'étude englobe sept communes littorales (Douaouda , Fouka , Bou-Ismaïl , Khemisti , Bou-Haroun , Ain Tagourait et Tipaza) . On évaluera pour chacune d'elles le " caractère naturel " et ses trois divisions (zone naturelle , zone urbanisée et zone naturelle), tout en établissant une classification séparée aussi bien pour le milieu terrestre que pour le milieu marin . En s'aidant des cartes topographiques , de la photographie aérienne et des plans directeur d'aménagement et d'urbanisme (P.D.A.U) du secteur .

Ce critère se mesure par un rapport quantitatif entre les superficies non construites exprimées en hectares et les superficies totales exprimées par la même unité, aussi définie par :

$$N = \frac{S \times 100}{St}$$

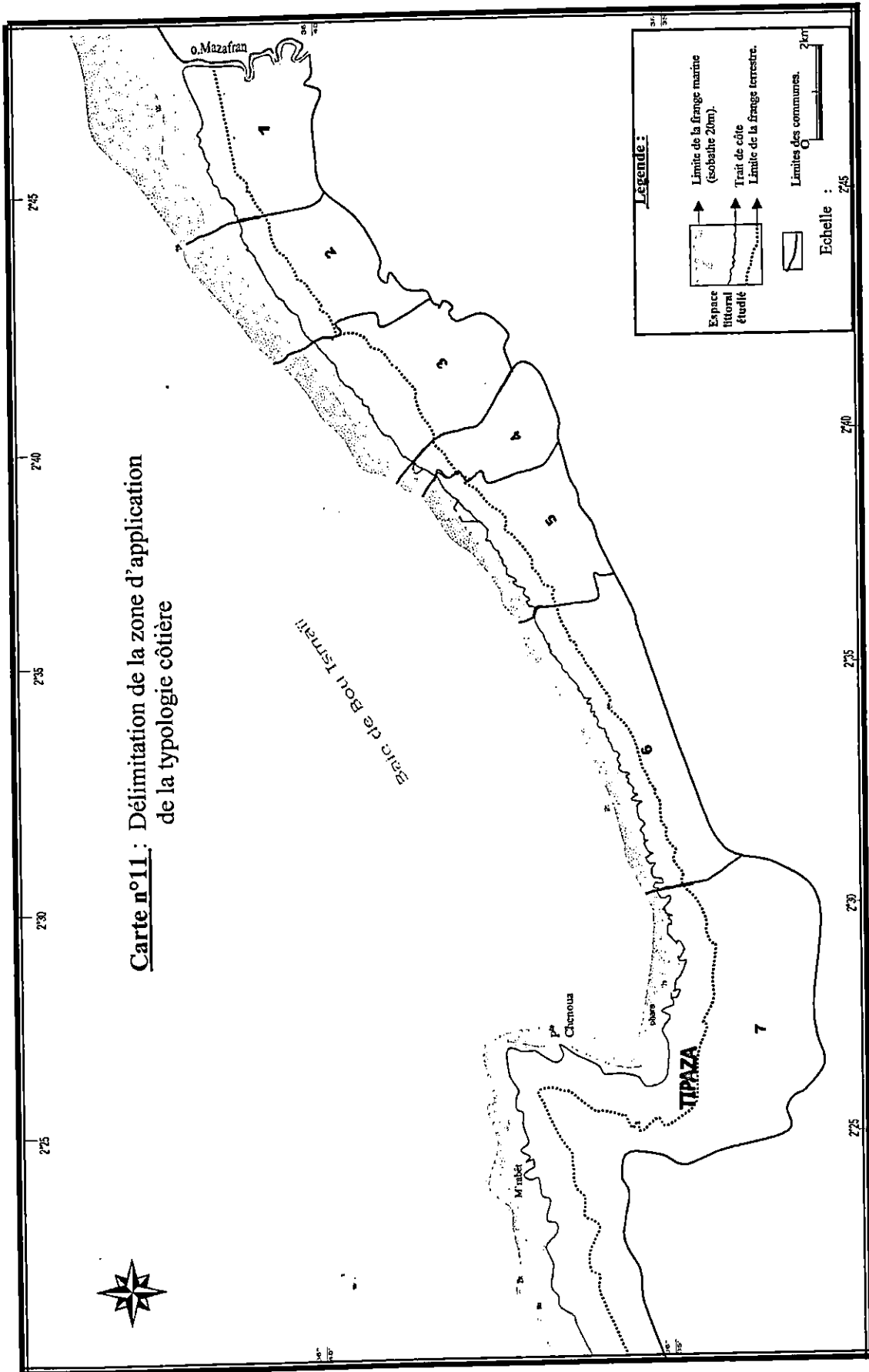
Avec

N : indice naturel (%)

S : surface non construite (ha)

St : surface totale (ha)

Le rapport n'est pas déterminé pour la totalité de la commune (limites administratives) ; seule la zone côtière a été prise en compte . On a procédé à une délimitation pour chaque commune , en mettant en évidence les caractéristiques naturelles de l'interface terre-mer ou plus exactement la zone sublittorale où " l'arrière côte " (l'extension de l'espace dunaire du Mazafran par exemple), les caractéristiques anthropiques (l'extension de l'urbanisation). Ces limites s'échelonnent entre 500m et 1000m à partir du trait de côte (carte n°11).



Les zones où on dénote une forte urbanisation, comme dans le cas des communes de Tipaza et de Bou-Ismaïl, les 800m à 1000m ont été prises comme limites vers l'arrière pays., par contre, les 500m à 800m délimitent le reste des communes du secteur étudié.

La mesure des superficies totales et construites (bâti urbain: résidences, infrastructures ...) se fait par la méthode du quadrillage. la superficie des espaces non construits s'obtient par une simple soustraction.

En ce qui concerne le côté marin, le planimétrage des espaces construits (la présence sur les eaux des équipements) représentés dans la zone étudiée par le port de pêche de Bou Haroun, le port de pêche de Khemisti et le port de plaisance de Tipaza, le parc à huîtres de Fouka et le vivier à huîtres et moules de Bou Ismaïl, constituent eux aussi des espaces bâtis dans le milieu marin (notons que ces bassins aquacoles ne sont pas actuellement en activité); et celui des espaces totaux suit la même procédure précédemment développée.

L'isobathe -20m délimite cette zone côtière du côté marin, et ce qui correspond habituellement au pré littoral ou l'avant côte.

Les résultats obtenus sont regroupés dans les tableaux n°s 19 et 20.

Tableau n°19: Valeurs de l'indice naturel N (%) et classification des zones terrestres de la région d'étude

Communes littorales	Superficie construite (ha)	Superficie non construite (ha)	Superficie totale (ha)	Indice naturel N (%)	Indice d'occupation O _c (%)	Observation
Douaouda	23,75	174,87	198,62	88,04	11,96	Zone naturelle
Fouka	20,25	169,18	189,43	89,31	10,69	Zone naturelle
Bou-Ismaïl	124,5	238,01	362,51	65,65	34,35	Zone naturelle
Khemisti	12,81	27,81	40,62	68,46	31,54	Zone naturelle
Bou-Haroun	32,59	117,09	149,68	78,22	21,78	Zone naturelle
Ain Tagouraït	63,75	476,87	540,62	88,20	11,80	Zone naturelle
Tipaza	220,67	1123,4	1344,07	83,58	16,42	Zone naturelle
Secteur d'étude	498,32	2327,23	2825,55	82,36	17,64	Zone naturelle

Tableau n°20 : Valeurs de l'indice naturel N (%) et classification des zones Marines de la région d'étude

Communes Littorales	Superficie construite (ha)	Superficie non construite (ha)	Superficie totale (ha)	Indice naturel N (%)	Indice d'occupation O _c (%)	Observation
Douaouda	0	693,68	693,68	100	0	Zone naturelle
Fouka	0,50	436,75	437,25	99,88	0,12	Zone naturelle
Bou-Ismaïl	0,50	417,50	418,00	99,88	0,12	Zone naturelle
Khemisti	0,84	84,06	84,90	99,01	0,99	Zone naturelle
Bou-Haroun	5,59	267,12	272,71	97,95	2,05	Zone naturelle
Ain Tagourait	0	437,06	437,06	100	0	Zone naturelle
Tipaza	3,75	1526,37	1530,12	99,75	0,25	Zone naturelle
Secteur d'étude	11,18	3862,54	3873,72	99,71	0,29	Zone naturelle

Autre raisonnement

Ceci consiste à comparer les superficies non construites (X) déduites à partir de la formule empirique définie pour le calcul de l'indice naturel ($N = X \times 100 / St$).

Ainsi , en respectant les seuils fixés ($N < 5$, $5 < N < 20$, $N > 20$) pour déterminer le type de la zone , on aboutit à 3 inéquations :

- 1° Si $X < 5 St/100$: la zone est dite urbanisée .
- 2° Si $5 St/100 < X < 20 St/100$: la zone est dite mixte .
- 3° Si $X > 20 St/100$: la zone est dite naturelle .

Il faudra que la valeur de la surface non construite vérifie l'une des trois conditions (3 inéquations) pour savoir le type de zone correspondante pour chaque commune étudiée .

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau n° 21.

Le même raisonnement s'applique au milieu marin .

Les résultats obtenus figurent dans le tableau n° 22.

Tableau n°21 : Classification par la méthode des inéquations des zones terrestres de la région d'étude

Communes Littorales	Superficie totale (ha)	Superficie non Construite (ha)	$X < 5St / 100$	$5St / 100 < X < 20St / 100$	$X > 20St / 100$	Observation
Douaouda	198,62	174,87	9,93	$9,93 < X < 39,72$	39,72	zone naturelle
Fouka	189,43	169,18	9,47	$9,53 < X < 37,88$	37,88	zone naturelle
Bou Ismail	362,51	238,01	18,12	$18,12 < X < 72,5$	72,5	zone naturelle
Bou Haroun	149,68	117,09	7,48	$7,48 < X < 22,93$	22,93	zone naturelle
Khemisti	40,62	27,81	2,031	$2,031 < X < 8,12$	8,12	zone naturelle
Aïn Tagourait	540,62	476,87	27,03	$27,03 < X < 108,24$	108,24	zone naturelle
Tipaza	1123,4	1344,07	56,17	$56,17 < X < 224,68$	224,68	zone naturelle
Secteur d'étude	2851,18	2330,98	142,55	$142,55 < X < 570,23$	570,23	zone naturelle

Tableau n°22 : Classification par la méthode des inéquations des zones marines de la région étudiée

Communes littorales	Superficie non construite (ha)	Superficie totale (ha)	$X < 5St / 100$	$5St / 100 < X < 20St / 100$	$X > 20St / 100$	Observation
Douaouda	693,68	693,68	34,68	$34,68 < X < 138,73$	138,73	zone naturelle
Fouka	436,75	437,25	21,86	$21,86 < X < 87,45$	87,45	zone naturelle
Bou Ismail	417,5	418	20,9	$20,9 < X < 83,6$	83,6	zone naturelle
Khemisti	267,12	272,71	13,63	$13,63 < X < 54,54$	54,54	zone naturelle
Bou Haroun	84,06	84,9	4,24	$4,24 < X < 16,98$	16,98	zone naturelle
Aïn Tagourait	437,06	437,06	21,85	$21,85 < X < 87,41$	87,41	zone naturelle
Tipaza	1526,37	1530,12	76,50	$76,50 < X < 306,02$	306,02	zone naturelle
Secteur d'étude	2327,23	2825,55	116,36	$116,36 < X < 465,44$	774,74	zone naturelle

3-4-3-INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Les résultats obtenus, montrent qu'il ya prédominance du caractère de naturalité. Toutes les zones sont naturelles ($N > 20$); que ce soit pour le milieu marin que pour le milieu terrestre. Il en est de même pour l'autre procédure (la 3^{ème} inéquation est vérifiée).

Par ailleurs, nous constatons au niveau de la zone étudiée que le caractère naturel est de valeur inégale; dans cette optique, on essaiera de développer les points suivants.

3-4-3-1-Variabilité de l'indice naturel d'une commune à l'autre

A-Zones terrestres

L'examen du tableau n°19 et de l'histogramme (figure n° 11) des indices naturels , montrent une variation assez nette de ces derniers d'une commune à l'autre .

La zone à indice naturel élevé (N = 89.31 %) , est représentée par la commune de Douaouda (faible espace bâti) .

La plus faible valeur de cet indice (N= 65.65 %) est enregistrée au niveau de la commune de Bou-Ismaïl due à l'importance du tissu urbain .

La commune de Bou-Haroun est représentée par un indice dont la valeur se rapproche de l'indice naturel moyen ($N_m = 77.93$ %) à l'échelle de toute la région étudiée (figure n°11) .

Les zones les plus naturelles (N élevé) se retrouvent dans les secteurs Ouest et Est de la région d'étude (carte n°12) . Dans la partie centrale (Bou-Ismaïl et Khemisti) on rencontre des zones dont le caractère naturel décroît suite à une forte urbanisation .

B-Zones marines

Il ressort de l'analyse des résultats obtenus (tableau n°20), et de l'histogramme (figure n°12) , une faible variation de l'indice naturel d'une commune à l'autre .

Seules les communes de Aïn Tagouraït et de Douaouda sont exclusivement des zones naturelles à 100% (N= 100%) , cet indice décroît pour le reste des communes du secteur d'étude (carte n°13) , du fait de l'existence d'infrastructures portuaires et de viviers

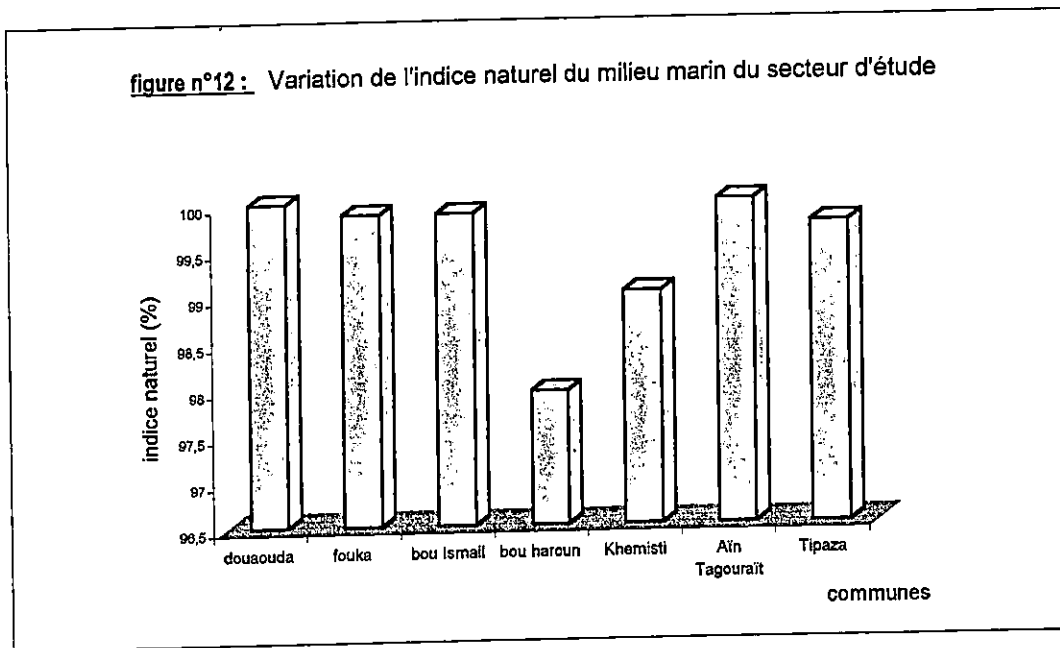
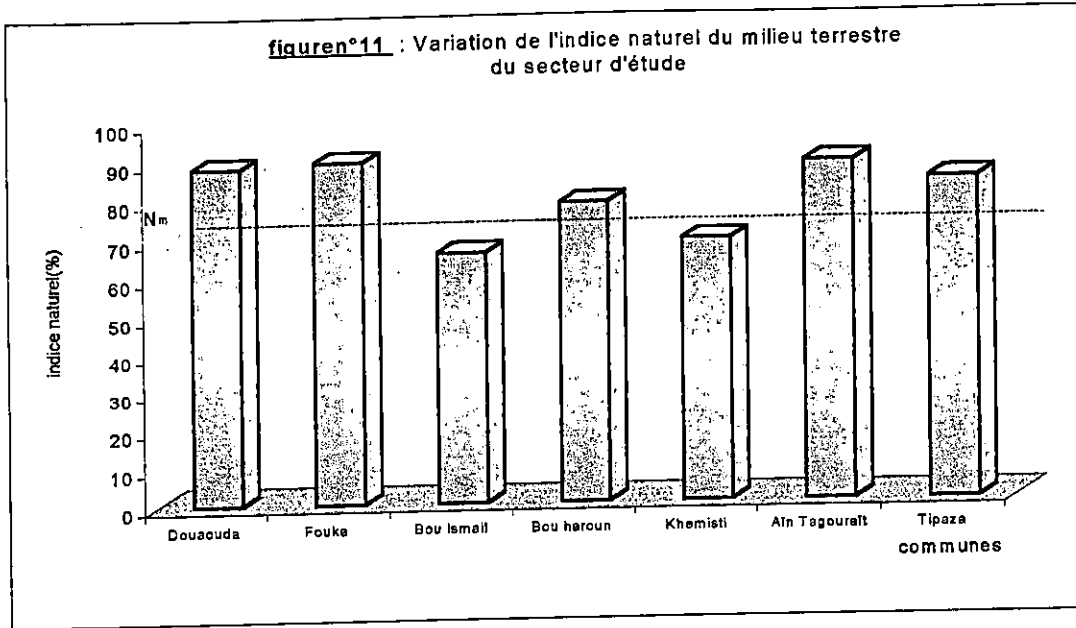
3-4-3-2-Variabilité de l'indice naturel d'un secteur d'une commune à l'autre :

A- Zones terrestres

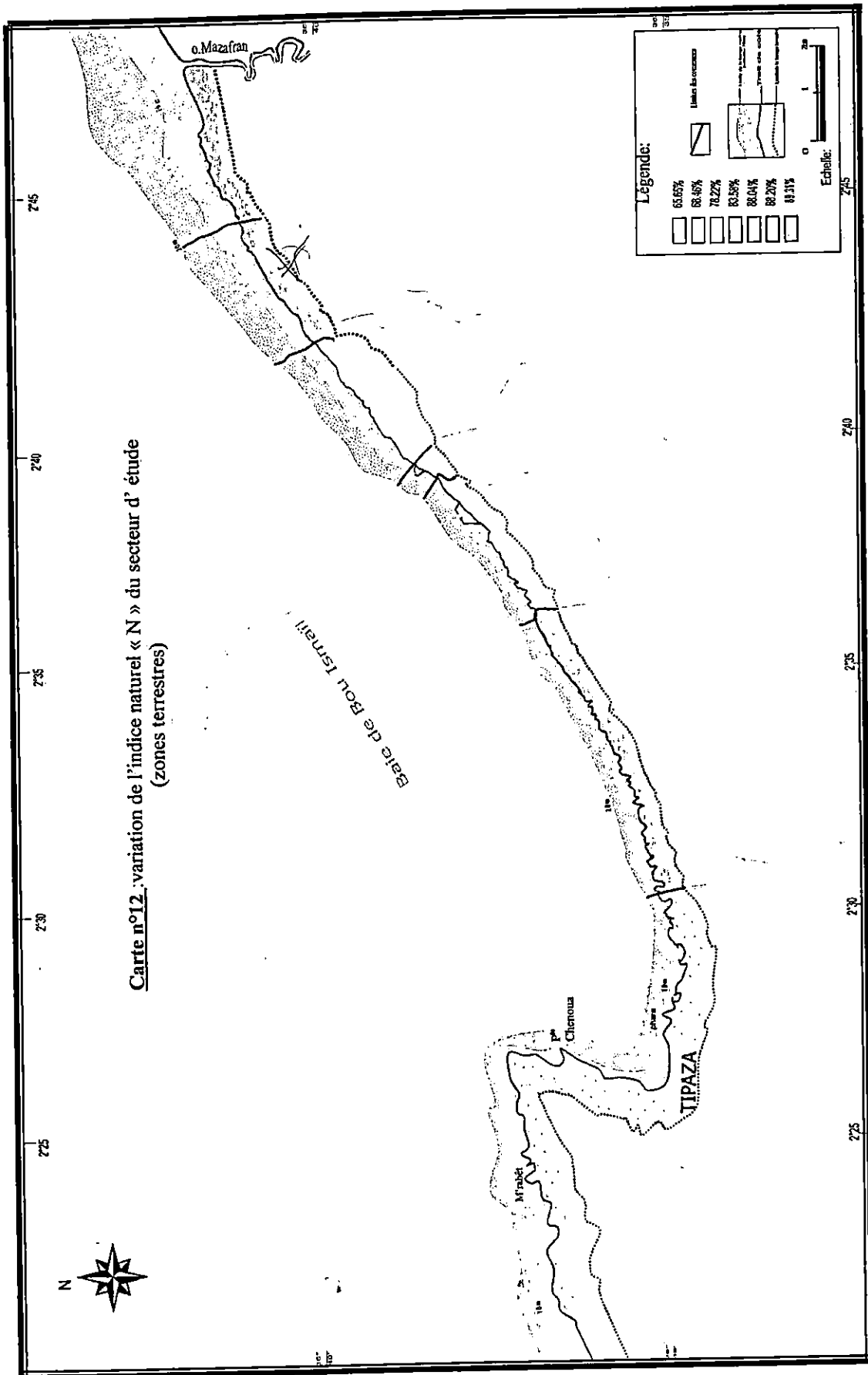
Comme l'indice naturel au sein même de la commune varie , et vu la concentration du bâti urbain au centre même de celle-ci. On a subdivisé les communes d'étude (de l'Est vers l'Ouest) en un certain nombre de secteurs variant de 2 à 6; mettant en évidence le secteur de l'espace à forte urbanisation et le secteur à faible ou sans urbanisation (carte n° 14) .

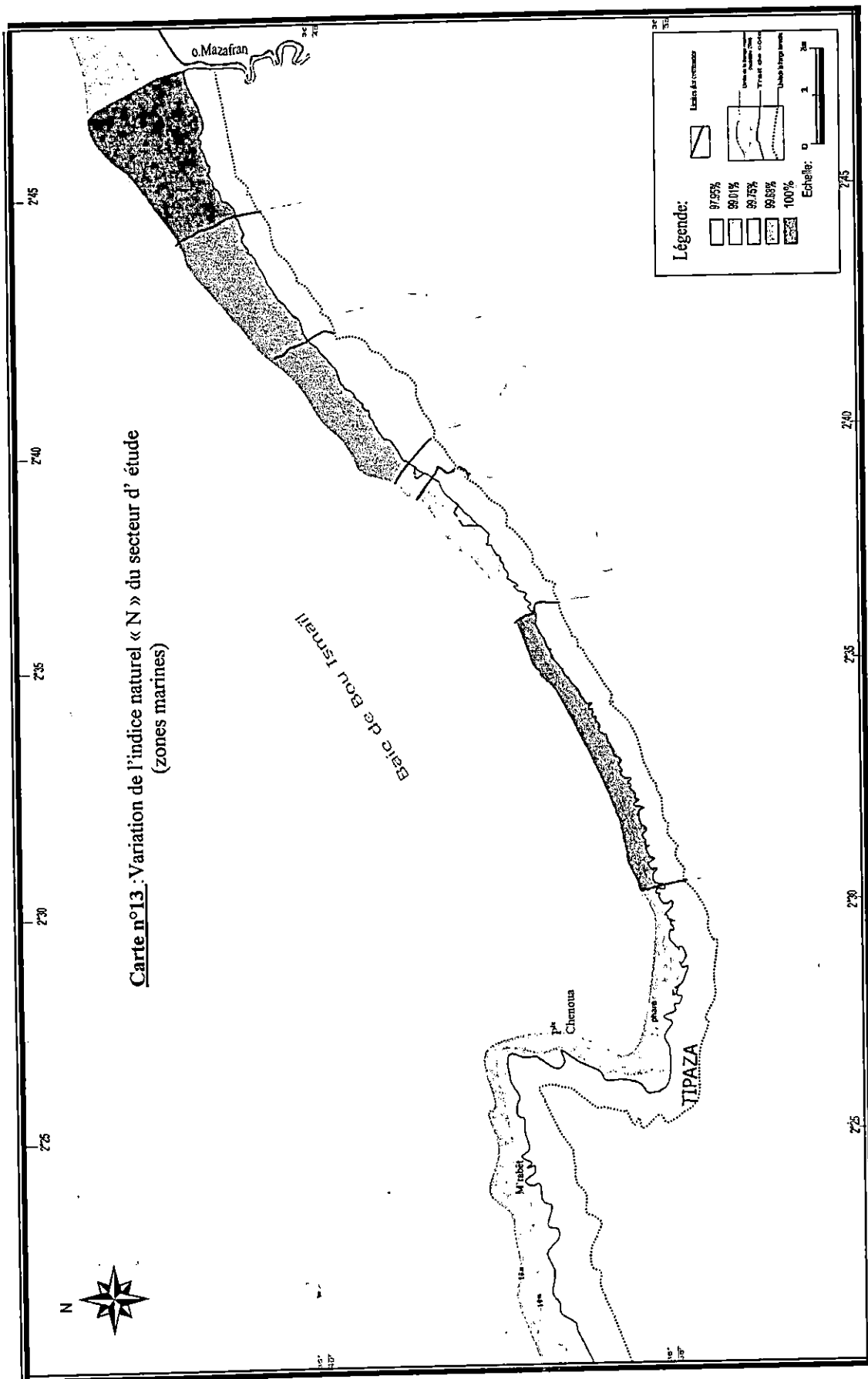
Il ressort des résultats obtenus (tableau n°23) que :

- Au niveau des secteurs agglomérés (carte n°15) que l'indice naturel diminue , ceci est confirmé par les secteurs SF₂ , SBH₂ , SA_{t2} et ST₂ des communes de Fouka , de Bou-Ismaïl , de Bou-Haroun , de Aïn Tagouraït et de Tipaza .
- Les secteurs extrêmes de chaque commune , enregistrent un indice naturel élevé N (varie de 85.82 à 93.96) pouvant même atteindre 100 % (SD₁) au niveau de la commune de Douaouda, et ceci s'explique par un indice d'occupation nul .



QUANTITATIVE





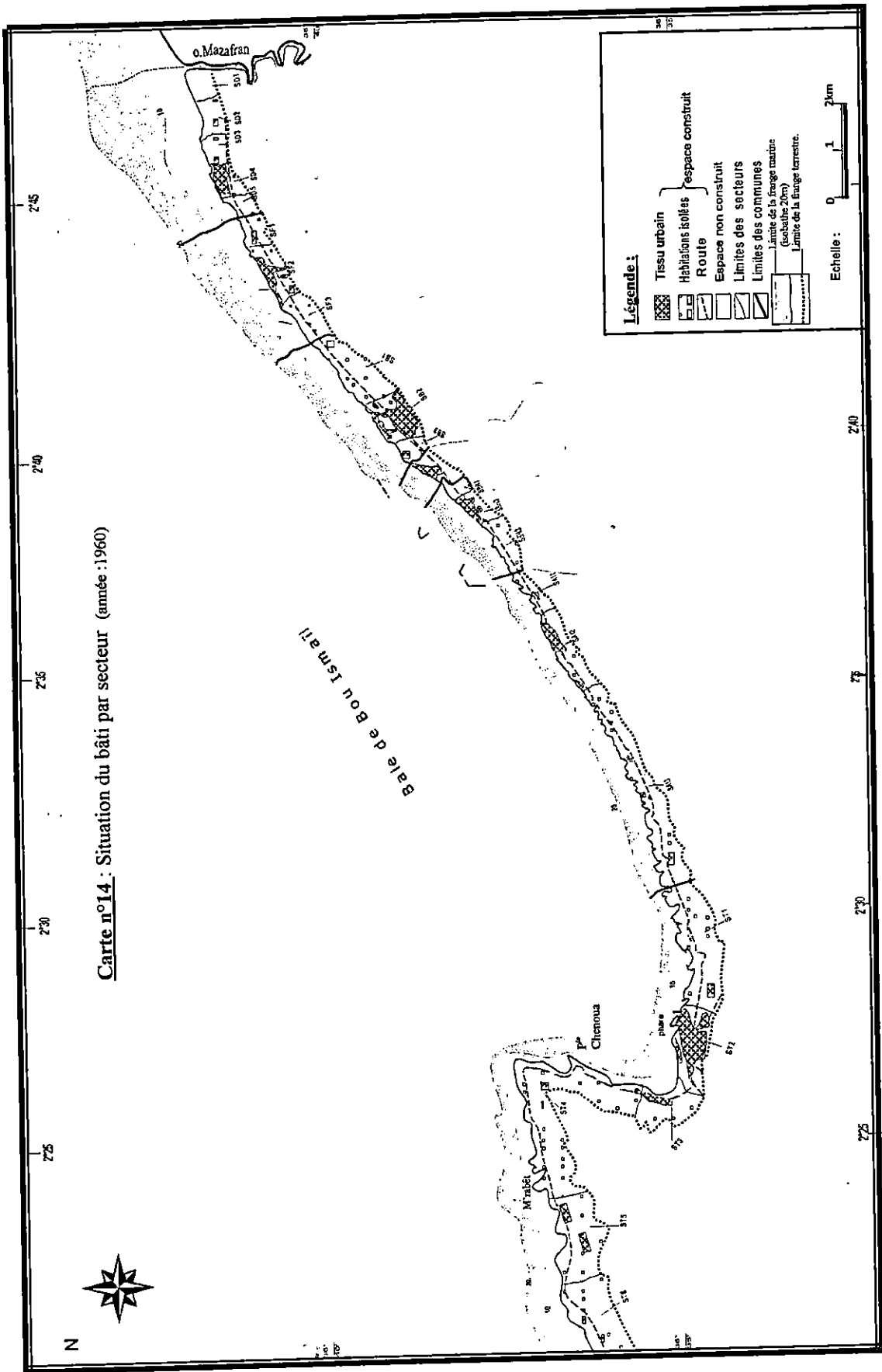
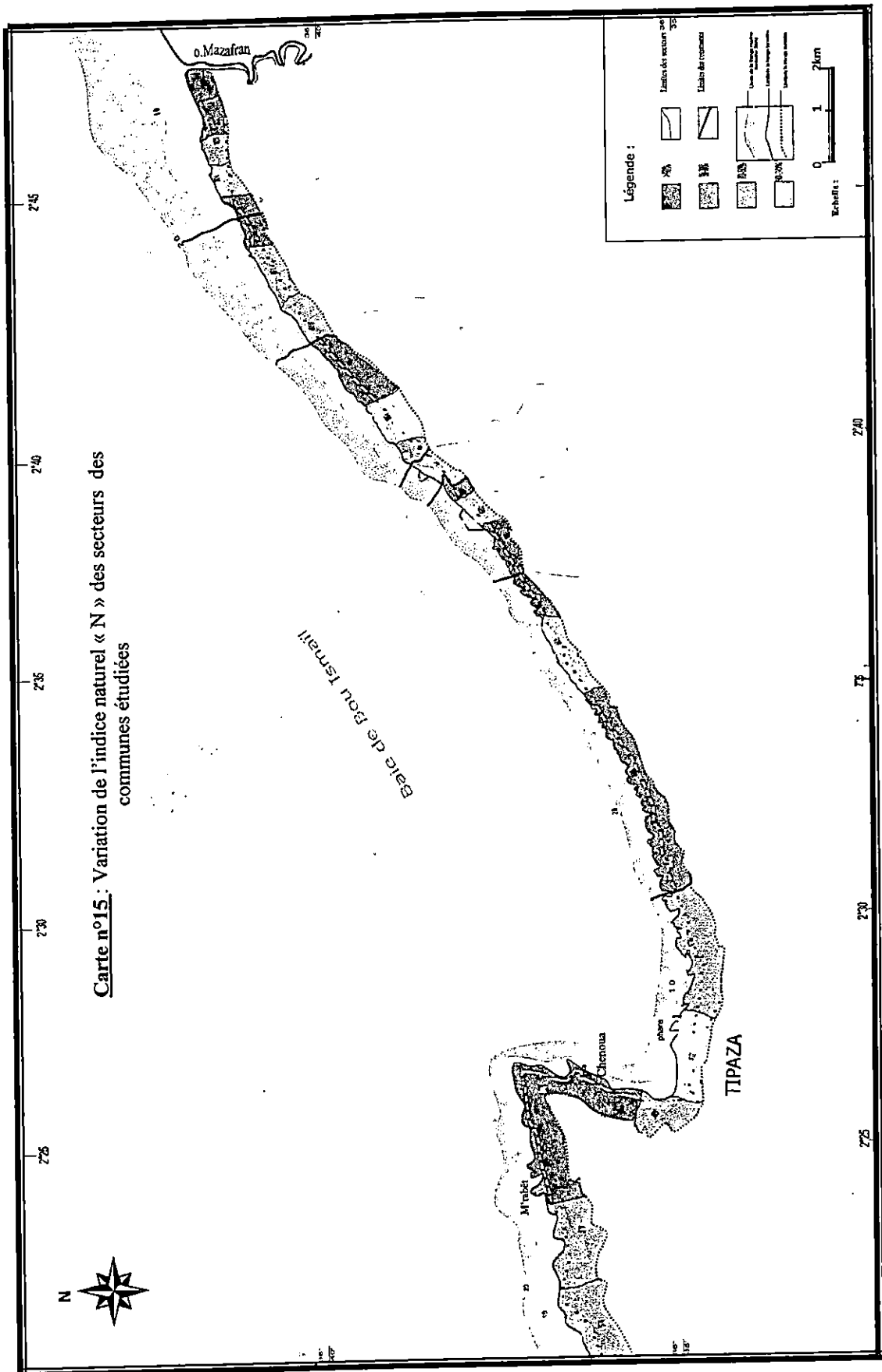


Tableau n°23 : Résultats de calcul de l'indice naturel et d'occupation des secteurs des communes étudiées

Communes littorales	Secteurs	Superficie construite (ha)	Superficie non construite (ha)	Superficie totale (ha)	Indice naturel N (%)	Indice d'occupation O _c (%)	Observation
Douaouda	SD ₁	0	42,55	42,55	100	0	Zone naturelle
	SD ₂	2,56	39,85	42,41	93,96	6,04	Zone naturelle
	SD ₃	3,32	25,35	28,67	88,41	11,59	Zone naturelle
	SD ₄	14,62	34,06	48,68	69,96	30,04	Zone naturelle
	SD ₅	3,25	33,06	36,31	91,04	8,96	Zone naturelle
	total	23,75	174,87	198,62	N _{com} =88,04	O _c com = 11,96	Zone naturelle
Fouka	SF ₁	3,25	62,55	65,8	92,99	7,01	Zone naturelle
	SF ₂	11,75	45,68	57,43	84,76	15,24	Zone naturelle
	SF ₃	5,25	60,95	66,2	85,82	14,18	Zone naturelle
	total	20,25	169,18	189,43	N _{com} =89,31	O _c com = 10,69	Zone naturelle
Bou Ismail	SB ₁	10,19	135,12	145,31	92,98	7,02	Zone naturelle
	SB ₂	106,56	55,95	162,51	34,42	65,58	Zone naturelle
	SB ₃	7,75	46,94	54,69	85,82	14,18	Zone naturelle
	total	124,5	238,01	362,51	N _{com} =65,65	O _c com= 34,35	Zone naturelle
Khemisti		12,81	27,81	40,62	N _{com} =68,46	O _c com= 31,54	Zone naturelle
Bou-Haroun	SBH ₁	5,06	58,68	63,74	92,06	7,94	Zone naturelle
	SBH ₂	25	28,14	53,14	52,95	47,05	Zone naturelle
	SBH ₃	2,53	30,27	32,81	92,25	7,75	Zone naturelle
	total	32,59	117,09	149,69	N _{com} =78,22	O _c com = 21,78	zone naturelle
Ain Tagouraït	SAt ₁	6,13	75,12	81,25	92,45	7,55	Zone naturelle
	SAt ₂	34,37	56,25	90,62	62,07	37,92	Zone naturelle
	SAt ₃	23,25	345,5	368,75	93,69	6,31	Zone naturelle
	total	63,75	476,87	540,62	N _{com} =88.2	O _c com = 11.79	Zone naturelle
Tipaza	ST ₁	27,3	230,95	258,25	89,42	10,58	Zone naturelle
	ST ₂	99,98	90,32	190,3	47,46	46,46	Zone naturelle
	ST ₃	25,68	217,88	243,56	89,45	10,55	Zone naturelle
	ST ₄	14,28	345,55	359,83	96,03	3,97	Zone naturelle
	ST ₅	29,88	135,25	165,13	81,9	18,09	Zone naturelle
	ST ₆	23,55	103,45	127	81,45	18,55	Zone naturelle
	total	220,67	1123,4	1344,07	N _{com} =83,58	O _c com = 16,41	Zone naturelle

SD₁ : secteur de Douaouda et son numéro
 SF₁ : secteur de Fouka et son numéro
 SB₁ : secteur de Bou Ismail et son numéro
 SH₁ : secteur de Bou Haroun et son numéro
 SAt₁ : secteur de Ain Tagouraït et son numéro
 ST₁ : secteur de Tipaza et son numéro



3-4-3-3- Comparaison de l'indice naturel par rapport à l'indice d'occupation

Comme l'indice naturel s'évalue par le rapport entre la superficie non construite par celle de la superficie totale, il évident que le rapport de la superficie construite sur cette dernière représente l'indice d'occupation.

L'analyse des résultats obtenus (tableau n° 23) et de l'histogramme (figure n°13) montre que les faibles valeurs de ce paramètre (Douaouda, Fouka et Ain Tagouraït) s'expliquent par un indice naturel élevé (faible espace bâti) au niveau de ces zones .

En ce qui concerne le côté marin (figure n°14), la différence entre les deux indices est beaucoup plus prononcée . A Douaouda et à Ain Tagouraït, ce paramètre est nul (absence totale d'équipements en mer).

3-4-3-4- Evolution de l'indice naturel de la zone d'étude

Le travail d'analyse et d'interprétation de ces résultats est plus significatif en procédant à cette approche .

L'évolution du caractère naturel est tester pour l'ensemble des communes, tout en s'aidant de la photographie aérienne . La période allant de 1960 à 1992 a été choisie pour cette étude (carte n° 16) .

L'analyse des résultats obtenus (tableau n°24) et de l'histogramme (figure n°15) témoigne une recrudescence assez nette de ce paramètre dans le temps .

Pour la période (1960-1980), on dénote une faible diminution de l'indice naturel De 0.5% à 1 % dans l'ensemble des communes étudiées .

L'extension du bâti urbain au niveau des secteurs centraux (SB₂, SA_{t2}, ST₂...) de chaque commune y est responsable, ceci est le fait d'une croissance démographique .

Pour la période (1960-1992), cette diminution est plus prononcée . Elle varie de 2% à 3% par rapport à la valeur initiale de l' indice naturel, ceci s'explique par une élévation de l'indice d'occupation marqué beaucoup plus dans la commune de Bou-Ismaïl .

Le secteur d'étude assiste à une extension spatiale et temporelle du tissu urbain qui le conduira dans les prochaines décennies d'une zone naturelle à une zone complètement urbanisée.

D'une manière générale, les résultats qui ont été obtenus sont conformes à la réalité du terrain étudié, entre le promontoire du mont Chenoua et l'embouchure de l'oued Mazafran, nous sommes en présence d'un secteur le moins urbanisé, ou transformé du littoral adjacent à la baie de Bou Ismaïl .

En effet, c'est vers le rivage Est de la baie (Zéralda - Ain El Benian) que le milieu naturel (interface côtier) a été en grande partie dénaturé par l'implantation notamment des complexes touristiques (club des pins, Moretti, Sidi Fredj, Zéralda...) . Il est donc évident que si cette portion du littoral Est de la baie a été étudiée, les résultats seraient tout autres .

Figure n°13 : Comparaison entre l'indice naturel et l'indice d'occupation des zones terrestres

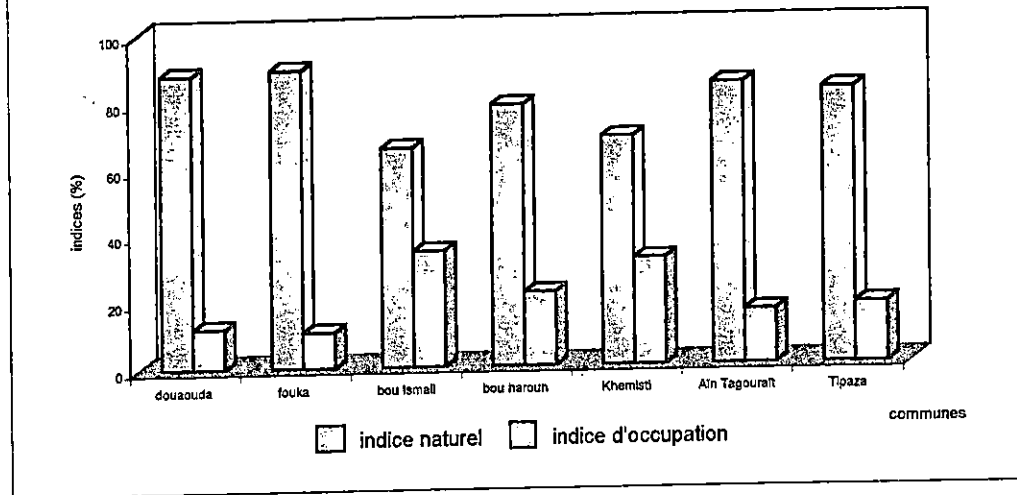
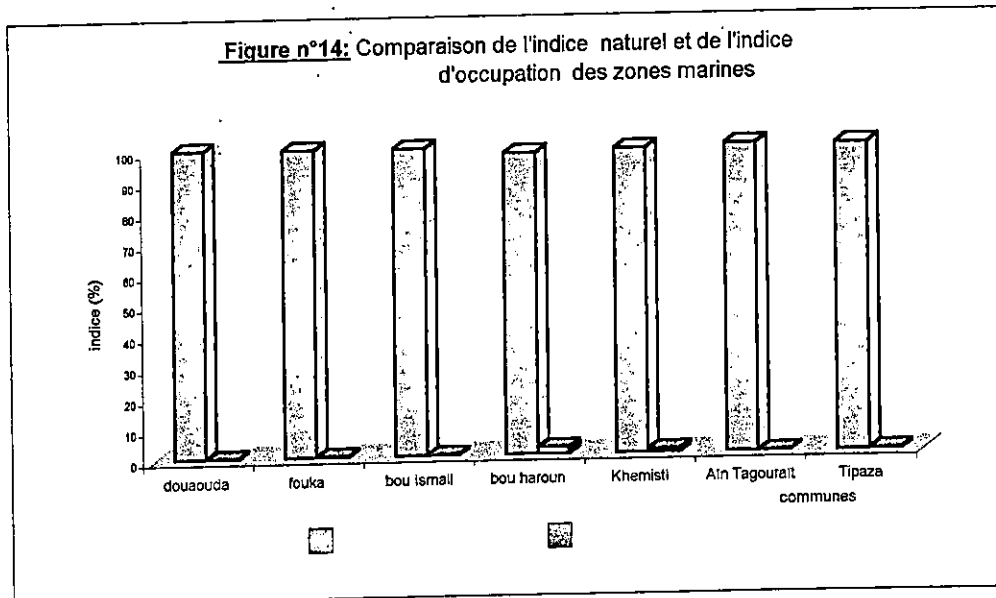
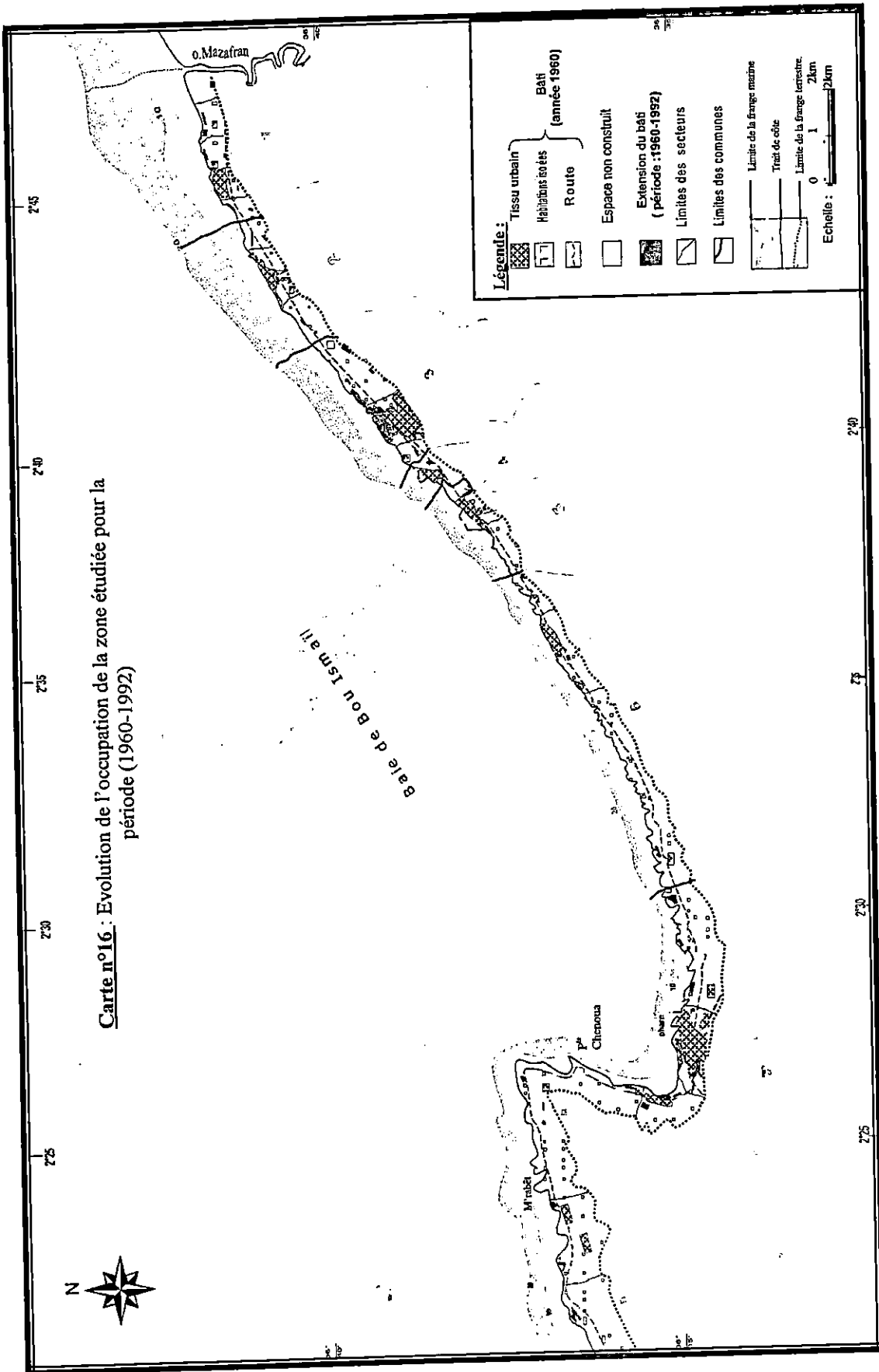


Figure n°14 : Comparaison de l'indice naturel et de l'indice d'occupation des zones marines



Carte n°16 : Evolution de l'occupation de la zone étudiée pour la période (1960-1992)



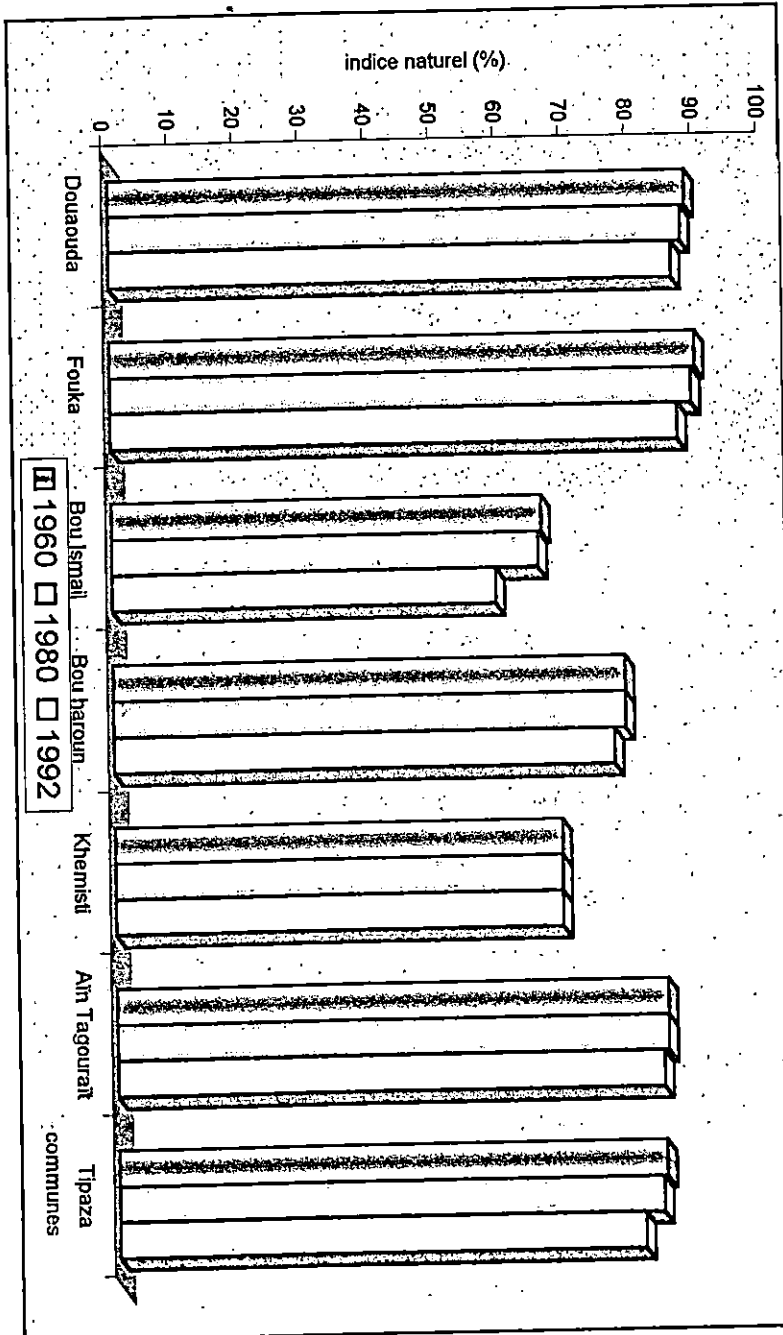


Figure n°15: Evolution de l'indice naturel du secteur d'étude (periode : 1960-1980-1992)

Tableau n°24 : Indice naturel et indice d'occupation (période :1960-1980-1992)

Communes Littorales	Secteurs	Superficie construite (ha)			Superficie non construite (ha)			Superficie totale (ha)	Indice naturel N (%)		
		1960	1980	1992	1960	1980	1992		1960	1980	1992
Douaouda	SD ₁	0	0	0,12	42,55	42,55	42,43	42,55	100	100	99,71
	SD ₂	2,56	3,81	4,56	39,85	38,6	37,85	42,41	93,96	91,01	89,24
	SD ₃	3,32	3,32	4,44	25,35	25,4	24,4	28,67	88,4	88,41	85,21
	SD ₄	14,62	14,62	15,12	34,06	34,1	33,6	48,68	69,96	69,96	68,94
	SD ₅	3,25	3,25	3,87	33,06	33,1	32,4	36,31	91,04	91,04	89,34
Fouka	SF ₁	3,25	3,25	3,62	62,55	62,55	62,18	65,8	95,06	95,06	94,49
	SF ₂	11,75	12,75	15,87	45,68	44,687	41,56	57,43	84,76	77,79	72,36
	SF ₃	5,25	5,25	5,75	60,95	60,95	60,45	66,2	92,06	92,06	91,31
Bou-Ismaïl	SB ₁	10,19	10,19	16,11	135,12	135,12	129,2	145,31	92,98	92,98	88,91
	SB ₂	106,56	108,31	125,31	55,95	54,2	37,2	162,51	34,42	33,35	22,89
	SB ₃	7,75	7,75	8,31	46,94	46,94	46,38	54,69	85,82	85,82	84,8
Bou-Haroun	SBH ₁	5,06	5,06	5,37	58,68	58,68	58,37	63,74	52,95	52,95	91,56
	SBH ₂	25	25	26,56	28,14	28,14	26,58	53,14	92,06	92,06	50,01
	SBH ₃	2,53	2,53	3,21	30,27	30,27	29,6	32,81	92,25	92,25	90,21
Khemisti		12,81	12,81	12,81	27,81	27,81	27,81	40,62	68,46	68,46	68,46
Ain Tagourait	SA ₁	6,13	6,13	6,81	75,12	75,12	74,44	81,25	92,45	92,45	91,61
	SA ₂	34,37	34,37	33,19	56,25	56,25	55,07	90,62	62,07	62,07	60,77
	SA ₃	23,25	23,25	24,31	345,5	345,5	344,44	368,75	93,69	93,69	93,4
Tipasa	ST ₁	27,3	27,6	25,67	230,95	230,65	228,25	258,25	89,42	89,31	88,38
	ST ₂	99,98	109,38	115,95	90,32	80,92	74,35	190,3	47,46	42,52	39,06
	ST ₃	25,68	26,06	33,31	217,88	217,77	210,46	243,56	89,47	89,41	86,4
	ST ₄	14,28	14,28	14,59	345,55	345,55	345,24	359,83	96,03	96,03	95,94
	ST ₅	29,88	29,88	36,25	135,45	135,25	128,88	165,13	81,9	81,9	78,04
	ST ₆	23,55	23,55	32,55	103,45	103,45	94,45	127	81,45	81,45	74,37

3-5- EVALUATION CRITIQUE ET COMMENTAIRE

La typologie telle proposée par YVES PARIS fournit un outil opérationnel pour une meilleure gestion de la zone littorale par la quantification de l'aspect naturel de la zone qui permet par la suite de dresser une classification pour le milieu terrestre et pour le milieu marin .Toutefois , on peut formuler certaines critiques qui nous sont apparues au cours de son application .

- ❖ On constate par son application au secteur d'étude , que les 7 communes sont représentées par la 1^{ère} catégorie , soit « la zone naturelle » , où l'indice naturel est nettement supérieur à 20 .
- ❖ L'indice naturel N , présente donc une valeur relative , par exemple , pour des surfaces occupées semblables , il varie d'une commune à une autre si les superficies totales des deux communes sont différentes .
- ❖ Les terres cultivées constituent une forme d'anthropisation . C'est une opération d'atteinte à l'aspect naturel de la zone , or Yves Paris les considère comme indicateur d'une zone totalement naturelle .

On sait par exemple que l'usage abusif des engrais et des produits phytosanitaires dénature et détériore les sols agricoles , Par le lessivage et le ruissellement , ce sont là des sources de contamination du milieu récepteur des eaux.

- ❖ Les fourchettes indiciaires fixées ($N < 5$, $5 < N < 20$ et $N > 20$) sont arbitraires . Il est plus logique de les modifier en rapport avec le degré de la littoralisation .
- ❖ La méthode est d'autant plus fiable que la zone étudiée , est grande . Pour notre cas , elle serait plus significative , si on considère un plus grand linéaire côtier , (l'exemple du Cap Djinet jusqu'au mont du Chenoua) , ceci confirme l'échelle du 1/100.000 préconisée par l'auteur .

Malgré toutes ces insuffisances , la méthode utilisée a le mérite d'exister . A condition de l'adapter aux caractères de la zone étudiée, elle permet d'évaluer le degré d'occupation et de comparer les secteurs qui composent un ensemble géographique .

Elle est encore plus intéressante quand elle se base sur une approche temporelle, on peut évaluer le " rythme " de transformation d'une zone , et sur cette base dégager des tendances ..A cet effet elle peut être aussi un outil prospectif. On peut enfin améliorer les résultats obtenus , par l'élaboration de cette typologie , en essayant de procéder à l'intérieur de chaque catégorie à un classement . En effet, l'indice naturel supérieur à 20 peut varier de la plus faible valeur à la plus importante .

Dans la suite de ce présent travail , on tentera de mettre au point une démarche typologique avec un double but : amélioration de la fiabilité au point de vue méthodologique et prise en compte des aspects qualitatifs du milieu littoral et de la littoralisation .

RECHERCHE SUR UNE TYPOLOGIE
DIAPHOQUE QUALITATIVE

L'évaluation de la qualité du milieu littoral est un problème complexe . Cette complexité est due aux multiples disciplines qu'appelle la notion de qualité d'un milieu , lui même espace fort complexe et composite par nature . Il est le siège d'interactions entre les composantes naturelles et anthropiques .

La singularité de l'espace littoral tient à cet interface terre-mer à l'origine de milieux très spécifiques (zones humides , estuairesetc.) qui ont eux mêmes générés des modes d'usages multiples (UNESCO ,1997).

Le poids respectif des composantes de ce système côtier diffère d'une région à une autre , engendrant ainsi des situations environnementales très variées selon le degré d'influence du système anthropique sur le système naturel (UNESCO ,1997) .

La méthodologie développée pour la présente étude , relève d'une traduction et d'une représentation d'une situation globale établie selon différents critères . Elle s'appuie sur une démarche qui consiste en la qualification de cet espace pour obtenir une image synoptique , suffisamment complète et précise . Elle est réalisée à partir d'une approche du milieu littoral dans ses dimensions , ses composantes et ses caractéristiques puis exprimées sous la forme d'une information agrégée et synthétique .

L'objectif de cette méthodologie ,est d'aider à l'organisation de l'information environnementale et ainsi , de contribuer à l'élaboration des plans de gestion intégrée de la zone côtière .

4-1 - LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'étude en question consiste en un travail méthodologique sur la donnée autant sur sa nature que sur son traitement .

Cette démarche nous confronte à une masse de données importantes . Ainsi , elle fournit une connaissance de base pour chaque rivage communal .

L'opération de qualification consiste à élaborer une information destinée à produire une image synthétique pour chaque commune littorale . Elle permet une comparaison et une classification de celle-ci . La mise en forme ultime des résultats conduit vers une typologie (J.Denis et L. Miossec 1996) .

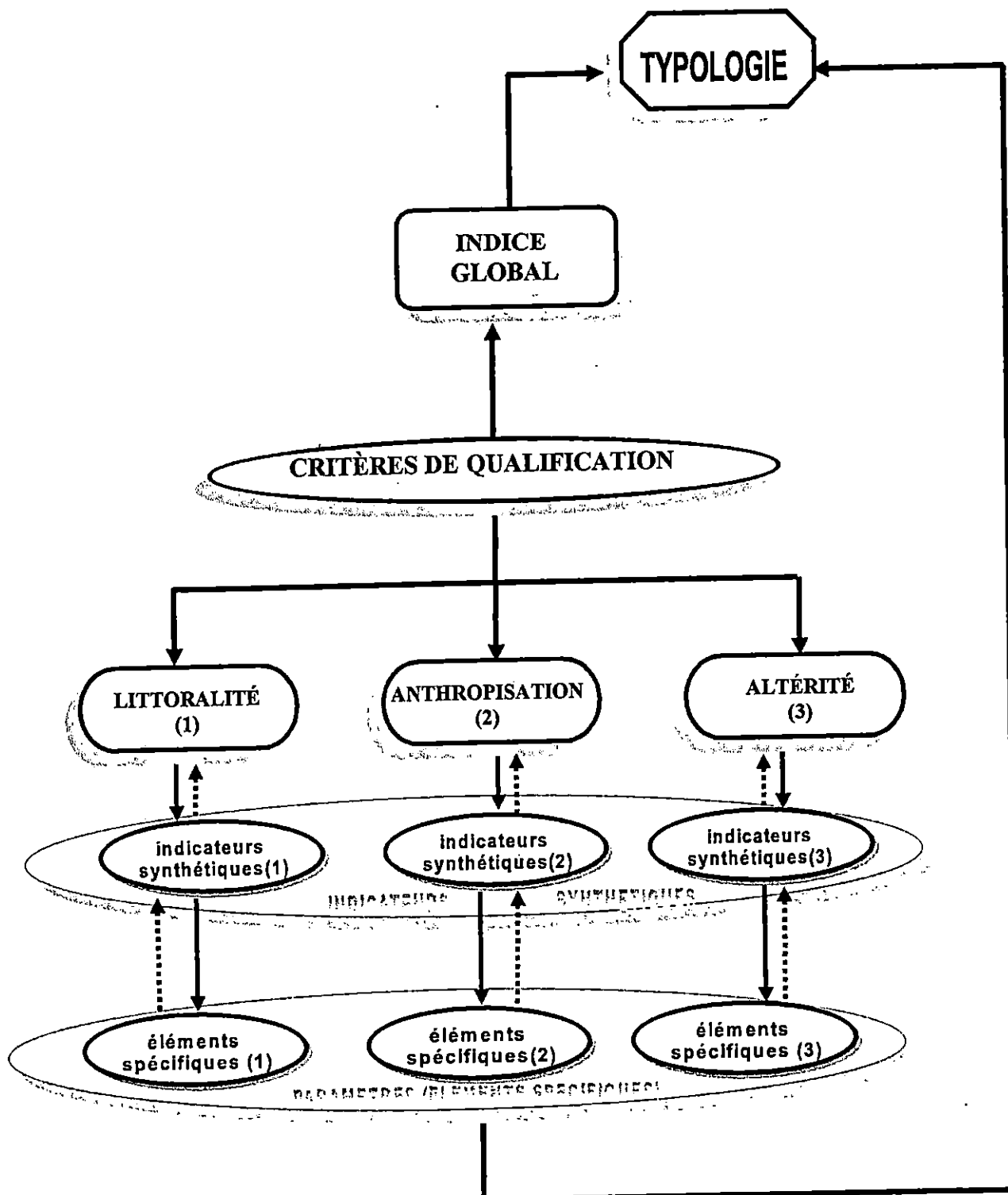
4-1-1- LES ÉTAPES DE LA DÉMARCHE

L'architecture de cette démarche méthodologique (figure n° 16) s'organise en étapes suivantes :

1^{ère} Etape

La typologie est élaborée sur la base de " l'indicateur global " à l'échelle de la façade communale étudiée .

Figure n°16 : SCHEMA GÉNÉRAL DE LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE



2^{ème} Etape

L'indicateur global est constitué de " critères de qualification " . Ces derniers sont évalués par des indices et ils sont de trois ordres :

- Le 1^{er} critère : La littoralité (notée 1)
- Le 2^{ème} critère : L'anthropisation (notée 2)
- Le 3^{ème} critère : L'altérité (notée 3)

3^{ème} Etape

Chaque critère de qualification peut être renseigné et décliné selon un certain nombre "d'indicateurs synthétiques" du milieu considéré , et inversement , chaque critère de qualification est construit à partir d'un ensemble d'indicateurs synthétiques .

4^{ème} Etape

L'indicateur synthétique est composé d'un certain nombre de " paramètres "ou " éléments spécifiques " relevant de la singularité de cet espace (interface terre-mer) ,et vis versa , l'indicateur synthétique se construit à partir de ces éléments .

5^{ème} Etape

Le groupement de ces paramètres (éléments spécifiques) attachés à chacun des indicateurs synthétiques attenants aux trois critères de qualification donne l'image représentative de la qualité du milieu littoral . Cette typologie amène à une classification des situations environnementales rencontrées .

4-2 - CHOIX DES CRITÈRES DE QUALIFICATION

La démarche proposée , consiste à qualifier l'espace côtier ainsi préalablement délimité, selon des critères de qualification qui permettent d'interpréter globalement la situation environnementale . L'approche de sa qualité procède donc de l'analyse multicritère et l'image recherchée relève quant à elle , d'une logique conduite d'un triple point de vue (figure n°16) .

Elle doit d'abord informer sur les potentialités naturelle dont jouit l'espace littoral [la littoralité] en le décrivant selon ses caractéristiques physiques et biologiques , l'image doit ensuite tenir compte de la présence de l'homme sur ce milieu en termes d'occupation de l'espace et de ses usages [l'anthropisation] . Enfin , l'image en question doit être en mesure de renseigner des perturbations ou d'impacts sur le milieu naturel [l'altérité] qui conditionnent l'état général du milieu .

Littoralité

Anthropisation

Altérité

Figure n°17 : Les trois composantes thématiques (critères de qualification)
de l'image de la zone côtière

La littoralité , l'anthropisation et l'altérité constituent donc les trois critères de qualification choisis pour cette démarche méthodologique .

4-3- LES CRITÈRES RETENUS

A Partir des consultations bibliographiques sur les espaces littoraux (P. Pirazzoli 1993, R.paskoff ;1994, A. Guilcher ; 1954.. ...) . Nous pouvons déterminer la signification et la définition de chacune des trois notions utilisées :

4-3-1- NOTION DE LA LITTORALITÉ

Ce terme indique la situation d'un milieu naturel , résultant à la fois des influences terrestres , marines et atmosphériques. (P.Pirazzoli ; 1993) .Il se caractérisent par une diversité de formes (plages , dunes , falaises ...) et une importante biodiversité particulière (herbiers ; espèces psamophiles et halophiles ...).

Ainsi , nous entendons par littoralité , l'ensemble des caractères naturels propres qui déterminent la spécificité des régions ou sont en contact les milieu marins et terrestres . Ces caractères sont de différent types (géomorphologique , hydrodynamique , biologique , sédimentologique ...) . La littoralité change selon les secteurs ou régions géographiques.

4-3-2- NOTION D'ANTHROPISATION

Elle signifie toute action humaine sur un milieu naturel . En effet , la bande littorale est sollicitée par l'homme en terme d'occupation, se traduisant par des aménagements et équipements de différents ordres , et par l'usage de ses ressources renouvelable ou non (R. Paskoff ; 1994) .

Le tourisme balnéaire traduit rapidement une urbanisation accélérée du littoral , et s'accompagne d'ouvrages de défenses des côtes (épis , brise lames ...).

Les activités agricoles se limitent aux régions les plus fertiles (plaines littorales) L'aquaculture, la pêche et les unités industrielles ont besoin d' infrastructures routières et portuaires (port de pêche , de commerce , voies de communication...) .

La totalité de ces activités humaines convertit les espaces naturels littoraux .

4-3-3- NOTION D'ALTÉRITÉ

L'altération (dégradation) de l'espace côtier résulte des effets conjugués d'une pollution accrue des eaux et d'une sur utilisation du milieu et de ses ressources . Le degré ou l'indice d'altérité Permet de prendre la mesure de ces impact négatifs ou de ces nuisances .

Une augmentation importante de la population entraîne une extension et une intensification des cultures , avec des besoins accrus en engrais et en pesticides dont une partie importante finit par polluer les eaux littorales (P. Pirazzoli ;1993) . Les eaux usées et les déchets d'une population accrue finiront également en mer .
Ainsi , la concentration saisonnière , produit des déchets solides et eaux usées qui se répercutent sur la faune et la flore des eaux qui servent d'habitat et de lieu de reproduction à de très nombreuses espèces.

Le tourisme balnéaire aboutit à la sur fréquentation d'écosystèmes fragiles . Cette surfréquentation d'écosystèmes est facilitée par la multiplication des routes d'accès au rivage et le piétinement sur les espaces dunaires (déflation éolienne) , ou la construction des parkings à proximité immédiate de l'eau (impact négatif sur ce milieu) . Ces activités aboutissent inexorablement à l'urbanisation accélérée des régions littorales avec densification du front de mer , concentration de résidences ... etc. , conduit à la mise en place de villes éclatées au long du liseré côtier (P. Pirazzoli ; 1993) .

-L'impact négatif que peut avoir sur le milieu , la pêche elle même , lorsqu'elle se traduit par une sur exploitation de ces ressources .

-L'érosion des côtes à la suite d'exploitation inconsidérée (matériaux solides des lits des cours d'eaux , des dunes) et d'aménagement lourds (barrages , digues , ... etc.) conçus sans prise en compte de leurs effets négatifs sur l'environnement . Les bétonnages divers qui empiètent sur la partie haute de la plage (boulevard , parc de stationnement et autre constructions en front de mer) , responsable du recul de trait de côte .

4-4 - EXEMPLE D'APPLICATION DE LA MÉTHODOLOGIE

Pour la compréhension de la démarche méthodologique entreprise , on prendra comme exemple le critère LITTORALITÉ :

- ❖ **LE TYPE (typologie)** : déterminée par le biais de l'indice global de la commune étudiée .
- ❖ **L' INDICE GLOBAL** : consiste en la combinaison des trois critères de qualification (littoralité , anthropisation , altérité) .
- ❖ **LE CRITÈRE DE QUALIFICATION** : LITTORALITÉ
- ❖ **LES INDICATEURS SYNTHÉTIQUES** : géomorphologie – géographie - ... etc.
- ❖ **LES PARAMÈTRES OU ÉLÉMENTS SPÉCIFIQUES** : dunes – plages ... etc. .

4-5 – CONCEPTION DES TABLEAUX D'INDICATION DES TROIS CRITÈRES DE QUALIFICATION

La procédure illustrée par la Figure n°16 constitue le protocole à suivre pour l'élaboration des tableaux d'indication des trois critères de qualification retenus. Ces derniers sont caractérisés par un ensemble d'indicateurs synthétiques et de paramètres ou éléments spécifiques.

Le contexte d'étude a conduit à sélectionner une liste de paramètres les plus représentatifs du territoire considéré.

Les échelles cartographiques utilisées pour la délimitation des communes littorales de la zone d'étude jouent un rôle primordial dans la sélection des paramètres et données.

Les paramètres doivent être uniformément représentés, ils doivent pouvoir être renseignés mais selon un degré qui admette l'application à l'ensemble des communes.

4-5-1- CONCEPTION DU TABLEAU D'INDICATION DE LA LITTORALITÉ

Il regroupe plusieurs séries de paramètres (éléments spécifiques) indicateurs du milieu naturel (physique et biologique) permettant d'apprécier sa valeur (tableau n°25).

22 paramètres (éléments spécifiques) ont été choisis pour ce critère (notés de 1 à 22)

La signification et la description de ces paramètres sont regroupés dans tableau n° 26

4-5-2- CONCEPTION DU TABLEAU D'INDICATION DE L'ANTHROPISATION

Il regroupe les principaux paramètres indicateurs du niveau de pression anthropique. On tient compte des modes d'implantation et d'intervention de l'homme sur le milieu, en termes d'occupation de l'espace et de ses usages (tableau n°27).

Deux indicateurs synthétiques regroupant trois paramètres chacun, 9 paramètres constituent le troisième indicateur synthétique

4-5-3- CONCEPTION DU TABLEAU D'INDICATION DE L'ALTERITÉ

Il regroupe les principaux paramètres qui sont au nombre de 15, trois indicateurs synthétiques rassemblant chacun trois paramètres, le quatrième indicateur (pollution marine côtière) est représenté par six paramètres (tableau n°28). Ils indiquent les modifications subies par le milieu sous l'action anthropique.

La signification de chacun des paramètres utilisés pour ces deux critères de qualification (anthropisation et altérité) est consignée dans les tableaux n°s 29 et 30.

Tableau n°25 : INDICATION DE LA LITTORALITÉ

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1-GEOGRAPHIE	1-long côte	<1	1-5	5-10	10-20	>20
	2-long côte/surf com.	<5	5-10	10-50	50-100	>100
	3-long côte /périmètre	<5	5-10	10-20	20-40	>40
	4-% côtes rocheuses	0	<20	20-50	50-75	>75
	5-% côtes dunaires	0	<20	20-50	50-75	>75
	6-% falaises >5m	0	<20	20-50	50-75	>75
	7-%des plages	0	<20	20-50	50-75	>75
	8- nombre des microformes spécifiques.	0	<5	5-10	10-20	>20
2-GEOMORPHOLOGIE	9-nombre d'îlots	0	1-5	5-10	10-15	>15
	10- distance côte- isobathe20m	0	<50	50-250	250-500	>500
	11- largeur du plateau continental.	*	<500	500-5000	500-1000	>10.000
		0				
3-HYDROGRAPHIE	12-réseau permanent	0		1	2	>2
	13-réseau temporaire	0	1-10	10-20	20-30	>30
	14-plans d'eau saumâtres	0		1	2	>2
	15-zones de déferlement	<1	1-50	50-100	100-500	>500
	16-variété végétale côtière	I	F		M	G
4-PHYTOLOGIE	17-densité végétale côtière	I	F		M	G
	18-herbier s/marin	I	F		M	G
	19-variété flore marine	I	F		M	G
5-HALIEUTIQUE	20-frayère	I	F		M	G
	21-nurserie	I	F		M	G
	22-pêcherie (zone)	I	F		M	G

Tableau n°26 : Index des paramètres de la littoralité

Code	PARAMÈTRES (éléments spécifiques)	Signification
1.1.1	Longueur de la côte	Mesuré en tenant compte des sinuosités et des angularités du trait de côte . Exprime l'importance de la façade maritime . Exprimé en kilomètre linéaire
1.1.2	Long côte/ surf com.	Indique l'importance de la zone côtière dans le territoire . Exprimé en mètre linéaire par kilomètre .
1.1.3	Long côte / périmètre	Indicateur de la configuration générale de la commune (linéaire en profondeur) . Exprimé en % .
1.2.4	%des côtes rocheuses	Il s'agit de la proportion du linéaire rocheux en général, y compris le tracé à criques ou plus ou moins indenté .
1.2.5	%côtes dunaires	Champs de dunes indifférenciées (vives ou recouvertes de végétation psamophiles....)
1.2.6	%falaises >5m	Toute forme de falaise à fort commandement (mortes , vives , stabilisées)
1.2.7	%des plages	Toutes formes d'accumulation meubles rectilignes , encastrées ou adossées à un fond de relief , en plan plus ou moins incliné y compris les grèves .
1.2.8	Nombre des microformes spécifiques .	Anses , flèches littorales , tombolos ou toutes autres formes et constructions spécifiques .
1.2.9	Nombre d'îlots	Toute forme de petite dimension émergée , isolée dans les plans d'eau marin .
1.2.10	Distance côte - isobathe 20m	Indicateur de la bathymétrie moyenne et des propensions à la réfraction des houles Exprimé en mètre linéaire .
1.2.11	Largeur du plateau continental.	Indicateur de la morphologie sous-marine et des ressources biologiques potentielles . Exprimée en mètre linéaire .
1.3.12	Réseau permanent	Concerne les embouchures pérennes quelque soit le débit . Celui-ci indique l'importance des apports solides et liquides
1.3.13	Réseau temporaire	Concerne les confluences hydriques avec écoulement en mer en cas de pluies suffisantes .
1.3.14	Plans d'eau saumâtres	Toute forme d'étendue d'eau côtière sous l'influence de l'interface terre-mer indicateurs de micro-écosystèmes spécifiques .
1.3.15	Zones de déferlement	Estimation de l'étendue moyenne de la zone de début de déferlement des houles en évolution vers le rivage . C'est un indicateur de l'énergie marine et son impact côtier . Cette grandeur correspond à la moitié de la longueur d'onde de la houle $d = \lambda_0 / 2$ $\left[\begin{array}{l} d : \text{profondeur (m)} \\ \lambda_0 : \text{longueur d'onde au large } \lambda_0 = gT^2/2\pi \text{ (T=8s)} \end{array} \right]$ Est exprimée par rapport à la distance en mètres à partir du trait de côte .
1.3.16	Variété végétale Côtère	Estimation de la biodiversité de la flore côtière (saison printanière) plus particulièrement la végétation dunaire actuelle Expression : I(intensité) , F(faible) , M(moyenne) , G(importante) .
1.3.17	Densité végétale Côtère	Estimation de la masses du couvert végétal côtier actuel (notamment le couvert dunaire)
1.3.18	Herbier s/marin	Présence et absence des prairies sous marines et notamment les herbiers à posidonie . La connaissance sur la posidonie est très sommaire (présence connue) à très complète avec cartographie très précise pour certains endroits .
1.3.19	Variété flore marine	Estimation des autres potentialités phytobenthiques comme les algues par exemple .
1.3.20	Frayère	Observations sur la présence des récifs ou autres types de fonds susceptibles de constituer les lieux de ponte
1.3.21	Nurserie	Présence des zones jouant plus particulièrement un rôle dans les premiers stades de développement des espèces halieutiques .
1.3.22	Pêcherie (zone)	Estimation des zones susceptibles d'être favorable à la pêche côtière (pratiquée par les petits métiers) , ceci révèle la richesse du milieu en en ressources halieutiques Enquêtes orales , documentation

Remarque

En raison de l'indisponibilité de données précises , les paramètres 1.3.16 jusqu'à 1.3.22 , ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation quantitative .

1.1.1

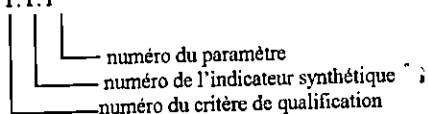


Tableau n°27 : INDICATION DE L'ANTHROPISATION

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1-EQUIPEMENTS ET AMENAGEMENTS MARIN-COTIER	1-urbains	0	< 10	10-20	20-40	>40
	2-touristiques	0	<5	5-10	10-30	>30
	3-portuaire (pêche)	0	<20	20-50	50-100	>100
	4-portuaire (plaisance)	0	<20	20-50	50-100	>100
	5-portuaire (commerce)	0	<5	5-20	20-50	>50
	6-aquacoles	0	<5	5-10	10-20	>20
	7-agricoles	0	<5	5-10	10-20	>20
	8-industriels	0	<5	5-10	10-20	>20
	9-extractifs (matériaux)	0	<10	10-20	20-30	>30
2-AMENAGEMENT DE DEFENSE ET DE PROTECTION	10-ouvrages lourds	0	<5	5-10	10-20	>20
	11-défense légère	0	<5	5-10	10-20	>20
	12-espace protégé	0	<5	5-10	10-20	>20
3-AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	13-routes principales	0	<1	1-5	5-10	>10
	14-routes secondaires	0	<1	1-5	5-10	>10
	15-autres (pistes)	0	<1	1-5	5-10	>10

Tableau n°28 : INDICATION DE L'ALTERITE

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1-POLLUTION MARINE CÔTIÈRE	1-effluents en mer	0	1-5	5-10	10-20	>20
	2-eaux usées domestiques	0	<5	5-100	100-500	>500
	3-eaux usées industrielles	0	<5	5-100	100-500	>500
	4-pollution agricole	I	F	M		G
	5-qualité des eaux de baignade	0	<5	5-10	10-20	>20
	6-déchets solides	0	<5	5-10	10-20	>20
2-EROSION CÔTIÈRE	7-recul des plages	0	<10	10-20	20-40	>40
	8-falaises vives	0	<10	10-20	20-40	>40
	9-déflation éolienne (dunes)	I	F	M		G
3-SUREXPLOITATION	10-matériaux (sables)	I	F	M		G
	11-surpêche	I	F	M		G
	12-surfréquentation estivale	I	F	M		G
4-SUROCCUPATION	13-densité d'occupation	0	0-0.3	0.3-0.5	0.5-0.7	>0.7
	14-type d'occupation	0	P	LE		LD
	15-transformation du paysage		HA			HD

Tableau n°29 : Index des paramètres d'anthropisation

Code	PARAMÈTRES (éléments spécifiques)	Signification
2.1.1	Aménagement urbains	Assiette foncière affectée , dans la zone côtière observée , aux constructions à usage d'habitations ou tout autre service en dehors du tourisme .Evalué à partir des cartes topographiques de 1/25000è , et les photos aériennes .Estimé en % de la surface par rapport à la surface totale
2.1.2	Aménagement touristique	Assiette foncière occupée par des équipements touristiques indifférenciés (complexes , unités individuelles , campings , aires balnéaires aménagée , ...etc.)
2.1.3	Aménagement portuaires (pêche)	Infrastructures destinées au soutien et à l' accueil des activités halieutiques (ports de pêche , abri de pêche ...) . Estimé selon l'importance de la flottille.
2.1.4	Aménagement portuaires (plaisance)	Port ou plan d'eau aménagés pour les activités nautiques (navigation de plaisance , club de voile ..) . Estimé selon le nombre d'unités d' accueil
2.1.5	Aménagement portuaires (commerce)	Zones portuaires du support au trafic maritime de marchandises .Estimé par rapport à l'importance de l'activité et exprimé en milliers de tonnes /an .
2.1.6	Aménagement aquacoles	Zones affectées à l'aquacultures ou autre type de conchyliculture . Evalué en % de surface ou importance des unités .
2.1.7	Aménagement agricoles	Proportion des sols occupés par des cultures indifférenciés dans la zone côtière observée : culture sous serres , plantation , ...
2.1.8	Aménagement industrielles	Proportion de la surface affectée aux activités de transformation de toute nature y compris l' agroalimentaires à l'exclusion des unités incrustées dans le tissu urbain .
2.1.9	Aménagement extractifs	Estimation des sites d' extraction de matériaux , (sable, roches, ...) . Exprimé en nombre .
2.2.10	Ouvrages lourds	Estimation des proportions (%) du linéaire côtier défendu par la mise en place de systèmes de protection par enrochement , épis , brises lames , ...
2.2.11	Défense légères	Estimation des proportions du linéaire côtier par des moyens de défense légères ou dynamiques : alimentation artificielle , reprofilage , plantation , ...
2.2.12	Espace protégé	Identification et importance des surfaces constituées par des sites considérés comme biosignaliques et parc protégé , exprimé en % .
2.3.13	Routes principales	Estimation du linéaires de communication (routes) non intégré au tissu urbain (en Km) Evalué par la carte topographique (1/25000è) .
2.3.14	Routes secondaires	Estimation des routes non carrossables et principales , voies de piétinement , évalué en Km.
2.3.15	Autres pistes	Proportion ou importance du réseau d'accès vers le rivage indicateur de piétinement en Km

Tableau n°30 : Index des paramètres d'altérité

Code	PARAMÈTRES (éléments spécifiques)	Signification
3.1.1	Effluents en mer	Estimation plus partiellement dans les rivages urbanisés des points de rejets d'eaux usées en mer , y compris les embouchures , dont les eaux ne sont pas traitées .
3.1.2	Eaux usées domestiques	Quantités d'eaux usées non traitées provenant des ménages .Evaluées en millier de m ³ /j .
3.1.3	Eaux usées industrielles	Quantités d'eaux usées non traitées provenant des activités de transformation . Evalué en millier de m ³ /j .
3.1.4	Pollution agricole	Ordre d'importance de la pollution d'origine agricole en rapport avec les S.A.U. de l'arrière pays et des méthodes culturales. Usage des engrais et des produits phytosanitaires .Evalué par : F (Faible) ; M(moyenne) ; G (fort) .
3.1.5	Qualité des eaux de Baignade	Estimée en rapport avec le nombre de sites interdits à la baignade pour cause de mauvaise qualité bactérienne et manque de sécurité .
3.1.6	Déchets solides	Estimés en rapport avec l'importance de l'accumulation des rejets détritiques : nombre de décharge publiques contrôlées ou non , éparpillement sur le rivage .
3.2.7	Recul des plages	Estimation a priori du problème de l'amaigrissement des côtes de sables : recul du trait de côte , exprimé en % du total du linéaire des plages .
3.2.8	Falaises vives	Proportion des versants côtiers susceptibles d'être exposés à l'érosion marine , exprimée en % du linéaire de côtes rocheuses .
3.2.9	Déflation éolienne(dunes)	Concerne les sites dunaires ou le haut de plage en dégradation plus ou moins importante , en fonction du couvert végétal et des micro formes de déflation (caoudères ...) .
3.3.10	Matériaux (sables)	Indicateur sur des abus de prélèvement de matériaux de construction (sable , gravier) , selon l'estimation du volume extrait et des potentialités sédimentaires existantes .
3.3.11	Surpêche	Evaluée par rapport à l'état des ressources , le cas échéant en relation avec les techniques et les méthodes de pêche , ainsi que le suivi et le contrôle .
3.3.12	Surfréquentation	Indication sur la concentration ou la surcharge des sites balnéaires y compris l'arrière zone (dune) durant la saison estivale .
3.4.13	Densité d'occupation	Appréciation de la masse de l'urbanisation côtière .Exprimé selon le rapport : bâti / Surface totale .
3.3.14	Types d'occupation	Indication sur la confirmation du cadre bâti par rapport au linéaire côtier , évalué par : P (en profondeur) ; LE (bâti en linéaire éparse) ; LD (bâti en linéaire dense) .
3.3.15	Transformation du paysage	Appréciation de l'harmonie entre le paysage et le cadre bâti ou aménagé ,HA (harmonie) ; HD(disharmonie)

4-5- LES SOURCES DE DONNEES ET LES DOCUMENTS UTILISÉS

L'application de cette méthodologie au littoral de Tipaza , nécessite un certain nombre de données . Ces données sont recherchées auprès de :

- La documentation existante au niveau de chaque commune .
- Les informations issues de la connaissance du milieu auprès des personnes proches du terrain .
- Les observations sur sites ... etc. .
- La recherche bibliographique .

Ainsi , on expose brièvement les principales sources et données relatives au thème de la zone d'étude .

☉ Le premier critère de qualification : LA LITTORALITÉ

- Liée à la connaissance globale du terrain .
- Aidé par la carte topographique au 1/25000è et complété par la photographie aérienne à la même échelle .
- Des enquêtes orales et des observations sur sites (variétés végétale côtières ... etc.) .
- Documentation relative a ces paramètres .
- La carte végétale au 1/50.000 è

☉ Le deuxième critère de qualification : L'ANTHROPISATION

- La photographie aérienne la plus récente (1992) .
- Les plans directeurs et d'urbanisme (PDAU) des sept communes étudiées et des (P.O.S) plans d'occupation des Sols des mêmes zones .
- Les services techniques de chaque APC des communes étudiées .

Concernant les paramètres des équipements et aménagements marins côtiers , ces documents sont recherchés auprès des directions au niveau de la wilaya de TPAZA :

- + Direction de l'urbanisme.
- + Direction des travaux publics.
- + Direction de l'industrie.
- + Direction de la pêche... etc.
- + Direction générale de la protection civile de la wilaya de Tipaza.

☉ Le troisième critère de qualification : L'ALTÉRITÉ

☉ Pour la pollution marine :

- + Inspection de l'environnement .
- + Observations sur terrain .
- + Services d'hygiène des communes étudiées .

✿ Pour l'érosion côtière :

- + Des enquêtes orales
 - + Observation sur terrain
 - + Photographie aérienne
- Informations issues de la connaissance du milieu auprès des personnes proches du terrain
 - Enquête orale (surpêche , surfréquentation ... etc.).

Remarque Comme la donnée quantitative de certains paramètres fait défaut , ceci nous conduit à la qualifi et donner une idée du niveau d'importance relative.

4-6 - EXPRESSION DES DONNÉES

Chaque paramètre est à renseigner auprès des sources disponibles, et admises comme étant les plus fiable . La grande variété des paramètres à couvrir conduit cependant à recouvrir à la fois des données quantitatives et qualitatives .

En effet , ces paramètres illustrent des thème qui s'expriment de multiples façons , soit par le calcul ou la mesure , ou par une appréciation . Les données à rechercher et à utiliser , quelle que soit leur nature , doivent aussi être les plus représentatives possible du thèmes considéré et ce , dans les limites spatiales fixées .

L'ensemble de ces paramètres sont positionnés sur une échelle de valeurs croissante dont le nombre est restreint (minimum 4) . On peut éventuellement l'agrandir pour plus de précisions et en fonction de la disponibilité des données .

L'ensemble de ces données sont organisées dans des tableaux construits pour chaque critère et pour chaque commune étudiée (annexe n°8) .

4-7- MÉTHODE DE TRAITEMENT ET RÉSULTATS

La chaîne de traitement préconisée, relève d'une procédure en deux phases principales, cette procédure est appliquée pour chacune des communes littorales du secteurs d'étude . La définition d'un indice global pour chacune d'elles , permet leur comparaison .

♦ 1^{ère} Phase " Notation Des Données "

Un cas de figure se présente pour la notation des données , selon qu'elles expriment quantitativement un paramètre ou qualitativement par son absence , ou par sa présence (en évaluant son degré d'importance) .

La notation attribue des numéros croissant (0 , 1 , 2 , 3 , 4) aux valeurs constituées dans la fourchette des données chiffrées . La notation attribue également ces mêmes numéros (sauf le 3) que le paramètre est inexistant (I) , ou faible (F) , ou moyen (M) ou important (G) .

La valeur 0 est dans les deux cas de données réservée à la non représentation de paramètre concerné .

Des tableaux de données codées et évaluées (tableaux n°s 31 à 37) sont constitués à partir des données recueillies; pour chaque commune littorale du secteur d'étude .

♦ 2^{ème} Phase " Formule de sommation "

La détermination de la valeur de chaque critère (indice I), fait intervenir le calcul de la somme totale des valeurs d'intensité (0 , 1 , 2 , 3 , 4) des paramètres associés sur le produit du nombre total des paramètres et de l'intensité d'évaluation maximale.

La valeur de l'indice I sera exprimée en % , soit :

$$I \% = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{\tau \times N} 100$$

Avec :

p_i : valeur de l'intensité du paramètre i .

N : nombre total des paramètres ou éléments spécifiques .

τ : intensité d'évaluation maximale (dans ce cas elle est égale à 4) .

Ainsi plus la valeur de l'indice I est élevée , plus la valeur attribuée au critère en question est forte .

Les résultats de cette opération sont consignés dans les tableaux n°s : 31 à 37 .

Dans une première étape , on recherche à apprécier et analyser chaque critère de qualification , pris en tant que tel , pour chacun des rivages communaux étudiés.

Dans une seconde étape , on tentera de faire un positionnement des trois critères combinés (interprétation triangulaire) pour comprendre l'importance de chacun d'eux dans l'indice d'évaluation globale (indice global) .

La transformation de la donnée, en information élaborée sous forme d'indices pour chaque critère puis global pour les trois réunis conduit a une classification des situations environnementales rencontrées en cette zone côtière (cf.annexe n°7).

Tableau n°31 : Evaluation des paramètres
(commune de Douaouda)

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	1	2.1.1	3	3.1.1	1
1.1.2	4	2.1.2	4	3.1.2	4
1.1.3	3	2.1.3	0	3.1.3	1
1.2.4	1	2.1.4	0	3.1.4	2
1.2.5	2	2.1.5	0	3.1.5	0
1.2.6	0	2.1.6	0	3.1.6	1
1.2.7	4	2.1.7	4	3.2.7	4
1.2.8	1	2.1.8	1	3.2.8	0
1.2.9	0	2.1.9	1	3.2.9	2
1.2.10	4	2.2.10	0	3.3.10	4
1.2.11	4	2.2.11	0	3.3.11	0
1.3.12	2	2.2.12	0	3.3.12	4
1.3.13	1	2.3.13	4	3.4.13	1
1.3.14	2	2.3.14	2	3.4.14	4
1.3.15	4	2.3.15	4	3.4.15	4
1.3.16	1				
1.3.17	2				
1.3.18	1				
1.3.19	1				
1.3.20	4				
1.3.21	4				
1.3.22	4				
TOTAL	50	TOTAL	23	TOTAL	32
I ⁽¹⁾	0.568	I ⁽²⁾	0.38	I ⁽³⁾	0.533
I ⁽¹⁾ %	56.81	I ⁽²⁾ %	38	I ⁽³⁾ %	53.33

**Tableau n°32 : Evaluation des paramètres
(commune de Fouka)**

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	1	2.1.1	3	3.1.1	1
1.1.2	4	2.1.2	0	3.1.2	1
1.1.3	3	2.1.3	0	3.1.3	1
1.2.4	4	2.1.4	0	3.1.4	2
1.2.5	0	2.1.5	0	3.1.5	1
1.2.6	1	2.1.6	0	3.1.6	1
1.2.7	1	2.1.7	4	3.2.7	4
1.2.8	0	2.1.8	2	3.2.8	2
1.2.9	0	2.1.9	0	3.2.9	0
1.2.10	4	2.2.10	0	3.3.10	0
1.2.11	4	2.2.11	0	3.3.11	0
1.3.12	0	2.2.12	0	3.3.12	1
1.3.13	1	2.3.13	4	3.4.13	1
1.3.14	0	2.3.14	3	3.4.14	4
1.3.15	4	2.3.15	4	3.4.15	4
1.3.16	1				
1.3.17	2				
1.3.18	2				
1.3.19	2				
1.3.20	3				
1.3.21	3				
1.3.22	3				
TOTAL	43	TOTAL	20	TOTAL	23
I ₍₁₎	0.48	I ₍₂₎	0.33	I ₍₃₎ %	0.38
I ₍₁₎ %	48.86	I ₍₂₎ %	33.33	I ₍₃₎ %	38.33

**Tableau n°33 : Evaluation des paramètres
(commune de Bou-Ismaïl)**

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	2	2.1.1	4	3.1.1	3
1.1.2	4	2.1.2	0	3.1.2	4
1.1.3	3	2.1.3	0	3.1.3	4
1.2.4	3	2.1.4	0	3.1.4	4
1.2.5	0	2.1.5	0	3.1.5	1
1.2.6	0	2.1.6	0	3.1.6	3
1.2.7	2	2.1.7	4	3.2.7	4
1.2.8	0	2.1.8	2	3.2.8	0
1.2.9	0	2.1.9	0	3.2.9	0
1.2.10	4	2.2.10	2	3.3.10	0
1.2.11	3	2.2.11	0	3.3.11	0
1.3.12	0	2.2.12	0	3.3.12	1
1.3.13	1	2.3.13	4	3.4.13	2
1.3.14	0	2.3.14	4	3.4.14	4
1.3.15	4	2.3.15	4	3.4.15	4
1.3.16	1				
1.3.17	1				
1.3.18	1				
1.3.19	2				
1.3.20	2				
1.3.21	2				
1.3.22	1				
TOTAL	36	TOTAL	24	TOTAL	34
I ₍₀₎	0.40	I ₍₀₎	0.40	I ₍₃₎ %	0.566
I ₍₀₎ %	40.90	I ₍₃₎ %	40	I ₍₃₎ %	56.66

**Tableau n°34 : Evaluation des paramètres
(commune de Khemisti)**

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	1	2.1.1	2	3.1.1	1
1.1.2	4	2.1.2	0	3.1.2	4
1.1.3	1	2.1.3	2	3.1.3	1
1.2.4	4	2.1.4	0	3.1.4	1
1.2.5	0	2.1.5	0	3.1.5	0
1.2.6	1	2.1.6	0	3.1.6	1
1.2.7	1	2.1.7	3	3.2.7	4
1.2.8	0	2.1.8	1	3.2.8	2
1.2.9	0	2.1.9	0	3.2.9	0
1.2.10	4	2.2.10	0	3.3.10	0
1.2.11	3	2.2.11	0	3.3.11	0
1.3.12	0	2.2.12	0	3.3.12	0
1.3.13	1	2.3.13	2	3.4.13	2
1.3.14	0	2.3.14	3	3.4.14	4
1.3.15	4	2.3.15	2	3.4.15	4
1.3.16	1				
1.3.17	1				
1.3.18	2				
1.3.19	2				
1.3.20	2				
1.3.21	2				
1.3.22	1				
TOTAL	35	TOTAL	15	TOTAL	24
I₍₁₎	0.397	I₍₂₎	0.25	I₍₃₎ %	0.40
I₍₁₎ %	39.77	I₍₂₎ %	25	I₍₃₎ %	40

Tableau n°35: Evaluation des paramètres
(commune de Bou-Haroun)

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	1	2.1.1	3	3.1.1	1
1.1.2	4	2.1.2	0	3.1.2	4
1.1.3	3	2.1.3	4	3.1.3	1
1.2.4	2	2.1.4	0	3.1.4	1
1.2.5	0	2.1.5	0	3.1.5	0
1.2.6	3	2.1.6	0	3.1.6	1
1.2.7	1	2.1.7	4	3.2.7	4
1.2.8	0	2.1.8	1	3.2.8	4
1.2.9	1	2.1.9	0	3.2.9	0
1.2.10	4	2.2.10	0	3.3.10	0
1.2.11	4	2.2.11	0	3.3.11	4
1.3.12	0	2.2.12	0	3.3.12	1
1.3.13	1	2.3.13	4	3.4.13	1
1.3.14	0	2.3.14	4	3.4.14	4
1.3.15	4	2.3.15	4	3.4.15	4
1.3.16	2				
1.3.17	2				
1.3.18	2				
1.3.19	2				
1.3.20	1				
1.3.21	1				
1.3.22	2				
TOTAL	40	TOTAL	24	TOTAL	30
I ₍₁₎	0.454	I ₍₂₎	0.40	I ₍₃₎ %	0.50
I ₍₁₎ %	45.45	I ₍₂₎ %	40	I ₍₃₎ %	50

**Tableau n°36 : Evaluation des paramètres
(commune de Ain Tagourait)**

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	3	2.1.1	4	3.1.1	2
1.1.2	4	2.1.2	2	3.1.2	4
1.1.3	4	2.1.3	0	3.1.3	0
1.2.4	2	2.1.4	0	3.1.4	1
1.2.5	0	2.1.5	0	3.1.5	0
1.2.6	3	2.1.6	0	3.1.6	1
1.2.7	1	2.1.7	4	3.2.7	4
1.2.8	0	2.1.8	0	3.2.8	4
1.2.9	1	2.1.9	0	3.2.9	0
1.2.10	4	2.2.10	0	3.3.10	0
1.2.11	4	2.2.11	0	3.3.11	0
1.3.12	0	2.2.12	0	3.3.12	2
1.3.13	3	2.3.13	4	3.4.13	1
1.3.14	0	2.3.14	4	3.4.14	2
1.3.15	4	2.3.15	4	3.4.15	4
1.3.16	2				
1.3.17	2				
1.3.18	4				
1.3.19	2				
1.3.20	2				
1.3.21	2				
1.3.22	2				
TOTAL	49	TOTAL	22	TOTAL	25
$I_{(0)}$	0.556	$I_{(0)}$	0.366	$I_{(0)}$	0.416
$I_{(0)\%}$	55.68	$I_{(0)\%}$	36.6	$I_{(0)\%}$	41.66

**Tableau n°37: Evaluation des paramètres
(commune de Tipaza)**

LITTORALITÉ		ANTHROPISATION		ALTERITÉ	
Code	Notation	Code	Notation	Code	Notation
1.1.1	4	2.1.1	4	3.1.1	2
1.1.2	4	2.1.2	4	3.1.2	4
1.1.3	4	2.1.3	2	3.1.3	0
1.2.4	2	2.1.4	1	3.1.4	2
1.2.5	1	2.1.5	0	3.1.5	1
1.2.6	3	2.1.6	0	3.1.6	0
1.2.7	2	2.1.7	4	3.2.7	4
1.2.8	1	2.1.8	0	3.2.8	4
1.2.9	3	2.1.9	0	3.2.9	0
1.2.10	4	2.2.10	0	3.3.10	0
1.2.11	3	2.2.11	0	3.3.11	1
1.3.12	2	2.2.12	1	3.3.12	4
1.3.13	4	2.3.13	4	3.4.13	1
1.3.14	0	2.3.14	4	3.4.14	4
1.3.15	4	2.3.15	4	3.4.15	4
1.3.16	1				
1.3.17	2				
1.3.18	2				
1.3.19	4				
1.3.20	4				
1.3.21	4				
1.3.22	4				
TOTAL	62	TOTAL	29	TOTAL	31
I₍₁₎	0.704	I₍₂₎	0.466	I₍₃₎	0.516
I₍₁₎%	70.45	I₍₂₎%	46.66	I₍₃₎%	51.66

4-8- INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

L'analyse des résultats du tableau ci-dessous et de la figure n°18 , permet de visualiser la variation des valeurs des indices des critères de qualification ($I_{(1)}$, $I_{(2)}$, $I_{(3)}$) du secteur d'étude .

Tableau n°38 : TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES RÉSULTATS OBTENUS

Communes	Indice de littoralité $I_{(1)}$	Indice d'anthropisation $I_{(2)}$	Indice d'altérité $I_{(3)}$
Douaouda	56.81	38.90	53.33
Fouka	48.86	33.30	38.33
Bou-Ismaïl	40.90	40.00	56.66
Khemisti	39.77	25.00	40.00
Bou-Haroun	45.45	40.00	50.00
Ain Tagourait	55.68	36.60	41.66
Tipaza	70.45	48.30	51.66

Les valeurs maximales des indices au niveau des communes littorales obtenues pour les trois critères de qualification ($I_{(1)}$, $I_{(2)}$ et $I_{(3)}$) sont respectivement 70.45% , 48.30% et 56.66%. Les deux indices ($I_{(1)}$ et $I_{(2)}$) caractérisent la commune de Tipaza . Le 3^{ème} indice caractérise celle de Bou-Ismaïl .

Les valeurs minimales (39.77% , 25% et 38.33%) se rencontrent au niveau des communes de Bou Ismaïl , Khemisti et Fouka .

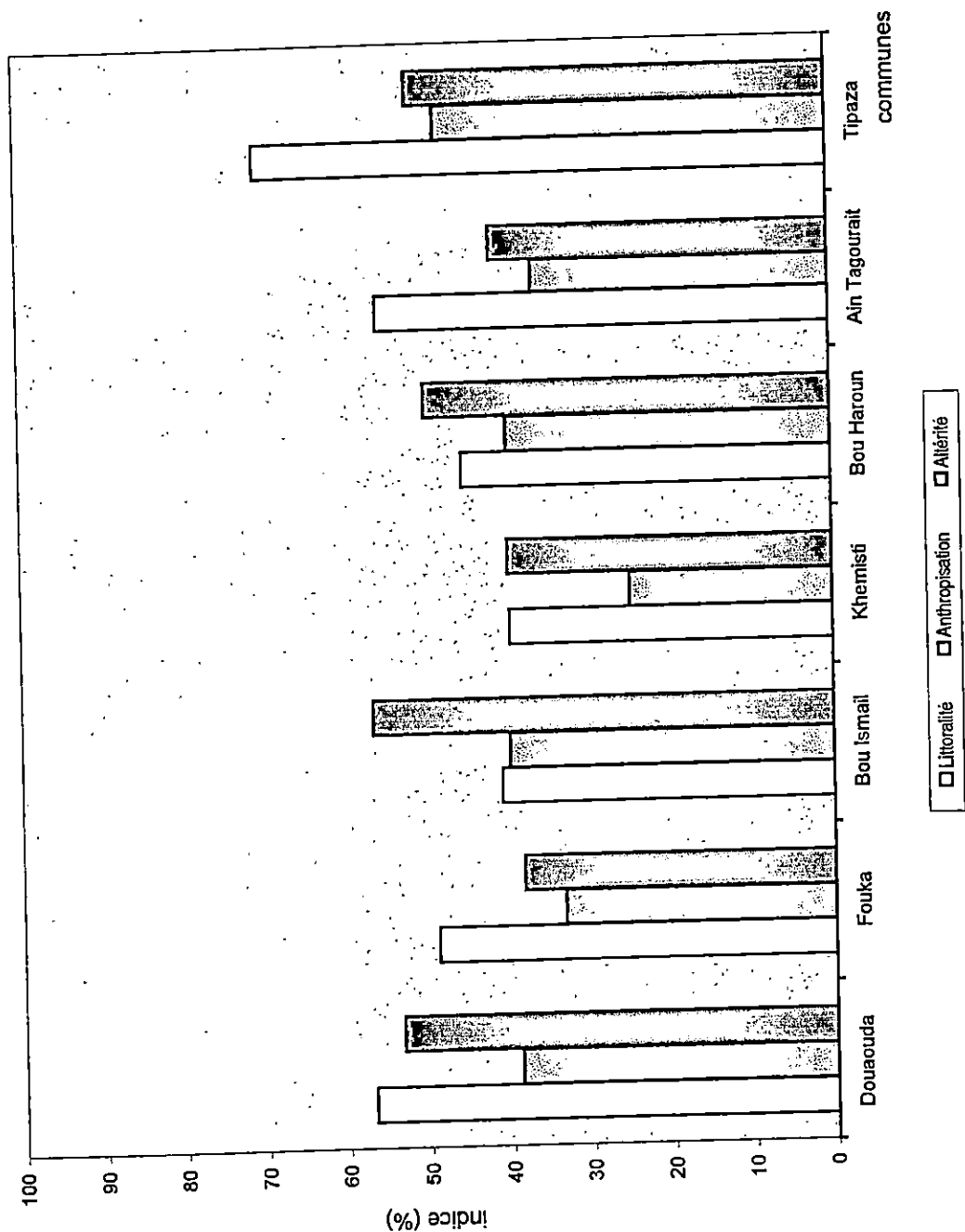
4-8-1- VARIATION DES INDICES DES CRITÈRES DE QUALIFICATION

4-8-1-1- L'indice de la littoralité

Il ressort de l'examen de la figure n°19 que :

- La commune de Tipaza est la plus riche en potentialités naturelles (70.45%) par comparaison au reste des communes de la région étudiée . Ceci est dû non seulement à sa configuration géométrique mais aussi à la variété des formes littorales en présence (plage , falaise ... etc.) , sur un linéaire considéré comme le plus long du secteur , soit 25 km . Ça peut s'expliquer également par la richesse de cette zone en ressources halieutiques surtout du côté Ouest (Chenoua) .
- Par contre , l'indice de la littoralité $I_{(1)}$, le plus faible est enregistré au niveau de la commune de Khemisti (39.77%) suivi par ce lui de Bou Ismaïl (40.90%) . Le premier s'explique par un linéaire de faible longueur (1 km) mais une extension en profondeur considérable (indicateur synthétique 1.1.3) . Le deuxième par l'appauvrissement de la zone en ressources biologiques , en particulier les ressources floristiques (marine et côtière) .

Figure n°18 : Variation des indices des critères de qualification du secteur d'étude



D'une manière générale , et à l'échelle de toute la zone étudiée , l'indice de la littoralité qui se traduit par une variation des potentialités naturelles d'une commune à une autre , est faible dans les communes de Khemisti et de Bou Ismail et devient moyen à fort dans les communes avoisinantes (carte n°17) .

Cette variation s'explique par :

- L'importance de la longueur du linéaire .
- La variété des formes littorales et leur importance .
- La richesse biologique du rivage communal.
- la configuration géométrique de la commune étudiée.

4-8-1-2- L' indice de l'anthropisation

Le degré d'anthropisation varie d'une commune à une autre (figure n° 20) ; dont le maximum se retrouve à Tipaza(48.30%) . Comme cette commune jouit d'un potentiel touristique , ce dernier est à l'origine du fort degré d'occupation sur son littoral en équipements marin-côtier par rapport au reste des communes de la région d'étude .

L' anthropisation dans notre zone d'étude ne dépasse en aucun cas les 50 % et elle est supérieure ou égale à 25 %.

La commune de Khemisti est soumise à une faible pression anthropique , ceci explique la plus faible valeur obtenue de l'indice I₍₂₎, soit 25% .

C'est dans les communes de Bou-Ismaïl , Bou-Haroun et Tipaza que les activités humaines s'intensifient (carte n° 20) se traduisent par :

- La présence des équipements et des aménagements marin – côtier (urbains, portuaire , industriels , touristiques.....).
- Aménagements des voies de communication .

4-8-1-3- L' indice de l'altérité

Il ressort de l'examen de l' histogrammes (figure n° 21) que l'altérité varie également d'une commune à une autre , dont le degré maximum se retrouve à Bou-Ismaïl (56.66%) . Cette valeur n'est que le fait d'une pollution accrue (rejets domestiques et industriels) et d'une action érosive induite par la dégradation de l'herbier sous-marin et l'extension du bâti urbain (zone à faible indice naturel N) .

L'indice de l'altérité (I₍₃₎) dépasse les 50 % pour les communes de Tipaza , Bou-Ismaïl , Bou-Haroun et Douaouda (carte n°21) , ceci est essentiellement dû à :

- La pollution par les rejets d'eaux usées (plus importante à Bou-Ismaïl et à Tipaza)
 - Présence de décharges publique sur le rivage
 - La sur occupation
 - La sur exploitation se traduisant par :- L' extraction excessive de sables à Douaouda
 - La sur pêche à Bou-Haroun.
 - La surfréquentation estivale à Tipaza et à Douaouda
 - L'érosion côtière : degré de recul du trait de côte important
- Le reste des communes de la région d'étude sont aussi concernées mais à un degré moindre .

Figure n°19 : L'indice de la littoralité I(1) du secteur d'étude

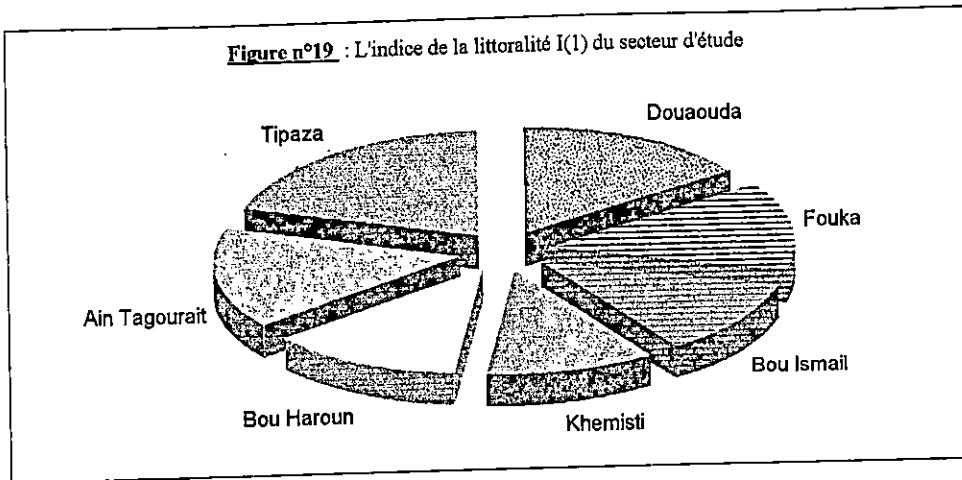


Figure n° 20 : L'indice de l'anthropisation I(2) par commune

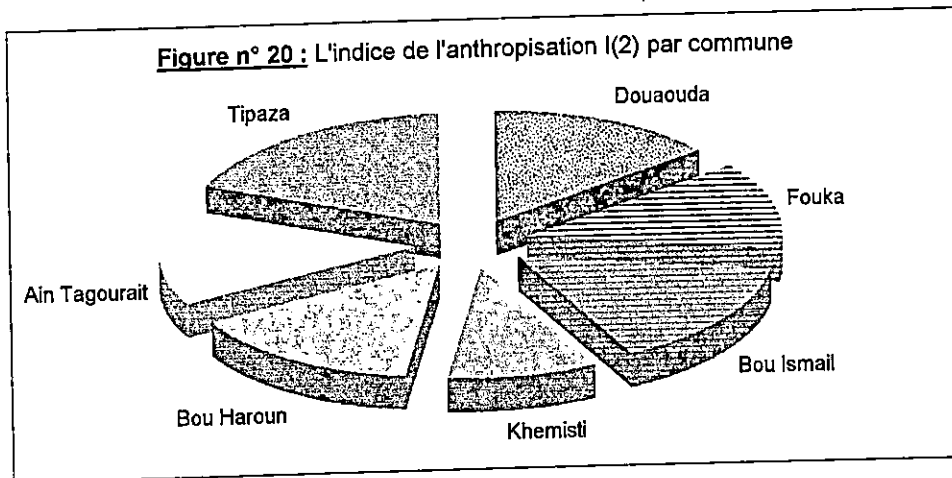
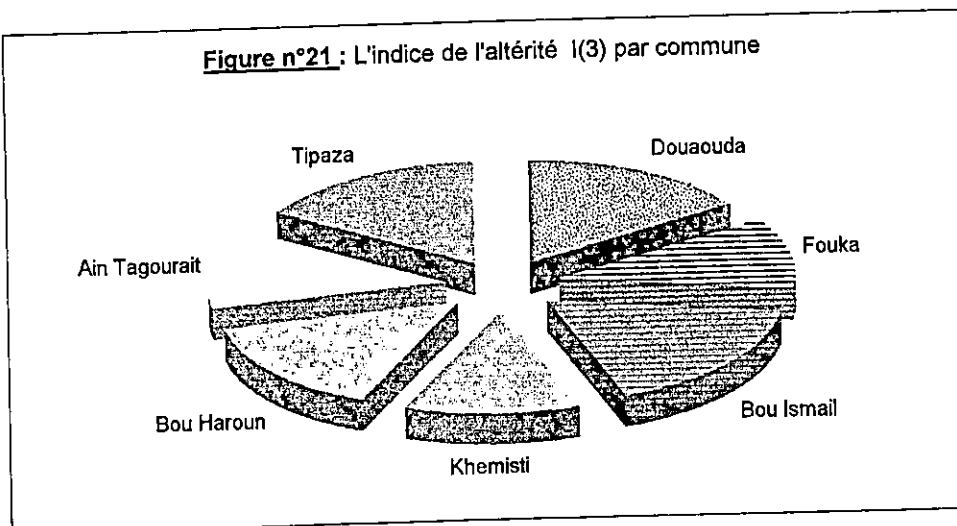
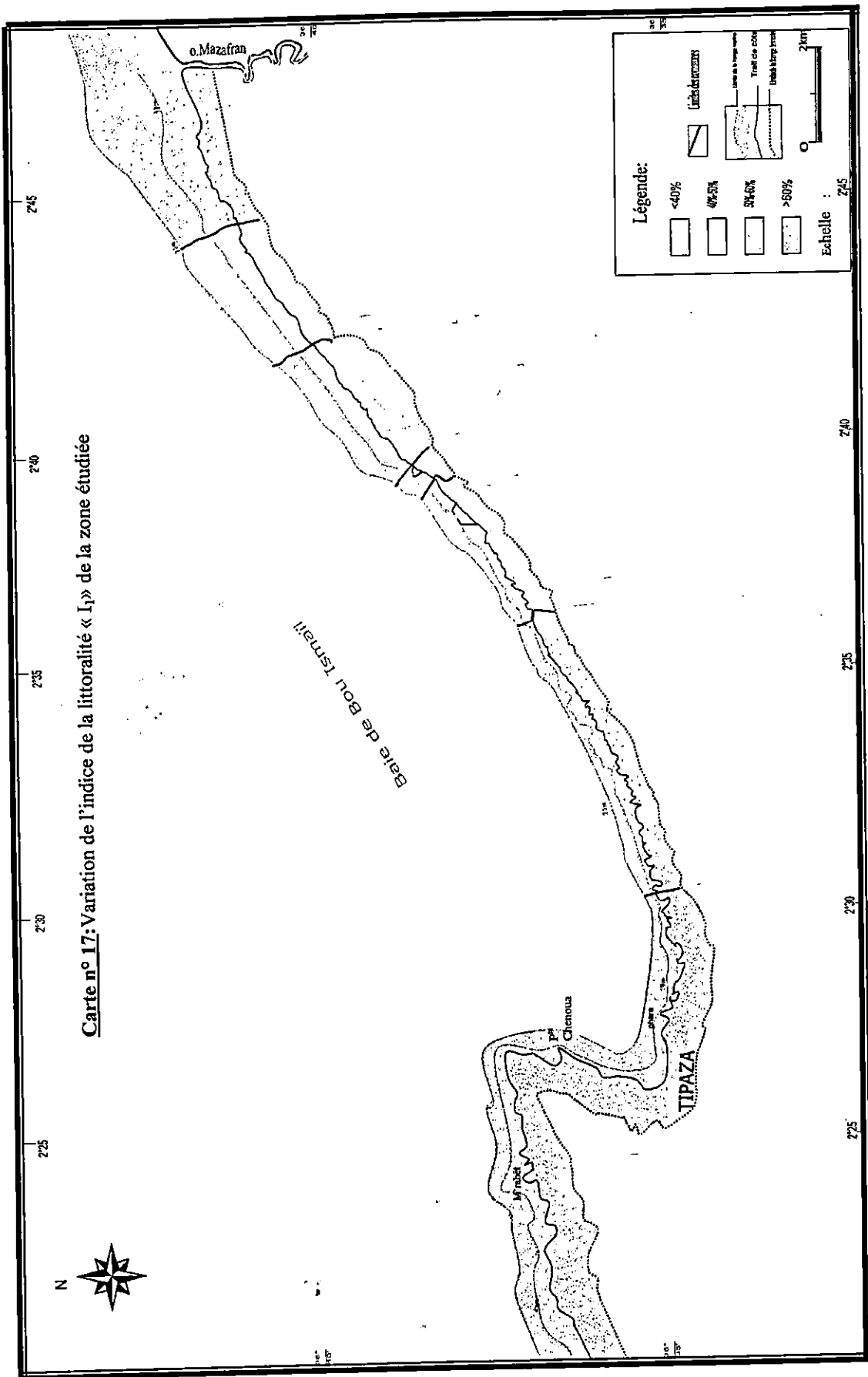
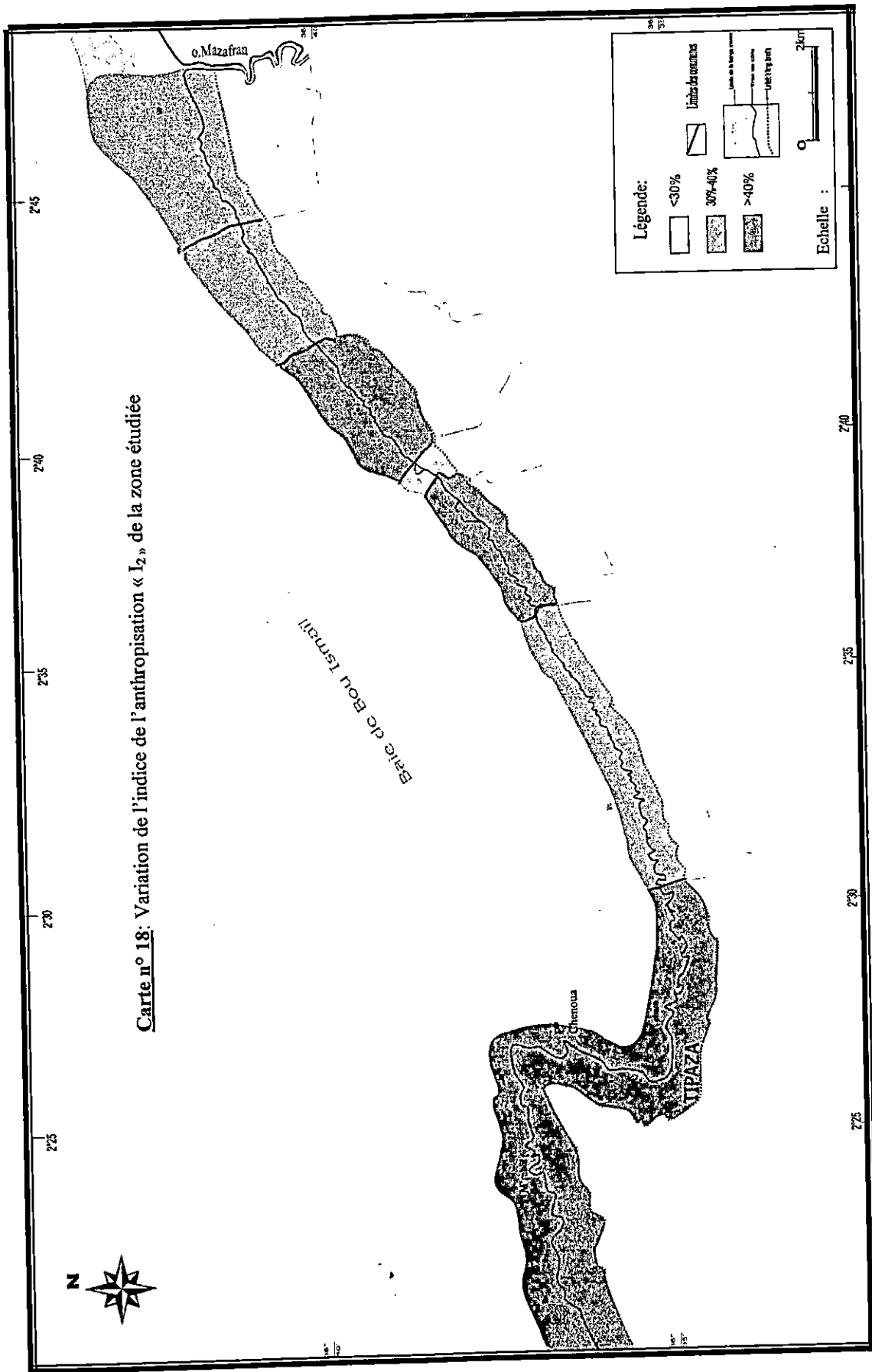
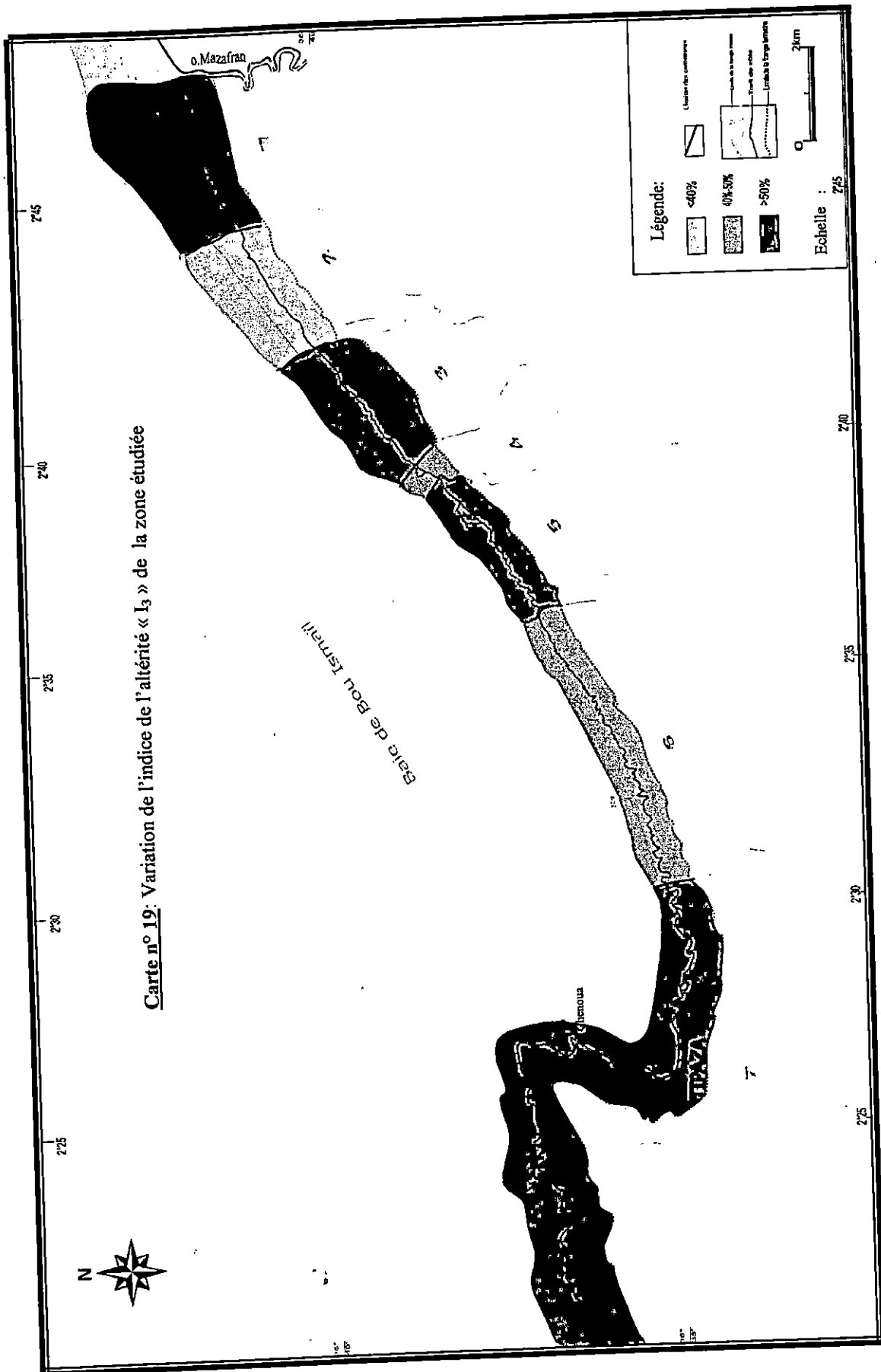


Figure n°21 : L'indice de l'altérité I(3) par commune









4-9- CORRÉLATIONS ENTRE LES CRITÈRES DE QUALIFICATION

4-9-1- TRAITEMENT BINAIRE

Il consiste en la combinaison de deux critères de qualification pour chaque commune étudiée. On dégage ainsi trois possibilités :

- ★ Corrélation Littoralité – Anthropisation
- ★ Corrélation Littoralité – Altérité
- ★ Corrélation Anthropisation – Altérité

La représentation des indices de ces critères de qualification dans un bloc diagramme présignent déjà une typologie, par le positionnement de chaque commune par zone.

Il en découle quatre types de zones pour chacune des trois corrélations

- Zone I : Les deux indices sont faibles .
- Zone II : Fort indice en ordonnée , faible indice en abscisse .
- Zone III : Fort indice en abscisse , faible indice en ordonnée.
- Zone IV : Les deux indices sont forts .

A-Corrélation Littoralité – Anthropisation : (figure n°22)

On remarque que la moitié des communes de la région étudiée sont basées dans une catégorie représentée par une faible pression anthropique et de faibles potentialités naturelles (zone I_A). Le reste (Douaouda , Ain Tagourait et Tipaza) est marqué par la richesse du milieu en ces potentialités naturelles (littoralité) et une faible anthropisation (zone III_A).

La commune de Tipaza se rapproche de la zone de transition (III_A-IV_A).

B-Corrélation Littoralité – Altérité : (figure n°23)

Les communes de la région étudiée se répartissent de la manière suivante :

-La zone I_B : Elle regroupe la commune de Khemisti et celle de Fouka , dans laquelle on dénote un milieu à faibles potentialités naturelles et dégradation.

-La zone II_B : Ce milieu est dégradé (altérité élevée) et pauvre en potentialités naturelles .Il s'agit de la commune de Bou-Ismaïl.

La commune de Bou Haroun se localise dans le passage de la zone I_B à la zone II_B (zone de transition)

-La zone III_B : Seule Ain Tagourait se retrouve dans une zone à potentialités naturelles importantes mais à faible altérité.

-La zone IV_B : Est riche en potentialités naturelles mais fortement dégradée . Ceci concerne donc la commune de Tipaza et la commune de Douaouda .

Figure n° 22 : Correlation entre la littoralité et l'anthropisation du secteur d'étude

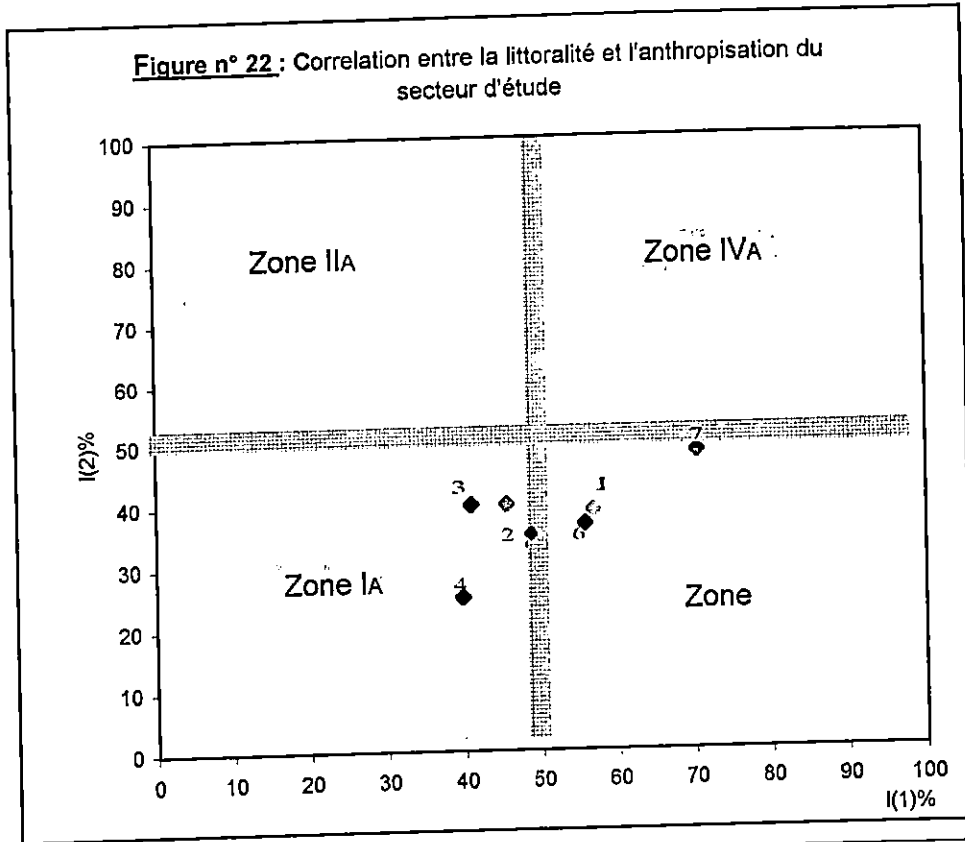
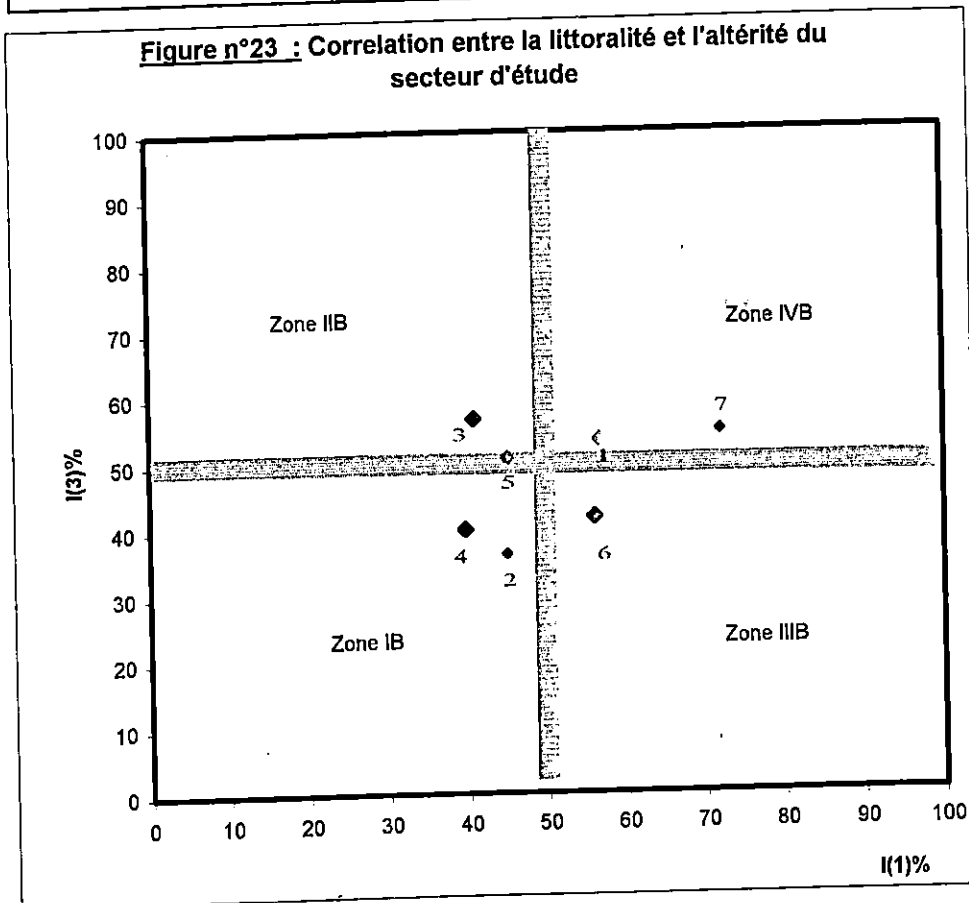


Figure n° 23 : Correlation entre la littoralité et l'altérité du secteur d'étude



C-Corrélation Anthropisation – Altérité : (figure n°24)

Les communes étudiées se répartissent dans deux zones .

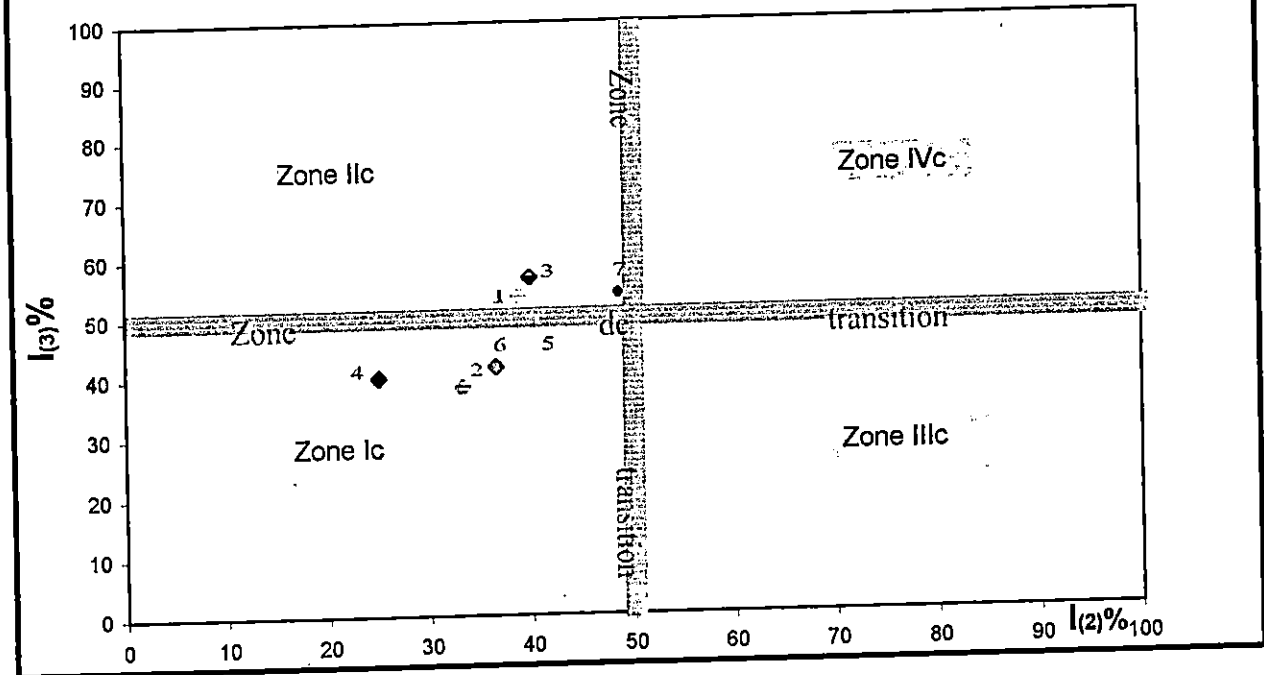
La zone I_C est marquée par une faible anthropisation et une faible altérité et concerne les communes de Fouka , Khemisti et Aïn Tagourait .
Douaouda , Bou Ismail et Tipaza s'incrustent dans une zone à altérité moyennement élevée et à faible anthropisation (zone II_C) .

La commune de Bou Haroun par contre , se retrouve dans la zone de transition de I_C à II_C .

Tableau n°39 : Descriptif des communes côtières étudiées

ZONES	TYPE		COMMUNES						
			1	2	3	4	5	6	7
I	I _A	Faible Littoralité et faible anthropisation		*	*	*	*		
	I _B	Faible littoralité et faible altérité		*		*			
	I _C	Faible anthropisation et faible altérité		*		*		*	
II	II _A	Faible Littoralité Et forte anthropisation							
	II _B	Faible littoralité et forte altérité			*				
	II _C	Faible anthropisation et forte altérité	*		*				*
III	III _A	Forte Littoralité et faible anthropisation	*					*	*
	III _B	Faible littoralité et forte altérité						*	
	III _C	Faible anthropisation et forte altérité							
IV	IV _A	Forte littoralité et forte anthropisation							
	IV _B	Forte littoralité et forte altérité	*						*
	IV _C	Forte anthropisation et forte altérité							

Figure n°24 : Correlation entre l'anthropisation et l'altérité du secteur d'étude



4-9-2-TRAITEMENT TRIPTIQUE

Il consiste en la combinaison des trois critères de qualification (littoralité , anthropisation et altérité). Ceci conduit donc a déterminer l'indice global.

4-9-2-1- Evaluation de l'indice global

L' indice global s'obtient par le positionnement des trois indices combinés ($I_{(1)}$, $I_{(2)}$ et $I_{(3)}$) dans deux diagrammes triangulaires . Ce positionnement se fait de deux manières différentes . La première procédure s'exécute par un système de parallèles par contre la deuxième par un système de médianes .

Le positionnement de chaque commune à l'intérieur de ces deux diagrammes triangulaires consiste d'abord à déterminer la valeur de l'indice I' en pourcentage (%) pour chacun des trois indices ($I_{(1)}$, $I_{(2)}$ et $I_{(3)}$) des critères de qualification par la formule suivante :

$$I' \% = \frac{P_{(n)}}{\sum_{n=1}^3 P_{(n)}} \cdot 100$$

P_n : somme totale des valeurs de l'intensité du paramètre i (avec n notation du critère de qualification)

$$[P_{(n)} = \sum_{i=1}^n P_i]$$

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau ci-dessous .

Tableau n°39 : Résultats de calcul des trois indices

Communes	Indice de littoralité $I_{(1)}$	Indice d'anthropisation $I_{(2)}$	Indice d'altérité $I_{(3)}$
Douaouda	47.62	21.9	30.48
Fouka	50	23.6	26.74
Bou-Ismaïl	38.28	25.54	36.18
Khemisti	47.30	20.27	32.43
Bou-Haroun	42.55	25.53	31.92
Ain Tagourait	51.04	22.92	26.04
Tipaza	50.82	23.77	25.41

On peut représenter chacun des indices globaux selon la méthode des graphiques triangulaires . On se base sur le principe qui consiste a effectuer la décomposition d'un événement (ici on peut parler d'une réalité) en trois parties dont l'importance relative est mise en évidence par des proportions .

LA REPRÉSENTATION TRIANGULAIRE SIMPLE

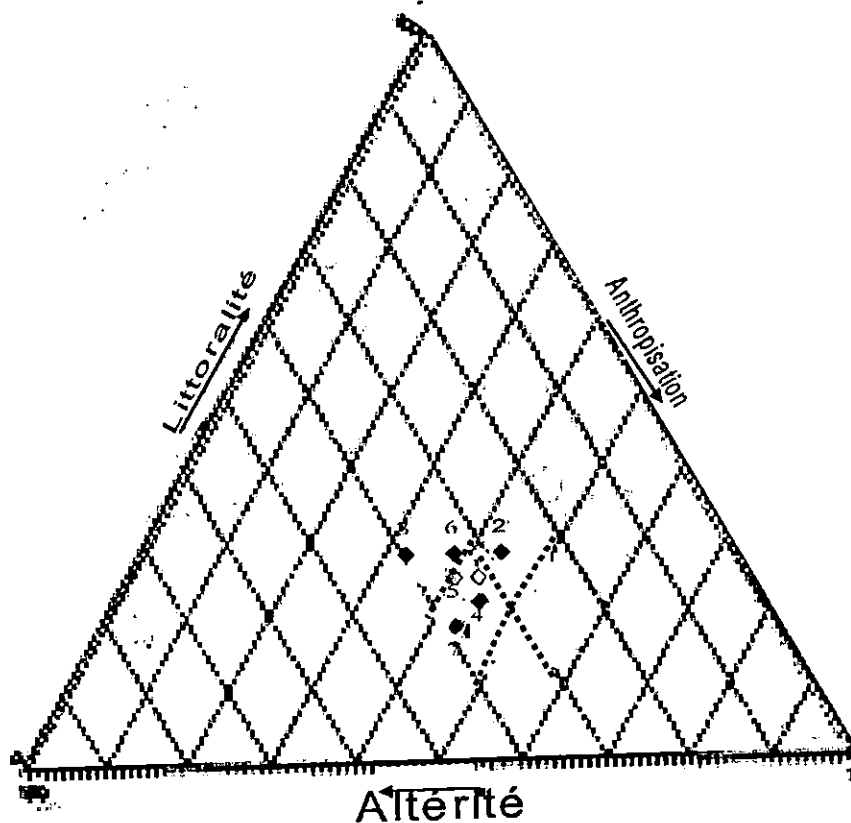
Le point d'intersection des trois valeurs des indices ($I_{(1)}$, $I_{(2)}$ et $I_{(3)}$) de la commune considérée projetées en parallèles (figure n°25) correspondra donc à son positionnement .

Le positionnement de l'ensemble des points attenants aux communes étudiées , permet d'apprécier la variation de l'indice global d'une commune à une autre et connaître la proportion de chaque indice des trois critères de qualification par rapport au reste (figure n°25) .

Dans les communes de Douaouda , Fouka , Ain Tagourait et Tipaza que prédomine la littoralité (potentialités naturelles) par rapport a la pression anthropique et l'altérité .

A Bou- Ismail , l'altérité l'emporte sur le reste , il s'agit d'une zone se trouvant dans état très dégradé . Il en est de même pour la commune de Khemisti , mais la valeur de ce critère se rapproche de celle de la littoralité.

figure n°25 : Indice global :Représentation triangulaire simple



LA REPRÉSENTATION TRIANGULAIRE PAR ZONATION

Le diagramme triangulaire dit diagramme de zonation est un triangle équilatéral, sur lequel sont projetées trois médianes graduées de 0 à 100%. Chaque médiane représente un critère de qualification. A, B et C correspondent respectivement à l'indice de la littoralité, l'indice de l'anthropisation et l'indice de l'altérité (figure n°26). On se base sur le principe suivant :

La somme des distances des pieds des perpendiculaires, abaissées d'un point sur les hauteurs d'un triangle équilatéral, aux intersections de ces hauteurs avec les côtés, est constante et égale à une hauteur.

Le point d'intersection des valeurs des trois indices ($I_{(1)}$, $I_{(2)}$ et $I_{(3)}$) de la commune considérée, s'obtient par une projection perpendiculaire à ces médianes (hauteurs).

4-9-2-2- Classification

Le diagramme de zonation permet après positionnement de l'ensemble des points relatifs aux communes étudiées de distinguer trois zones (figure n°26)

- ZONE I : zone à forte Littoralité .
- ZONE II : zone à forte Anthropisation .
- ZONE III: zone à forte Altérité .

L'ensemble des communes littorales de la région étudiée dont les valeurs des indices des trois critères de qualification se rapprochent, se retrouvent au niveau d'une même zone. Il s'agit de la zone riche en potentialités naturelles (ZONE I). Seule la commune de Bou-Ismaïl migre vers une zone où l'état du milieu est dégradé (ZONE II):

La commune de Bou-Ismaïl est sujette à ^{une} dégradation importante induite par les activités humaines.

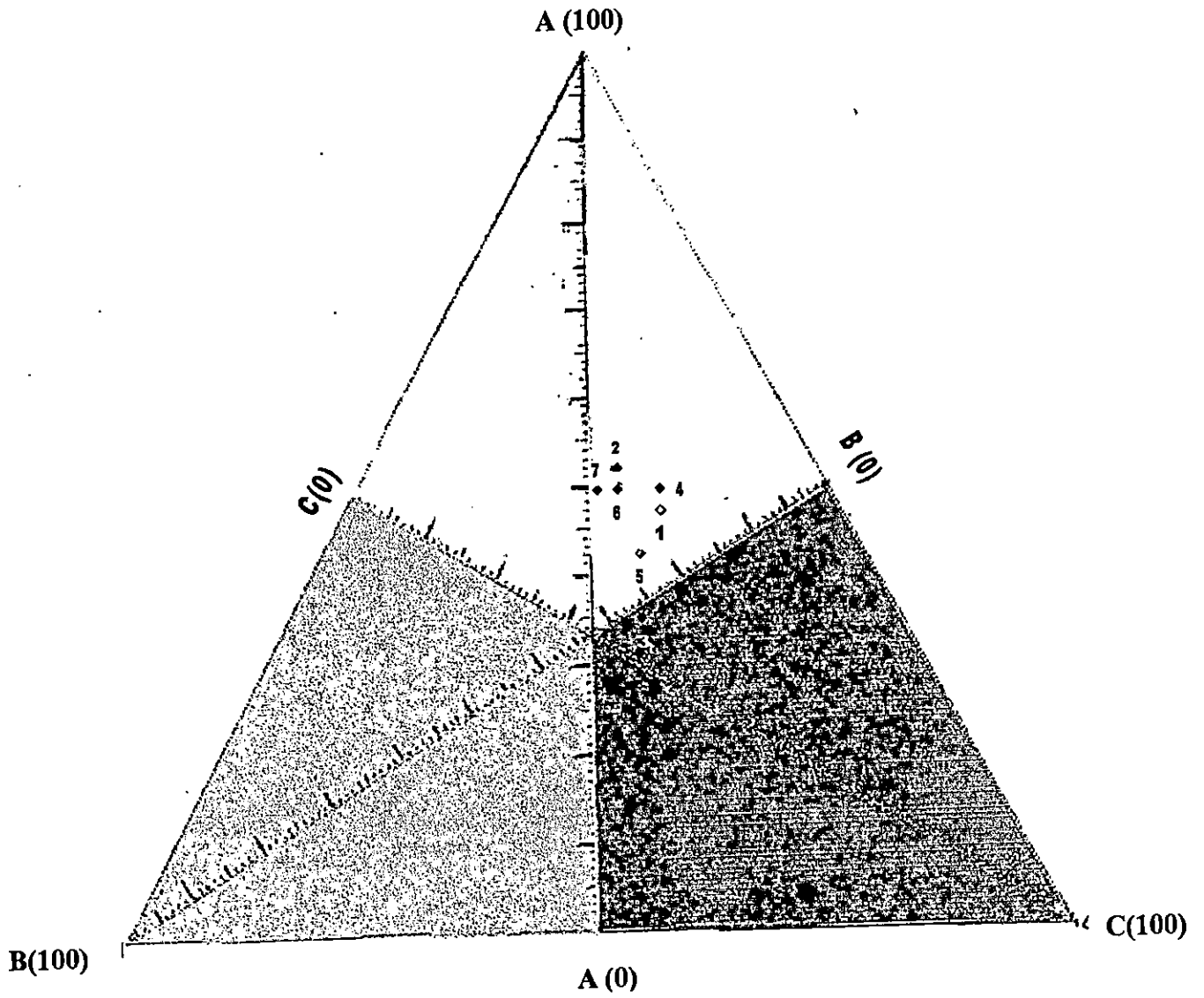





Figure n°26 : INDICE GLOBAL : Représentation triangulaire par zonation

-  Zone I
-  Zone II
-  Zone III

4-1 -CONCLUSION ET COMMENTAIRE

La méthodologie de qualification de l'espace côtier consiste en une démarche relevant d'un processus progressif de manipulation des données depuis leur sélection et évaluation jusqu'à leur traitements et leur représentation .

La qualification fait appel à de nombreuses données très variées , qu'il s'agit d'exprimer selon une forme qui facilite leur traitement . L'évaluation ou la cotation doit être réalisée de façon à assurer une certaine reproductibilité de la méthode. Cette phase de la méthodologie est principale quant aux choix des paramètres et des données . Le problème qui se pose dans cette recherche est celui de manque de données

Le bloc diagramme et le diagramme triangulaire , nous a permit d'élaborer une description plus synthétique des communes littorales étudiées .

Le diagramme triangulaire constitue le bon modèle pour la classification de ces unités littorales à partir des 3 critères choisis ,selon une typologie représentative de l'ensemble des situations environnementales rencontrées dans la zone côtière (Mazafran-Chenoua). Et permet de suivre l'évolution temporelle de cette situation .

L'ensemble des communes côtières (Douaouda, Fouka ,Khemisti, Bou Haroun, Aïn Tagourait et Tipaza) constituent des zones riches en potentialités naturelles (littoralité) à faible pression anthropique , et faiblement à moyennement dégradées (altérité).

La commune de Bou-Ismaïl est caractérisé de faibles potentialités naturelles (littoralité), une faible pression anthropique , mais se trouve dans un état très dégradé .

GENERAL INQUIRY

CONCLUSION GÉNÉRALE

Le littoral de Tipaza étudié s'étend de l'embouchure de l'oued Mazafran jusqu'à la limite Ouest de la commune de Tipaza .Il relie sept communes (Douaouda , Fouka , Bou-Ismaïl , Khemisti , Bou Haroun ,Aïn Tagouraït et Tipaza).

Le secteur étudié est constitué de deux espaces , l'espace terrestre côtier ou le sublittoral , se limite entre 500 et 1000m (dans certains cas le besoin de données statistiques nous oblige a prendre les limites administratives). L'espace maritime prend en considération l'avant côte jusqu'à l'isobathe des 20 mètres .

La multitude de données qui sont consignées dans la présente étude , tant sur le milieu naturel et ses ressources , qu'en ce qui concerne le contexte socio-économique global , indiquent des situations différentes d'un secteur à un autre .

Sur le segment côtier (Mazafran – Chenoua) se développe un variété de formes littorales . Le secteur ouest (de la limite Ouest de Tipaza à la limite Est de Bou Haroun) est formé par des plages intercalées sur une longue côte rocheuse , cette dernière est essentiellement représentée par les falaises abruptes du promontoire du Chenoua (Tipaza) . Le secteur Est , présente des accumulations sableuses entrecoupées par des zones rocheuses et se termine par l'ensemble dunaire de Mazafran (Douaouda).

Le réseau hydrographique de la région est constitué de deux oueds principaux (l'oued Mazafran et l'oued Nador) . Il est plus dense dans la partie Ouest , particulièrement dans la commune de Tipaza .

Dans la région de Tipaza existe une mosaïque d'écosystèmes marins et terrestres qui, malgré leur faible surface relative présente un intérêt tout à fait exceptionnel . Les biotopes qui présentent la plus grande importance sont représentés par les herbiers à posidonie . Cette biodiversité diffère d'un endroit à un autre en termes de variété et d'abondance .

L'occupation anarchique du rivage marin induit par la progression de la population permanente ou saisonnière , l'évolution du cadre bâti , l'évolution des complexes touristiques (essentiellement à Tipaza), explique la gestion irrationnelle de cet espace et la méconnaissance de sa spécificité .

La pollution par les rejets des eaux usées domestiques constitue une contrainte majeure pour la mise en valeur et la promotion de l'environnement côtier dans notre site d'étude . Sans omettre les agressions esthétiques que connaît cet espace , dégradation des dunes et accélération du processus d'érosion. Notons aussi que la faune et la flore qu'il abrite sont menacés . La diversité de ces agressions contre les milieux naturels , répond à la diversité même de ces milieux . Chaque site côtier étudié connaît une situation appropriée.

Pour gérer et aménager cette zone côtière de manière durable , les décideurs doivent comprendre comment s'imbriquent l'environnement naturel et les activités humaines .

La typologie côtière constitue donc un travail d'analyse et d'interprétation d'une connaissance de base constituée essentiellement de données (naturelles et socio-économiques) attachée à chacune des communes littorales étudiées . Ceci consiste à élaborer une approche méthodologique de gestion applicable aux zones littorales .

La typologie d'approche quantitative proposée par yves PARIS au cours du séminaire « la gestion intégrée du littoral en Afrique du Nord » , englobe l'ensemble des domaines environnementaux , elle est élaborée a partir des caractéristiques des milieux naturels en

relation avec les activités humaines . Cette typologie s'applique à la fois au milieu marin et au milieu terrestre .

Le caractère naturel d'une zone et le niveau de dégradation de celle-ci , sont les deux critères retenus pour cette approche .

Les sept communes côtières étudiées constituent des zones naturelles ($N > 20$) , ceci est conforme à la réalité du terrain étudié , nous sommes en présence d'un secteur le moins urbanisé par comparaison au littoral Ouest adjacent (Zéralda-Ain El Benian) .

L'évolution temporelle du bâti urbain de 1960 à 1992 , a entraîné une diminution du caractère naturel de chacune des zones côtières , beaucoup plus marqué à Bou Ismail . Une démarche d'évaluation environnementale , basée sur une nouvelle approche de typologie côtière est proposée. Elle relie les trois critères fondamentaux de littoralité , d'anthropisation et d'altérité .

Le développement méthodologique réalisée à des fins de qualification de l'espace côtier , s'inscrit dans la problématique globale de la gestion côtière .

La démarche méthodologique concerne l'ensemble de la gestion de l'information environnementale nécessaire (environnements naturels et humains) de chaque commune côtière étudiée , et déclinant leur contenu (qualification et classification) .

La démarche permet de regrouper et d'utiliser les données descriptives de l'écosystème côtier sous une forme mieux adaptée , plus compréhensible et directement exploitable pour les problèmes de la gestion et d'aménagement de la zone côtière . Elle s'appuie sur trois critères de qualification , il s'agit de la littoralité (potentialités naturelles) , l'anthropisation (activités humaines , occupation et usage de l'espace) et l'altérité (érosion et pollution) .

La structure de cette typologie s'inspire d'un ensemble d'indicateurs synthétiques et de paramètres (éléments spécifiques) relevant de la spécificité de cet espace , et attenants à chacun des 3 critères de qualification .

L'évaluation de ces trois critères par des indices , entre autre l'indice global conduit aux classifications et aide à la représentation synoptique des situations des sept communes de ce site côtier .

Les communes de Douaouda , Fouka , Khemisti , Bou Haroun , Ain Tagourait et Tipaza constituent des zones riches en potentialités naturelles (littoralité) , à faible pression anthropique , et faiblement à moyennement dégradées (altérité) . Par contre celle de Bou-Ismaïl , est caractérisé par de faibles potentialités naturelles (littoralité) , une faible pression anthropique , mais se trouve dans un état très dégradé .

L'approche qualitative de la typologie côtière développée dans la présente étude , va permettre de déceler la modification temporelle et spatiale des situations environnementales de ces communes littorales de la région d'étude .

Le travail réalisé s'inscrit bien dans la voie du développement d'outils d'action pour le futur . La prétention d'apporter une aide aux décideurs se traduit par le caractère pratique et opérationnel de la démarche .

BIBLIOPHILE

✻ OUVRAGES GÉNÉRAUX – REVUES – PÉRIODIQUES

- BAVOUX J.J., 1997 - *Les littoraux français* - éditions Armand colin - 268 p.
- BECET J.M. ; 1989 - *L'aménagement du littoral* - PUVF-editions que sais-je- Paris. 125p
- BECET J.M. , LE MORVAN D. , 1991 *Le Droit Du Littoral Et De La Mer Côtière* - éditions economica.
- CORLAY J., P 1995 - *Social geography, coastal geography* p (247-265). Revue NOROIS « Océans ,mers et littoraux » .
- COULOMBIE H., 1996 *Les règles d'aménagement et de protection du littoral* .223p
- DAGORGNE A. , 1972 *Sédimentologie et bionomie benthiques en baie de Bou-Ismaïl (ex Castiglione). Pelagos. IV (2) , 4 cartes .*
- DENIS J. , MIOSSEC L., 1996 *Développement d'une méthodologie de qualification de l'espace côtier – Application à la façade maritime Méditerranéenne* - Direction de l'environnement et de l'aménagement littoral . IFREMER. France. 58p. annexes.
- GAMBLIN A., 1998 *Les littoraux -espaces de vies* -éditions SEDES. 364 p.
- GUILCHER A. , 1954 *Morphologie littorale et sous-marine* .Paris ,PUF, coll.Orbis. 216p ,40 fig. , 8 pl. phot.
- JOANNY M., BELIN C. , MIOSSEC L. ; BERTHOME J. P. ; GROUCHELA. , RAFFIN B. , 1993 *Qualité du milieu littoral* -éditions Nathan -IFREMER - 155p.
- JOLY F., 1997 *Glossaire de géomorphologie (bases de données sémiologique pour la cartographie)* -éditions Armand colin -Paris .
- LACAZE J.C., 1993 *La dégradation de l'environnement côtier , conséquences écologiques , sciences de l'environnement , éditions Masson , 149p.*
- LARID M., 1992 *Cours d'aménagement du littoral* .ISMAL. 159p.
- LECLAIRE L. ; 1968 *Contribution a l'étude géomorphologique de la marge continentale Algérienne –note de présentation des cartes topographiques du plateau continental Nord Africain . cah .Oceano, t 120 , n°6 ,p451-521, 9 cartes ,2 pl,7 fig.*
- LECLAIRE L. , 1972 *La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro- Baléares.* Thèse d'état . Faculté des sciences de Paris . 382 p.
- PASKOFF R. ; 1981 *Côtes en danger* -éditions Masson-247p
- PASKOFF R. ; 1994 *Les littoraux impacts des aménagements sur leur évolution* éditions Masson -. 254p
- PIRAZZOLI P. A. , 1992 *Les littoraux* -éditions Nathan .91p
- ROSSIGNOL G. ; 1993 *Le guide du littoral (300sites naturelles)*-Editions la manufacture .331 p.
- TRICARD J., 1977 *Précis de géomorphologie-tome 2*-Editions Nathan -191p.

MÉMOIRES ET THÈSES

ABADI M. ; 1996 *Etude de l'érosion du front de mer de Bou Ismail Causes –conséquences et perspectives d'aménagement-* Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du littoral –ISMAL

AGGARI A ., K METSAHA .;1999 *Contribution à l'étude de la richesse en phytoplancton , zooplancton et ichtyoplancton dans deux station de la baie de Bou –Ismail-* Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique .I.S.M.AL

ALI A ., MAMMERI A. ; 1993 *Contribution à la connaissance de l'état actuel d'un espace côtier Les dunes de la plage de MAZAFRAN* -Mémoire de D.E.U.A -ISMAL .

ANANE T ., DAHMANI A., 1997 *La dynamique sédimentaire de la zone côtière du Mazafran à Palm Beach (Ouest –Algérois) -Relation morphologie- sédimentologie .* Mémoire d'ingénieur d'état en géologie marine .USTHB . 80P.

AOUARAGH A., KHELIFI N ., 1997 *Contribution a l'étude quantitative ,qualitative et structurale des peuplements phytoplanctoniques , zooplanctoniques et ichtyoplanctoniques dans la baie de Bou-Ismail au cours du printemps* 1996.Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique .I.S.M.AL

AOUIDAD Z . ; 1997 *Contribution à l'étude de la pollution par les métaux lourds dans les sédiments superficiels et les particules en suspension dans la baie de Bou Ismail.* Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du littoral -ISMAL .

BOUCHENAK .A ., KRIM.A ., SADIKI.S 1997 *BAIE DE BOU – ISMAIL -Contribution à l'élaboration de données de bases , avec étude d'un site : le cas de la baie de Chenoua* Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du littoral (I.S.M.A.L)

BOUGUEROUA S., DEKKAR S. , 1997 *Etude géologique et géotechnique des terrasses marines pléistocènes du Sahel Occidental d'Alger (Ain Benian-Tipaza)* mémoire d'ingénieur d'état en géologie de l'ingénieur .IST .USTHB .127p

BOUKERTAOUI S., BOUTOULI S.T ; 1989 *Etude des paramètres physiques et chimiques – Approches biosédimentaires- de la Baie de Bou-Ismail-* Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique -I.S.M.A.L

BOUMAAZA S .,1995 *Phénologie, biomasse lépidochronologie et production primaire de l'herbier à posidonia oceanica L. Delille de l'Anse de kouali .Tipasa.Algérie* -Thèse de Magister en écologie marine .ISMAL

BOUTIBA M. ,1996 *Etude en vraie grandeur du mode de fonctionnement des ouvrages de protection de la plage Est de Sidi Fredj (Ouest-Algérois)* -Thèse de Magister en aménagement du littoral -ISMAL

BRAHMIA A., BRINIS A., 1997 *Caractéristiques hydrologiques et niveaux de fertilité des eaux de la BAIE DE Bou-Ismail-* Mémoire d'ingénieur d'état en biologie marine –ISMAL

BRAIK Dj ., 1989 *Etude de la sédimentation devant Bou –Ismail – problème d'érosion du littoral – Aménagement .* Thèse de Magister en géologie marine .IST.U.S.T.H.B.

FEZOUI S ., MEHDID N ., 1991 *Contribution à l'extension du port de TIPAZA –* mémoire de D.E.U.A –ISMAL.116 p.

HADJ DAOUD.H ., HARBI.F.,1998 *Littoral ,délimitation territoriale et perception du phénomène de littoralisation cas de la région nord centre-* Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du territoire IST ..S.T.H.B.

- HASSAMA A., OULMI Y 1991 *Contribution à l'étude des peuplements macro benthiques de la baie de Bou-Ismaïl : le secteur Ouest*. Thèse de Magister .170p. ISMAL
- KADARI Y . ;1994 *Contribution à l'étude de l'impact de la pollution sur la distribution spatio-temporelle des peuplements phytobenthiques dans la baie de Bou-Ismaïl (ALGERIE)*
Thèse de Magister en biologie végétale .226p.
- KERROUCHE Y., 1988 *La dynamique sédimentaire en baie de TIPAZA Relation Morphologie – Sédimentologie*-Mémoire d'ingénieur d'état en géologie marine -IST . U.S.T.H.B
- MESBAH.M., 1981 *Contribution à l'étude hydrogéologie de la basse vallée de l'oued Nador -Tipaza*-
Thèse de Doctorat en 3^{ème} cycle en géologie appliquée (Hydrogéologie). IST.U.S.T.H.B. 250p
- MOKRANI D. ; 1998 *Aménagement du port de Bou-Haroun –contribution a l'étude et d'envasement et de dragage* -Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du littoral –ISMAL.
- RAHAL N. , 1988 *Etude de l'érosion de Fouka Marine* .Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du littoral.
- REBHI R. ; IRATENE ., L; 1996 *Contribution à l'étude de l'exploitation du Saurel trachus par les modèles globaux dans la région de Bou- Ismaïl*. Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique .I.S.M.AL
- REFES.W., 1985 *Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la baie de Bou-Ismaïl Les peuplements benthiques d'El Djamila*-Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique .ISMAL
- SAOUDI .N., 1982 *Pliocène et Pléistocène inférieur et moyen du Sahel occidental d'Alger*
Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle .Université d'Aix-Marseille , 227p
- SEGUINI .O ., NACEUR Y.K 1996 *Cartographie biomorphosédimentologique de l'Anse de Kouali (W de Tipasa)*.Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement du littoral -ISMAL
- TAMSAOUIT . ; B (1991) *Réception du milieu d'activité et des ressources halieutiques chez les pêcheurs de la région Algéroise (ports de Bou Haroun et de Zemmouri)* .
Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique –ISMAL



RAPPORTS, AUTRES DOCUMENTS ET COLLOQUES

- AIT KACI D. , PAUC H. ,1982 *La couverture sédimentaire récente en baie de Bou-Ismaïl Nature et structure* - XXII^e congrès.C.I.E.S.M. Cannes .
- AIT KACI D. ,PAUC H. ,1983 *La Couverture sédimentaire en baie de Bou-Ismaïl et les apports en suspension de l'oued Mazafran* .Variation saisonnière -Rapp. , C.I.E.S.M.28 (4).
- ANAT ; 1992 PAW (plan d'aménagement de la wilaya de TPAZA)-rapport de commencement
- ANAT ; 1993 PAW : plan d'aménagement de la wilaya de TPAZA -rapport d'orientation .
- ANAT ; 1994 PAW (plan d'aménagement de la wilaya de TPAZA -rapport final-
- ANAT ; 1994 Armature urbaine et rurale de la wilaya de Tipaza
- ANAT ; 1996 SDAL : Schéma de développement et d'aménagement du littoral
- AYME A. 1951 *Le Quaternaire littoral des environs d'Alger* -Actes ..Cong .Panaf.de Préhistoire , II session , Alger 1952, p.243-246 .

- BAKALEM A., ROMANO J.C., 1982 *Pollution et peuplements benthiques dans la région algéroise* (Baie d'Alger et baie de Bou-Ismaïl) -VI^e journée d'étude pollution marine .Cannes .C.I.E.S.M.
- BRAHITI K., BENDALI A.; 199 *environnement, développement et protection des zones côtières*
« Le littoral nécessite une mise en charge » Séminaire international .9p
- BOUDERESQUE C.F.; M.PERRET., H.SERIDI., 1989 *Inventaire des algues marines benthiques.rapport 80p.*
- CHAREF K 1999 *Protection de l'environnement marin : apports des syst7èmesd'information géographique dans la gestion du littoral-journées internationales d'études sur les sciences marines-« J'NESMA » .5p.*
- C.N.E.R.U.; 1991 Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de Bou-Ismaïl Phase1-bilan et analyses
- C.N.E.R.U, 1991 Plan d'occupation des sols de Khemisti -rapport descriptif .
- C.N.E.R.U; 1993 Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de Bou-Ismaïl- Phase1-rapport technique
- C.N.E.R.U 1995 plan d'occupation des sols -Bou-Ismaïl -phase 1
- C.N.E.R.U.. 1996 PDAU de Khemisti -Plan d'assainissement au 1/5000-Carte agricole au 1/5000
- Rapport de synthèse (étude de la mission 6) : province de TIPASA
- C.N.E.R.U. ;.1997 P.D.A.U(plan directeur d'aménagement et d'urbanisme) de Douaouda -Plan d'assainissement au 1/5000- Carte agricole au 1/5000.
- P.D.A.U de Fouka -Plan d'assainissement au 1/5000-Carte agricole au 1/5000
- P.D.A.U de Tipaza -Plan d'assainissement au 1/5000-Carte agricole au 1/5000
- P.D.A.U de Bou Ismaïl - Plan d'assainissement au 1/5000-Carte agricole -
- Dejeant -Pons M., 1986 *Insertion de la loi littorale du 03/01/1986 dans le droit international de l'environnement relatif aux espaces côtiers* .Colloque sur la loi littorale . 20 p.
- ENET. ; 1986 SDAT : Schéma directeur d'aménagement touristique de la wilaya de TIPAZA .
- GLASS B. ; 1990 *Introduction a la problématique de la protection de l'environnement Sur le littoral méditerranéen* . Séminaire sur l' étude d'impact sur l'environnement en zone Littorale. Tunisie .50 p.
- ISMAL ;1998 PAC : plan d'aménagement côtier (étude préliminaire).
- LEM. ;1999 Etude de l'établissement de la carte sédimentaire du littoral algérien (1^{ère} tranche)
- MILLOT C.; 1989 *La circulation générale en Méditerranée occidentale-*
Rapport n°549-XVII^e .ann.geog :497-515.
- NEGRE . R. ; 1960 *Carte de la végétation d'Algérie au 1/50.000* (feuille de Tipaza) .68p.
- NEGRE . R. ; 1960 *Carte de la végétation primitive au 1/200.000 de Tipaza.*
- PARIS Y., 1992 *Approche opérationnelle de la gestion des zones littorales - Journées d'études sur la gestion intégrée du littoral en Afrique du Nord* .Tunisie.37 p .annexes.
- UNESCO 1997 Guide méthodologique d'aide a la gestion intégrée de la zone côtière.-manuel et guide N°36.47p .
- U.R.B.A.B 1997 PDAU de Bou Haroun -Plan d'assainissement au 1/5000- Carte agricole au 1/5000

ANNEXES

Annexe n°1

Couverture sédimentaire

1-Historique

Les premières missions océanographiques sur le précontinent Algérien datent de 1880-1883 à 1946 et ont été portées essentiellement sur un inventaire de la faune et de la flore.

De 1960 à 1969 plusieurs travaux de sédimentologie marine sont entrepris par P. BOYSSE, J. CAULET, A. GROVEL, L. LECLAIRE et J. MANIVIT, sur le plateau continental Algérien.

Ces travaux ont abouti, pour l'essentiel, aux thèses d'état de J. CAULET (1972), concernant les sédiments organogènes du pré-continent et de L. LECLAIRE (1972) sur les caractères de la sédimentation holocène du versant méridional du bassin Algéro-Baléare.

En baie de Bou Ismail, les premiers résultats de sédimentologie reviennent à J.H. DURAND, G. HOLLANDE et P. MURAOUR qui, en 1951 ont fourni des données concernant quelques vases de la baie de Bou Ismail.

A. DAGORNE (1972), a étudié la sédimentologie et la bionomie de la baie de Bou Ismail.

A partir de 1978, D. AÏT KACI et PAUC ont étudié la nature et la structure de la couverture sédimentaire récente dans la partie orientale de la baie de Bou Ismail, ainsi que les relations fluvio-marines de l'embouchure de l'oued Mazafran.

En 1983, A. MOULFI a entrepris l'étude sédimentologique et structurale du secteur oriental de la baie.

S. BOUKERTAOUÏ et T. BOUTOUÏLI (1989), ont contribué à l'étude des paramètres physico-chimiques et la biosédimentologie de la baie de Bou Ismail.

Annexe n°2

Tableau n°2: Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la zone d'étude pour la période (1972-1994)

Mois	sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Moy. Ann
Années													
1972-1973	80,3	67,7	48,7	204,5	152,2	177,4	90,5	40	0	34,4	0	0,3	74,67
1973-1974	81,9	19	27,3	185,3	9,9	166,9	125	66,4	0,2	120	0,5	0	66,87
1974-1975	28,2	100,4	77,9	2,3	16	77,1	104,2	18,7	113,5	10,9	0	9,9	46,59
1975-1976	6,0	39,7	251,8	395	95,4	147,1	32,5	39,8	88,7	7	30	35,6	97,38
1976-1977	15,4	102,3	64,6	84,4	105,1	30,6	33,1	35,3	33,9	2,4	0	12	43,26
1977-1978	0,7	11,2	105,7	8,0	44,4	17,7	27,6	93	56,1	0,4	0,8	0	30,47
1978-1979	5,3	75,6	28,9	44,5	28,8	72,2	62	40,6	4,3	1,9	0,2	0,1	30,37
1979-1980	99,8	148,8	116,1	67,9	107,9	17,2	81,5	124,3	15,3	3,5	0	18,9	66,77
1980-1981	9,2	38,8	73,9	200,5	16,2	62,3	57,5	64,2	39,2	0,5	0	12,7	47,92
1981-1982	1,3	61,6	14,8	42	115,3	114,8	46,3	23,8	76,1	0	0	6,5	41,88
1982-1983	24,3	114	254,7	205,5	0,7	100,4	80	0,1	0	0	0	0	38,45
1983-1984	0	15,9	26,6	120,8	66,2	56,8	35,1	42,6	83,3	14,1	0	0	38,45
1984-1985	16	209,3	76,5	121,2	88,8	32,2	199,9	14,3	81,7	0	0	0	69,99
1985-1986	7,4	31,7	66,5	57,2	69,3	38,8	99,5	26,1	0	9,2	4,6	0	34,19
1986-1987	52,6	32,4	95,4	178,8	105,9	115,7	22,6	0	7,5	8,1	0	0	51,58
1987-1988	13,5	14,8	69,7	30,3	31,6	50,8	41,9	9	26	33,2	0	0	26,73
1988-1989	39,6	15,4	51,3	156,9	38,6	26,6	53	84,2	4,8	9,6	2,9	7,5	40,87
1989-1990	30,5	15,9	46,1	12,8	76,4	0	48,2	48,8	44,3	0	9,9	0	27,74
1990-1991	0,5	27,2	64,6	76,9	89,6	93,4	30,1	17,5	35,1	7	0	0	36,83
1991-1992	0,9	145,3	23,1	8,1	169,7	19,2	71,3	50,3	55,2	4,2	0	0	45,61
1992-1993	4,5	76,9	87,2	62,1	15,7	72,3	21,4	59	35,7	0	0	0	36,23
1993-1994	22,2	20,7	109,9	51,4	50,7	54,3	0,9	53,4	4,8	0	0	0	30,69
Moy.Mens	24,55	62,94	80,97	105,3	67,93	70,17	62	43,25	36,62	12,11	2,223	4,705	46,5

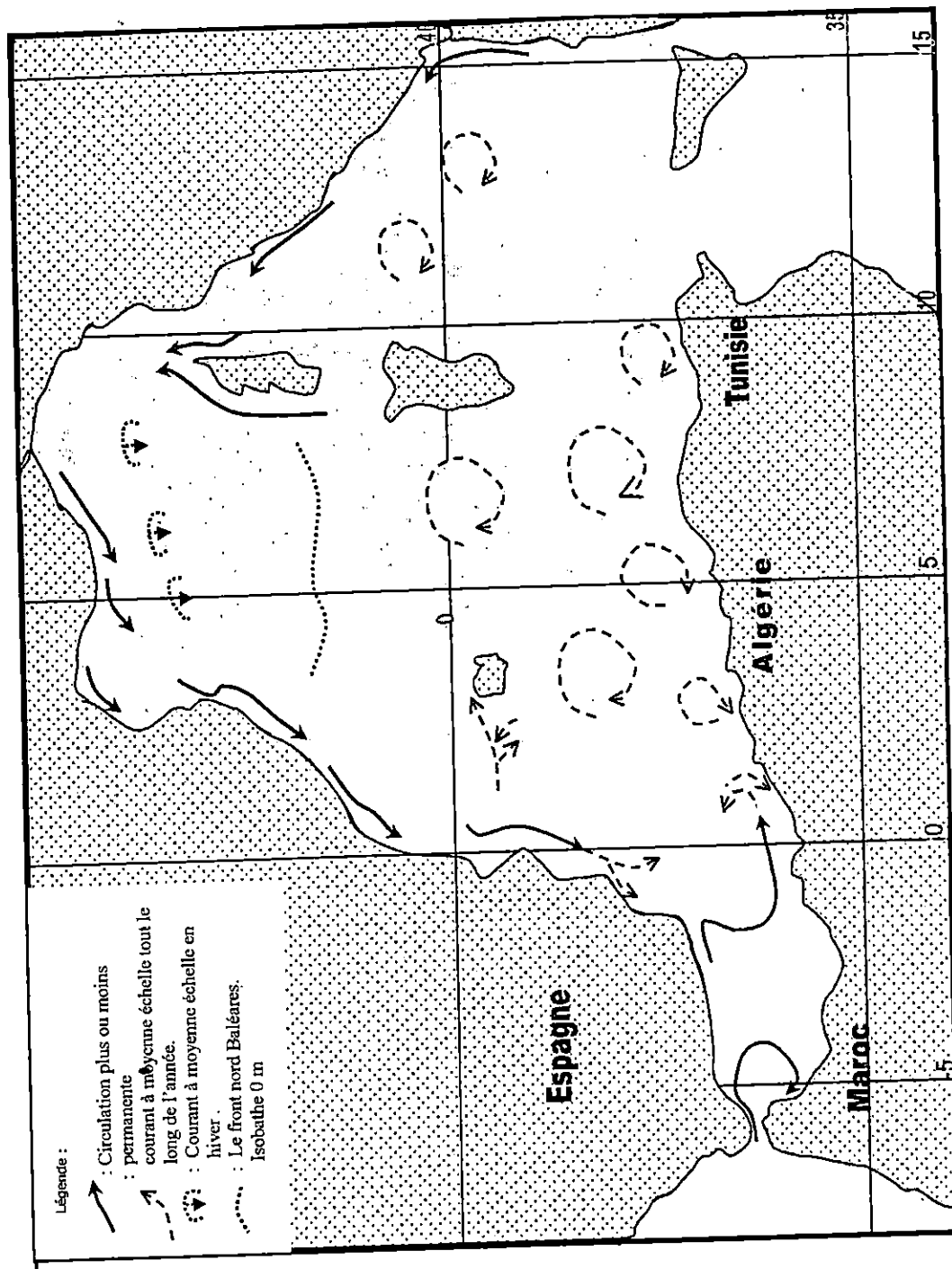
Source :ANRH

Tableau n°4: Les débits moyens mensuels et annuels exprimés en (m³/s) de l'oued Mazafran pour la période(1972-1994)

Mois	sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Moy. Ann (m ³ /s)	Moy.An (hm ³ /an)
Années														
1972-1973	2,6	3,88	2,03	13,5	60,9	106	50,4	26,3	15,4	4,33	2,42	1,2	24,09	1266,1
1973-1974	4,15	3,19	2,92	12,3	9,02	22,2	72	77,1	32,2	33,3	32,2	32,2	27,73	1457,5
1974-1975	1,25	4,51	10,4	3,69	3,6	8,31	16,6	10,4	5,2	2,16	0,86	0,4	5,61	294,8
1975-1976	0,67	0,64	11,5	9,02	9,64	71,6	20,3	8,44	6,65	1,65	1,66	0,58	11,85	622,8
1976-1977	0,99	2,52	4,27	9,64	10,2	6,48	3,18	3,62	2,35	0,95	0,32	0,43	3,74	196,6
1977-1978	0,36	0,37	1,33	1,23	2,62	2,57	5,11	15,9	3,8	1,6	0,45	0,15	2,95	155
1978-1979	0,15	2,87	2,18	2,09	2,35	14,5	47,4	7,27	3,54	0,84	0,26	0,08	6,95	365,3
1979-1980	2,19	1,32	5,95	5,84	28	2,76	28,4	6,56	7,71	0,84	0,15	0,12	7,48	393,1
1980-1981	0,09	0,19	0,43	16,1	7,17	14,8	6,05	4,28	4,11	0,49	0,23	0,24	4,51	237,2
1981-1982	0,24	0,3	0,33	0,54	4,84	9,77	4,04	1,54	2,05	0,41	0,01	0	2,00	105,5
1982-1983	0,01	0,57	12	25,8	7,18	5,83	3,25	1,24	0,33	0,21	0,05	0	4,70	247,1
1983-1984	0	0	0,07	0,66	3,05	7,09	2,81	2,28	2,2	0,88	0,1	0	1,59	83,7
1984-1985	0	17,3	1,49	8,91	9,5	3,65	32,1	3	2,34	0,51	1,19	0,06	6,66	360
1985-1986	0,1	0,27	1,58	1,98	2,63	10,9	20,7	4,92	2,55	2,25	2,23	2,04	4,34	228,2
1986-1987	2,03	1,95	2,94	15,3	11,3	47,2	17,3	3,83	3,18	0,35	0,27	0,23	8,82	464,1
1987-1988	0,23	0,4	1,58	0,81	1,36	0,73	2,52	0,52	0,48	0,3	0,21	0,05	0,76	40,1
1988-1989	0,51	0,21	0,35	11,5	2,1	1,54	3,13	1,85	0,7	0,22	0,09	0	1,84	97,2
1989-1990	0,21	0,25	0,4	0,29	0,61	0,36	0,4	0,56	0,56	0,15	0,18	0	0,33	17,4
1990-1991	0	0,16	0,74	2,63	2,49	8,58	8,54	3,55	1,11	0,07	0	0	2,32	122,1
1991-1992	0	2,18	0,25	0,17	29,4	2,76	6,46	14,2	4,65	0,67	0,2	0,09	5,07	267
1992-1993	0,08	1,88	2,07	1,58	1,4	0,87	1,64	0,83	2,09	0,3	0,14	0,03	1,07	56,5
1993-1994	0,2	0,21	0,68	0,83	8,75	3,14	0,5	0,47	0,22	0,05	0,01	0,01	1,25	66
Moyenne	0,73	2,05	2,98	6,56	9,91	16	16	9,03	4,7	2,39	0,43	0,23	5,91	361,9

Source :ANRH

Carte n°8: La circulation des masses d'eau en Méditerranée occidentale (Millot, 1986)



Annexe n°3

Tableau n°6 : Degrés correspondant aux amplitudes des houles avec état relatif de la mer

Degrés	Amplitude (m)	Etat de la mer
Calme	<0.25	Ridée ou belle
Degré 0	0.25-0.75	Ridée ou belle
Degré 1	0.75-1.75	Modérée
Degré 2	1.75-2.75	Agitée
Degré 3	2.75-3.75	Forte
Degré 4	>3.75	Très forte ou supérieure

Source : S.S.M.O (1963-1970)

Tableau n°7 : Fréquence par direction des différents états de la mer au large

Etat de la mer au large (degrés)	Direction de la houle				
	Ouest	Nord -Ouest	Nord	Nord -Est	Est
Calme	02.90	01.10	02.00	02.70	04.00
Degré 0	06.20	02.00	02.90	07.00	09.30
Degré 1	10.90	02.70	02.60	07.60	09.10
Degré 2	04.30	00.60	00.70	01.20	00.90
Degré 3	00.90	00.10	00.10	-	-
Degré 4	00.30	-	-	-	-
Total	25.50	06.50	08.30	18.50	23.30

Source : S.S.M.O (1963-1970)

- L'agitation provenant des secteurs Ouest et Est est la plus fréquente , néanmoins par fortes houles le secteur Ouest prédomine .
- Les houles de tempête proviennent essentiellement du secteur Ouest .
- Pour les secteurs Nord et Nord – Est , les fréquences d'apparition sont très faibles.

Tableau n°8 : Relation amplitude de la houle –période de la houle au large

Etat de la mer au large (degré)	Période de la houle				
	<6 s	6à7s	8 à 9s	10à11s	13s
Calme	<5.20	0.10	-	-	-
Degré 0	20.80	1.90	0.40	-	-
Degré 1	24.60	13.10	2.70	0.50	-
Degré 2	2.6	5.40	3.10	0.90	-
Degré 3	0.40	1.10	1.00	0.20	-
Degré 4	0.10	0.50	0.30	0.30	-
Total	53.70	2.70	7.50	0.90	-

Source : S.S.M.O (1963-1970)

- Les houles ont pour la majorité une période courte (57 %des cas inférieure ou égale a une période de 7 s) , et seul 1 % environ des houles ont une période comprise entre 10 et 13 s.

Annexe n°5

En fonction de la pression de l'homme , des choix politiques , des moyens financiers et techniques et bien sur en fonction des contraintes physiques du milieu (A. BENDALI . 1996) Ainsi par rapport au risque de destruction de l'environnement , trois grands types de zones côtières peuvent être distingués :

- Les espaces marqués par la concentration de la population et des activités , créant une auréole d'impact urbains : agglomération littorales , métropoles portuaires , grand espaces industrialo – portuaires , grandes stations touristiques ... Ces régions se caractérisent par la quasi – disparition de l'environnement naturel .
- Les régions offrant une combinaison d'activités urbaines , agricoles et touristiques , caractérisées à la fois par des conflits d'utilisation du sol entre différents types d'aménagement et par des grandes différences saisonnières d'activités .
- Les régions encore relativement peu touchées , en raison de leur caractéristiques physiques limitant les possibilités de développement , comme certaines sections de côtes rocheuses , en raison de leur enclavement créant des conditions peu favorable au développement économique , ou parce qu'elles sont protégées par la loi ou classées comme régions naturellement belles ou écologiquement importantes .

Annexe n°6

Tableau n° 17: Valeurs des indicateurs d'environnement sélectionnés (O.C.D.E 1991)

		Canada	Etats-Unis	France	Allem. Occ	Italie	Royaume Uni	Japon	Amérique Du Nord	OCDE Europe	OCDE
Soils											
-superficie totale	% superficie mondiale	7.5	7.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	14.4	3.3	23.9
-Superficie des zones protégées	%superficie des terres	7.8	8.6	8.2	11.3	4.3	10.6	6.4	6.1	6.0	5.8
-Utilisation d'engrais azotés	t/km ² terre arable	3	5	13	21	8	21	14	5	10	6
-Utilisation de pesticides	t/km ² de terre arable	0.09	0.18	0.44	0.42	-	0.58(a)	1.77	0.16	0.45	0.26
Forêts											
-Superficie	% superficie des terres	49	32	28	30	23	10	67	41	33	33
-Utilisation des ressources forestières (1)	récolte/croissance annuelle	0.47	0.58	0.62	0.96	0.75	0.44	0.53	0.51	0.71	0.52
-Importation de bois tropicaux (2)	SUS habitant	1.0	0.7	6.2	4.8	6.2	5.5	21.6	0.7	5.1	64
Espèces menacées											
-Mammifères	-%des espèces connues	7.3	10.5	52.2	46.8	13.4	31.2	7.4	-	-	-
-Oiseaux	-%des espèces connues	3.8	7.2	39.8	32.1	14.3	15.0	8.1	-	-	-
Eaux											
-Utilisation des ressources en eau	Prélèvements totaux en % des disponibilités annuelles brutes	1.4	18.8	23.4	25.8	28.9	11.0(b)	15.5	9.1	13.0	10.2
-Prises de poissons (3)	%prises mondiales	1.6	6.1	0.9	0.2	0.6	1.0	12.1	7.7	12.0	32.6
-Station d'épuration	%population desservie	66	74	52	90	60	84	39	73	57	60
Air											
-Oxydes de soufre	kg/habitant	146.4	84.0	22.8	21.3	36.0	63.1	6.8	90.0	31.9	48.3
-Oxydes d'azote	kg/habitant	74.9	80.4	31.6	46.7	27.3	44.0	9.6	79.7	30.9	44.9
-Particules	kg/habitant	65.9	28.0	5.3	8.7	7.2	9.3	-	31.6	9.0	15.7
-Monoxyde de Carbone	kg/habitant	415.5	248.4	110.9	142.2	97.0	96.5	-	264.4	102.9	151.4
-Dioxyde de Carbone (4)	t/habitant	4.8	5.8	1.8	3.2	1.9	2.9	2.2	5.7	1.8	3.4
Déchets											
-Déchets industriels	t/million \$ US de PIB	155	186	89	95	94	97	235	170	84	146
-Déchets municipaux	kg/habitant	632	864	304	331	301	353(b)	394	826	336	513
-Déchets nucléaires	T/MTEP (5)	5.2	1.0	4.5	1.3	-	4.3	1.9	1.5	2.3	1.7
Dépense de lutte contre la pollution (6)											
Dépenses totales(7)	% du PIB	1.25(c)	1.47	0.89	1.52	-	1.25	1.25(e)	-	-	-
Investissements	% des investissements nationaux	-	2.76	1.29	3.09	-	-	3.15	-	-	-
Totaux	% des crédits budgétaires totaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédits budgétaires		2.2	0.5	0.5	3.4	1.9	1.3	0.4(d)	-	-	-

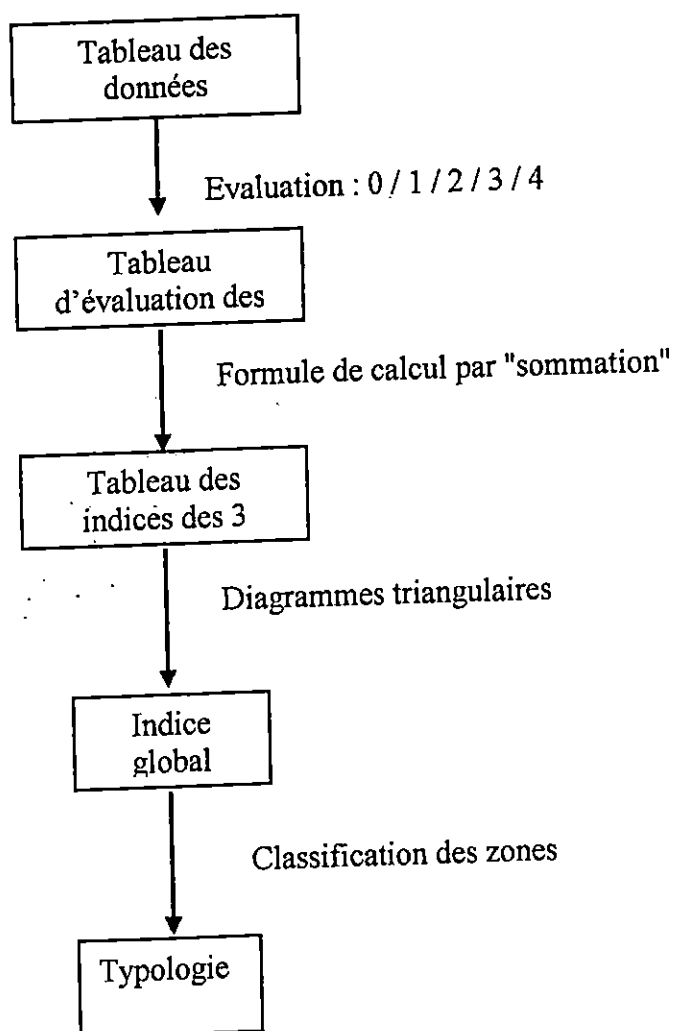
- (1) Chiffres pour la dernière année disponible.
 (2) Importations totales (en SEU) de liège et de bois en provenance des pays tropicaux.
 (3) Eaux marines et intérieures.
 (4) CO₂ dû à l'utilisation d'énergie uniquement. Soutages maritimes internationaux inclus.
 (5) Combustible irradié produit dans les centrales nucléaires, exprimé en tonnes de métal lourd par rapport aux besoins totaux en énergie primaire.
 (6) Milieu des années 80.
 (7) Dépenses des ménages exclues.
 (a) Grande-Bretagne uniquement.
 (b) Angleterre et pays de Galles uniquement total partiel.
 (c) Total partiel.
 (d) Estimation OCDE.
 Rendement et développement.
 MTEP: Millions de tonnes équivalent en pétrole.
 PIB: Produits intérieurs brutes.

Le tableau ci dessus " d'indicateurs sélectionnés d'environnement ", montre qu'il existe des indicateurs quantitatifs pour les espèces menacées, la qualité de l'eau, la qualité de l'air, les déchets. A partir de ces variables, une analyse multicritère peut s'effectuer, qui intégrera en les pondérant plusieurs critères quantifiables (monétaires ou autres) ou non quantifiables (satisfaction des usagers, qualité de vie, esthétique.....). Cette analyse multicritère permettra de classer les différentes zones selon leur niveau de dégradation, et de les faire entrer dans la typologie sur la base de ce critère (yves Paris, 1996).

L'échelle de 1/50.000 est plus adaptée à la représentation cartographique des phénomènes de dégradation des milieux, et permet d'établir des schémas sectoriels, globaux: plan d'assainissement, plan de lutte contre l'érosion des côtes dans le cadre de la définition de politiques de gestion à un niveau intercommunal ou groupement de communes.

Annexe 7

PRINCIPE DE TRANSFORMATION DES DONNEES



Annexe n°8

INDICATION DE LA LITTORALITE
(commune de Douaouda)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1-long côte		+			
	2-long côte/surf com.					+
	3-long côte /périmètre				+	
GEOMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses		+			
	5-%côtes dunaires			+		
	6-%falaises >5m	+				
	7-%des plages					+
	8-nombre des microformes spécifiques .		+			
	9-nombre d'îlots	+				+
HYDROGRAPHIE	10-distance côte - isobathe20m					+
	11-largeur du plateau continental.					+
	12-réseau permanent			+		
	13-réseau temporaire		+			
	14-plans d'eau saumâtres			+		
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement					+
	16-variété végétale côtière		+			
	17-densité végétale côtière			+		
	18-herbier s/marin		+			
HALIEUTIQUE	19-variété flore marine		+			
	20-frayère					+
	21-nurserie					+
	22-pêcherie (zone)					+

INDICATION DE LA LITTORALITE
(commune de Fouka)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1- long côte		+			
	2-long côte/surf com.					+
	3-long côte /périmètre					
GEOMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses	+				
	5-%côtes dunaires		+			
	6-%falaises >5m					
	7-%des plages	+				
	8-nombre des microformes spécifiques .	+				
	9-nombre d'îlots					+
	10-distance côte - isobathe20m					+
HYDROGRAPHIE	11-largeur du plateau continental.					
	12-réseau permanent	+				
	13-réseau temporaire		+			
	14-plans d'eau saumâtres	+				
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement					+
	16-variété végétale côtière		+			
	17-densité végétale côtière				+	
	18-herbier s/marin				+	
HALIEUTIQUE	19-variété flore marine				+	
	20-frayère				+	
	21-nurserie				+	
	22-pêcherie (zone)				+	

INDICATION DE LA LITTORALITE
(commune de Bou Ismail)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1- long côte			+		
	2-long côte/surf com.					+
	3-long côte /périmètre				+	
GEMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses		+			
	5-%côtes dunaires		+			
	6-%falaises >5m		+			
	7-%des plages			+		
	8-nombre des microformes spécifiques .		+			
	9-nombre d'îlots		+			
	10-distance côte – isobathe20m					+
HYDROGRAPHIE	11-largeur du plateau continental.				+	
	12-réseau permanent	+				
	13-réseau temporaire		+			
	14-plans d'eau saumâtres	+				
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement					+
	16-variété végétale côtière		+			
	17-densité végétale côtière		+			
	18-herbier s/marin		+			
	19-variété flore marine			+		
HALIEUTIQUE	20-frayère			+		
	21-nurserie			+		
	22-pêcherie (zone)		+			

INDICATION DE LA LITTORALITÉ
(commune de Khemisti)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1-long côte		+			+
	2-long côte/surf com.		+			
	3-long côte /périmètre					+
GEOMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses	+				
	5-%côtes dunaires		+			
	6-%falaises >5m		+			
	7-%des plages					
	8-nombre des microformes spécifiques .	+				
	9-nombre d'îlots	+				+
	10-distance côte – isobathe20m				+	
HYDROGRAPHIE	11-largeur du plateau continental.					
	12-réseau permanent	+				
	13-réseau temporaire		+			
	14-plans d'eau saumâtres	+				+
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement					
	16-variété végétale côtière		+			
	17-densité végétale côtière		+			
	18-herbier s/marin			+		
	19-variété flore marine			+		
HALIEUTIQUE	20-frayère			+		
	21-nurserie			+		
	22-pêcherie (zone)		+			

INDICATION DE LA LITTORALITÉ
(commune de Bou Haroun)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1- long côte		+			
	2-long côte/surf com.					
	3-long côte /périmètre				+	+
GEOMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses		+			
	5-%côtes dunaires	+				
	6-%falaises >5m				+	
	7-%des plages		+			
	8-nombre des microformes spécifiques	+				
	9-nombre d'îlots		+			
	10-distance côte – isobathe20m					
HYDROGRAPHIE	11-largeur du plateau continental.					+
	12-réseau permanent	+				
	13-réseau temporaire		+			
	14-plans d'eau saumâtres	+				
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement					+
	16-variété végétale côtière			+		
	17-densité végétale côtière			+		
	18-herbier s/marin			+		
HALIEUTIQUE	19-variété flore marine			+		
	20-frayère		+			
	21-nurserie		+			
	22-pêcherie (zone)		+			

INDICATION DE LA LITTORALITÉ
(commune de Ain Tagourait)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1- long côte				+	
	2-long côte/surf com.					+
	3-long côte /périmètre					+
GEOMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses			+		
	5-%côtes dunaires	+			+	
	6-%falaises >5m					
	7-%des plages		+			
	8-nombre des microformes spécifiques	+				
	9-nombre d'îlots		+			
HYDROGRAPHIE	10-distance côte - isobathe20m					+
	11-largeur du plateau continental.					+
	12-réseau permanent	+				
	13-réseau temporaire				+	
	14-plans d'eau saumâtres	+				
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement					+
	16-variété végétale côtière			+		
	17-densité végétale côtière			+		
	18-herbier s/marin			+		+
HALIEUTIQUE	19-variété flore marine			+		
	20-frayère			+		
	21-nurserie			+		
	22-pêcherie (zone)			+		

INDICATION DE LA LITTORALITÉ
(commune de Tipaza)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
GEOGRAPHIE	1- long côte					+
	2-long côte/surf com.					+
	3-long côte /périmètre					+
GEOMORPHOLOGIE	4-%des côtes rocheuses			+		
	5-%côtes dunaires		+			
	6-%falaises >5m				+	
	7-%des plages			+		
	8-nombre des microformes spécifiques .		+			
	9-nombre d'îlots				+	
	10-distance côte - isobathe20m					+
HYDROGRAPHIE	11-largeur du plateau continental.				+	
	12-réseau permanent			+		+
	13-réseau temporaire					+
	14-plans d'eau saumâtres	+				+
PHYTOLOGIE	15-zones de déferlement .					+
	16-variété végétale côtière		+			
	17-densité végétale côtière			+		
	18-herbier s/marin			+		
	19-variété flore marine					+
HALIEUTIQUE	20-frayère					+
	21-nurserie					+
	22-pêcherie (zone)					+

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de Douaouda)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN - COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)				+	
	1.2 Touristiques	+				
	1.3 Portuaires (pêche)	+				
	1.4 Portuaires (plaisance)					
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles					
	1.7 Agricoles	+				
	1.8 Industriels		+			
	1.9 Extractifs (matériaux)		+			
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds	+				
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés	+				
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales					+
	3.14 Routes secondaires			+		
	3.15 Autres (pistes)					+

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de Fouka)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN - COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)				+	
	1.2 Touristiques	+				
	1.3 Portuaires (pêche)	+				
	1.4 Portuaires (plaisance)					
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles					
	1.7 Agricoles	+				
	1.8 Industriels		+			
	1.9 Extractifs (matériaux)		+			
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds	+				
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés	+				
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales				+	
	3.14 Routes secondaires					+
	3.15 Autres (pistes)					+

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de Bou Ismail)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN - COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)					+
	1.2 Touristiques	+				
	1.3 Portuaires (pêche)	+				
	1.4 Portuaires (plaisance)	+				
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles	+				
	1.7 Agricoles			+		
	1.8 Industriels					
	1.9 Extractifs (matériaux)	+				
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds			+		
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés	+				
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales					+
	3.14 Routes secondaires					+
	3.15 Autres (pistes)					+

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de khemisti)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN - COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)			+		
	1.2 Touristiques	+				
	1.3 Portuaires (pêche)			+		
	1.4 Portuaires (plaisance)	+				
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles	+				
	1.7 Agricoles				+	
	1.8 Industriels		+			
	1.9 Extractifs (matériaux)	+				
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds	+				
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés	+				
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales			+		
	3.14 Routes secondaires				+	
	3.15 Autres (pistes)			+		

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de Bou Haroun)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN – COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)				+	
	1.2 Touristiques	+				
	1.3 Portuaires (pêche)					+
	1.4 Portuaires (plaisance)	+				
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles	+				+
	1.7 Agricoles					
	1.8 Industriels		+			
	1.9 Extractifs (matériaux)	+				
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds	+				
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés	+				
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales					+
	3.14 Routes secondaires					+
	3.15 Autres (pistes)					+

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de Ain Tagourait)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN – COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)					+
	1.2 Touristiques			+		
	1.3 Portuaires (pêche)	+				
	1.4 Portuaires (plaisance)	+				
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles	+				
	1.7 Agricoles					+
	1.8 Industriels	+				
	1.9 Extractifs (matériaux)	+				
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds	+				
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés	+				
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales					+
	3.14 Routes secondaires					+
	3.15 Autres (pistes)					+

INDICATION DE L'ANTHROPISATION
(commune de Tipaza)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENTS MARIN - COTIERS	1.1 Urbains (habitats et services)					+
	1.2 Touristiques					+
	1.3 Portuaires (pêche)			+		
	1.4 Portuaires (plaisance)		+			
	1.5 Portuaires (commerce)	+				
	1.6 Aquacoles	+				
	1.7 Agricoles					+
	1.8 Industriels	+				
	1.9 Extractifs (matériaux)	+				
2. AMENAGEMENTS DE DEFENSE ET DE PROTECTION	2.10 Ouvrages lourds	+				
	2.11 Défense légère	+				
	2.12 Espaces protégés		+			
3. AMENAGEMENT DE VOIES DE COMMUNICATION	3.13 Routes principales					+
	3.14 Routes secondaires					+
	3.15 Autres (pistes)					+

INDICATION DE L'ALTERITE
(commune de Douaouda)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer		+			+
	1.2 Eaux usées domestiques					
	1.3 Eaux usées industrielles		+			
	1.4 Pollution agricole			+		
	1.5 Qualité eaux de baignade	+				
	1.6 Déchets solides		+			+
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages	+				
	2.8 Falaises vives				+	
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)					+
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)	+				
	3.11 Surpêche					+
	3.12 Surfréquentation estivale					+
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			+
	4.14 Type d'occupation					+
	4.15 Transformation du paysage					+

INDICATION DE L'ALTERITE
(commune de Fouka)

Indicateurs Synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
1. POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer		+			
	1.2 Eaux usées domestiques		+			
	1.3 Eaux usées industrielles		+			
	1.4 Pollution agricole			+		
	1.5 Qualité eaux de baignade		+			
	1.6 Déchets solides					+
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages					
	2.8 Falaises vives			+		
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)	+				
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)	+				
	3.11 Surpêche	+				
	3.12 Surfréquentation estivale		+			
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			
	4.14 Type d'occupation					+
	4.15 Transformation du paysage					+

INDICATION D'ALTERITE
(commune de Bou - Ismail)

Indicateurs Synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
I. POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer				+	
	1.2 Eaux usées domestiques					+
	1.3 Eaux usées industrielles					+
	1.4 Pollution agricole		+			
	1.5 Qualité eaux de baignade					
	1.6 Déchets solides				+	
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages					+
	2.8 Falaises vives	+				
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)	+				
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)	+				
	3.11 Surpêche	+				
	3.12 Surfrequentation estivale		+			
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			
	4.14 Type d'occupation					+
	4.15 Transformation du paysage					+

INDICATION DE L'ALTERITE
(commune de Khemisti)

Indicateurs Synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
I. POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer		+			
	1.2 Eaux usées domestiques					+
	1.3 Eaux usées industrielles		+			
	1.4 Pollution agricole		+			
	1.5 Qualité eaux de baignade	+				
	1.6 Déchets solides		+			
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages					+
	2.8 Falaises vives			+		
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)	+				
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)	+				
	3.11 Surpêche	+				
	3.12 Surfrequentation estivale	+				
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			
	4.14 Type d'occupation					+
	4.15 Transformation du paysage					+

INDICATION DE L'ALTERITE
commune de Bou Haroun)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer		+			+
	1.2 Eaux usées domestiques					
	1.3 Eaux usées industrielles		+			
	1.4 Pollution agricole		+			
	1.5 Qualité eaux de baignade	+				
	1.6 Déchets solides		+			+
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages					+
	2.8 Falaises vives					+
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)	+				
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)	+				+
	3.11 Surpêche		+			
	3.12 Surfréquentation estivale		+			
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			+
	4.14 Type d'occupation					+
	4.15 Transformation du paysage					+

INDICATION DE L'ALTERITE
commune de Aïn Tagourait)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer			+		+
	1.2 Eaux usées domestiques					
	1.3 Eaux usées industrielles	+				
	1.4 Pollution agricole		+			
	1.5 Qualité eaux de baignade	+				
	1.6 Déchets solides		+			+
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages					+
	2.8 Falaises vives					+
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)	+				
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)	+				
	3.11 Surpêche	+				
	3.12 Surfréquentation estivale			+		
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			
	4.14 Type d'occupation			+		+
	4.15 Transformation du paysage		+			+
SUROCCUPATION	4.14 Type d'occupation			+		+
SUROCCUPATION	4.15 Transformation du paysage					+

INDICATION DE L'ALTERITE
(commune de Tipaza)

Indicateurs synthétiques	Paramètres (éléments spécifiques)	Evaluation				
		0	1	2	3	4
POLLUTION MARINE - COTIERE	1.1 Effluents en mer			+		+
	1.2 Eaux usées domestiques					
	1.3 Eaux usées industrielles	+				
	1.4 Pollution agricole		+			
	1.5 Qualité eaux de baignade			+		
	1.6 Déchets solides	+				
EROSION CÔTIERE	2.7 Recul des plages					+
	2.8 Falaises vives					+
	2.9 Déflation éolienne (dégradation dunes)	+				
SUREXPLOITATION	3.10 Matériaux (sable)		+			
	3.11 Surpêche					+
	3.12 Surfréquentation estivale					
SUROCCUPATION	4.13 Densité d'occupation		+			+
	4.14 Type d'occupation					+
	4.15 Transformation du paysage					