

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE JIJEL

Faculté des Sciences Exacte et des

Sciences de la Nature et de la Vie

DEPT/Biologie Animale et Végétale



pa. Eco. 03/12

جامعة جيجل

كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

قسم: البيولوجيا الحيوانية والنباتية

Mémoire de fin d'études

01  
01

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Ecologie Végétale et Environnement

Option : Pathologie des écosystèmes

Thème

**Répartition de la posidonie (limite supérieure) dans l'aire marine protégée de Taza**

**Jury :**

Président: Mr BOUDJELAL Ferhat.

Encadreur : Mr BELBACHA Saïd.

Examinatrice : M<sup>me</sup> KHALED-KHODJA Soumeïra



**présenté par :**

BENSABRA Hamida

HEMISSI Fatima

**Invités d'honneur :**

Directeur du Parc National de Taza : Mr KADDOUR Hacène

Le chef du projet Med PAN Sud : M<sup>me</sup> Nadia RAMDANE



Session : juin 2012

Numéro d'ordre :

## **Remerciements**

*Nous avons l'honneur de remercier notre encadreur monsieur BELBACHA Saïd, enseignant chercheur à l'université de Jijel, Expert au prêt du Parc National de Taza dans le projet Pilote Med Pan Sud, le temps qu'il nous a consacré malgré la charge de son agenda.*

*Nous le remercions aussi pour nous avoir accueillie, encadré et aidé au cours de ce travail, nous le remercions également de nous avoir fait confiance et de nous avoir permis de participer et de communiquer notre travail lors du séminaire national sur les aires marines protégées, qui nous a été très bénéfique.*

*Nous tenons aussi à remercier Mr KADDOUR Hacène Directeur du Parc National de Taza pour tous les moyens mis à notre disposition, le chef du projet Med PAN Sud Mm Nadia RAMDANE pour sa disponibilité, Mr BOUKROUK Mouloud Pilote du bateau Taza qui nous a facilité nos sorties en mer sans oublier Mr MECHAKEF Youcef pour nous avoir guidées lors de la réalisation de notre carte*

*Nos remerciements s'adressent également à Mr BOUDJLEL Ferhat, pour avoir accepté la présidence du Jury et juger notre travail.*

*Nos remerciements vont aussi à Mm KHALED- KHODJA Soumeya, pour avoir accepté d'être examinateur de notre projet de fin d'études.*

***Dédicace***

*A mon cher père, A ma très chère maman, pour avoir toujours cru en moi et m'avoir permis de réaliser ces longues études, Je ne vous le dirais jamais assez : merci pour tout !*

*A mes frères : Nassim et Nadir et a mes sœurs : Chahrazed, Nadia, Nachida, Wafa et Besma.*

*A mes belles sœur: Zahia et Fella et à ma beau frère Nouredine.*

*A mes nièces: Amina, Asma, Lilia et Imen.*

*A tous mes amis en particulier : samia, fatima, souhila et naima et tout les autres.*

*A tous la promotion de cinquième année pathologie des écosystèmes et écosystèmes forestiers.*

***BENSABRA Hamida***

## *Dédicace*

*A la mémoire de mon cher père qui n'a pas pu me voir aujourd'hui, et qui j'espère soit fier de moi.*

*A la mémoire de mon grand père qui m'a autant soutenu.*

*(Que dieu aient leur âmes)*

*A ma précieuse mère...et la je ne trouve pas les mots pour exprimer toute ma reconnaissance et mon amour, elle qui ma éclairée mon chemin et qui ma encouragée toute au long de mes études. Que dieu la protège et garde pour nous. Merci, merci et encore un grand merci.*

*A mon unique et très cher frère: Wahid*

*A mes chères sœurs: Wafa, Hana, Nouria, Afaf, Safia et Fathia.*

*A mes beaux frères: Hakim, Mabrouk, Kamel, Lamine et Mouloud.*

*A mes nièces: Nada, Ritèdj, Ikhlassa et Imen.*

*A mes neveux: Aymen, Ayoub, Abd Echafi, Abd Elwadoud et Islèm.*

*A mes deux adorables grandes mères que je remercie pour leurs prières.*

*A ma tante Samira que j'estime énormément.*

*A toute ma toute famille surtout mes oncles : Mohamed, Mostafa et autres...*

*A ma chère binôme: Hamida.*

*A tous la promotion cinquième année pathologie des écosystèmes et écosystèmes forestiers.*

**HEMISSI Fatima**

## Liste des abréviations

<b>AMP</b>	: Aires Marines Protégées
<b>APPL</b>	: Agence pour la Protection et la Promotion du Littoral de la wilaya d'Alger
<b>CAR/ASP</b>	: Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées
<b>CIRSE</b>	: Centre Interdépartemental de Recherche pour les Sciences de l'Environnement
<b>GIS</b>	: Groupement d'Intérêt Scientifique
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>MATE</b>	: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
<b>MedPAN Sud</b>	: Réseau des Gestionnaires d'Aires Marines Protégées de la Méditerranée
<b>PACA</b>	: Provence-Alpes-Côte-D'azur
<b>PAM</b>	: Plan d'Action pour la Méditerranée
<b>PNK</b>	: Parc National d'Elkala
<b>PNT</b>	: Parc National de Taza
<b>PNUE</b>	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
<b>RSP</b>	: Réseau de surveillance de posidonie
<b>WGS1984</b>	: World geographic system
<b>WWF</b>	: World Wildlife Fund

## Liste des figures

Figure 1. Répartition de <i>Posidonia oceanica</i> en Méditerranée.....	3
Figure 2. Un rhizome plagiotrope de <i>Posidonia oceanica</i> portant des racines ainsi que des rhizomes orthotropes avec des faisceaux de feuilles à leurs extrémités.....	4
Figure 3. Bloc diagramme montrant la structure d'une matte.....	5
Figure 4. <i>Posidonia oceanica</i> inflorescence.....	7
Figure 5. Herbier dense de <i>Posidonia oceanica</i> (PNT).....	8
Figure 6. Herbier de Posidonie survolé par un banc de saupes sur la photo de gauche et gardé par une Sépia sur la photo de droite .....	10
Figure 7. Banquette de posidonie au rocher noir Jijel septembre.....	11
Figure 8. Barge transportant de la posidonie arrachée au fond lors de l'aménagement du port d'El aouana.....	13
Figure 9. Ancre de bateau sur un herbier de posidonie .....	14
Figure 10. De gauche à droite et de haut vers le bas : seau de calfat, GPS, écran d'échosondeur et Sabot, d'échosondeur.....	14
Figure 11. Bateau du Parc National Taza.....	17
Figure 12. Carte de zoning de l'aire marine de Taza avec les deux zones d'études encadrées en rouge .....	18
Figure 13. Cartographie des herbiers à posidonie de la station du Kissir.....	20
Figure 14. Cartographie des herbiers à posidonie de la station Ouest de l'AMP de Taza.....	22

# SOMMAIRE

	Page
Introduction .....	1
Etude bibliographique .....	2
1.1.  Herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> .....	2
1.2.  Répartition géographique.....	2
1.3.  Classification.....	3
1.4.  Biologie de la plante .....	4
1.4.1.  Description morphologique.....	4
1.4.2.  Edification de la matre .....	5
1.4.3.  Reproduction.....	6
2.  Aspect écologique .....	8
2.1.  Ecologie de la plante.....	8
2.2.  Rôle des herbiers.....	9
2.2.1.  Rôle dans les équilibres écologiques.....	9
2.2.2.  Rôle dans les équilibres physiques du système littoral.....	10
2.2.3.  Rôle bioindicateur .....	11
2.2.4.  Rôle économique .....	12
3.  Pressions sur les herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> .....	13
3.1.  Aménagements côtiers.....	13
3.2.  Compétition avec les espèces introduites.....	13
3.3.  Mouillages.....	14
3.4.  Pollution.....	14
4.  Outils de surveillance .....	15
4.1.  Réseaux de surveillance en Algérie.....	15
Matériels et méthodes.....	16
1.  Matériels utilisés.....	16
1.1.  Matériel utilisé en mer.....	16
1.2.  Logiciels utilisés pour la réalisation des cartes.....	17
2.  Méthodologie.....	17



2.1. Méthodologie et campagnes de terrain.....	17
2.2.Méthodologie pour la réalisation des cartes.....	19
Résultats et discussion .....	20
1. Site 1.....	20
2. Site 2.....	22
Conclusion et recommandations.....	24
Références bibliographiques.....	25
Annexe A Tableau.....	I
Annexe B Communication .....	XXI



## Introduction

L'herbier à *Posidonia Oceanica* est un des écosystèmes clé en Méditerranée, participant activement au maintien des équilibres biologiques et physiques des littoraux (Boudouresque, 2006)

Au cours des dernières décennies, la concentration des activités anthropiques sur le littoral (aménagements, pollution,...), ont rendu la posidonie vulnérable aux pressions de ces activités qui engendrent leur dégradation.

La dégradation enregistrée et la régression des herbiers ont atteint dans certaines régions de la Méditerranée des niveaux alarmants, soulevant la nécessité de la création des Aires Marines Protégées suivie d'une cartographie de la Posidonie, et de la mise en place des réseaux de surveillance pour minimiser les impacts qu'elles subissent. (Ben Maiz, 2000)

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet pilote MedPAN Sud qui s'intègre dans la Composante trois « Conservation de la biodiversité marine et côtière et développement d'un réseau d'Aires Marines Protégées en Méditerranée » du projet de "Partenariat Stratégique pour le grand écosystème marins de la Méditerranée" – géré par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement / Plan d'Action pour la Méditerranée (PNUE/PAM), et est coordonné avec le bureau du WWF-MedPO qui répond aux problèmes et aux enjeux des AMP.

En Algérie, ce projet pilote est développé pour appuyer le Parc National de Taza PNT pour classer l'Aire Marine adjacente au Parc comme Aire Marine Protégée.

Ce présent travail a été réalisé au niveau de la future Aire Marine Protégée de Taza, qui a pour objectif :

1. D'identifier et déterminer la répartition bathymétrique des herbiers à *Posidonia oceanica* dans deux sites au sein de l'aire marine, le premier site concerne la partie Est de l'AMP (Kissir) la seconde la partie Ouest de l'AMP.
2. Cartographier les herbiers.

---

## Etude bibliographique

### 1.1. Herbiers à *Posidonia oceanica*

Les magnoliophytes marines anciennement phanérogames marines (Lauret & Jocelyne, 2011) d'origine terrestre, sont retournées au milieu marin à la fin de secondaire (il y a 120 à 100 MA) (Boudouresque et al, 2006 ; C. Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007), dont ses caractéristiques de base (la supériorité) acquises sur les continents, ont été conservées : Fleurs, racines, graines, ... (J.Denis et al, 2003 ; Boudouresque et al, 2006).

Environ 13 genres et 60 espèces de magnoliophytes marines ont été identifiées dans le monde ( Boudouresque ,2006).

Les écosystèmes édifiés par ces magnoliophytes marines jouent un rôle considérable dans de nombreuses régions du monde dont la Méditerranée (Boudouresque et al, 2006). En Méditerranée, seulement 5 espèces sont présentes : *Cymodocea nodosa*, *Nanozostera noltii*, *Zostera marina*, *Halophila stipulacea* et *posidonia oceanica* strictement endémique de la Méditerranée (Pergent et al, 2012), qui constitue l'espèce la plus répandue et la mieux connue (B.Ferrari, 2006).

*Posidonia oceanica* donne lieu à des formations denses appelées « herbiers », qui se rencontrent dans l'étage infralittoral depuis la surface de la mer jusqu'à 30- 40 m de profondeur (D-Bellan-Santini et al,1994 ; H. Augier, *sd*). Ces herbiers recouvrent actuellement une surface estimée de 35 000 km<sup>2</sup> (Boudouresque, 2010), soit 1 à 2% de la surface des fonds de la mer Méditerranéenne, et constituent le principal peuplement climacique (C. Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007), malgré cette faible couverture, les posidonies sont considérées comme une composante clef dans l'écologie de la zone côtière (B. Ferarri, 2006).

### 1.2. Répartition géographique

La posidonie est une espèce endémique stricte à la Méditerranée où elle est présente dans presque toute la méditerranée, à l'exception : au voisinage du détroit de Gibraltar, des côtes d'Israël, d'Egypte, du Liban et de Palestine ainsi que, de la haute Adriatique, du Bosphore, de la mer de Marmara et de la mer noire (D-Bellan-Santini et al,1994 ; J.Denis et al, 2003 ; Boudouresque et al, 2006 ; PNUE/UICN/GIS Posidonie, 1990). Elle est absente aussi le long des côtes Languedociennes.

Toutes les signalisations de la posidonie hors de la Méditerranée sont dues à des confusions avec *Zostera marina*, *Thalassia testudinum* ou *T. hemprichii* (Boudouresque et al, 2006)

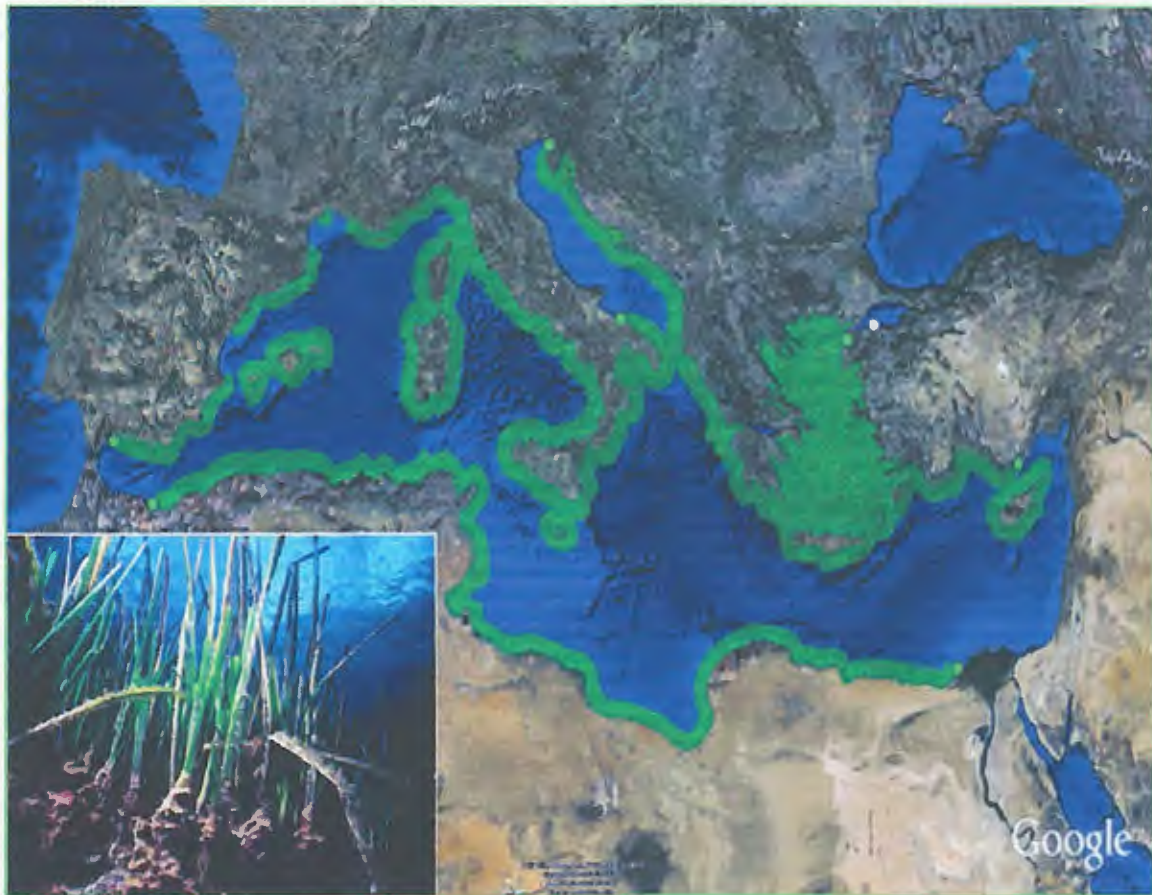


Figure1. Répartition de *Posidonia oceanica* en Méditerranée

(D'après G.Pergent et al, 2012)

Les points verts correspondent aux limites d'extension de l'espèce ; le point blanc à la « station relique » de la mer de Marmara.

### 1.3. Classification

Division : Spermatophyta

Classe : Liliopsida

Ordre : Najadales

Famille : Posidoniaceae

Genre : *Posidonia*

Espèce : *oceanica* (García-Gómez, J. C, 2007)



## 1.4. Biologie de la plante

### 1.4.1. Description morphologique

La posidonie comme toutes les magnoliophytes marines, est une plante à fleur, possède des feuilles, des tiges et des racines.

Les tiges sont généralement enfouies dans le sédiment, soit totalement ou partiellement, que l'on nomme rhizomes, sont très lignifiées, avec un diamètre moyen de 1cm (C. Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007), ces derniers sont de deux types, l'un à développement horizontal : rhizomes rampants (plagiotropes), permettant à la plante de coloniser les espaces vides, l'autre à un développement vertical : rhizomes dressés (orthotropes), où leur rôle est de maintenir contre l'enfouissement.



Figure 2. Un rhizome plagiotrope de *Posidonia oceanica* portant des racines ainsi que des rhizomes orthotropes avec des faisceaux de feuilles à leurs extrémités, d'après Boudouresque et al, 2006

Les rhizomes orthotropes peuvent devenir plagiotropes, l'inverse est vraie (Boudouresque et al, 2006 ; C. Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007), lorsque la place vient à manquer et les plantes entrent en compétition (Boudouresque, 2006) pour l'accès à la lumière (S. Gobert, 2002).

La progression annuelle des rhizomes est très lente, elle est estimée de 2cm/an pour les rhizomes orthotropes (maximum observé : 7,7cm) et de 10cm/an pour les rhizomes plagiotropes, qui est un peu plus rapide que l'autre (J. Denis et al, 2003).

Les rhizomes portent des racines adventives (S. Gobert, 2002), épaisses qui ont un diamètre de plus de 2mm, courtes, lignifiées et peu nombreuses (C. Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007),



Figure 4. *Posidonia oceanica* inflorescence (S. BELBACHA et al, 2007)

Les fleurs ont la couleur verte, à la fois mâle et femelle, 4 à 10 fleurs sont groupées en inflorescence portée par un pédoncule florale de 10 à 30cm de long (Boudouresque et al, 2006), les fleurs n'apparaissent que sur les pousses portées par les rhizomes orthotropes (S. Gobert, 2002).

La posidonie libère des grains de pollen sous l'eau, transportés au gré des courants; dans laquelle elle se reproduit par pollinisation sous marine (R. Kantin et al, 2007), assurant une fécondation qui donne naissance à des fruits, nommés « olives de mer » (C. Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007), ce fruit exige une période de 6 à 9 mois pour mûrir et se détache de la plante entre mai et juillet (Boudouresque et al, 2006). Ces fruits mûrs ont la forme ovoïdale, couleur verte, globalement à un diamètre de 1 à 2cm et contiennent une seule graine simple (E. Balestri et al, 2006).

Les fruits mûrs se libèrent naturellement et restent flotter un certains temps à la surface de la mer, jusqu'à la déhiscence et l'ouverture de l'enveloppe, puis la graine tombe sur le fond, en raison de leur flottabilité négative et germe (M. Belzunce et al, 2005) sans période de dormance, si les conditions sont favorables et produit une jeune pousse fondatrice d'une nouvelle tâche d'herbier. Cependant, un part de ces fruits peut s'échouer sur les plages où les conditions sont défavorables à leur germination (C. Lafabrie, 2007).



## 2. Aspect écologique

### 2.1. Ecologie

L'herbier à *Posidonia oceanica* se développe et recouvre des vastes étendues de l'étage infralittoral (A. Meinesz & R. Laurent, 1980) (Fig : 5) ; où l'intensité lumineuse est suffisante pour assurer sa photosynthèse (A. Hamdi & al, 2010).



Figure 5. Herbier dense de *Posidonia oceanica* (PNT)

L'espèce présente une grande sensibilité aux variations de luminosité (Holon F., Descamp P., 2011), l'irradiance nécessaire pour l'activité photosynthétique a été estimée à 10-16% (Boudouresque, 2010), la profondeur maximale qui est atteinte par la posidonie dépend essentiellement de la transparence de l'eau, cependant cette limite sera approchée à la surface dans des secteurs présentant une turbidité importante (G. Pergent et al, 1995) ce qui résulte une atténuation de la lumière du fait de leur absorption et dispersion dans la colonne d'eau (A. Hamdi & al, 2010).

*Posidonia oceanica* est sténohaline, craint la dessalure ; se qui explique leur absence aux abords des embouchures des fleuves (S.Gobert, 2002) et au niveau des résurgences des nappes phréatiques (Boudouresque, 2010), elle dépérit immédiatement en dessous de 33‰, et mieux résistée à la salinité élevée, une valeur de 41‰ constitue sa limite supérieure de tolérance, car elle a été observée dans des lagunes hypersalines en Tunisie et Lybie (Boudouresque et al, 2006).

L'espèce est eurytherme (S .Gobert, 2002), elle supporte des températures comprises entre 9,0 et 29,2 °C (Boudouresque et al, 2006), sa croissance est optimale entre 17,0 et 20°C (Boudouresque, 2010)

La posidonie craint un hydrodynamique trop intense car il provoque l'arrachage des faisceaux de feuilles, ou érode la matre en la vidant de son sédiment, se qui la fragilise (Boudouresque et al, 2006)

## 2.2. Rôles des herbiers à *Posidonia oceanica*

Les posidonies sont considérées comme des ingénieures d'écosystème ou au moins des espèces clefs. En Méditerranée elles constituent l'un des écosystèmes les plus importants, c'est l'écosystème de base des autres espèces littorales (Boudouresque et al, 2006), jouant le rôle d'un véritable trésorier (A,Manos ,1991) ;elles jouent ainsi le rôle dans :

### 2.2.1. Les équilibres écologiques :

- ✓ *Production d'oxygène* : grâce à la photosynthèse, la posidonie produit des grandes quantités d'oxygène, elle constitue un facteur important dans l'oxygénation de l'eau, se qui lui confère le nom « poumon vert de la mer » (J.P,Harmand, sd) ; la quantité dégagée par 1 m<sup>2</sup> , estimée de 14L d'oxygène par jour à un profondeur de 10 m(Boudouresque et al,2006).
- 3. *pôle de biodiversité* : l'herbier de posidonie abrite une faune et flore très diversifiées(H,Augier,sd) ;environ 400 espèces végétales et 600espèces animales(A .Manos,1991) (Fig .6), soit 20à25% des espèces recensées en Méditerranée(O. Lizaud & Ph. Serantoni, 2006).Ces herbiers constituent donc un pôle de biodiversité(hot spot) (Boudouresque et al,2006), qui sert de nourriture ,une excellente frayère (lieu de ponte) d'une nurserie à une multitude d'animaux :juvéniles, adultes ;présentes de façon temporaire ou permanent(A . Manos ,1991).
- 4. *Production de la matière végétale* : les herbiers à *Posidonia oceanica* caractérisés par une énorme quantité de la matière végétale, soit 2 à 10 tonnes /ha/an. (C.Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007). Cette production est le résultat de la juxtaposition de deux types de la production primaire ; celle issue de la posidonie elle-même, l'autre part issue de leur épiphytes (J .Denis, 2003). En effet, une très faible partie de cette production (3à 10%) est consommée directement par les herbivores, l'autre partie, soit reste sous la strate foliaire pour former la litière qui se dégradée ensuite par les détritivores, soit exportée vers des écosystèmes environnantes des plages et du zones plus profondes (C.



Pergent-Martini & C. Le Ravallec, 2007) où elle constitue la base de nombreuses chaînes alimentaires (E.Charbonnel&Boudouresque, 2003).



Figure 6. Herbier de Posidonie survolé par un banc de saupes sur la photo de gauche et gardé par une Sépie sur la photo de droite

### 2.2.2. Les équilibres physiques du système littoral

- ✓ les prairies de *Posidonia océanica* protègent le littoral contre l'érosion grâce à l'accumulation des feuilles mortes de *Posidonia océanica* (lors des tempêtes automnales) en bordure du littoral, formant ainsi des banquettes de quelques centimètres à quelques mètres de largeur pouvant atteindre 1 à 2mètre de hauteur (G.Pergent, 2007 ; R.Zakhama -SRAIEB, 2009) (Fig. 7 )lors des tempêtes hivernales la base des banquettes soumise à l'action des vagues et est mise en suspension en avant de ces banquettes ; grâce à sa viscosité elle diminue la vitesse des vagues (O. Lizaud & Ph. Serantoni, 2006).



Figure 7. Banquette de posidonie au rocher noir Jijel septembre 2011.

- ✓ Le lacis de feuilles de la Posidonie joue le rôle d'atténuation de vitesse des vagues et piège par conséquent les sédiments en suspension dans la colonne d'eau, qui favorise la transparence de l'eau, régulant ainsi le flux sédimentaire en stabilisant les fonds meubles, grâce aux enchevêtrements de rhizomes suit à la formation des mattes (Boudouresque et al, 2006). Ces mattes sont donc responsables du piégeage du carbone sur des temps longs, contribuent ainsi, à l'absorption du  $\text{CO}_2$  anthropique (A.Mangos et al, 2010 ; G .Pergent et al, 2012)

### 2.2.3. Rôle bioindicateur

L'utilisation de la posidonie comme indicateur biologique est souvent un outil approprié pour l'intégration de la qualité du milieu (R.Kantin et G. Pergent, 2007). Du fait de leur large distribution, de leur longévité, de la permanence de leur population au cours des saisons, de leur facilité de prélèvement, de leur capacité à concentrer une vaste gamme des xénobiotiques (Boudouresque et al, 2006), C'est-à-dire, grâce à des modifications affectant l'espèce elle-même et/ou l'écosystème entier, fournit des informations sur les conditions du milieu (C.Pergent-Martini, et al, 2005), cet indicateur fonctionne à différent niveau :

- ✓ *Au niveau de l'herbier :*

La limite inférieure constitue souvent un indice de la qualité des eaux ; notamment sur la turbidité, si cette limite est profonde, la turbidité est faible, l'inverse est vraie (A. Meinesz & R.

Laurent, 1978). En outre, le type de cette limite apporte des informations sur l'état de santé de l'herbier (G, Pergent, 1995,2007)

Par contre, la limite supérieure renseigne sur les changements naturels de l'environnement (l'hydrodynamisme et l'équilibre sédimentaire) et aussi sur les conséquences des actions humaines (les aménagements littoraux, impact des ancrages,...) (C.Pergent-Martini, et al, 2005)

La présence des intermattes ou des mattes mortes au sein de l'herbier, révèle un équilibre fragile qui est due à l'activité balnéaire ou de la pêche (M. Ksontini et al, 2007)

✓ *Au niveau de l'individu*

La Posidonie donne des informations sur le degré de contamination de l'environnement par les polluants, car elle accumule dans ses tissus, des métaux traces voire mémorise les teneurs passées et indique ainsi l'histoire de la contamination du site (Kantin R. & Pergent-Martini C, 2007) grâce à la possibilité de datation par la lépidochronologie qui informe sur les variations de conditions du milieu (Boudouresque, 2006)

✓ *Au niveau anatomique*

La posidonie se répond aux modifications de l'environnement par augmentation de la production des cellules à tanin responsables de l'élaboration des acides phénoliques (S. Agostini et al, 1998)

On outre, les espèces qui vivent en association avec la posidonie « les épiphytes », fournissent des informations sur la qualité de l'eau, particulièrement sur les entrées d'éléments nutritifs (C. Pergent-Martini et al, 2005)

#### **2.2.4 Rôle économique**

Le rôle économique de l'herbier à *Posidonia océanica* se résulte de son importance dans les équilibres écologiques et physiques du système littoral. Il fournit donc des bénéfices directs sur la pêche ; protection des espèces présentant un intérêt commercial (crustacées, poissons), il concerne aussi le tourisme et l'activité balnéaire à travers le maintien de la qualité des eaux.



La valeur économique de l'herbier par hectare et par an a été estimée à trois fois plus que celles des récifs coralliens, 10 fois plus que celle de la forêt tropicale et 100 fois que celle d'une prairie terrestre (Boudouresque et al, 2006).

### 3. Pressions sur l'herbier à posidonie

Le rôle écologique majeur que jouent les herbiers à posidonies en Méditerranée, rend leur régression particulièrement préoccupante ; en effet, ce n'est pas l'espèce elle-même qui est menacée ; mais c'est l'écosystème entier (Bonhomme et al, 2001 ; V Graver & C F Boudouresque ,2003). Cette régression peut résulter de causes multiples qui sont en synergie entre eux on ne citera que quelques uns :

#### 3.1. Aménagements côtiers

les travaux et les ouvrages entrepris au niveau des côtes méditerranéennes tels que : les digues, les ports...(Fig .8), détruisent les herbiers par comblement de leur zones d'implantations, modifient les houles et les courants qui entraînent des changements sur les flux sédimentaires (Ben Maiz, 2000 ; V Gravez & C-F Boudouresque, 2003), ce qui favorise la diminution de la transparence de l'eau (Boudouresque et al, 2006).



Figure 8. Barge transportant de la posidonie arrachée au fond lors de l'aménagement du port d'El Aouana Janvier 2011.

**3.2. Compétition avec des espèces introduites.** Parmi les espèces introduite en méditerranée et qui es en compétition directe avec la posidonie on a la *Caulerpa taxifolia*, originaire des mers

tropicales, a été introduite accidentellement en 1984 dans les eaux de Monaco, présente une forte adaptation qui lui permet d'occuper une grande surface géographique (V Graver et al, 2000), colonise tous les types de substrats en particulier les lisières et les intermattes d'herbiers qui sont en état de dégradation (T Belsher et al, 2003 ; Gottalord et al, 2008), tandis que les herbiers denses présentent une certaine résistance à la colonisation de cette algue (H Langer, 2010).

### 3.3. Mouillages

Le mouillage forain a un double effet destructif sur les herbiers par l'action mécanique de l'ancre et de leur chaîne (Ben Maiz, 2000), la vulnérabilité de l'herbier à ce type d'agression sera plus grande au niveau des rhizomes déchaussés et les mattes peu consistantes, qui se traduit par la cassure des rhizomes, l'arrachage des feuilles et parfois des blocs de mattes (Boudouresque et al, 2006) (Fig .9).



Figure 9. Ancre de bateau sur un herbier de posidonie.

En outre, l'ancrage est l'un des principaux vecteurs des espèces Caulerpales (Gravez et al, 2005).

Les dommages issus de ces ancrages sont irréversibles à cause de la faible capacité de régénération naturelle de la Posidonie (Ben Maiz, 2000),

### 3.4 Pollution

Les rejets urbains, industriels, rejets de bateau de plaisance, constituent des sources plus évidentes de la pollution des herbiers qui provoque leur régression, toutefois, les contaminants modifient le flux sédimentaire et s'accumulent dans les tissus de la posidonie jusqu'à des

concentrations plus élevées, qui altèrent les pigments photosynthétiques, dont une réduction de la vitalité des herbiers (Boudouresque et al, 2006)

L'enrichissement des eaux par les nutriments détermine la prolifération des épiphytes des feuilles, forme un écran de la pénétration de la lumière (P Maggi et al, 1977).

Les fermes aquacoles enrichissent les eaux par les nutriments, limitent aussi l'accès à la lumière par des cages élaborées au dessus de l'herbier, c'est pour cette raison il faut éloigner ces fermes à 100m de l'herbier (Boudouresque et al, 2006).

#### **4. Outils de surveillance de la Posidonie**

Les outils permettant la surveillance des herbiers à *Posidonia oceanica* dans l'échelle de l'écosystème : utilisation de photographies aériennes dans un but autre que la cartographie, transects permanents et à l'échelle locale c'est la mise en place de balises à la limite supérieure et/ou inférieure de l'herbier, carrés permanents (Boudouresques et al, 2006)

##### **4.1. Réseaux de surveillances en Algérie**

L'Algérie bénéficie d'un certains nombre de réseaux de surveillances tel que :

**RSP d'El djamila** qui a été mis en place en 1997, comporte un carré permanent et un balisage au niveau de la limite inférieure et il a été suivi en 2000 (R Semroud & S Boumaaza, 2000)

**RSP Reghaïa** installé en 2007 par l'APPL au niveau de la limite inférieure de l'herbier de l'îlot de Bounettah, dans le cadre du projet AMIS-SMAP III et en collaboration avec le CIRSE (S Lamouti, 2010)

**RSP du PNK** qui a été mis en place dans la région d'El kala à l'Est du cap Rosa en 2009, dans le cadre du programma Med Posidonie une collaboration entre CAR/ASP et le MATE (G. PERGENT et al, 2010).

**RSP de PNT** qui a été mis en place dans la région de Jijel à l'Ouest de petit Cavallo en Juillet 2010, dans le cadre du programme MedPAN Sud et en collaboration avec WWF (G Pergent & S BELBACHA, 2010).



## Matériel et méthode

### 1 .Matériel

#### 1.1. Matériel utilisé en mer

- Bathyscope (seau de calfat) (Figure .10)
- GPS Garmin 12 (Figure 10)
- Echosondeur Garmin, Fishfinder 80 (Figure 10)
- Bateau coque open de 5,20 mètres avec une motorisation type Hors- bord de 85 cv Yamaha, immatriculé à Jijel « Taza JJ 682 (Figure 11)



Figure 10. De gauche à droite et de haut vers le bas : seau de calfat, GPS, écran d'échosondeur et Sabot, d'échosondeur.





Figure 11. Bateau du Parc National Taza.

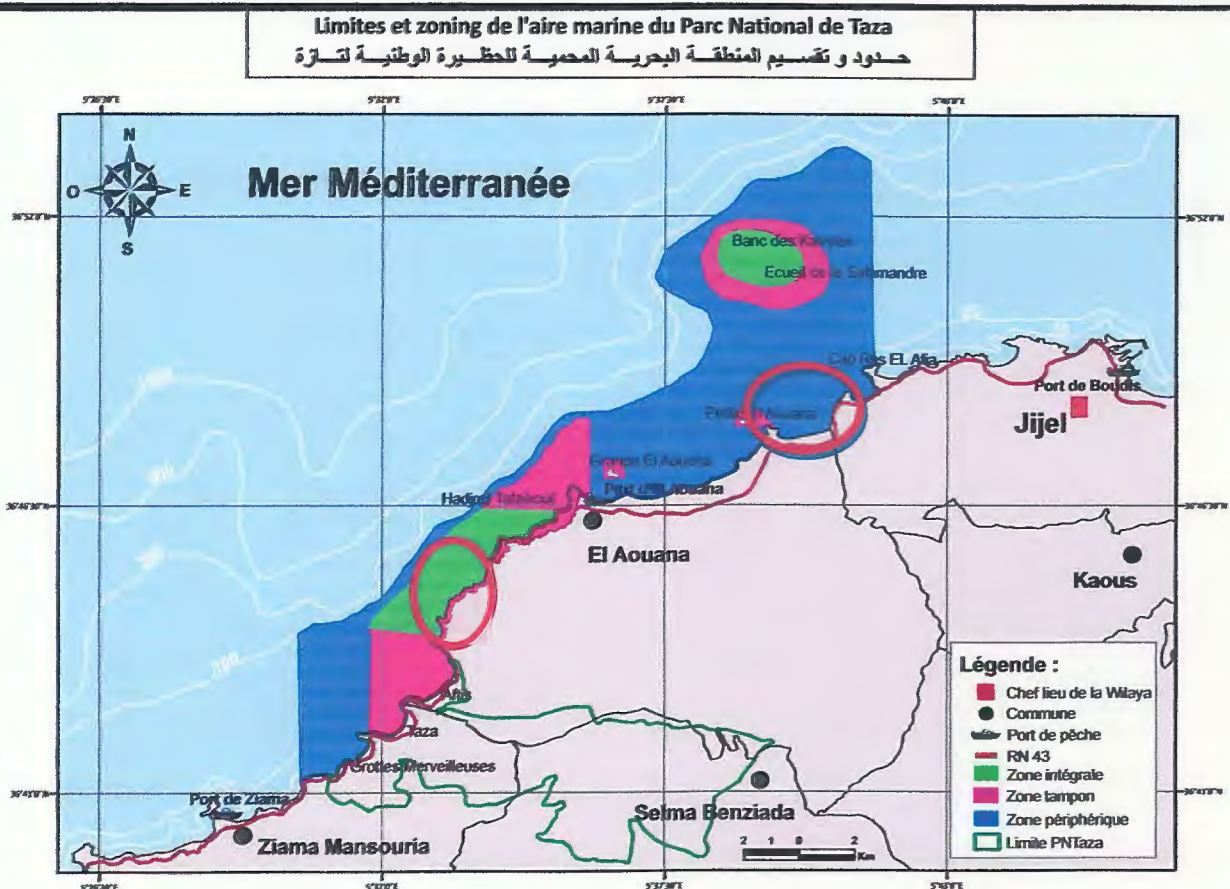
## 1.2. Logiciels utilisés pour la réalisation des cartes

- ArcGIS 9.2
- Google Earth Plus 5.0.11733.9347
- Envi 4.4

## 2. Méthodologie

### 2.1. Méthodologie et campagne du terrain

La zone d'étude est située à l'ouest de la ville de Jijel dans la partie marine du PNT et s'étend de Ras El Afia à la zone des grottes merveilleuses « Dar El oued », sur une longueur de 23 km et une superficie de 92 km<sup>2</sup> (Fig.12).



**Figure 12. Carte de zoning de l'aire marine de Taza avec les deux zones d'études encadrées en rouge**

Deux sorties en mer furent réalisées et les zones prospectées sont illustrées dans la (figure 12) la première sortie fut effectuée le 30 mai 2012 et la seconde le 2 juin 2012.

Afin de déterminer la répartition bathymétrique des herbiers à posidonie, nous avons balayé la côte d'une façon parallèle au rivage on utilisant le bateau Taza(PNT) et à l'aide d'un bathyscope, nous scrutons le fond à partir du bateau pour déterminer la nature du substrat et des peuplements tout en notons les coordonnées des points observés avec un GPS Garmin 12 et la profondeur d'observation grâce à l'échosondeur Garmin, Fishfinder 80 à la recherche de la limite supérieure de l'herbier à *Posedonia oceanica* toute les données sont reporté au crayon noire sur du papier calque.

Ainsi nous avons collectez un total de 440 points vérités répartie comme suit : 122 points sur la station de Kissir et 318 point sur l'Ouest de la future AMP adjacente du PNT.

## 2. 2. Méthodologie pour la réalisation des cartes

Trois étapes sont nécessaires pour la cartographie des herbiers à posidonie

### Etape 1- Acquisition des données

- Acquisition de l'image satellitaire (image satellite Google)

- Données terrain (relevés de GPS...) sont prélevées à l'aide d'un GPS Garmin 12, qui sont s'exprimés en degré, minute et seconde et seront convertis en degré décimaux.
- Géo référencement de l'image

Après la détermination du système de projection WGS1984 et l'intégration de l'image satellitaire dans l'Arc GIS, nous avons choisi un nombre de points remarquables qui seront référenciés dans l'Arc GIS.

#### Etape 2- Traitement de l'image

- Intégration de l'image dans le logiciel ENVI 4
- La superposition de trois bandes R, G et B
- Masquage de la terre et une partie de la mer qui n'est pas importante pour mettre en évidence le champ du travail
  - Amélioration de l'image (adaptation de dynamique) qui correspond au choix d'une nuance homogène
  - Définition des parcelles d'entraînement (couches : Sable, Roche, Posidonie...)
  - Classification de l'image pour réparer la carte
  - Amélioration de la classification (filtre)

#### Etape 3- Rendu cartographique

- Vectorisation (transformation de la carte en format Shape file)

La carte traitée dans l'Envi 4 en format TIFF, sera transformée en format raster puis en format vecteur (polygone).

- Modification des polygones (Suppression de polygones et changement des couleurs)

Dans cette étape on fait des modifications des erreurs apparus dans la carte tout dépend de nos données

- Séparation des couches d'information
- Légende et échelle

La carte sera finalisée et compléter par l'insertion de la légende, du Nord et une échelle de type barre graduée.



Résultats et discussion

1. Site 1: Kissir

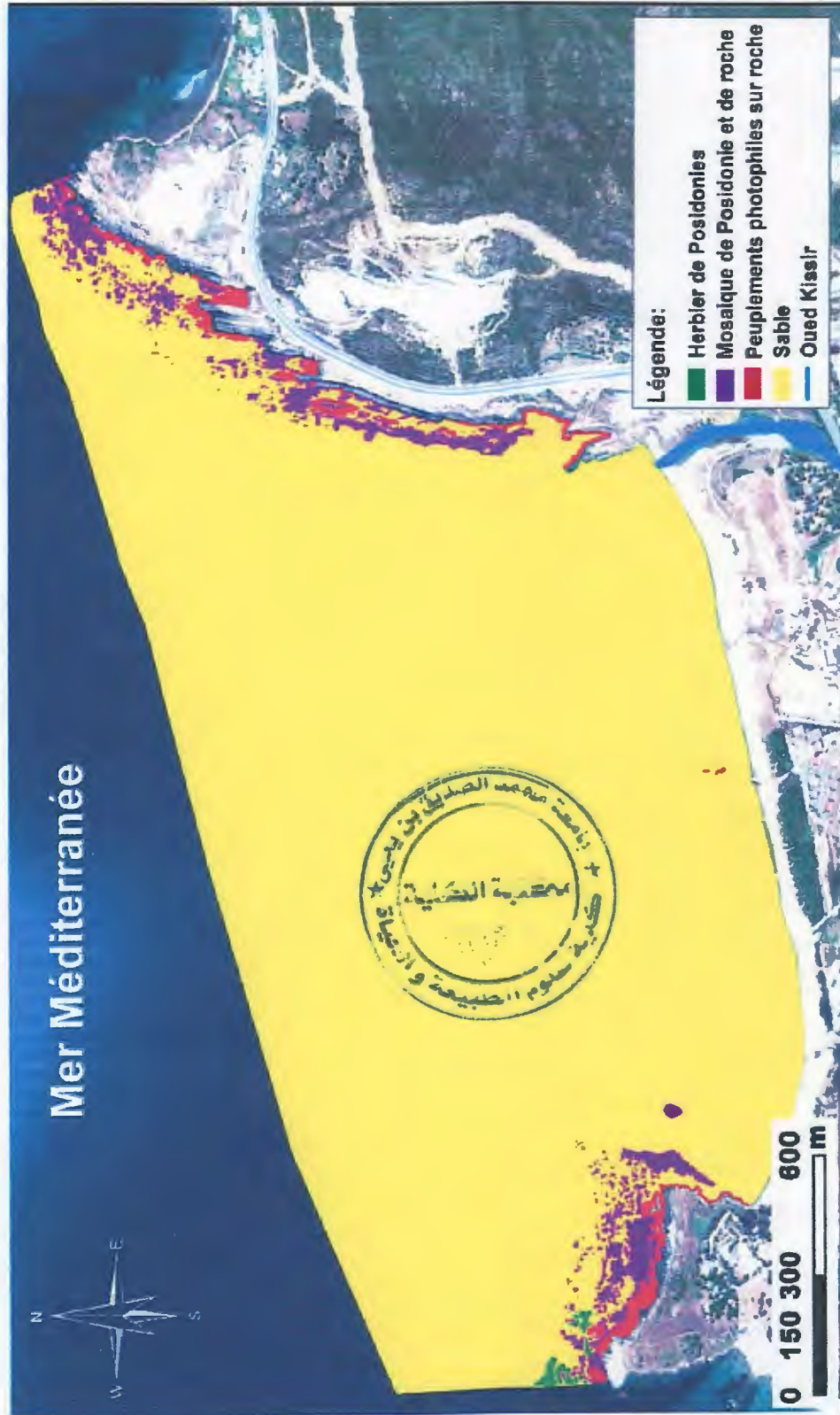


Figure 13: Cartographie des herbiers à posidonie de la station du Kissir

La carte a été réalisée sur la base de 121 points (Tableau Annexe 1) vérifiés et correspond à une baie plus ou moins abritée, où l'on a pu identifier les fonds jusqu'à une profondeur de 13m. Ils sont constitués de sable au centre de la baie qui est bordée à l'Est et à l'Ouest par un substrat rocheux.

Quatre compartiments différents sont identifiés : par ordre d'importance on a les fonds meubles (sable en jaune puis les mosaïques de posidonie et de roche en violet, ensuite les peuplements photophiles en rouge et enfin l'herbier de posidonie en vert très minoritaire

L'embouchure de l'oued Kissir à l'Est de la zone étudiée pourrait être à l'origine de la nature meuble de la baie.

### Discussion

- La présence de l'oued avec un grand débit est à l'origine de l'abaissement de la salinité (S.Gobert, 2002) qui ne favorise pas la croissance et l'installation des herbiers à posidonies d'une part, d'autre part l'apport sédimentaire massif nuit aux herbiers.
- La spécificité de l'herbier de posidonie de se développer sur les substrats rocheux sur une grande partie du littoral Algérien et dans les côtes Nord Tunisiennes n'est pas totalement élucidée à ce jour (G. Pergent et al, 2010).





2. Site 2 : Le côté Ouest de la future AMP de Taza



Figure 14. Cartographie des herbiers à posidonie de la station Ouest de l'AMP de Taza

Malgré un nombre élevé de points vérifiés 318 points (Tableau II Annexe 1) la carte n'a pas pu être restituée faute d'une image satellite à faible résolution.

Les observations faites sur ce second secteur situé dans la partie Ouest de l'aire marine protégée, montre que la majorité du substrat est dure et occupé par deux peuplements remarquables qui sont l'herbier de posidonie et le peuplement des algues photophiles sur roche, avec la présence de quelques endroits occupés par le sable, gravier, galet...

Dans cette zone une grande présence de l'herbier de posidonie par rapport à ce que nous avons vu dans le site 1.

### **Discussion**

La majorité de la zone étudiée est constituée principalement de substrat rocheux, qui présente la particularité de l'herbier à *Posidonia océanica* de la rive sud à savoir qu'il se développe essentiellement sur de la roche (Semroud R *et al*, 2004).



## Conclusion générale

Bien que la cartographie soit réalisée au delà de l'isobathe -5m, les conditions météorologiques et la transparence de l'eau ne garantissent pas une fiabilité maximale au delà de cette profondeur.

De même, la fiabilité enregistrée dans ce genre de travail dépend de deux critères essentiels à savoir :

- L'acquisition d'une image satellite ou une photo aérienne de bonne résolution
- Un grand nombre de données terrain réalisé sur le secteur étudié.

Quatre peuplements ou types de fonds sont identifiés, les peuplements photophiles sur roche, le sable, et l'herbier de Posidonies continu et les mosaïque de Posidonies sur roche.

Le débouché d'un Oued côtier dans la partie Est de l'aire marine protégée est vraisemblablement à l'origine des accumulations de la vase et de galets en bordure du littoral. L'herbier de Posidonies peut localement se développer sur ces galets et se trouve très proche de la côte, à faible profondeur formant des mosaïques.

Le substrat dure de la partie Ouest de l'aire marine protégée à vraisemblablement est à l'origine de développement d'un herbier de posidonie continue sans une véritable matte.

Le travail que l'on a réalisé et finalisé sur la partie Est ne représente que 15,6% du linéaire côtier de l'aire marine protégée ; alors que le travail réalisé sur la partie Ouest ne représente que 11,7% du linéaire côtier de la réserve marine.

## Recommandations

- Souligner l'urgence pour le classement rapide de l'Aire Marine Protégée du Parc National de Taza.
- Acquérir des images satellites à haute résolution.
- Compléter la cartographie des zones non abordé dans le linéaire côtier du parc marin de Taza.

---

**Références bibliographiques**

1. **AUGIER H** (*s.d*) Les particularités de la mer Méditerranée : son origine, son cadre, ses eaux, sa flore, sa faune, ses peuplements, sa fragilité écologique, Marseille : 27-53
2. **BALESTRI E, VALLERINI F, LARDICCI C** (2005) a qualitative and quantitative assessment of the reproductive litter from *Posidonia oceanica* accumulated on a sand beach following a storm. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 66 ., Ed. Elsevier Ltd : 30-34
3. **BELBACHA S., SEMROUD R., DUPUY DE LA GRANDERIVE R., FOULQUIE M., SERIDI M.**, 2007. Données préliminaires sur la biodiversité phytobenthique du littoral d'El Kala (Est Algérien). UNEP-MAP-RAC/SPA, 2007. Proceedings of the third Mediterranean symposium on marine vegetation (Marseilles, 27-29 March 2007). C. Pergent-Martini, S. El Asmi, C. Le Ravallec édits., CAR/ASP publ., Tunis : 236-238.
4. **BELLAN-SANTINI D, LACAZE J-C, POIZAT C**(1994) Les biocénoses marines et littorales de méditerranée, synthèse, menace et perspectives. éd, Secrétariat de la faune et de la flore Muséum National d'histoire Naturelle, Paris : 98-118
5. **BELSHER TH, LUNVEN M, LE GALL E, CAISEY X, DUGORNAY O, MINGANT C**(2003) Observations concerning the expansion of *Caulerpa taxifolia* and *Caulerpa racemosa* in Rade d'Hyères and Rade of Toulon (France) *Oceanologica Acta* 26, ed. Elsevier SAS: 162-166
6. **BELZUNCE M, RAFAEL M, NAVARRO B, HAVA F** (2005) Seed and early plantlet structure of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Aquatic Botany* 82. Elsevier B.V: 269–283
7. **BEN MAÏZ N**(2000) Menaces sur les espèces végétales marines en méditerranée occidentale (Keynote speech) Actes du premier symposium méditerranéen sur la végétation marine (AJACCIO, 3-4 OCTOBRE 2000), publié par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP), Tunis : 208

8. **BONHOMME P., BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., VERLAQUE M., CHARBONNEL E., CADIOU G.** 2001. Espèces, peuplements et paysages marins remarquables de la Ciotat, de l'île Verte à la calanque du Capucin (Bouches du Rhône, France). Contrat RAMOGE & GIS Posidonie, Gis Posidonie publ ., Fr. : 1-132.
  
9. **BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., BONHOMME P., CHARBONNEL E., DIVIACCO G., MEINESZ A., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., RUITTON S., TUNESI L.,** 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica* RAMOGE pub. : 1-202
  
10. **BOUDOURESQUE C.F.,** 2010. Structure et fonctionnement des écosystèmes benthiques marins. 3. L'écosystème à *Posidonia oceanica*. [www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque.p95](http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque.p95)
  
11. **BOUDOURESQUE C.F(a),** 2010. Manuel de Rédaction scientifique et technique. Edition 2010-2011. Centre d'Océanologie de Marseille publ. 1-62.
  
12. **BOUMAZA S, SEMROUD R(2000)** Surveillance De L'herbier A *Posidonia Oceanica* D'el Djamilia(ALGERIE) Actes du premier symposium méditerranéen sur la végétation marine (AJACCIO, 3-4 OCTOBRE 2000), publié par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP), Tunis : 208
  
13. **CHARBONNEL E, BOUDOURESQUE C F(2003)** les 20 d'expériences de réseau de surveillance posidonies : 18-23
  
14. **CAR/ASP(2008)** Plan D'Action Pour la Conservation de La Végétation Marine EN Mer Méditerranéen : 1-26
  
15. **COTTALORDA J.-M., GRATIOT J., MANNONI P.-A. & VAUGELAS J.,** 2008. Evaluation, cartographique de l'expansion des Caulerpes envahissantes le long du littoral monégasque et de ses parages immédiats (Cap d'Ail - Cap Martin). Campagne 2006-2008.

- Accord RAMOGE et Université de Nice-Sophia Antipolis (E.A. 4228 «ECOMERS») publ., 46 pp. + Carte au format A0 (échelle 1/7500).
16. **DENIS J, HERVE G, DENEUX F, SAUZADE D, BONHOMME P, BERNARD G, BOUDOURESQUE CH. F, LERICHE A, CHARBONNEL E**(2003) Guide méthodologique pour la cartographie des biocénoses marines .Volet n°1 : l'herbier à *Posidonia oceanica* : 5-94
  17. **FERRARI B**(2006) Etude Synécologique de *Posidonia oceanica* et de *Sarpa salpa* le long de la côte rocheuse des Albères (Pyrénées-Orientales, France) ; influence d'une aire marine protégée .Thèse de doctorat Univ de Perpignan : 290
  18. **García-Gómez, J. C**(2007) *espèces benthiques littorales et surveillance environnementale des aires marines protégées*. Edi.ISBN n°:978-84-99776-11-1 : 107-214
  19. **GOBERT S**(2002) Variations spatiale et temporelle de l'herbier à *Posidonia oceanica* (L.) Delile. Thèse de doctorat Univ de Liège: 207.
  20. **GOBERT S, KYRAMARIOS M, LEPOINTG, PERGENT-MARTINI C, BOUQUEGNEAU J-M** (2003) Variations à différentes échelles spatiales de l'herbier à *Posidonia oceanica* (L.) Delile ; effets sur les paramètres physico-chimiques du sédiment, *Oceanologica Acta* 26 éd., Elsevier SAS: 200-207
  21. **GRAVEZ V. BERNARD G., BOUDOURESQUE CF., MEINESZ A., COTTALORDA JM., DE VAUGELAS J.**,2000. *Caulerpa taxifolia*, éléments de synthèse. Programme LIFE DGXI-95/F/A31/EPT/782, Direction Régionale de l'Environnement Provence-Alpes-Côte-d'Azur, GIS Posidonie publ., Fr.: 1-32. ISBN 2-905540-25-7
  22. **GRAVEZ V, BOUDOURESQUE C.F**(2003) L'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée : protection légale et gestion. éd., GIS Posidonie
  23. **GRAVEZ V., BOUDOURESQUE C.F., RUITTON S.**, 2005. Proposition d'une stratégie de contrôle des espèces envahissantes marines dans les eaux du Parc national de Port-Cros,

illustrée par le cas de deux espèces de *Caulerpa*. GIS Posidonie et Parc national de Port-Cros publ., Fr : 1-68.

24. **HAMDI A, VASQUEZ M, POPULUS J**(2010) Cartographie des habitats physiques Eunis – Côtes de France:1- 110
25. **HERMAND J-P** (*s.d*) observation de la posidonie par acoustique.Univ libre de Bruxelles :1-9
26. **HOLON F, DESCAMP P.**, 2011. Surveillance de l’herbier de posidonie – Année 2011. Evaluation de l’évolution de l’herbier de Posidonie entre 2007 et 2011 sur le site Natura 2000 FR 9101413 « Posidonies de la côte Palavasienne ». Rapport Final.
27. **KANTIN R., PERGENT-MARTINI C.**, 2007. Monitoring de la qualité des eaux et de l’environnement marin Rapport final – Région Corse. Programme INTERREG IIIA Sardaigne / Corse/ Toscane, MONIQUA N°MCD IIIA-03/08, Convention Ifremer PAC - Equipe Ecosystèmes Littoraux & Collectivité Territoriale de Corse MCD IIIA-03/08, Ifremer publ, La Seyne : 1-222.
28. **LAFABRIE C**, 2007. Utilisation de *Posidonia oceanica* (L.) Delile comme bio-indicateur de la contamination métallique .Thèse de doctorat à Corte: 2-141
29. **LAMOUTI S, REBZANI C, BACHARI N-E** (2011) Répartition de deux espèces introduites à caractère invasif dans la région centre de la côte algéroise : *Caulerpa racemosa* et *Oculina patagonica* Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime EDITION 2, TANGER, MAROC Coastal and Maritime Mediterranean Conference : 361-966
30. **LANGAR H, BELGACEM W, DJELLOULI A S, PERGENT G** (2010) Suivi de l’expansion de *caulerpa taxifolia* le long du littoral tunisien : situation au 30 Avril 2009, PNUE - PAM - CAR/ASP. Actes du Quatrième Symposium Méditerranéen sur la Végétation Marine (Yasmine-Hammamet, 2-4 Décembre 2010), EL ASMI S., LANGAR H., BELGACEM W. édits. CAR/ASP publ., Tunis: 251 p.

31. **LAURET L, OHEIX J, DEROLEZ V, LAUGIER T** (2011) Réseau de Suivi Lagunaire. Guide de reconnaissance et de suivi des macrophytes des lagunes du Languedoc-Roussillon :1- 148
32. **LIZAUD O, SERANTONI PH**(2006) SIVOM DU LITTORAL DES MAURES Suivi et entretien de l'herbier de posidonie Limites supérieure, inférieure et carré permanent : 2- 67
33. **MAGGI P, GRUETI Y, LASSUS P**(1977) Influence de la pollution urbaine sur la vitalité des herbiers a posidonies dans le golfe de Giens (var) :6-13
34. **MANGOS A, SAUZADE D, BASSINO J-P**(2010) Ecosystèmes marins, Dir: Henri-Luc Thibaul : 1-4
35. **MANOS A**(1991) les herbiers à posidonies : leur régression Menace L'écosystème Littoral de la Méditerranée, bulletin d'information .n°22:1- 12
36. **Meinesz A, Laurent R**(1978) Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* ,ed ,Botanica Marina vol XXI :513-526
37. **MEINESZ A, LAURENT R**(1980) Cartes de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes Maritimes (France) campagne Poseidon 1976, éd, Masson ., Paris:46-54
38. **PERGENT G.**, 2007. Protocole pour la mise en place d'une surveillance des herbiers de Posidonies. Programme « MedPosidonia » / CAR/ASP - Fondation d'entreprise TOTAL pour la Biodiversité et la Mer ; Mémoire d'Accord N°21/2007/RAC/SPA/ Med Posidonia Nautilus-Okianos: 21p.
39. **PERGENT G., BAZAIRI H., BIANCHI C.N., BOUDOURESQUE C.F., BUIA M.C., CLABAUT P., HARMELIN-VIVIEN M., MATEO M.A., MONTEFALCONE M., MORRI C., ORFANIDIS S., PERGENT-MARTINI C., SEMROUD R., SERRANO O., VERLAQUE M.** 2012. *Mediterranean Seagrass Meadows: Resilience and Contribution to Climate Change Mitigation, A Short Summary / Les herbiers de Magnoliophytes marines de*

40. *Méditerranée : résilience et contribution à l'atténuation des changements climatiques, Résumé. Ur biologique* dGland, Switzerland and Málaga, Spain: IUCN. 40 pages
41. **PERGENT G., BELBACHA S.,** 2010. Parc National de Taza - Mise en place d'un Système de Surveillance de l'herbier de Posidonies. Programme « MedPAN Sud », WWF Europe / Parc National de Taza : 1-14
42. **PERGENT G., BONACORSI M., MARENGO M.,** 2010. Parc National de Taza – Cartographie des principaux peuplements et types de fonds. Programme « MedPAN Sud », WWF Europe / Parc National de Taza : 1-9.
43. **PERGENT-MARTINI C, LEONI V, PASQUALINI V, ARDIZZONE G.D, BALESTRI E, BEDINI R, BELLUSCIO A, BELSHER T, BORG J, BOUDOURESQUE C.F, BOUMAZA S, BOUQUEGNEAU J.M, BUIA M.C, CALVO CEBRIAN J, CHARBONNEL E, CINELLI F, COSSU A, MAIDA G. DI, DURAL B, FRANCOUR P, GOBERT S, LEPOINT G, MEINESZ A, MOLENAAR H, MANSOUR H.M, PANAYOTIDIS P, PEIRANO A, PERGENT G, PIAZZI L, PIRROTTA M, RELINI G, ROMERO J, SANCHEZ-LIZASO J.L , SEMROUD R, SHEMBRI P, SHILI A, TOMASELLO A, VELIMIROV B**(2005) Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: Use and application. *Ecological Indicators* 5:214-230
44. **PERGENT G, BOUDOURESQUE C-F, GROUZET A, MEINESZ A** (1989) Cyclic changes along *Posidonia oceanica* rhizomes (lepidochronology). Present state and perspectives. *Marine Ecology* 10(3): 221\_230
45. **PERGENT-MARTINI C, LE RAVALLEC C**(2007) Lignes directrices pour les études d'impacts sur les herbiers marins. CAR/ASP., France : 1-45
46. **PERGENT G, PERGENT-MARTINI C, BOUDOURESQUE C.F**(1995) Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique du milieu littoral en Méditerranée : état des connaissances : 3-27



47. **PNUE/UICN/GIS Posidonie** : Livre rouge « Gérard VUIGNIER » des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. MAP Technical Reports Series NO.43.UNEP,Athens, 1990( 250 pages).
  
48. **PERGENT G., AKTAN Y., BELBACHA S., DJELLOULI A., DUPUY DE LA GRANDRIVE R., ELAGILE-M., EL ASMI S., GUCU A.C., LANGAR H., LAOUAR S., PERGENT-MARTINI C., RAIS C., SEMROUD R., SHERIF M., 2010.SETTING UP THE MEDPOSIDONIA PROGRAMME IN THE MEDITERRANEAN SEA.** Aquatic botany. numéro hors série de MSW9.
  
49. **SEMROUD R., BELBACHA S., DUPUY DE LA GRANDRIVE R. & FOULQUIE M., 2004.** Faisabilité d'une extension marine du Parc National d'El Kala – Algérie. Rapport de mission. UNEP-MAP / CAR-ASP / ATEN / PNEK, Fr., 1-68.
  
50. **ZAKHAMA-SRAIEB R, SGHAIER Y-R, CHARFI CHEIKHROUHA F(2011)** Sensibilisation sur l'importance des banquettes de *Posidonia oceanica* dans la protection des plages sableuses : Approche participative. Bayed A. (ed) Rabat, Morocco n°6 : 95-98.

Tableau 1 : Liste des points réalité de la Zone Est de l'Aire marine protégé de Taza (KISSIR)

N°	Pts GPS	Prof	nature
P1	N 36°.47.900 E 005°.39.798	6m	Sable
P2	N 36°.47.902 E 005°.39.831	5,2m	Sable
P3	N 36°.47.911 E 005°.39.865	5.4m	Sable
P4	N 36°.47.924 E 005°.39.897	6.2m	Sable
P5	N 36°.47.933 E 005°.39.920	5.3m	Sable
P6	N 36°.47.941 E 005°.39.930	6.9m	Sable
P7	N 36°.47.933 E 005°.39.941	8.2m	Sable
P8	N 36°.48.044 E 5°.39.975	9.9m	Sable
P9	N 36°.48.66 E 5°.40.049	10m	Sable
P10	N 36°.48.158 E 005°.40.231	11m	Sable
P11	N 36°.48.156 E 005°.40.666	8.2m	Sable
P12	N 36°.48.159 E 005°.40.692	6.6m	R.P
P13	N 36°.48.172 E 005°.40.686	7.3m	R.P
P14	N 36°.48.173 E 005°.40.680	7.5m	Limite P.S
P15	N 36°.48.174 E 005°.40.671	8m	S
P16	N 36°.48.194 E 005°.40.670	8.4m	S
P17	N 36°.48.214 E 005°.40.678	9m	S
P18	N 36°.48.299 E 005°.40.705	10m	S
P19	N 36°.48.362 E 005°.40.717	12m	S
P20	N 36°.48.318 E 005°.40.719	10m	R
P21	N 36°.48.274 E 005°.40.709	8m	R.P
P22	N 36°.48.242 E 005°.40.705	6.5m	R.P

P23	N 36°.48.201 E 005°.40.699	6m	R,P
P24	N 36°.48.161 E 005°.40.695	6.3m	R,P
P25	N 36°.48.133 E 005°.40.689	7m	S
P26	N 36°.48.106 E 005°.40.685	6m	R
P27	N 36°.48.093 E 005°.40.680	4m	S
P28	N 36°.48.072 E 005°.40.678	4.5m	R
P29	N 36°.48.063 E 005°.40.653	2.6m	R
P30	N 36°.48.050 E 005°.40.653	3.6m	S
P31	N 36°.48.015 E 005°.40.640	1.8m	R
P32	N 36°.48.013 E 005°.40.627	2.4m	R
P33	N 36°.47.985 E 005°.40.624	1.2m	S
P34	N 36°.47.970 E 005°.40.595	1.7m	S
P35	N 36°.47.966 E 005°.40.533	2.5m	S
P36	N 36°.47.975 E 005°.40.471	4m	S
P37	N 36°.47.964 E 005°.40.291	7m	S
P38	N 36°.47.929 E 005°.40.202	2.6m	S
P39	N 36°.47.875 E 005°.40.005	2.3m	S
P40	N 36°.47.853 E 005°.39.870	3m	S
P41	N 36°.47.864 E 005°.39.808	3m	S
P42	N 36°.47.972 E 005°.39.711	5m	R
P43	N 36°.47.975 E 005°.39.697	5.6m	R
P44	N 36°.47.982 E 005°.39.699	5m	R
P45	N 36°.47.984 E 005°.39.716	6.2m	R
P46	N 36°.48.010 E 005°.39.717	10m	R

P47	N 36°.48.008 E 005°.39.559	7.5m	R.P
P48	N 36°.48.011 E 005°.39.534	7.4m	R

P49	N 36°.48.023 E 005°.39.503	3m	R
P50	N 36°.48.040 E 005°.39.436	7m	R
P51	N 36°.48.009 E 005°.39.400	10m	P
P52	N 36°.47.981 E 005°.39.405	8m	R.P
P53	N 36°.47.965 E 005°.39.411	5m	R.P
P54	N 36°.47.947 E 005°.39.418	6m	R.P
P55	N 36°.47.931 E 005°.39.421	4.5m	R.P
P56	N 36°.47.898 E 005°.39.440	3m	R.P
P57	N 36°.47.884 E 005°.39.447	2m	R
P58	N 36°.48.368 E 005°.40.657	10m	S.
P59	N 36°.48.370 E 005°.40.717	8m	R.P
P60	N 36°.48.429 E 005°.40.757	7m	R touffe P
P61	N 36°.48.468 E 005°.40.792	8.5m	R touffe P
P62	N 36°.48.469 E 005°.40.795	9.6m	R.P
P63	N 36°.48.520 E 005°.40.820	9.9m	S
P64	N 36°.48.525 E 005°.40.815	10m	Limite S .P
P65	N 36°.48.523 E 005°.40.793	13m	R.P
P66	N 36°.48.552 E 005°.40.831	9.5m	S
P67	N 36°.48.542 E 005°.40.857	8.3m	P.R
P68	N 36°.48.534 E 005°.40.880	6m	R
P69	N 36°.48.544 E 005°.40.898	6.5m	S
	N 36°.48.520	5.5m	R.P+ Limite



P70	E 005°.40.909		
P71	N 36.48.600 E 005°.40.912	7m	P.R
P72	N 36°.48.610 E 005°.40.916	7m	Eboulis
P73	N 36°.48.625 E 005°.40.936	7m	P touffe+R

P74	N 36°.48.619 E 005°.40.947	7m	S
P75	N 36°.48.662 E 005°.40.974	9m	R
P76	N 36°.48.682 E 005°.40.991	12m	R
P77	N 36°.48.699 E 005°.41.026	3m	R
P78	N 36°.48.691 E 005°.40.992	8m	R avec touffe P
P79	N 36°.48.693 E 005°.40.930	11m	R avec touffe P
P80	N 36°.48.612 E 005°.40.876	11m	R
P81	N 36°.48.557 E 005°.40.844	9m	S
P82	N 36°.48.493 E 005°.40.795	11m	R
P83	N 36°.48.414 E 005°.40.742	12m	S.R
P84	N 36°.48.308 E 005°.40.702	9m	Limite R.S.P
P85	N 36°.48.257 E 005°.40.678	7m	S
P86	N 36°.48.227 E 005°.40.673	7m	S
P87	N 36°.48.172 E 005°.40.671	6.5m	S
P88	N 36°.48.153 E 005°.40.678	6m	Limite S.P.R
P89	N 36°.48.141 E 005°.40.701	4m	P.R
P90	N 36°.48.117 E 005°.40.711	3m	P.R
P91	N 36°.48.109 E 005°.40.712	1.5m	R
P92	N 36°.48.091 E 005°.40.707	3m	S
P93	N 36°.48.083 E 005°.40.702	2m	S

P94	N 36°.48.074 E 005°.40.682	4m	R avec touffe P
P95	N 36°.48.057 E 005°.40.653	3.5m	S
P96	N 36°.48.020 E 005°.40.662	1.5m	S
P97	N 36°.47.979 E 005°.40.604	1.5m	S
P98	N 36°.47.992 E 005°.40.604	1.5m	S

P99	N 36°.48.012 E 005°.40.574	2.5m	R
P100	N 36°.48.005 E 005°.40.572	3.5m	R
P101	N 36°.48.026 E 005°.40.585	3.5m	R
P102	N 36°.48.013 E 005°.40.518	4m	S
P103	N 36°.47.949 E 005°.40.353	3m	S
P104	N 36°.47.987 E 005°.40.217	2.9m	S
P105	N 36°.47.879 E 005°.40.163	2.5m	Galet
P106	N 36°.47.875 E 005°.40.126	1.8m	S
P107	N 36°.47.875 E 005°.40.090	3m	S
P108	N 36°.47.974 E 005°.40.105	2.5m	R
P109	N 36°.47.974 E 005°.40.098	4.5m	S
P110	N 36°.47.974 E 005°.40.098	4.5m	S
P111	N 36°.47.989 E 005°.40.109	5m	S
P112	N 36°.47.945 E 005°.39.992	5m	S
P113	N 36°.47.916 E 005°.39.862	5.5m	S
P114	N 36°.47.989 E 005°.40.800	4.5m	S
P115	N 36°.48.043 E 005°.39.784	7.5m	P.R
P116	N 36°.48.065 E 005°.39.736	9.8m	S
P117	N 36°.48.094	11m	S

	E 005°.39.743		
P118	N 36°.48.101 E 005°.39.761	9.9m	S
P119	N 36°.48.136 E 005°.39.784	10m	S
P120	N 36°.48.192 E 005°.39.780	13m	S
P121	N 36°.48.153 E 005°.39.316	12m	P

Tableau 2 : Liste des points réalité de la Zone Ouest de l'Aire marine protégé de Taza (KISSIR)

P122	N 36°44.005 E 005°33.050	10m	S
P123	N 36°44.017 E 005°33.018	12m	R
P124	N 36°44.021 E 005°32.940	7m	R
P125	N 36°44.005 E 005°32.926	8m	R
P126	N 36°44.979 E 005°32.943	5m	R
P127	N 36°43.984 E 005°32.962	4,5m	R
P128	N 36°43.998 E 005°32.980	3,9m	R
P129	N 36°44.002 E 005°32.992	6m	P sur R (touffe)
P130	N 36°44.013 E 005°33.016	8m	R
P131	N 36°44.021 E 005°33.025	15m	touffe p sur R
P132	N 36°44.031 E 005°33.033	15m	îlot P+S
P133	N 036°44.034 E 005°33.040	4m	R
P134	N 036°44.091 E 005°33.116	3m	P sur R
P135	N 36°44.102 E 005°33.124	3,7m	P sur R

P136	N 36°44.116 E 005°33.141	2m	P
P137	N 36°44.192 E 005°33.125	2m	P
P138	N 36°44.232 E 005°33.079	5m	P
P139	N 36°44.266 E 005°33.045	7m	P
P140	N 036°44.263 E 005°33.043		P
P141	N 036°44.271 E 005°33.065		P
P142	N 36°44.322 E 005°33.046		P
P143	N 36°44.332 E 005°33.014		R

P144	N 36°44.340 E 005°33.028		R
P145	N 36°44.341 E 005°33.034		R
P146	N 36°44.337 E 005°33.045		R
P147	N 36°44.334 E 005°33.045		P sur R
P148	N 36°44.327 E 005°33.039		R
P149	N 36°44.324 E 005°33.034		P sur R
P150	N 36°44.318 E 005°33.021		P sur R
P151	N 36°44.311 E 005°33.020		R
P152	N 36°44.365 E 005°33.024		R
P153	N 36°44.300 E 005°33.027		P
P154	N 36°44.295 E 005°33.033		P
P155	N 36°44.261 E 005°33.050		P
P156	N 36°44.346 E 005°33.076	4.4m	Bloc



P157	N 36°44.353 E 005°33.084	5m	Bloc
P158	N 36°44.359 E 005°33.088	5m	Bloc
P159	N 36°44.362 E 005°33.090	4.2m	R
P160	N 36°44.371 E 005°33.096		R
P161	N 36°44.373 E 005°33.099	6.2m	Bloc
P162	N 36°44.379 E 005°33.099	5.9m	P sur R
P163	N 36°44.385 E 005°33.098	7.9m	P
P164	N 36°44.391 E 005°33.099	8m	R
P165	N 36°44.397 E 005°33.099	10m	R
P166	N 36°44.386 E 005°33.159	9.5m	P
P167	N 36°44.379 E 005°33.162	8.9m	P
P168	N 36°44.375 E 005°33.164	8.1m	P
P169	N 36°44.369 E 005°33.173	5.5m	P
P170	N 36°44.363 E 005°33.202	5.4m	P
P171	N 36°44.366 E 005°33.209	5m	P
P172	N 36°44.373 E 005°33.224	4.6m	P
P173	N 36°44.379 E 005°33.229	4.3m	P
P174	N 36°44.385 E 005°33.231	2m	R
P175	N 36°44.395 E 005°33.233	2m	R
P176	N 36°44.406 E 005°33.234	3.3m	R
P177	N 36°44.411 E 005°33.234	4m	R
P178	N 36°44.419 E 005°33.226	5.3	R

P179	N 36°44.425 E 005°33.225	5.1m	P
P180	N 36°44.431 E 005°33.226	5.5m	P
P181	N 36°44.439 E 005°33.229	4m	touffe
P182	N 36°44.443 E 005°33.233	3.2m	R
P183	N 36°44.448 E 005°33.233	2.8m	R
P184	N 36°44.453 E 005°33.233	2.6m	R
P185	N 36°44.456 E 005°33.231	4.3m	P sur roche Limite
P186	N 36°44.472 E 005°33.230	4m	P sur roche
P187	N 36°44.478 E 005°33.233	3.9m	Galet
P188	N 36°44.291 E 005°33.236	5.5m	P
P189	N 36°44.495 E 005°33.238	6m	P
P190	N 36°44.502 E 005°33.240	6m	P
P191	N 36°44.509 E 005°33.244	5.1m	R
P192	N 36°44.513 E 005°33.246	5.3m	R
P193	N 36°44.519 E 005°33.249	5.2m	P
P194	N 36°44.523 E 005°33.250	4.2m	P
P195	N 36°44.529 E 005°33.251	3m	R
P196	N 36°44.536 E 005°33.251	2.9m	R
P197	N 36°44.539 E 005°33.252	3.3m	Touffe
P198	N 36°44.541 E 005°33.254	3.5m	R
P199	N 36°44.553 E 005°33.255	4.6m	R
P200	N 36°44.559 E 005°33.256	5.2m	Touffe

P201	N 36°44.563 E 005°33.257	5.2m	R
P202	N 36°44.567 E 005°33.257	2.5m	R
P203	N 36°44.576 E 005°33.253		R
P204	N 36°44.579 E 005°33.250	4.1m	P
P205	N 36°44.583 E 005°33.247	4.5m	P
P206	N 36°44.591 E 005°33.254	5m	R
P207	N 36°44.593 E 005°33.262	6.2m	P
P208	N 36°44.594 E 005°33.266	4.3m	P
P209	N 36°44.598 E 005°33.272	5.2m	R
P210	N 36°44.603 E 005°33.275	2m	R
P211	N 36°44.608 E 005°33.275	1.2m	R
P212	N 36°44.612 E 005°33.274	1.2m	R
P213	N 36°44.615 E 005°33.273	2m	P
P214	N 36°44.620 E 005°33.270	3m	R
P215	N 36°44.624 E 005°33.266	4,5m	P
P216	N 36°44.627 E 005°33.263	6.1m	P
P217	N 36°44.635 E 005°33.259	3.2m	P
P218	N 36°44.639 E 005°33.252	4m	R
P219	N 36°44.642 E 005°33.242	5.8m	P
P220	N 36°44.639 E 005°33.237		P
P221	N 36°44.635 E 005°33.232	8.9m	Touffe
P222	N 36°44.632 E 005°33.224	8.1m	R

P223	N 36°44.627 E 005°33.222	9.1m	P
P224	N 36°44.624 E 005°33.219	9.6m	P
P225	N 36°44.620 E 005°33.217	9.1m	P
P226	N 36°44.615 E 005°33.214	9.3m	P
P227	N 36°44.611 E 005°33.212	10m	P
P228	N 36°44.608 E 005°33.211	7.8m	P
P229	N 36°44.601 E 005°33.208	10m	P
P230	N 36°44.571 E 005°33.216	9.9m	P
P231	N 36°44.566 E 005°33.222	9.5	P
P232	N 36°44.562 E 005°33.228	9.2m	P
P233	N 36°44.557 E 005°33.233	9.9m	P
P234	N 36°44.551 E 005°33.238	8.7m	P
P235	N 36°44.547 E 005°33.242	7.5m	R
P236	N 36°44.540 E 005°33.247	7.3m	R
P237	N 36°44.536 E 005°33.251	4m	R
P238	N 36°44.532 E 005°33.252	4.3m	R
P239	N 36°44.525 E 005°33.251	4.1m	P
P240	N 36°44.519 E 005°33.250	5.6	P
P241	N 36°44.514 E 005°33.243	5.4m	P
P242	N 36°44.501 E 005°33.241	5.5m	P
P243	N 36°44.499 E 005°33.238	6.3m	P
P244	N 36°44.498 E 005°33.233	6.4m	P



P245	N 36°44.495 E 005°33.227	5.6m	P
P246	N 36°44.493 E 005°33.223	6.4m	P
P247	N 36°44.490 E 005°33.219	3.6m	P
P248	N 36°44.486 E 005°33.207	6.3m	P
P249	N 36°44.486 E 005°33.200	5.5m	P
P250	N 36°44.485 E 005°33.194	8.2m	P
P251	N 36°44.483 E 005°33.189	8.9m	P
P252	N 36°44.481 E 005°33.183	9m	P
P253	N 36°44.479 E 005°33.180	9.6m	P
P254	N 36°44.477 E 005°33.177	10m	P
P255	N 36°44.475 E 005°33.173	10m	P
P256	N 36°44.435 E 005°33.173	7.6m	P
P257	N 36°44.531 E 005°33.175	7,9m	P
P258	N 36°44.419 E 005°33.182	8m	P
P259	N 36°44.411 E 005°33.185	7.8m	P
P260	N 36°44.407 E 005°33.187	7.9m	P
P261	N 36°44.403 E 005°33.189	7.6m	P
P262	N 36°44.397 E 005°33.192	7.5m	P
P263	N 36°44.391 E 005°33.195	7.5m	P
P264	N 36°44.387 E 005°33.197	7.2m	P
P265	N 36°44.383 E 005°33.199	6.9m	Gravier
P266	N 36°44.369 E 005°33.205	5.7m	P

P267	N 36°44.363 E 005°33.208	5.3m	P
P268	N 36°44.358 E 005°33.213	5.2m	P
P269	N 36°44.352 E 005°33.217	2.6m	P
P270	N 36°44.346 E 005°33.216	3m	R
P271	N 36°44.342 E 005°33.215	2.2m	R
P272	N 36°44.338 E 005°33.212	2.4m	P
P273	N 36°44.333 E 005°33.208	2.9m	P
P274	N 36°44.331 E 005°33.204	3.2m	P
P275	N 36°44.327 E 005°33.195	3.7m	P
P276	N 36°44.326 E 005°33.189	3.7m	Galet
P277	N 36°44.324 E 005°33.180	3.7m	Blocs
P278	N 36°44.323 E 005°33.171	3,4m	Blocs
P279	N36°44.323 E 005°33.164	3.1m	P
P280	N36°44.326 E 005°33.153	4m	P
P281	N36°44.327 E 005°33.150	3.2m	P
P282	N36°44.331 E 005°33.145	3.4m	P
P283	N36°44.333 E 005°33.141	2.6m	P
P284	N36°44.336 E 005°33.139	2.6m	P
P285	N36°44.340 E 005°33.137	3.2m	P
P286	N36°44.343 E 005°33.135	3.4m	P
P287	N36°44.346 E 005°33.134	3.6m	Blocs
P288	N36°44.352 E 005°33.133	3.2m	P

P289	N36°44.355 E 005°33.331	4.4m	P
P290	N 36°44.359 E 005°33.129	4,5m	P
P291	N 36°44.364 E 005°33.127	4.7m	P
P292	N 36°44.369 E 005°33.125	5,2m	P
P293	N 36°44.375 E 005°33.124	7.1m	P
P294	N36°44.379 E 005°33.123	9.3m	R
P295	N36°44.652 E 005°33.235	4.4m	P
P296	N36°44.652 E 005°33.235	4.4m	P
P297	N36°44.655 E 005°33.241	3.9m	R
P298	N 36°44.659 E 005°33.245	3,5m	R
P299	N 36°44.662 E 005°33.249	3,3m	R
P300	N 36°44.665 E 005°33.251	2.1m	R
P301	N 36°44.669 E 005°33.252	2m	R
P302	N 36°44.674 E 005°33.250	4.7m	P
P303	N 36°44.678 E 005°33.251	3.6m	P
P304	N 36°44.684 E 005°33.251	5.2m	P
P305	N 36°44.689 E 005°33.251	5.9m	P
P306	N 36°44.693 E 005°33.251	5.9m	P
P307	N 36°44.697 E 005°33.251	6.1m	R
P308	N 36°44.700 E 005°33.250	6.1m	P
P309	N 36°44.709 E 005°33.247	9.1m	Galet
P310	N 36°44.716 E 005°33.244	9.7m	R

P311	N 36°44.720 E 005°33.243	8.7m	P
P312	N 36°44.725 E 005°33.247	6.5m	P
P313	N 36°44.728 E 005°33.251	6.2m	R
P313	N 36°44.730 E 005°33.254	6.3m	R
P314	N 36°44.734 E 005°33.259	6.1m	R
P315	N 36°44.736 E 005°33.265	5.8m	R
P316	N 36°44.738 E 005°33.271	5.4m	R
P317	N 36°44.738 E 005°33.276	7m	Touffe
P318	N 36°44.739 E 005°33.284	7.9m	P
P319	N 36°44.738 E 005°33.288	10m	P
P320	N 36°44.736 E 005°33.294	7.8m	P
P321	N 36°44.731 E 005°33.305	8m	P
P322	N 36°44.728 E 005°33.310	6.7m	P
P323	N 36°44.724 E 005°33.315	6.7m	R
P324	N 36°44.719 E 005°33.319	7.3m	R
P325	N 36°44.715 E 005°33.321	6.5m	R S P
P326	N 36°44.708 E 005°33.318	6,7m	S R
P327	N 36°44.703 E 005°33.316	6,7m	S
P328	N 36°44.698 E 005°33.311	8.3m	R
P329	N 36°44.695 E 005°33.307	6.7m	R
P330	N 36°44.693 E 005°33.302		R
P331	N 36°44.691 E 005°33.298	8.6m	P



P332	N 36°44.689 E 005°33.299	2.6m	P
P333	N 36°44.688 E 005°33.303	2.5m	P
P334	N 36°44.688 E 005°33.306	3.6m	P
P335	N 36°44.690 E 005°33.309	4.9m	R
P336	N 36°44.694 E 005°33.312	7.9m	R
P337	N 36°44.696 E 005°33.316	3.6m	P
P338	N 36°44.699 E 005°33.319	4.9m	P
P339	N 36°44.702 E 005°33.323	4m	R
P340	N 36°44.704 E 005°33.326	6.9m	P
P341	N 36°44.707 E 005°33.330	5.2m	P
P342	N 36°44.711 E 005°33.339	7.9m	R
P343	N 36°44.715 E 005°33.349	7.7m	P
P344	N 36°44.718 E 005°33.356	8.1m	P
P345	N 36°44.722 E 005°33.361	8.1m	R
P346	N 36°44.725 E 005°33.367	8.2m	R
P347	N 36°44.729 E 005°33.375	7.5m	R
P348	N 36°44.731 E 005°33.377	4.1m	P
P349	N 36°44.734 E 005°33.377	3.9m	P
P350	N 36°44.737 E 005°33.375	4.6m	P
P351	N 36°44.739 E 005°33.371	8m	P
P352	N 36°44.737 E 005°33.362	8.6	R Galet
P353	N 36°44.735 E 005°33.351	8.8m	R

P354	N 36°44.736 E 005°33.346	9m	R
P355	N 36°44.737 E 005°33.340	9,1m	R
P356	N 36°44.738 E 005°33.333	9.1m	R
P357	N 36°44.739 E 005°33.327	9.6m	P
P358	N 36°44.741 E 005°33.324	9.4m	P
P359	N 36°44.749 E 005°33.302	9.1m	R
P360	N 36°44.752 E 005°33.299		P
P361	N 36°44.756 E 005°33.296	9.3m	P
P362	N 36°44.797 E 005°33.421	4.9m	<i>Padina pavonica</i>
P363	N 36°44.769 E 005°33.420	7.6m	S R
P364	N 36°44.798 E 005°33.437	7.8m	P
P365	N 36°44.794 E 005°33.452	6.8m	P
P366	N 36°44.793 E 005°33.456	6.2m	R
P367	N 36°44.793 E 005°33.460	5.8m	R
P368	N 36°44.792 E 005°33.466	6.1m	Touffe
P369	N 36°44.792 E 005°33.475	4,6m	R
P370	N 36°44.796 E 005°33.483	3m	R
P371	N 36°44.799 E 005°33.488	3.2m	R
P372	N 36°44.804 E 005°33.497	3.8m	R
P370	N 36°44.806 E 005°33.505	4.2m	P
P371	N 36°44.807 E 005°33.514	4.8m	P
P372	N 36°44.805 E 005°33.523	3m	Touffe

P373	N 36°44.804 E 005°33.529	1.6m	R
P374	N 36°44.804 E 005°33.534	3.7m	Galet
P375	N 36°44.809 E 005°33.535	1.2m	R
P376	N 36°44.813 E 005°33.531	1.6m	Touffe
P377	N 36°44.815 E 005°33.526	3.9m	P
P378	N 36°44.817 E 005°33.522	3.4m	P
P379	N 36°44.819 E 005°33.516	3m	P
P380	N 36°44.821 E 005°33.511	3.8m	P
P381	N 36°44.825 E 005°33.503	4.1m	P
P382	N 36°44.828 E 005°33.499	5.2m	P
P383	N 36°44.831 E 005°33.497	3.3m	R
P384	N 36°44.835 E 005°33.496	4.1m	P
P385	N 36°44.839 E 005°33.496	4.5m	P
P386	N 36°44.844 E 005°33.498	3.5m	P
P387	N 36°44.847 E 005°33.500	6.2m	P
P388	N 36°44.850 E 005°33.502	4.4m	P
P389	N 36°44.852 E 005°33.504	3.9m	P
P390	N 36°44.855 E 005°33.508	3.9m	P
P391	N 36°44.857 E 005°33.512	4m	P
P392	N 36°44.860 E 005°33.521	6.2m	P
P392	N 36°44.858 E 005°33.534	6m	P
P393	N 36°44.857 E 005°33.538	6.3m	Gravier

P394	N 36°44.854 E 005°33.543	5.1m	Gravier
P395	N 36°44.853 E 005°33.548	5.9	Gravier
P396	N 36°44.853 E 005°33.551	3.2m	R
P397	N 36°44.854 E 005°33.555	1.5m	R
P398	N 36°44.857 E 005°33.556	1.5m	R
P399	N 36°44.860 E 005°33.555	2.4m	Galet
P400	N 36°44.863 E 005°33.555	5.3m	P R G
P401	N 36°44.871 E 005°33.557	6m	P
P402	N 36°44.874 E 005°33.559	3.8m	R
P403	N 36°44.878 E 005°33.561	3.1m	R
P404	N 36°44.884 E 005°33.563	3.4m	R
P405	N 36°44.888 E 005°33.565	2.9m	R
P406	N 36°44.891 E 005°33.566	3.6m	R
P407	N 36°44.895 E 005°33.565	2.9m	R
P408	N 36°44.898 E 005°33.564	3.1m	R
P409	N 36°44.901 E 005°33.563	5.4m	P
P410	N 36°44.904 E 005°33.561	6.1m	P
P411	N 36°44.907 E 005°33.559	6.5m	P
P412	N 36°44.913 E 005°33.553	6.7m	P
P413	N 36°44.923 E 005°33.539	9m	P
P414	N 36°44.925 E 005°33.535	10m	P
P415	N 36°44.904 E 005°33.535	7.7m	P



P416	N 36°44.900 E 005°33.535	7.6m	P
P417	N 36°44.896 E 005°33.535	7.9m	P
P418	N 36°44.892 E 005°33.535	8m	R
P419	N 36°44.889 E 005°33.535	8.2m	S R
P420	N 36°44.884 E 005°33.535	7.9m	P
P421	N 36°44.880 E 005°33.534	4.2m	P
P422	N 36°44.876 E 005°33.534	4.1m	P
P423	N 36°44.873 E 005°33.534	7.2m	P
P424	N 36°44.879 E 005°33.534	7m	P
P425	N 36°44.864 E 005°33.530	5.7m	P
P426	N 36°44.836 E 005°33.525	6.1m	P
P427	N 36°44.863 E 005°33.520	5.8m	P
P428	N 36°44.863 E 005°33.514	6m	P
P429	N 36°44.863 E 005°33.510	6.1m	P
P430	N 36°44.863 E 005°33.505	5.8m	P
P431	N 36°44.863 E 005°33.500	4.4m	P
P432	N 36°44.862 E 005°33.496	6.7	P
P433	N 36°44.862 E 005°33.490	5.7	P
P434	N 36°44.862 E 005°33.490	5.7m	P
P435	N 36°44.821 E 005°33.485	6.1m	P
P436	N 36°44.861 E 005°33.481	6.7m	P
P437	N 36°44.861 E 005°33.481	6.7m	P

P438	N 36°44.861 E 005°33.475	7m	R
P439	N 36°44.860 E 005°33.469	8.1m	P
P440	N 36°44.858 E 005°33.460	9.5m	P

**Ilots P sur R** : ilots Posidonie sur Roche

**Ilots P+S** : Ilots Posidonie +Sable

**Limite R.S.P** : limite Roche. Sable. Posidonie

**Limite S.P** : limite Sable. Posidonie

**P R G** : Posidonie. Roche. Galet

**P** : Posidonie

**P.R** : Posidonie sur Roche

**R** : roche

**R.P** : Roche. Posidonie

**S** : sable

Communication

□ HEMISSI Fatima, BENSABRA Hamida & BELBACHA Saïd. 2012. Données préliminaires sur la répartition des herbiers à Posidonia oceanica dans l'aire marine de Taza – Jijel- (Algérie). Séminaire National sur les Aires marines Protégées en Algérie. Jijel, 7 Juin 2012



## Données préliminaires sur la répartition des herbiers à *Posidonia oceanica* dans l'aire marine de Taza – Jijel- (Algérie).



HEMISSI Fatima, BENSABRA Hamida & BELBACHA Saïd  
Département de Biologie, Université de Jijel, 18000, Algérie  
e-mail : [fatima\\_hemissi@univ-jijel.dz](mailto:fatima_hemissi@univ-jijel.dz)



**INTRODUCTION**

La zone côtière marine de Taza au nord-est du pays, classée Réserve de la biosphère par l'UNESCO comprend de nombreux sites d'intérêt scientifique au point de vue écologique et se place au premier rang national concernant les sites de diversité biologique. Son littoral est très étendu dans la région de Taza et est essentiellement concerné des études particulières ou particulières. Par ailleurs, l'herbier à *Posidonia oceanica* est considéré comme l'écosystème le plus important du système benthique littoral méditerranéen en raison des nombreuses fonctions qu'il assure tant au niveau écologique que dans le maintien des équilibres littoraux, et est devenu, au cours des dernières décennies, un objectif majeur de protection et de gestion des milieux marins en Méditerranée (BOUDOUR SSOUC et al., 1995; PROCCINI et al., 2003). Sur les côtes algériennes, l'ensemble des études réalisées à l'échelle nationale à *Posidonia oceanica* ont été réalisées dans le centre du pays (GEMROUD, 1993 ; BOUMAZA & SEMROUD, 1996) et à l'extrême Est du pays (BELBACHA et al., 2007).

L'objectif de ce travail est de déterminer la répartition des herbiers à *Posidonia oceanica* sur deux

**MILIEU ET METHODE**

La région de Taza est située à l'ouest de Jijel. L'aire étudiée du Parc National de Taza (PNT), objet de la présente étude est délimitée à l'est par Oued Our el Oued et à l'ouest par le Cap D'Alfa. La zone côtière, majoritairement constituée de substrat dur, est caractérisée par une côte découpée, parsemée en rochers, îlots et falaises, incluant un milieu physiquement diversifié. Les stations étudiées sont représentées sur la figure 1 et regroupées en 2 zones.

Deux campagnes ont été réalisées l'une au mois de mai (121 points d'observations tirés sur ce secteur) et la seconde au mois de juin 2012 (119 points d'observations en cour de traitement). Afin de déterminer la répartition bathymétrique des herbiers de *Posidonia*, la côte fut sondée à bord du bateau TAZA du PNT et les données obtenues ont été géolocalisées à l'aide d'un bathygraphe (Figure 2), les points relevés par un GPS différentiel et la profondeur mesurée par un échouleur Saigot.

**RESULTATS**

L'implantation de la côte de Taza nous a permis d'identifier l'herbier à *Posidonia oceanica* comme étant l'une des principales communautés benthiques de la zone étudiée. L'herbier s'étend sur l'ensemble de la zone avec parfois quelques interruptions. L'herbier se développe depuis la surface de l'eau (faucilles émergentes) aux profondeurs de l'ordre de 10m jusqu'à 20m de profondeur sur du substrat dur.



Figure 1. Carte de répartition des points étudiés de Taza (zone 1 et zone 2) dans l'aire marine protégée de Taza.



Figure 2. Carte bathymétrique de la zone 1 et 2 de l'aire marine protégée de Taza.

La bathymétrie de l'herbier qui a été cartographiée en zone 1 (Figure 3) dépend principalement de sa forme, dans l'ensemble de la zone prospective, au niveau de 1 m de profondeur à l'exception de la zone en mode coupe de l'île de Sandj Bida. L'herbier apparaît à une bathymétrie assez basse sous une forme très verticale et il est caractérisé essentiellement par des touffes très compactes quelques soit la profondeur. Il est à noter que l'herbier de Taza constitue le plus souvent des placages sur rochers, sans distinction d'une véritable strate. Ces situations similaires sont décrites dans d'autres régions de la Méditerranée (MOLINIER et PICARD, 1981 ; PERGENT et al. 1985; BELBACHA, 2008).

**CONCLUSION**

Les données préliminaires obtenues lors de cette étude ont permis de caractériser la répartition bathymétrique des herbiers de *Posidonia oceanica* dans l'aire marine protégée de Taza. Les résultats obtenus ont permis de constater que l'herbier à *Posidonia oceanica* est présent dans l'ensemble de la zone étudiée, avec une bathymétrie qui varie de 1 m à 20 m de profondeur. Ces résultats ont permis de caractériser la répartition bathymétrique des herbiers de *Posidonia oceanica* dans l'aire marine protégée de Taza.

Séminaire National sur les Aires marines Protégées en Algérie - Jijel,  
7 Juin 2012



## Résumé

De manière générale, l'herbier de Posidonies s'établit de la surface jusqu'à 40 mètres de profondeur environ. La limite supérieure correspond à la portion d'herbier la plus proche de la côte, en terme de bathymétrie. La création de la future AMP de Taza nécessite l'inventaire et la cartographie des herbiers de posidonies pour mettre en place le RSP.

Cette étude réalisée dans la future AMP adjacente du PNT, s'intéresse à la détermination de la limite supérieure de l'herbier à *Posidonia oceanica*, au niveau deux zones : la partie Est (Kissir) et la partie Ouest de l'AMP.

La localisation des herbiers à *Posidonia oceanica* de la zone d'étude s'effectuée à travers une observation *in situ*. La cartographie et sa répartition. Par télédétection Les herbiers à posidonie prospectés présentent la caractéristique de plaquer principalement sur roche sans édification d'une véritable matte.

Mots clés : *Posidonia oceanica*, l'AMP du Taza, la limite supérieure, cartographie.

## Abstract

In a general way, the meadow of Posidonies is approximately established surface up to 40 meters of depth. The higher limit corresponds to the portion of meadows nearest to the coast, in term of bathymetry. The creation of the future AMP of Taza requires the inventory and the cartography of the herbaria of posidonies to set up the RSP.

This study carried out in the future adjacent AMP of the PNT, is interested in the determination of the limit higher of the meadows than *Posidonia oceanica*, on the level two stations: Kissir and the Western part of the AMP.

Localization of the meadows with *Posidonia oceanica* of the zone of study carried out through its cartography to determine its distribution. The prospected meadows with posidonie show the characteristic to plate mainly on rock without construction of a true mat.

Key words:

*Posidonia oceanica*, the AMP of Taza, higher limit, cartography.

## ملخص

بصفة عامة، أعشاب البوزيدونيا تمتد ابتداء من مستوى البحر وتصل عمقا قدره حوالي 40 مترا. الحد العلوي للأعشاب يوافق الجزء الأكثر قربا من الشاطئ بصفة العمق. خلق المحمية الطبيعية المستقبلية لتازة يتطلب جرد و إعداد خارطة خاصة بأعشاب البوزيدونيا لأجل وضع شبكات خاصة بمراقبة هذه الأخيرة.

أنجزت هذه الدراسة في المحمية البحرية المستقبلية المجاورة للحضيرة الوطنية لتازة، تهتم بتحديد الحد العلوي لأعشاب البوزيدونيا على مستوى محطتين من هذه المنطقة، كيسيير الجهة الغربية للمحمية البحرية لتازة.

تحديد موقع الغطاء العشبي في منطقة الدراسة تم من خلال إعداد خارطة لتحديد توزيع البوزيدونيا، الغطاء العشبي للبوزيدونيا المستكشفة في منطقة تازة يبرز خاصية تطورها على الصخرة بدون تشكيل مت حقيقي.

الكلمات المفتاحية:

البوزيدونيا، المحمية البحرية الطبيعية، الحد العلوي، خارطة.