

**Zone sensible littorale
de Ras Remel à Jerba**

Sommaire

Présentation	4
---------------------	----------

PREMIERE PARTIE : CARACTERISATION DU SITE	6
--	----------

Chapitre 1 : Caractéristiques naturelles du site	7
---	----------

1.1 Milieu terrestre	8
-----------------------------	----------

1.1.1 géologie et pédologie	8
1.1.2 Données climatiques	9
1.1.3 Biodiversité terrestre	12

1.2 Milieu côtier	18
--------------------------	-----------

1.2.1 Morphologie côtière	18
1.2.2 Nature du fond marin	29
1.2.3 Dynamique sédimentaire	29
1.2.4 Hydrodynamique et qualité des eaux marines	31
1.2.5 Topographie sous-marine	37
1.2.6 Biodiversité marine	37

1. 3 Paysage	45
---------------------	-----------

Chapitre 2 : Pressions anthropiques et occupation du sol	50
---	-----------

2.1 Développement socio-économique et spatial de la région nord et Nord Est de l'île de Jerba	51
--	-----------

2.1.1 Données de base : démographie et extension urbaine	51
2.1.2 Activités liées au site	51

2.2 Modes d'exploitation de la zone d'étude	55
--	-----------

2.2.1 Exploitation du site par les professionnels du tourisme	55
2.2.2 Entretien de la flèche sableuse	57

2.3 Occupation du sol de la zone d'étude et statut foncier	58
---	-----------

Chapitre 3 : Vulnérabilité du milieu et évolution tendancielle	59
---	-----------

3.1 Vulnérabilité du milieu	60
------------------------------------	-----------

3.1.1 Facteurs de déstabilisation	60
3.1.2 sources de nuisances	63

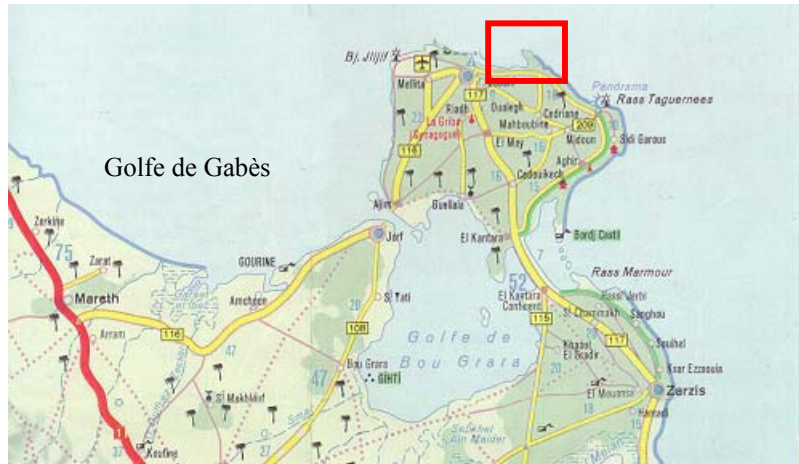
3.2 Evolution tendancielle	66
3.2.1 Evolution tendancielle du milieu naturel	66
3.2.2 Evolution de l'exploitation du site	69
Annexes	86
Références bibliographiques	87
Table des planches couleur	88
Table des cartes	89
Contacts	90

Présentation

Contexte et objectifs de l'étude

L'étude de gestion de la zone sensible de Ras Remel entre dans le cadre du Programme National de gestion des zones sensibles. Ce programme lancé par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire comporte la réalisation d'une vingtaine de schémas de gestion dont celui de Ras Remel à Jerba. Les critères de choix des sites, pour lesquels la mise en place d'un schéma de gestion est nécessaire, ont été définis dans la loi 95-72, relative à la création de l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral :

Plan de situation



« Les zones sensibles sont des espaces qui caractérisent le patrimoine naturel national, présentant un ensemble d'éléments dans un écosystème fragile et constituant un paysage naturel remarquable, menacé par la dégradation ou l'utilisation irrationnelle et soumis à une pression anthropique qui risque de les déstabiliser. »

Le déroulement de l'étude :

L'étude comporte deux phases :

la première phase, d'une durée de 3 mois, pose un diagnostic sur l'état de l'environnement de la zone d'étude, dresse l'inventaire des pressions exercées, dégage les risques pour l'équilibre du milieu et propose deux scénarios d'aménagement dont les objectifs sont :

- la préservation de l'équilibre naturel du site,
- la valorisation socio-économique du site.

La deuxième phase, d'une durée de 2 mois, consiste à établir, sur la base du choix par l'APAL d'un des deux scénarios de gestion, le schéma de gestion

détaillé de la zone ainsi que le cahier des charges pour la réalisation des divers travaux.

Le présent document constitue le rapport de phase 1 de l'étude. Il comporte deux parties :

- la première partie présente les caractéristiques naturelles du site, l'occupation du sol et les pressions anthropiques subies par la zone de Ras Remel.
- la deuxième partie, découlant des conclusions de l'analyse développée en première partie de l'étude, présente deux scénarios possibles de gestion de la zone d'étude.

La zone d'étude :

Située sur la partie Nord Est de l'île de Jerba, limitrophe de la zone touristique, Ras Remel est un site naturel tout à fait remarquable de par sa biodiversité, son paysage, son milieu dunaire etc.... Il s'agit d'une zone fragile très vulnérable de par les caractéristiques de son milieu physique et les écosystèmes présents.

Le périmètre de l'étude a été défini après une première visite du site ce qui a permis de dégager une zone homogène au niveau de la dynamique du milieu et du paysage. La zone d'étude ainsi définie comprend :

- la flèche sableuse,
- la zone du marais.

La route touristique constitue la limite sud de la zone d'étude.

PREMIERE PARTIE : CARACTERISATION DU SITE

Chapitre 1 : Caractéristiques naturelles du site

1.1 Milieu terrestre

1.1.1 géologie et pédologie

a) Géologie

Deux de formations constituent les affleurements dans la région de Ras Remel :

Formations continentales :

- Le villafranchien : formé à la base par une couche de limons rouges à rosés de 1 à 2 m d'épaisseur, qui sont d'origine essentiellement éolienne. Ils contiennent de nombreux nodules calcaires qui se multiplient et coalescents vers le sommet de la couche et on passe progressivement à une dalle de calcaire massif de plusieurs mètres d'épaisseur. Elle correspond à un encroûtement dont la périphérie est souvent soulignée par des coquilles d'Hélicidés appelée «croûte saumons à Hélicidés ».
- Les limons rouges : ces formations sont recouvertes par un manteau plus ou moins épais de sédiments fins rougeâtres appelés «limons rouges ».

Formations marines et littorales :

Sur l'île de Djerba ces formations appartiennent aux trois derniers cycles eustatiques : l'Eutyrrhénien, le Néothyrrhénien et le Flandrien.

- l'Eutyrrhénien : il s'agit d'une transgression remontant 120 000 ans B.P. formée par un faciès marin composé de sables Oolithiques plus ou moins consolidés. Ce faciès correspond à un environnement marin côtier de faible profondeur, avec des dépôts lagunaires. Il est associé localement à des grès de Tlet. Au-dessus de ces formations s'étend le faciès dunaire sous la forme d'un bourrelet presque continu parallèle à la ligne de côte actuelle. On y trouve des faciès presque entièrement Oolithiques, fins et homogènes. Dans le Nord de l'île, près de Ras Rmal le puissant bourrelet est principalement éolien, il est lié à la remobilisation et à l'accumulation par le vent des oolithes marines pendant la régression Eutyrrhénienne.
- le Néothyrrhénien : le faciès marin est formé le plus souvent par des cailloutis et des conglomérats qui tronquent le bourrelet Eutyrrhénien. Le faciès dunaire est constitué par des formations sableuses à litage oblique ou entrecroisé, plus grossières que celles du bourrelet oolithique.
- Flandrien : les sédiments Flandriens littoraux sont essentiellement des sables de plage localement indurés en grès.

La sebkha paralique de la flèche de Ras Rmal a été édiflée par l'accrétion et l'émerision des sédiments.

b) Pédologie

Les sols de l'île de Djerba sont généralement peu évolués, trois classes de sols peuvent être recensés :

- les sols en cours d'évolution, salés ou hydromorphes. Dans la zone de l'étude il s'agit des sols salins halomorphes à structure non dégradée, qui se localisent dans la sebkha,
- les sols non évolués, minéraux bruts non climatiques d'accumulation ou d'érosion. Ils correspondent, d'une part aux sols d'apport éolien constituant les sables des dunes et des plages de la flèche, et d'autre part aux sols régosoliques gypseux et salins existant le long du littoral Nord de Djerba,
- les paléosols : il s'agit de sols issus du substratum géologique de l'île. Aux alentours de la flèche on constate la présence de sols isohumiques complexes et saturés, constituant l'essentiel des sols du Nord de Djerba.

1.1.2 Données climatiques

Située sur le littoral Nord de Djerba la flèche de Ras Remel subit les mêmes conditions climatiques générales qui régissent l'ensemble de l'île. Celles-ci se caractérisent par un climat typiquement méditerranéen, sec et chaud l'été, tempéré et relativement humide en hiver, lié à la double influence des pressions Sahariennes et Méditerranéennes.

a) Précipitations

Les précipitations restent peu importantes, avec des moyennes ne dépassant pas 230mm/an, réparties sur 34 jours. Elles suivent un régime mensuel et annuel très irrégulier et prennent la forme d'averses.

La saison fraîche concentre le maximum des pluies (80%), qui commencent dès le mois de septembre, néanmoins octobre et novembre sont les mois les plus pluvieux. La saison sèche s'installe à partir de mai, elle ne connaît que de rares orages d'été, et les quantités de pluies enregistrées dépassent rarement 2 mm.

La flèche de Ras Remel enregistre des moyennes plus importantes du fait de sa localisation sur la façade Nord-Est de l'île directement exposée aux flux humides.

Données climatologiques de la station de Djerba 1997

	Jan.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Pluie en mm	29.8	5.8	40.5	12.3	2.1	1.2	0.0	14.6	139.6	8.9	1.4	21.8
Pluie normale	28	20.5	19.6	15.1	5.0	1.4	0.3	1.5	21.2	55.2	31.3	36.6
Nombre de jours de pluie	7	6	5	5	1	1	0	1	5	4	1	4

b) Température

Située dans le domaine saharien, l'île de Djerba se caractérise par des moyennes annuelles assez importantes, de l'ordre de 20°C. Les températures moyennes en été atteignent 27°C, de mai à octobre les températures dépassent les 23°C. Les Maxima enregistrés pendant le mois le plus chaud (août) avoisinent 47°C et les amplitudes diurnes avoisinent souvent 9°C.

Bien que ces températures soit élevées, il n'en demeure pas moins que les influences du domaine désertique proche restent très limitées de par le rôle modérateur de la Méditerranée.

Les minima absolus ne descendent généralement jamais au-dessous 0°C, les gelées sont très rares (l'île ne subit pas les gelées plusieurs années de suite).

Il n'existe pas de saison froide sur l'île, puisque l'hiver reste doux et les températures moyennes des mois les plus froids (décembre, janvier, février) sont de l'ordre de 14°C. L'on évoque souvent une véritable cinquième saison pour l'île afin caractériser la période de douceur climatique durant les mois de décembre à mars. De par son importante exposition maritime, la flèche de Ras Remel enregistre des températures plus modérées en été et plus fraîches en hiver que la moyenne de l'ensemble de l'île de Djerba.

Données climatologiques de la station de Djerba 1997

	Jan.	Fev.	Mar s	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aoû t	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Température max. absolue °C	24.8	25.2	25.5	29.7	38.7	45.3	43.1	42	33.1	34.5	28.2	24.6
Température min. absolue °C	4.4	6.2	7.5	6.8	13.1	18.7	19.6	21.3	19	14	8.2	5.9
Température moyenne °C	13.7	14.3	15.2	17.6	22.1	28	28.9	28.8	25.9	23.4	18.7	14.9

c) Vents

La distribution annuelle des vents, d'après les données de la station synoptique de l'Aéroport Djerba-Zarzis, indique une moyenne élevée pour les vents de secteurs Nord et Est (70 % des observations), qui soufflent pendant huit mois durant l'année.

Les vents de secteurs Ouest et Nord-Ouest se manifestent pendant les mois de novembre à février. Les vents de secteurs Est et Nord-Est dominent pendant les mois de mars à octobre.

Par sa position insulaire Djerba est très ventée, les situations calmes ne dépassent pas 15% des observations. Les coups de vents proviennent du

secteur Nord et surviennent pendant la saison fraîche avec des vitesses souvent supérieures à 20 m/s. Les vents maximums enregistrés atteignent des vitesses considérables de l'ordre de 50 m/s, comme ceux de juillet 1992 et d'avril 1958.

Les vents sahariens chauds (sirocco) deviennent très fréquents dès le début du printemps, mais ils s'installent surtout pendant la saison sèche. Le sirocco est souvent accompagné de poussières sahariennes mais il se rafraîchit en arrivant sur Djerba en se chargeant d'humidité marine.

Il faut noter que les basses pressions de l'hiver s'opposent aux pressions sèches et chaudes sahariennes pour donner un courant d'air sec venant du continent en été. Pendant la saison fraîche, l'action inverse produit un courant d'air humide limitant l'avancée du sirocco.

La zone de Ras Remel est très exposée aux flux de secteurs Nord et Est, soufflant pendant la saison fraîche et qui restent les plus fréquents et les plus violents. Ils sont responsables de l'évolution morphologique des dunes sableuses mobiles constituant la flèche.

Données climatologiques de la station de Djerba 1997

	Jan.	Fev.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Vent max. absolu m/s	15 W	17 N	18 N	19 N	19 E	24 SSE	19 NNE	22 N	14 NE	13 N	20 W	17 N

d) Hygrométrie et insolation

- Il existe pour l'île de Djerba une humidité permanente de l'air qui contribue, par l'effet des rosées à amortir les gradients thermiques. Au cours de la saison sèche l'humidité de l'air est toujours importante elle rend l'air lourd et étouffant.

Cette humidité n'est pas sans effets sur la luminosité, puisqu'elle rend moins vive la transparence de l'air.

- Djerba se caractérise par des taux d'insolation très importants. En effet elle totalise 33286 heures d'ensoleillement par an, soit une moyenne de 9 heures par jour. Pendant la saison estivale, qui s'étend de mai à octobre, cette moyenne s'élève à 10,5 heures.

Le mois de juillet est de loin le mois le plus ensoleillé avec un total de 346.4 h, soit 11.2h par jour. L'insolation durant décembre s'élève à 200 h, soit une moyenne de 6.5 h de soleil par jour. Au cours de la saison chaude, le nombre d'heures d'ensoleillement coïncide avec toutes les heures du jour comprises entre le levé et le couché du soleil, qui est rarement intercepté par les nuages. En hiver, il est très rare d'avoir des journées sans ensoleillement direct.

Données climatologiques de la station de Djerba 1997

	Jan.	Fev.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Humidité relative moy. %	72.7	70.4	66.9	61	62.3	58	59.9	62.5	71.2	67.6	63.1	59.6

Insolation totale en h et 1/10	207	249. 5	297. 8	226. 3	333. 3	318. 5	346. 4	352	260. 6	260. 1	234. 7	200
--------------------------------------	-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----	-----------	-----------	-----------	-----

1.1.3 Biodiversité terrestre

a) flore

Les vents forts et fréquents, la houle des fortes tempêtes ainsi que les caractéristiques pédologiques empêchent la densification de la végétation et l'installation des arbustes sur la plage et sur le cordon dunaire bas (voir carte page suivante).

Deux groupements de végétaux ont été recensés :

La végétation Psammophile

Cette végétation limitée à des strates herbacées, se compose d'une flore caractéristique des sables non consolidés de la haute plage. Le taux de couverture est faible laissant ainsi des zones de sables nus soumises à la déflation éolienne.

La flore spécifique à ce type de milieu est limitée accessoirement à quelques espèces du *Kakiletum maritimae* et principalement à celle de l'*Ammophiletum arenariae*, association végétale classique colonisant les cordons dunaires littoraux. Pour la zone de Ras Remel on peut retenir notamment :

Ammophila arenaria : qui se présente sous la forme d'une steppe dunaire très claire d'Oyat, associée à des pieds d'Euphorbes (*Euphorbia terracina*).

Agropyrum junceum : ou Chiendent des sables, associé à de rares buissons d'asperge blanche ; ils se situent au pied de la dune (*Asparagus albus*),

Aristida pungens, *Retama durei*, *Echiolchilon fruticosum*... : qui sont des espèces spécifiques de la Tunisie steppique, leur présence est liée à la sécheresse et à la perméabilité des sables de la plage.

Salsola kali et *Kakile maritima* : sont les seules espèces qui peuvent s'installer à proximité des flots,

Dans les espaces interdunaires, assez protégés des vents et des embruns pousse

Phoenix dactylifera.

la végétation Halophyle

- Groupements moyennement à fortement halophyles à *Salicornia* sp. Pl., à *Arthrocnemum indicum*, à *Halocnemum strobilaceum* et à *Halopeplis amplexicaulis*.

Ce sont des formations d'Halophyles littoraux qui occupent les surfaces infimes de la Slikke et du Schorre. Dans les zones les plus basses, autour des petites lagunes d'eau saumâtres, existe une végétation halophyle sous la forme d'une ceinture zonale.

Il s'agit de steppes crassuléscentes de Salicornes (*Salicornia fruticosa*), supportant une inondation prolongée et une teneur élevée en sel, associées à des espèces moins halophiles (*Filago mareotica*, *Spergularia diandra*, *Trigonella maritima*).

Dans les zones les plus arides des sols halomorphes, on note l'existence d'une espèce de graminées, l'Alpha (*Stipa tenacissima*).

Caractéristiques de la végétation du site

Espèces	Types de sols	Remarques
<i>Ammophila arenaria</i> <i>Salsoa kali</i> <i>Agropyrum junceum</i> <i>Kakile maritima</i> <i>Euphorbia terracina</i> <i>Asparagus albus</i>	Sableux Sablo-limoneux	Psammophiles littorales caractérisées par sa résistance : - à la sécheresse - aux embruns maritimes - à l'eau salée résistance - à l'ensablement
<i>Echiolchilon fruticosum</i>	sables consolidés	Appartient à la famille botanique des Borraginaceæ se développant dans les étages bioclimatiques arides sup. et inf. espèce classée en seconde priorité pour la conservation¹
<i>Aristida pungens</i> <i>Retama durei</i>	Sables éoliens et dunaires	Espèces spécifiques des steppes semi-arides. Leur présence s'explique par la sécheresse et à la perméabilité des sables de la plage et des dunes.
<i>Halopeplis amplexicaulis</i> <i>Halocnemum strobilaceum</i> <i>Trigonella maritima</i> <i>Filago mareotica</i>	Thérohalophyte	Formations d'halophytes littorales occupant la Slikke et le Schorre. - Espèces fortement halophiles. - Espèces moins halophiles
<i>Arthrocnemum indicum</i> <i>Salicornia fruticosa</i>	Camæhalophyte	Espèces fortement halophiles supportant une inondation prolongée et une teneur élevée en sel. Elles forment une ceinture zonale autour des petites lagunes d'eau saumâtres constituant une steppe crassuléscente (salicornacés).
<i>Spergularia diandra</i>	Hémicryptohalophyte	Espèce moins halophile associée à une steppe crassuléscente de salicorne.

SCET-Tunisie

¹ Cf. : Etude Nationale de la diversité Biologique de la Tunisie, Monographie tome 1, page 225 – MEAT - 1999

Pour résister aux conditions extrêmes de ce milieu, les plantes Psammophiles disposent de plusieurs techniques d'adaptation :

- la résistance à la sécheresse, se manifestant dans le caractère épineux, la couverture de poils et l'enroulement foliaire de la plante.
- la résistance aux embruns maritimes et aux effets abrasifs du sable, lors du mitraillage par le vent, est favorisée par l'épiderme des plantes à cuticule épaisse, associé à un système végétatif très réduit.
- la résistance à l'eau salée, est possible grâce à la régulation de la pression osmotique.
- la résistance à l'ensablement et au déchaussement est assurée par un port dressé des tiges et un système racinaire pivotant. **Les rhizomes et les stolons horizontaux permettent la reproduction végétative et la colonisation des zones nues. Elles jouent un rôle essentiel dans la fixation du sable et la formation du cordon dunaire.**

Les espèces de végétation psammophile identifiées sur la flèche de Ras Remel sont communes d'après l'étude Nationale de la Diversité Biologique de la Tunisie.

On notera cependant la présence d'*Echiolchilon fruticosum* au niveau du corps dunaire stabilisé classé dans la liste des espèces de seconde priorité pour la conservation d'après la même étude : il s'agit d'espèces «**continuellement sujettes à l'exploitation abusive, qui provoque leur régression...**»².

Les espèces d'halophytes recensées dans la zone de Ras Rmal sont communes d'après l'étude Nationale de la Diversité Biologique de la Tunisie.

² idem page 224

Planche végét du site

b) faune

D'un point de vue zoologique la flèche de Ras Remel constitue un terrain de prédilection pour les observations ornithologiques. Dans ce domaine calme et amphibie, l'avifaune abonde, Ras Remel constitue un lieu de ralliement et d'étape pour les espèces migratrices.

Il s'agit surtout des **limicoles** qui vivent dans des milieux halophiles vaseux de la sebkha de Ras Remel. Ce sont des espèces migratrices, provenant d'Europe Septentrionale et d'Afrique Australe, qui hivernent un peu partout en Tunisie.

La zone de l'étude est connue aussi pour l'importance de sa colonie de **Flamants roses**. Ces échassiers palmipèdes, provenant d'Europe méridionale (Espagne, Italie et France), hivernent dans les milieux très salés des sebkhas et des lacs de la Tunisie.

Le site accueille aussi des **Laridés** avec quelques espèces maritimes (goélands argentés, mouettes...), ainsi que des passereaux des côtes Méditerranéennes, caractéristiques des milieux ouverts d'estrans et de dunes ou de plaines littorales halomorphes.

Certaines espèces d'Arthropodes colonisent la plage et les dunes de la flèche ; il s'agit de quatre types de **coléoptères** noirs, spécifiques des sables côtiers, qui sont les *Scarites buparius*, *Scaurus tristis*, *Pimelia bipunctata* et *Scarabeus sacer*.

1.2 Milieu côtier

1.2.1 Morphologie côtière (cf carte page suivante et coupe page 19)

La côte du secteur d'étude se distingue principalement par l'extension d'un cordon sableux, formant la flèche de Ras Remel, à l'origine de l'individualisation d'une baie concave vers l'Ouest. On distingue les éléments morphologiques suivants :

- la plage,
- le champ de dunes littorales,
- les falaises,
- les marais.

a) La plage

Les plages sableuses les plus étendues se situent sur la façade septentrionale de Ras Remel. Elles sont généralement relayées par un cordon dunaire plus ou moins bien développé. Toutefois, sur la façade méridionale, les plages se rencontrent exclusivement au niveau de l'extrémité de la flèche.

Les caractéristiques granulométriques de deux échantillons prélevés au pied et à l'extrémité de la flèche montrent que les sables de la plage sont essentiellement fins à moyens et assez bien classés. Le diamètre médian est respectivement de l'ordre de 200 et 270 μm et le Sorting Index est d'environ 1,6 et 1,5. L'allure bimodale des courbes granulométriques laisse admettre la coexistence de deux stocks sableux. Le premier serait lié aux apports sédimentaires par la dérive littorale alors que le second correspondrait à des éléments organogènes.

Par ailleurs, les teneurs en carbonates sont assez élevées. Elles sont de l'ordre de 50 %. Ces taux élevés sont essentiellement dus à l'abondance des éléments biogènes (débris coquilliers, tests de foraminifères, algues calcaires etc.) et oolithiques. Les sables oolithiques sont en partie issus du démantèlement des dunes euthyrréniennes et même flandriennes qui affleurent sur la côte nord est de l'île.

Les apports continentaux et plus particulièrement fluviatiles sont très limités ; l'essentiel des sables siliceux provient vraisemblablement du large.

b) Le champ de dunes littorales

Le champ de dunes littorales de Ras Remel ne présente pas les mêmes caractères morphologiques tout le long de la flèche. A partir des observations sur le terrain et de l'examen stéréoscopique des photographies aériennes, le cordon dunaire de Ras Remel se subdivise en trois parties aux caractères spécifiques.

carte

coupe

- Partie A :

le corps dunaire est bien développé et continu Il s'étend sur une longueur d' environ 2,5 km, sa largeur varie de 150 à 500 mètres environ. La cote est comprise généralement entre 2 et 5 mètres. Le champ de dunes présente un couvert végétal relativement dense et en bon état.

Il est à souligner, qu'au niveau de la limite est de cette zone, le terrain présente un profil plutôt plat. En effet, l'aire correspondant au pied de la flèche, située à l'ouest de l'hôtel Athénée, la dune bordière a été presque totalement terrassée. L'aplanissement du terrain est dû à des prélèvements abusifs des sables du corps dunaire, au cours des années soixante dix pour l'alimentation des chantiers. Actuellement, le terrain est le siège d'intrusions marines notables lors des agitations hivernales (cf. carte page suivante).

- Partie B :

le corps dunaire est discontinu et s'étend sur environ 1,5 km. La largeur est plus réduite et la cote est plus atténuée (entre 2 et 3 mètres) qu'au niveau de la partie A. Les dunes les mieux préservées sont celles qui sont colonisées par la végétation. La discontinuité du corps dunaire est surtout liée aux intrusions des eaux marines lors des tempêtes ainsi qu'à l'absence d'une flore de fixation (cf carte page suivante).

- Partie C :

Dans cette zone le corps sableux s'étend sur environ 2 km, sa largeur est de l'ordre de 150 mètres. La zone est plate, caractéristique morphologique majeure de cette partie. Par endroit, le replat est perturbé par quelques dunes embryonnaires sporadiques culminant à moins d'un mètre d'altitude. Hormis les quelques plantes observées au niveau des petits monticules de sables, le cordon sableux apparaît complètement dénudé.

La majeure partie de cette zone est inondée par les eaux marines lors des agitations hivernales (cf carte page suivante).

L'extrémité de la flèche montre plusieurs rides en forme de crochets. La face interne du cordon sableux, à l'abri de la houle, est le siège d'importantes accumulations de feuilles de phanérogames qui finissent par être ensevelies sous les sables. **Ces accumulations des débris végétaux favorise la progradation de la côte et par conséquent le développement de la flèche.**

c) Les côtes rocheuses

La côte méridionale de la baie, notamment le long de la route allant de Houmet Essouk à la zone touristique, se distingue par l'extension de quelques pointes rocheuses correspondant à l'éolianite de Sidi Salem ou aux grès de

Rejiche. Ces niveaux constituent par endroit des petites falaises de 2 à 3 mètres de hauteur.

Planche champs dunaire

Planche état des dunes

carte

d) Le marais

Dans le littoral de Jerba, les marais d'eaux salées ou marais maritimes se développent plus particulièrement au niveau des côtes où l'agitation est atténuée. Ils occupent les fonds des baies abritées par les flèches littorales récentes ou anciennes. Les marais comportent des zones relativement hautes, appelées « schorre » et des parties basses ou « slikke » recouvertes à chaque marée.

Le marais de Ras Rmel peut être assimilé à une zone de calme hydraulique protégée des houles fréquentes des secteurs nord et nord-est.

Le marais de Ras Remel correspond à la quasi-totalité du fond de la baie et s'étend jusqu'à la pointe du corps dunaire primitif de la flèche.

- *Le schorre*

La topographie est subplane ; la pente est très atténuée et elle est de l'ordre de 1 à 3°. Le substrat est occupé généralement par une végétation halophile dense de 20 à 50 cm de haut ; la salicorne est la plante prédominante. Les dépôts sédimentaires sont essentiellement fins. Ils correspondent généralement à des vases silteuses de couleur beige à grise. A la surface du schorre, plusieurs formes peuvent être identifiées :

les chenaux de marée :

Les chenaux les plus importants se situent dans la partie centrale du schorre où ils peuvent atteindre une largeur de l'ordre de 10 mètres notamment dans la partie aval. Vers l'amont, ils se divisent en plusieurs branches formant un réseau anastomosé et dense. Vers l'intérieur, ils présentent une allure plus sinueuse.

les dépressions :

Localement, des cuvettes peu profondes (10 à 30 cm), larges de 0,5 à 3 m et de forme elliptique apparaissent à la surface du schorre. Certaines sont dans le prolongement des chenaux ; elles sont le résultat d'un comblement partiel des chenaux de marée.

les talus :

Le schorre est limité, du côté interne, par un talus de quelques centimètres à quelques décimètres de haut. Dans la partie centrale, il est le plus souvent raide et comporte à sa base une encoche de 10 à 30 cm de profondeur ; plusieurs mottes de terre le devancent. Elles témoignent d'un recul qui résulterait de remontée du niveau de la mer. Ce retrait semble important au débouché des grands chenaux de marée qui en s'élargissant à l'aval, contribuent à la régression du schorre et à l'extension de la slikke.

- La slikke

Elle présente une pente plus faible que celle du schorre et un substrat essentiellement vaseux. Le paysage est dominé par l'extension des chenaux de marée qui sont bien développés. Au niveau de la zone d'interface mer marais, on note l'individualisation de divers chenaux majeurs qui s'étendent sur une longueur de plusieurs centaines de mètres et d'une largeur variable. Ceux-ci se réduisent en allant d'ouest en est où plusieurs chenaux secondaires se développent conférant au schorre un aspect très découpé.

Planche zonation envir côtier

Planche le marais

1.2.2 Nature du fond marin

En dehors du fond de la baie, les sédiments du fond marin sont essentiellement des sables moyens à fins. La phase carbonatée présente plus de 50 % des dépôts. Les taux élevés en carbonates sont liés à l'abondance des débris bioclastiques (débris coquilliers, tests de foraminifères, algues calcaires,...) et des éléments oolithiques. Ce faciès sédimentaire prédomine dans la majeure partie du golfe de Gabès.

Les apports terrigènes, notamment argileux sont cantonnés au niveau des dépressions telles que celles de Zarat et de la Skhira pour le golfe de Gabès et de la lagune de Boughrara. En ce qui concerne le secteur d'étude, ils sont piégés surtout dans la baie.

1.2.3 Dynamique sédimentaire (cf. carte page suivante)

Le littoral nord-est de Jerba est directement soumis aux agitations des secteurs Est et Nord Est. Le long de cette côte, le transit sédimentaire est relativement élevé. Il avoisine les 40 000 m³ / an.

Les échanges entre la côte et la mer sont représentées principalement par les mouvements sédimentaires dirigés vers le large ou vers la côte. Les mouvements dans le profil résultent de l'action frontale des houles par rapport à la côte. Lors de tempêtes, les vagues hautes et cambrées sont destructrices. Elles prélèvent les sédiments de l'estran et même dans la dune bordière pour les déposer sur l'avant plage sous forme de barre immergée. On assiste, ainsi, à un démaigrissement de la plage. A l'inverse, lorsque les agitations sont plus faibles, le haut de plage se reconstitue à partir des sables du bas du profil qui sont remontés par les houles de faible cambrure. Le profil de la plage se rétablit et la dune bordière se reconstitue.

Lors des agitations les plus puissantes, notamment les houles décennales NNE, d'une hauteur de l'ordre de 4,6 m, les mouvements sédimentaires vers le large peuvent intervenir jusqu'à des fonds de 11 à 12 m et sur une bande de plusieurs centaines de mètres au-delà de la côte.

Les mouvements sédimentaires dirigés vers la côte sont assurés principalement par les courants de dérive littorale. Ils correspondent aux apports sédimentaires par transit littoral.

carte

Contrairement au littoral Nord-Est de l'île marqué par une évolution régressive, la flèche de Ras Remel se distingue par une progression rapide. L'engraissement du cordon sableux est assuré essentiellement par les apports sédimentaires du transit littoral à la faveur des courants de dérive littorale SE-NW. Miossec et Paskoff (1979) ont subdivisé la flèche en deux parties appelées :

- corps principal correspondant à la flèche primitive,
- appendice de construction plus récente.

Le corps principal n'a été cartographié que vers la fin du XIX^{ème} siècle (carte marine datant de 1885) ; il semble que la formation de ce corps est postérieure à 1560. Par contre, l'apparition et le développement de l'appendice datent de la deuxième moitié de ce siècle ; les premiers crochets sableux annonçant la formation de ce corps ont été observés sur une photo aérienne de 1952.

Une étude comparée, établie à partir de photos aériennes prises à différentes dates, montre un accroissement de la flèche :

- d'environ 250 m entre 1963 et 1972 (Miossec et Paskoff, 1979),
- d'environ 900 m entre 1972 et 1985 (Bourgou, 1995),
- d'environ 600 m entre 1985 et 1991 (Bourgou, 1995).

Ainsi, l'appendice qui était à peine esquissé au début des années cinquante, a atteint en 1991 une longueur d'environ 3 700 m.

Si l'on se réfère à ces données, il apparaît que la progression s'est accélérée au cours des années soixante-dix et quatre-vingt et plus particulièrement entre 1985 et 1991. Ceci serait vraisemblablement lié aux aménagements de la zone touristique du littoral Nord Est de l'île. En effet, corrélativement à cette progression, on assiste à une érosion de plus en plus sévère de la plage et un recul du trait de côte de plus en plus prononcé dans le secteur oriental. Il est possible d'admettre que l'alimentation de la flèche est assurée essentiellement par les matériaux arrachés de la plage du secteur Est de la zone touristique.

1.2.4 Hydrodynamique et qualité des eaux marines

a) Hydrodynamisme

Sur la côte de Jerba, les courants marins sont principalement des courants de marée et des courants de dérive littorale dus aux vents.

Les courants de marée

Dans le golfe de Gabès, la marée est du type semi-diurne ; elle compte deux pleines mers et deux basses mers par jour lunaire. Elle présente la plus grande amplitude observée en Méditerranée ; le maximum a été enregistré à Gabès, atteignant 2,4 m en période de vives- eaux.

Planche dynamique milieu physique

Sur la côte nord et sud du golfe de Gabès, l'amplitude de la marée est plus atténuée. Elle est d'environ 1,40 m à Sfax et 1,80 m à Zarat en vives-eaux. Autour de l'île de Jerba, elle est également plus faible qu'à Gabès mais se distingue par sa variabilité d'une côte à une autre de l'île. Ces variations sont même considérables compte tenu de la proximité des sites. Le tableau ci-dessous présente les amplitudes de la marée en vives-eaux et en mortes-eaux au niveau de Bordj Jilij (côte ouest), Houmet Essouk (côte nord) et Ras Tourgness (côte est).

Amplitudes de la marée en vives-eaux et en mortes-eaux :

Site	Amplitude (en m) en vives-eaux	Amplitude (en m) en mortes-eaux
Borj Jilij	1,7	0,4
Houmet Essouk	1,2	0,3
Ras tourgness	0,9	0,3

Compte tenu des faibles valeurs de l'amplitude, les courants de marée, de flot et de jusant, résultants sont généralement faibles sur la côte septentrionale de l'île, de l'ordre de 10 à 20 cm/s. De tels courants ne peuvent provoquer un quelconque transit sédimentaire. Ils sont plutôt susceptibles de transporter des matériaux très fins ou des éléments peu denses tels que les débris végétaux. Par contre, au niveau des deux passages d'Ajim et d'El Kantra, qui font communiquer la lagune de Bou Ghrara avec le large, la vitesse des courants est plus élevée ; elle est respectivement de l'ordre de 140 et de 250 cm/s en vives eaux. Ces fortes valeurs sont liées aux rétrécissements du canal artificiel d'El Kantra, d'une largeur de 12,5m, et du chenal de Jorf.

Les courants de dérive littorale

En l'absence de mesures directes de la houle et la rareté des données provenant des observations visuelles de l'état de la mer à partir des navires, les caractéristiques de la houle (amplitude et période) sont établies par la méthode de SMB (Swerdrup-Munk-Bretsneider) en utilisant des abaques. Les calculs sont effectués en se basant sur les caractéristiques du vent (vitesse, durée,...) et les fetchs. Les principales caractéristiques de la houle au large de la côte nord-est de Jerba sont présentées dans le tableau ci-dessous, extrait de l'étude de réhabilitation de la plage de l'hôtel Dar Jerba (STUDI, 1996).

Caractéristiques de la houle au large de la côte nord-est de Jerba :

Direction	NNW	N	NNE	NE	ENE	E
Fetch en km	80	80	450	450	>1000	>1000
Vent annuel en m/s	10,5	10,5	9,5	8,5	8,0	8,5
Houle annuelle						
H en m	1,9	1,9	3,2	2,4	2,1	2,4
T en s	6,3	6,3	9,4	8,2	7,6	8,2

Vent décennal en m/s	13	13	12	11	10	4,0
Houle décennale						
H en m	2,4	2,4	4,6	4,0	3,5	4,0
T en s	6,9	6,9	10,9	10,3	9,7	10,3

Les différentes agitations, et plus particulièrement celles ayant une direction comprise entre le Nord et l'Est, atteignent le rivage obliquement. Elles sont à l'origine d'un courant de dérive littorale parallèle à la côte entre la zone de déferlement et le rivage. Ces courants sont orientés W-E au niveau de la zone touristique puis SE-NW en face de Ras Remel.

Ces courants côtiers occasionnent un transit sédimentaire assez important, de l'ordre de 40 000 m³/an, assurant une alimentation appréciable en sable de la flèche.

b) Qualité des eaux

Dans le golfe de Gabès, les moyennes annuelles de température et de salinité sont respectivement de l'ordre de 19,4°C et 38 ‰. Compte tenu du climat chaud du sud tunisien, favorisant l'évaporation surtout en été, la salinité peut dépasser 39 ‰ près des côtes.

Dans les premiers vingt mètres, l'écart thermique entre la surface et le fond n'atteint pas 1°C. Par contre, les fluctuations les plus importantes de la température sont observées plutôt entre le jour et la nuit d'une part, et en fonction des saisons d'autre part (13°C en hiver et 26°C en été).

Le long de la côte septentrionale de Jerba, les courants de marée, surtout durant le flot, assurent un renouvellement quasi permanent des eaux de la frange littorale.

En outre, à l'inverse du golfe de Gabès, le littoral de Jerba ne présente pas de pollution chimique ; l'essentiel des rejets de phosphogypse du complexe industriel de Ghannouche, est piégé dans le golfe qui, par contre, manifeste une détérioration de la qualité de l'environnement et une altération des équilibres écologiques. On note plus particulièrement une opacité de la colonne d'eau, une régression du couvert végétal, une baisse de la production biologique benthique et une accumulation de substances polluantes dans le substrat. Le seuil de Jerba-kneiss constitue la limite de l'aire d'extension de la zone polluée.

Au cours des dernières années, le phénomène d'eaux colorées ou "eaux rouges", dû à une prolifération spectaculaire du phytoplancton, a été observé dans le golfe de Gabès. Ce phénomène, considéré comme un indicateur de dégradation du milieu, a été également observé dans la lagune de Boughrara et accidentellement au large des côtes septentrionales de l'île.

Actuellement, le littoral Nord de Jerba ne semble pas être affecté par une quelconque pollution. Les seuls risques d'une éventuelle altération de la qualité de l'environnement à Ras Remel seraient liés aux activités portuaires de Houmet Essouk.

Planche qualité des eaux

Planche eaux de la pointe

1.2.5 Topographie sous-marine (cf. carte page suivante)

Au Nord de l'île de Jerba, la plate-forme marine ne présente pas les mêmes caractères morphologiques. On distingue deux provinces bathymétriques :

- *Entre Ras Rmel et Ras Tourgness* : le fond marin présente une pente régulière et relativement élevée ; les isobathes -5 m et -10 m sont respectivement à environ 1000 m et 3500 m.
- *Entre Ras Rmel et Bordj Jilij* : le fond marin présente une pente plus faible ; à partir de la flèche sableuse, les isobathes -5 m et -10 m s'éloignent progressivement de la côte pour atteindre respectivement environ 5 et 10 km en face de Houmet Essouk. Au niveau de la baie, hormis les chenaux de marée, la bathymétrie est très atténuée ; elle est inférieure à 1 m

1.2.6 Biodiversité marine

a) Méthodologie

Les données et les analyses qui sont présentées ci-après résultent :

- d'observations réalisées sur le terrain (étages supra et médiolittoral) en plongée en apnée et en scaphandre autonome (pour l'étage infralittoral). Certaines espèces ont été récoltées sur la zone d'étude pour être identifiées ultérieurement à l'aide de guides systématiques (RIEDL, 1983),
- du traitement d'informations extraites de références bibliographiques (voir liste des références bibliographiques en annexe 1).

Pour la caractérisation des biotopes et des biocénoses on se conformera à la classification établie par le RACSPA.

b) Inventaire des espèces végétales et animales relevées dans la zone d'étude

Les espèces relevées dans la zone de référence de Ras Remel, sont présentées dans le tableau ci-après. Pour chaque espèce est indiquée la rareté, le caractère commun ou très commun dans la zone d'étude selon la nomenclature suivante :

- cc** : très commun dans la zone d'étude
- c** : commun dans la zone d'étude
- r** : rare dans la zone d'étude

carte

Espèces végétales :

Phanérogames marines :

Cymodocea nodosa / c
Posidonia oceanica / c
Zostera noltii / r

Rhodophytes :

Gracilaria verrucosa / c

Chlorophytes :

Caulerpa prolifera / r
Chaetomorpha linum / cc
Codium bursa / r
Enteromorpha linum / cc
Codium bursa / r
Enteromorpha linza / c
Halimeda tuna / r
Udotea petiolata / r
Ulva rigida / c

Espèces animales :

Eponges :

Axinella sp. / r
Suberites carnosus / c
Ircinia variabilis / c
Ircinia fasciculata / c
Spongia officinalis / r
Daesidragus sp. / r

Mollusques gastéropodes : Polychètes :

Cerithium vulgatum / cc
Murex trunculus / c
Nassa reticulata / c
Ovarella myosotis / c
Nereis diversicolor / cc
Arenicola sp. / c

Mollusques bivalves :

Abra ovata / c
Cardium edule / c
Loripes lacteus / cc
Pinctada radiata / c
Ruditapes decussatus / r
/ r
Pinna nobilis / r

Mollusques céphalopodes : Crustacés :

Sepia officinalis / r
Octopus vulgaris / r
Gammarus sp. / cc
Maja verrucosa / r
Sphaeroma hookeri / c
Idotea viridis / c
Carcinus mediterraneus

Echinodermes :

Asterina pancerii / r
Psammechinus microtuberculatus / c
Holoturia tubulosa / c

Poissons :

Syngnathus acus / r
Diplodus sargus / r
Diplodus annularis / cc
Sarpa salpa / cc
Serranus scriba / r
Oblada melanura / c
Pagellus caeruleostictus / cc
Lithognathus mormyrus / cc

Tuniciers :

Microcosmus sp. / cc
Phallusia mammilata / r
Aplidium conicum / c
Pseudodistoma sp. / c
Ectinascidia turbinata / c



Ces espèces sont réparties en plusieurs biocénoses, chacune inféodée à un milieu particulier ce qui permet la caractérisation de chaque biocénose.

c) Les biocénoses de la zone d'étude (cf. carte page suivante)

Les principales biocénoses de la zone sont présentées ci-dessous et spatialisées par la carte de répartition des biocénoses benthiques ci-jointe. Les dénominations qui leur sont attribuées se réfèrent essentiellement à la nomenclature de **PERES ET PICARD (1964)**, ainsi qu'à la classification du **RACSPA** (Centre d'Activité Régional sur les Aires Spécialement Protégées) de 1998.

▪ Les biocénoses de l'étage supralittoral

L'étage supralittoral est situé au-dessus du niveau des plus hautes eaux en mer calme. Les vagues l'humectent sans le frapper violemment. Toujours émergé, cet étage est caractérisé par un taux d'humidité important.

- *La biocénose des lasses à dessiccation lente sous les salicornes* est localisée à la base de la flèche et dans la partie longeant la route entre Houmt Souk et la zone touristique. Elle caractérise un faciès de sursalure sur fond vaseux dont l'humectation et la salure résultent de la combinaison entre les crues consécutives aux pluies et à la remontée des sels en période de sécheresse. Sous les salicornes on rencontre essentiellement le gastéropode *Ovatella myosotis*.
- *La Biocénose des sables supralittoraux*, rencontrée dans la plage Nord de la flèche. Le faciès dominant est celui des sables sans végétation avec quelques débris de coquillages morts et dispersés. Ce faciès est caractérisé par une pauvreté animale et végétale importante. Par endroits, on trouve quelques amas de lasses de Phanérogames échouées (partie supérieure) où prolifèrent des gammaridés.

▪ Les biocénoses de l'étage médiolittoral

L'étage médiolittoral se caractérise par des peuplements qui supportent ou exigent des émergences quelque peu prolongées en tant que phénomène normal, sans supporter d'immersion continue ou presque continue. Cet étage est très développé dans la zone, vu l'importance des marées.

- *La biocénose des sables vaseux et vases* se localise dans le fond de la micro baie que constitue le bras de la flèche avec le littoral. Ces vases sont couvertes par une couche de Cyanophycées qui donnent une certaine consistance à la croûte superficielle. On y rencontre plusieurs galeries creusées par des polychètes de la famille des Nereidae, ainsi

que certains bivalves dont *Loripes lacteus* et *Ruditapes decussatus*; ce dernier étant plutôt rare dans la zone.

carte

▪ Les biocénoses de l'étage infralittoral

« Sa limite supérieure est le niveau à partir duquel les peuplements sont soit toujours immergés, soit très rarement émergés. Sa limite inférieure est celle qui est compatible avec la vie des phanérogames marines. Cette limite se situe vers 30-40 m mais elle varie selon la transparence de l'eau » (Peres J.M. & Picard J.) .

- *La Biocénose euryhaline et eurytherme*, succédant à la biocénose antécédente, se situe dans la zone estuarienne et s'accommode particulièrement bien aux variations de salinité et de température fréquentes dans un tel biotope. On y rencontre essentiellement les algues nitrophiles *Chaetomorpha* et *Ulva* ainsi que plusieurs bivalves (*Cardium*, *Abra*,...) et gastéropodes (*Nassa*, *Cerithium*, ..).
- *La Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme* fait suite, vers le large, à la biocénose euryhaline. Elle comprend, en fait, trois associations, chacune caractérisée par son espèce dominante et qui se succèdent en fonction de la force des courants. Cette succession, selon un gradient décroissant, s'établit comme suit : *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* et *Caulerpa prolifera*. Il est à signaler que cette dernière est assez rare.
- *L'Herbier à Posidonia oceanica*, situé entre l'extrémité ouest de la flèche et le littoral de Houmt Souk. Il est assez dense dans sa partie centrale. Néanmoins, sa limite supérieure est très dégradée (limite régressive). En fait, cet herbier n'est qu'une tache résiduelle de la prairie existant jadis dans les alentours de l'île et qui s'étendait jusqu'à plus de 30m de profondeur (Le Danois ; 1924). En outre, du côté de la flèche, l'herbier subit un taux de sédimentation très important, au point qu'il risque d'être ensablé.

Il est intéressant de noter, outre la richesse en poissons de ce type d'habitat, l'abondance relative de la petite huître perlière *Pinctada radiata*, généralement fixée aux rhizomes des Posidonies.

Cet herbier est, de loin, la biocénose la plus importante, c'est un biotope abritant un grand nombre d'espèces qui ont une valeur commerciale (poissons et éponges). Il va sans dire que sa dégradation induit un appauvrissement de la biodiversité, aussi bien qu'un épuisement progressif des ressources exploitées dont les retombées socio-économiques sont loin d'être négligeables.

L'herbier de Posidonie est considéré comme l'écosystème pivot de la Méditerranée. De plus, il représente le principal pôle de biodiversité en mer Méditerranée.

Il joue des rôles multiples et irremplaçables décrits par PERES (1977) dans le fonctionnement et la protection de tout l'écosystème littoral :

- La fixation du sédiment et l'atténuation des vagues et des houles : du fait de ses rhizomes solides et nombreux, l'herbier joue un rôle important dans **la fixation des fonds meubles ainsi que dans la protection des plages contre l'érosion** ;
- L'augmentation de la surface : par rapport à la surface du fond, la Posidonie avec ses rhizomes et ses feuilles représente une augmentation de la surface disponible pour la fixation des végétaux et pour l'installation des espèces sessiles et sédentaires, ce qui correspond donc à une augmentation de la diversité biologique et à un enrichissement du plateau continental ;
- La production de matière organique primaire qui est à la base du réseau trophique ;
- La **fonction de frayère et de nurserie** : par son rôle protecteur, il fonctionne comme une zone privilégiée pour la reproduction d'un très grand nombre d'espèces de poissons, tandis que son rôle trophique, en fait une zone d'élevage. En effet, il a été relevé que de très nombreuses espèces (de Sparidés essentiellement) y séjournent durant les premières étapes de leur croissance. De même, la turbulence des courants est nettement plus faible sous les feuilles d'un herbier, surtout en bon état, ce qui facilite le déplacement des animaux nageurs encore peu vigoureux ; les feuilles les protégeant même des éclaircissements trop vifs.

d) Sensibilité des biocénoses, état d'équilibre de la biodiversité marine

Afin de caractériser les biocénoses du site et d'évaluer leur vulnérabilité (selon des critères qui sont communs à toute la Méditerranée) il est proposé d'appliquer l'échelle du RACSPA (1998) aux biocénoses de la zone d'étude. Rappelons que la dite évaluation s'est basée sur les critères suivants :

- la vulnérabilité (V),
- la valeur patrimoniale (VP),
- la rareté (R),
- l'esthétique (Es),
- la valeur économique (Ec),

L'estimation se fait selon une échelle de valeurs allant de 1 à 3 :

- 1 : forte,
- 2 : moyenne,
- 3 : faible

Par croisement on aboutit au classement (CL) :

- habitat prioritaire (P),
- habitat remarquable (R)
- autres habitats (AH).

Classement des biotopes et biocénoses de la zone d'étude selon l'évaluation RAC/SPA 1998

Biocénoses	V	VP	R	Es	Ec	CL
Biocénose des laisses à dessiccation lente sous les salicornes	2	3	2	3	3	AH
Biocénose des sables supralittoraux	1	2	3	3	2	R
Biocénose des sables vaseux et vases	2	3	2	3	2	AH
Biocénose euryhaline et eurytherme	1	2	3	3	2	R
Biocénose des sables vaseux superficiels Association à <i>Cymodocea nodosa</i>	1	2	2	2	2	R
Association à <i>Zostera noltii</i>	1	1	2	2	2	P
Association à <i>Caulerpa prolifera</i>	2	2	2	2	2	AH
Herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	1	1	2	1	1	P

Source : Réunion d'experts sur les types d'habitats marins dans la région Méditerranée PNUE / RACSPA ; 1998

D'après ce classement, il apparaît que pour la zone de Ras Remel deux biocénoses sont jugées comme habitats prioritaires pour leur forte vulnérabilité et leur valeur patrimoniale :

- l'association à *Zostera noltii*
- l'herbier à *Posidonia oceanica*.

1.3 Paysage

a) Valeur régionale du site

Le site de Ras Remel constitue un espace de grande valeur pour la richesse paysagère de l'île de Jerba. Située dans le prolongement d'une des plus importantes zones touristiques de la Tunisie, Ras Remel constitue un espace naturel tout à fait unique quant à sa valeur récréative.

Immense langue de sable s'avancant dans la mer, elle offre au visiteur un paysage encore vierge et offre donc une image très valorisante de la qualité du milieu naturel de l'ensemble de l'île. Les côtes de l'île de Jerba étant aujourd'hui largement urbanisées, les plages exploitées, Ras Remel constitue une rupture paysagère pour la côte nord.

L'accès au site se fait par la route touristique reliant Houmt Souk aux hôtels. Cet axe se développe le long de la zone marécageuse et offre une vision panoramique de la flèche qu'il est important de souligner (se reporter à la photo d'illustration de la séquence paysagère n°1).

La variété du paysage est sans doute la caractéristique première de Ras Remel. A une zone d'importantes dunes (d'une altitude pouvant atteindre 3 m) au couvert végétal dense succède une langue de sable dénudée s'avancant dans la mer.

L'analyse séquentielle permet de mettre en évidence plus précisément cette variété du paysage .

b) Analyse paysagère séquentielle

L'analyse paysagère du site de Ras Remel se décompose en 4 séquences qui correspondent au découpage morphologique de la flèche sableuse et à la zone marécageuse :

Séquence 1 : la zone du marécage

Séquence 2 : la zone du pied de la flèche

Séquence 3 : la zone dunaire bien développée

Séquence 4 : la zone d'accrétion de la flèche

Chaque séquence présente des spécificités paysagères qui sont présentées ci-après.

Séquence 1 :

Relief : aucun

Couvert végétal : champs de salicornes

Pollution visuelle : aucune

Intérêt paysager :

- vision panoramique sur la baie de Houmt Souk,
- couvert végétal présentant une couleur rosâtre assez caractéristique,
- présence de colonies de flamants roses en période d'hivernage.



Séquence 2 :

Relief : relativement plat en zone centrale

Pollution visuelle : Implantation de 3 constructions en ruine

Intérêt paysager :

- paysage « artificialisé » de par les diverses implantations (buvette, ruines du projet hôtelier, route d'accès),
- zone qui a été aplanié par les opérations d'extraction de sables,
- espace en contact direct avec la zone touristique.



**Ruine d'une des 3 villas
du**



« Club 5 000 ans ».

Séquence 3 :

Relief : zone de dunes bien développées (jusqu'à 5 m de hauteur)

Végétation : dense

Pollution visuelle : zones de décharges sauvages

Intérêt paysager : variété végétale, présence de bouquets de palmiers



Séquence 4 :

Relief : relativement plat avec quelques dunes embryonnaires

Pollution visuelle : possibilité de dégradation visuelle s'il n'y a pas de contrôle et d'entretien au niveau des aménagements existants (baraquements et appontements).

Intérêt paysager : vision élargie de la baie de Houmt Souk dans l'axe ouest / sud ouest et vue sur le large dans l'axe nord et nord est.



**Un relief assez plat avec
Quelques dunes
embryonnaires**

**Risque de pollution visuelle
au niveau du paysage de
par :**

- manque d'entretien des implantations légères donnant un aspect de zone délaissée.
- multiplication de petits abris



Chapitre 2 : Pressions anthropiques et occupation du sol

2.1 Développement socio-économique et spatial de la région Nord et Nord Est de l'île de Djerba (cf. carte page suivante)

La zone de Ras Remel fait partie de la délégation de Houmt Souk, elle se situe dans un espace stratégique de Jerba du point de vue socio-économique puisque à proximité de la ville d'Houmt Souk, et surtout dans le prolongement Nord de la zone touristique de l'île (voir carte de l'occupation du sol).

2.1.1 Données de base : démographie et extension urbaine

L'île de Djerba a connu ces deux dernières décennies un développement assez important de sa population puisque cette dernière est passée de 70 217 habitants en 1975 à 114 170 habitants en 1994 soit une population additionnelle de 43 953 habitants. La région Nord et Nord Est de Jerba concentre plus de la moitié de la population totale de l'île :

la population de la Délégation de Houmt souk était en 1994 de 53 340 habitants avec un taux d'accroissement de 2,09 % entre 1984 et 1994 (la moyenne nationale se situant à un taux de 2,3%).

Evolution de la population :

Population	1975	1984	1994
Délégation Houmt Souk	30 145	43 353	53 340
Total Jerba	70 217	92 269	114 170

Sources : Recensement général de la population et de l'habitat INS (1994)

La zone Houmt Souk - Midoun constitue donc **un axe de développement urbain et économique important** de l'île (Ras Remel se situant dans cette zone de développement). Cette tendance est largement **confirmée par les orientations du Schéma Directeur d'Aménagement** (Houmt Souk ayant vocation de métropole régionale et Midoun étant un des 2 pôles régionaux dans l'armature urbaine de l'île).

L'évolution de l'urbanisation se traduit spatialement par une extension de la tache urbaine de Houmt Souk vers le sud est mais surtout par la construction de maisons individuelles le long des axes routiers principaux et d'abord la route touristique.

2.1.2 Les activités liées au site

a) La pêche : activité encore compatible avec la vulnérabilité du site

« Compte tenu des particularités du milieu naturel marin dans la région de Djerba, qui interdit la navigation de grandes embarcations, notamment dans la mer de Bougrara, les activités de pêche, telles que menées dans la

situation actuelle, demeurent adaptées à l'environnement et ne présentent pas de risques majeurs de surexploitation des ressources halieutiques existantes »³.

³ Extrait du draft du Schéma Directeur d'Aménagement de l'île de Djerba, phase III, Novembre 1996

CARTE

Ce constat est valable pour la zone de Ras Remel. En effet, la pêche ne constitue pas une source de nuisance pour le site qui n'est pas une aire de pêche privilégiée à Jerba. Dans la mesure où l'activité de pêche actuellement pratiquée dans la zone n'est pas appelée à s'intensifier, il n'y a pas de risques majeurs pour la biodiversité marine. Rappelons que Ras Remel est une zone de pêche de la *Spongia officinalis* qui se pratique en été et à l'automne.

b) Le tourisme : facteur de déstabilisation potentiel du milieu

(cf . carte page suivante)

Les pressions anthropiques que subit la zone de Ras Remel sont très largement liées à l'activité touristique. En effet, si l'île de Jerba constitue une des destinations privilégiées du tourisme international (plus de 300 000 visiteurs par an) et du tourisme national, la zone touristique au Nord Est de l'île concentre le maximum d'infrastructures touristiques sur un linéaire côtier d'une vingtaine de kilomètres.

Une cinquantaine d'hôtels se concentrent sur la côte totalisant une capacité d'accueil de plus de 23 000 lits.

Située dans le prolongement de cette importante zone touristique, Ras Remel attire un grand nombre de visiteurs et, en premier lieu, les résidents des hôtels de la zone touristique car elle offre un paysage vierge de toute construction, une zone de promenade particulièrement agréable et de très belles plages sur sa façade orientale.

- Les projets d'aménagement touristiques dans la zone Nord et Nord Est de Jerba

La marina d'Houmt Souk (en cours de réalisation) : le projet comporte d'une part la création d'une zone résidentielle intégrant le fort espagnol d'une capacité de 1200 lits et la mise en service d'un port de plaisance d'une capacité de 410 anneaux. Ce nouveau projet aura un impact certain au niveau de la zone de Ras Remel avec une fréquentation accrue de la flèche sableuse mais surtout avec une augmentation du nombre de bateaux de plaisance dans la zone.

La zone touristique de Lella Hadhria (à l'étude) : ce projet, situé sur la côte Est de l'île dans le prolongement de l'actuelle zone touristique, n'est pas nouveau puisqu'il date des années 70. Le projet d'aménagement couvrant 220 hectares comporte la création de 4 850 lits répartis sur 5 unités hôtelières et 3 unités résidentielles.

CARTE

2.2 Modes d'exploitation de la zone d'étude

2.2.1 L'exploitation du site par les professionnels du tourisme (secteur privé)

« L'île aux flamants roses », nom donné à la zone de Ras Remel, est un produit touristique très apprécié. Avec le développement massif du tourisme à Jerba, une activité s'est structurée sur la zone de Ras Remel. Cette exploitation privée du site est menée par :

- trois sociétés (Sinbad, Haroun et Guedria) agréées par l'Office du Tourisme Tunisien au titre de **«société d'animation maritime»** dans le cadre **«d'excursions en mer sur l'île des Flamants Roses»**
- une dizaine d'exploitants de la zone sans autorisation d'excursion en mer qui proposent promenade en mer et grillades sur la plage.

a) Le produit touristique

Le produit touristique proposé par les trois sociétés d'animation maritime est vendu par les tours operators qui envoient leur propre guide pour mener la visite du site. L'excursion est aussi vendue aux visiteurs par les exploitants eux-mêmes. Le produit consiste en une excursion de 3 heures en moyenne et qui comprend :

- une promenade en mer depuis le port de Houmt Souk jusqu'à la zone d'accostage sur la flèche sableuse,
- une promenade sur la zone, activité de cueillette des huîtres, de pêche au filet, à la nasse, à la gargoulette,
- un repas pris sur place,
- des spectacles folkloriques (mariage djerbien),
- le retour au port de Houmt Souk.

L'itinéraire emprunté par les bateaux depuis le port de Houmt Souk jusqu'à l'île suit le chenal artificiel de sortie du port sur 4 kilomètres environ puis bifurque en direction de la pointe sableuse. Toutes les embarcations accostant sur la flèche suivent le même itinéraire. Les bateaux utilisés pour les excursions sur Ras Remel par les trois sociétés agréées sont conçus spécialement pour cette activité :

- « bateaux économats » équipés de toilettes, d'une zone de stockage pour les repas emportés sur le site et d'une zone de stockage pour ramener les déchets produits par les visiteurs (restes de repas, bouteilles plastique etc...)
- bateaux à fond plat.

Avec une moyenne journalière de l'ordre de 1 000 clients durant la haute saison (Juillet /Août) c'est environ 60 000 personnes qui visitent le site en deux mois par le seul biais de l'excursion en mer.

Planche constructions légères du site

b) Réglementation de l'activité

La visite du site de Ras Remel combine deux types d'activités distinctes :

- l'excursion en mer,
- une prestation de service repas sur la plage.

L'excursion en mer est une activité réglementée par l'ONTT, par contre, le service repas est fourni sans autorisation ni contrôle.

Concernant l'accès des bateaux au site, l'APIP (Agence des Ports et des Installations de Pêche) donne les autorisations d'accostage sur la flèche sableuse. A ce jour, l'APIP a donné 25 autorisations d'accostage pour les barques de transport visiteurs.

Au niveau de la flèche ces exploitants ont implanté un certain nombre d'équipements bénéficiant d'autorisations d'occupation temporaires du DPM :

- 4 appontements
- 10 constructions en structure légère

2.2.2 Exploitation du site par la Municipalité de Houmt Souk

Au pied de la flèche se développe la seule plage publique de la Commune qui a été aménagée il y a trois années à la demande des habitants de la région par les services de la Municipalité d'Houmt Souk.

Les caractéristiques de la zone aménagée sont les suivantes :

Superficie totale de la zone équipée : 2 ha 20 ares Longueur : 415 mètres Profondeur : 37,5 mètres Equipements : sanitaires – restaurant buvette – parking (1600 m ² soit 64 places de parking) – parasols (200 parasols environ) Desserte : 1 bus /heure (Juillet Août)

2.2.3 Entretien de la flèche sableuse

Le nettoyage du site est assuré par plusieurs intervenants au gré des besoins et des périodes d'affluence sur le site sans qu'il y ait de réelle réglementation en la matière. Interviennent pour le ramassage des déchets :

- les services d'entretien de la Municipalité de Houmt Souk,
- les sociétés d'exploitation de l'excursion en mer,

- le Commissariat Régional au Tourisme de façon ponctuelle.

2.3 Occupation du sol de la zone d'étude et statut foncier

L'occupation du sol de la flèche de Ras Remel :

- les ruines des 3 villas du projet « Club 5 000 ans » : propriétés du Conseil du Gouvernorat de Medenine
- les équipements de la plage publique : occupation temporaire du DPM
- appontements et abris restaurations : autorisation d'occupation temporaire du DPM
- abris repas et quai d'accostage : cette utilisation du sol est accordée à titre temporaire par le Ministère de l'Équipement et de l'Habitat

La plage publique occupe le DPM , la Municipalité y a installé :

- une buvette
- des douches

La zone présente deux types de statut foncier :

- une partie est du Domaine Public Maritime,
- l'autre partie est propriété privée.

Chapitre 3 : vulnérabilité du milieu, évolution tendancielle

3.1 Vulnérabilité du milieu : les facteurs de déstabilisation du milieu

3.1.1 Facteurs de déstabilisation

a) Facteurs de déstabilisation du biotope

Facteurs naturels

Elévation du niveau de la mer :

Connue sous l'appellation de règle de Bruun, la remontée du niveau de la mer affecte l'ensemble des côtes tunisiennes ; elle est généralement comprise entre 0,5 et 2,5 mm/an.

L'île de Jerba, marquée par des mouvements d'affaissement liés à la subsidence, se distingue par une remontée plus significative. Il s'agit très vraisemblablement d'une situation analogue à celle de Sfax où l'analyse des enregistrements des marégraphes au port a révélé que le niveau de la mer y a augmenté, au cours de ce siècle, d'environ 5,7 mm/an (Pirazzoli, 1989). **Cette élévation du niveau de la mer aurait contribué, sensiblement, au recul du trait de côte, estimé à environ un mètre par an.** La régression de la ligne de rivage a été favorisée par la faiblesse de la pente de la plage.

Les témoins de la remontée du niveau de la mer sont essentiellement d'ordre archéologiques. La plupart des sites archéologiques subissent les phénomènes d'érosion. Certains sont en partie ou totalement submergés. Par exemple, au niveau de l'extrémité de la flèche de Ras Rmel, le marabout de Sidi Hachani était encore préservé au cours des années soixante-dix ; actuellement, il a disparu presque totalement, suite à l'érosion de la plage et au recul du trait de côte (Oueslati, 1995).

En outre, la salinisation de certains terrains côtiers, notamment des terrains bas, témoigne une nouvelle fois de la remontée du niveau de la mer. En effet, au niveau des marges internes du marais de Ras Rmel et plus particulièrement du schorre, les chenaux de marée progressent aux dépens des terres basses qui les bordent. Cette progression est matérialisée par les mottes de terre et les petits talus d'érosion qui caractérisent les berges et la tête de tels chenaux dans leur partie interne. Ainsi, **au niveau des terrains bas, on assiste à une dégradation par salinisation à l'origine d'une extension des sebkhas.**

Epuisement des réserves en sédiment sur l'avant côte :

Actuellement, l'alimentation des plages par les sables en provenance du large est limitée ; on assiste à une pénurie en matériaux clastiques à caractère siliceux. Cette baisse serait liée à l'épuisement du stock sédimentaire, mobilisable par les vagues, sur l'avant côte.

Fragilité des matériaux :

Plus de 50% des sables de la plage sont carbonatés. Ils sont représentés, notamment, par des débris bioclastiques et des éléments oolithiques très fragiles ; ils peuvent se transformer en éléments plus fins simplement lors de leur transport par les différents agents dynamiques (courants de marée ou de dérive littorale et vent).

Intrusions marines :

Les zones basses de la flèche sont régulièrement envahies par les eaux de mer surtout en période de fortes agitations. Ces intrusions marines contribuent à la dislocation du cordon dunaire de Ras Remel.

Facteurs anthropiques

Extraction de sables (cf. carte page suivante) :

A Jerba, le nombre de points d'extraction de sable a été estimé en 1980 à 48 (Yamoun, 1980). Ils sont essentiellement implantés dans la bande littorale. Les prélèvements de sable se font au niveau des dunes vives, des plages et des dunes flamandaises et thyrénéennes.

Les zones de prélèvement de sable les plus importantes étaient situées essentiellement sur la côte nord-est (Sidi Yati, Dar Jerba et El Hachen) et ouest (Cheikh Yahia). Le secteur de Ras Rmel n'a pas été épargné. Bien au contraire, il a été l'objet d'une exploitation abusive, surtout au niveau du pied de la flèche, où le terrain est aujourd'hui totalement aplani et le champ de dunes détruit. **Actuellement, ce secteur est très vulnérable ; il est soumis à une érosion marine assez prononcée auquel s'ajoute une dégradation du terrain par salinisation.**

Remarque : dans les environs de Ras Remel, notamment sur le bord méridional du marais, quelques petites carrières de pierre ont été également inventoriées (Yamoun, 1980).

Aménagements de la zone littorale

L'évolution naturelle du littoral Nord Est de l'île a été largement perturbée surtout par les multiples travaux d'aménagement de la côte relatifs à la zone touristique tels que :

- l'implantation de nombreuses constructions tout près du rivage (hôtels, résidences,...),

- le démantèlement de la dune bordière et même des dunes anciennes indurées,
- la mise en place d'une infrastructure routière dense, etc.

Ces différents travaux ont le plus souvent perturbé les échanges sédimentaires entre la plage et son arrière pays.

CARTE

3.1.2 Sources de nuisances

La surexploitation du site en période estivale :

l'utilisation de véhicules (type 4X4), les promenades à cheval conduites de manière anarchiques ont pour conséquence un tassement de la dune et un piétinement dommageable à la végétation fixatrice de ces dunes,

les prélèvements non contrôlés au niveau des ressources benthiques : cela concerne principalement la cueillette des petites huîtres perlières à partir du rivage et la «pêche côtière touristique» activités qui ont été confirmées par les exploitants des excursions en mer.

La pollution terrestre de la zone :

il s'agit principalement de la dépose sauvage ou de l'abandon de matières plastiques (bouteilles d'eau) sur certaines parties de la zone. Ce phénomène n'est pas uniquement lié à l'activité touristique puisque ces dépôts ont été observés hors période estivale (mois de Février).

Planche pollution du site

c) Synthèse des nuisances

Le tableau ci-après présente de façon synthétique l'impact des activités humaines sur les différents milieux et le paysage de la zone de Ras Remel. Les résultats présentés ci-après découlent directement des résultats des analyses menées au niveau du diagnostic.

- - - : impact très négatif (pouvant à moyen ou long terme entraîner la destruction du milieu)
- : impact négatif sur le milieu (pouvant entraîner la détérioration du milieu)
- 0** : pas d'impact négatif notable (pas de facteur de destruction ou de détérioration du milieu)

Milieu nuisances	Biodiversité marine	Végétation terrestre	Milieu dunaire	Paysage
Cueillette de Coquillages	- - -	0	0	0
Constructions en dur	0	-	- - -	- - -
Constructions légères (bases récréatives)	-	-	-	-
Passage de véhicules	0	- - -	- - -	-
Passage de piétons et de chevaux sur les dunes	0	- - -	- - -	0
Dépotoirs sauvages terrestres	0	-	-	- - -

3.2 Evolution tendancielle

3.2.1 Evolution tendancielle du milieu naturel

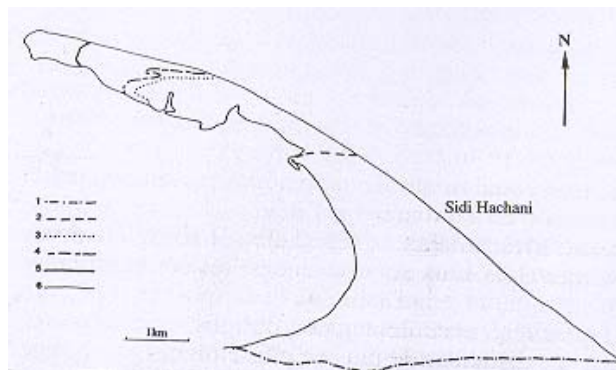
a) Evolution de la flèche sableuse

La flèche de Ras Remel présente des **tendances nettes à la dislocation** du cordon sableux dont l'origine est liée à 2 importantes zones d'intrusion marines :

- le premier secteur d'intrusion se situe au pied de la flèche,
- le deuxième secteur d'intrusion se situe au niveau de l'extrémité ouest du corps primitif.

Au niveau de la progression de la flèche, les estimations ⁴ révèlent une progression annuelle pour la période 1985 – 1991 de plus de 80 m par an. Actuellement la tendance est au ralentissement de par le phénomène de sous-alimentation du transit littoral (diminution du stock de sables au niveau des plages).

Schéma d'évolution de la flèche depuis le XVI ème Siècle (source : ⁵)



1 – tracé de la côte au XVIème siècle ? ; 2 - en 1885 ;
3 – en 1963 ; 4 – en 1973 ; 5 – en 1985 ; 6 – en 1991.

Remarque :

La progression de la flèche sableuse a un impact sur les infrastructures portuaires en effet, elle contribue à l'ensablement du chenal de navigation des ports de pêche et de plaisance (en cours de construction) de Houmet Essouk.

⁴ voir chapitre 1, § 3 Dynamique sédimentaire

⁵ Oueslati Ameer « Les îles de la Tunisie » - p 268 - Centre d'Etudes et de Recherches Economiques et Sociales – Université des Lettres des Arts et des Sciences Humaines - Tunis 1995.

Planche pointe mobile

b) Les biocénoses

Des modifications liées à l'évolution naturelle de la flèche sableuse :

L'évolution même de la flèche sableuse pourrait à moyen terme entraîner des modifications importantes au niveau des différentes communautés existantes, puisque la fermeture de l'espace induirait un changement dans les caractéristiques abiotiques du milieu et leur dynamique. L'étroite relation des communautés avec leur biotope, induisant, inéluctablement, leur évolution en conséquence.

Il est clair que toute la dynamique des écosystèmes présents est conditionnée par l'évolution de la flèche et ce qu'elle pourrait engendrer comme modifications des courants.

Au niveau de la pointe de la flèche, le couvert végétal est progressivement envahi par les sables apportés par les courants de dérive littorale.

L'herbier de Posidonie, dans sa limite la plus proche de la flèche est en cours d'ensablement, cet herbier ne peut plus compenser le taux de sédimentation par la croissance orthotrope de ses rhizomes.

Quant à la pelouse de Cymodocées, ne supportant guère la dessalure, elle se verrait remplacée par une biocénose de type lagunaire euryhaline et eurytherme.

A plus long terme, l'évolution de la flèche favoriserait l'enfermement de la baie qu'elle engendre avec le littoral de Houmt Souk et l'évolution de cette baie vers un plan d'eau de type lagunaire. Les zones les plus affectées seraient celles où les courants ne se feraient plus ressentir.

Ainsi, les communautés actuelles pourraient être peu à peu remplacées par des biocénoses du type lagunaire.

La dégradation de la qualité des eaux du large provenant du golfe de Gabès n'est pas sans constituer une menace de taille, particulièrement pour l'herbier de Posidonie ; **l'effet de cette pollution s'étant déjà traduite par la régression de sa limite supérieure.** Néanmoins, cette pollution devrait connaître une atténuation sensible avec la mise en terril du phosphogypse dans la région de Gabès (étude du projet en cours) dont les rejets en mer constituent actuellement la source de pollution la plus importante.

Des modifications liées aux pressions anthropiques et particulièrement à certaines pratiques de l'activité touristique sur le site :

Il s'agit principalement de l'activité de ramassage de la petite huître perlière qui semble être appréciée par les touristes. Cette pratique constitue une menace pesant sur les populations de cette espèce pouvant entraîner à terme sa disparition. Les autres activités ne semblent pas constituer une source de modification des biocénoses.

3.2.2 Evolution de l'exploitation du site

Le pied de la flèche sableuse est de plus en plus sollicité avec l'implantation de l'hôtel Athénée et de la plage publique avec ses équipements (parking, restaurant buvette et sanitaires). Il est donc à craindre de voir l'occupation estivale de la zone se développer vers le nord de la flèche qui présente de très belles plages sur sa partie est.

La fréquentation de la flèche en haute saison peut atteindre un total de 2 000 personnes par jour (ce chiffre comprend les excursions en mer ainsi que la fréquentation de la plage publique).

Au niveau des excursions en mer, il semble, d'après les entretiens menés auprès de 2 exploitants, que cette activité est très lucrative. Le prix de vente de l'excursion pratiqué (comprenant la promenade en bateau, le repas, les animations) est de 32 Dinars en moyenne par personne, le prix de vente en direct (en s'adressant directement aux exploitants) pour les visiteurs tunisiens est de l'ordre de 10 à 15 Dinars par personne. La tendance observée est à la demande de la part des exploitants.

Le Commissariat Régional au Tourisme a confirmé cette tendance puisqu'il reçoit assez régulièrement des demandes pour l'implantation d'activités.