



## Mission Ilots Nord de Tunisie (Fratelli, Cani, Pilau et Cani)



*Ce travail réalisé par l'association Abysse Plongée à travers le projet "COGITO : Conforter la gestion intégrée et durable des territoires littoraux, insulaires et marins et des AMP en Méditerranée" géré par MedPAN, Conservatoire du littoral, Initiative PIM, WWF Méditerranée. Pour la composante en Tunisie, il est mené en partenariat avec l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL) et l'Initiative PIM pour le Petites îles de Méditerranée, et financé par de le FFEM.*

- Aida Abdennadher pour le volet Ornithologie marine
- Ridha el Ouni pour les volets botaniques et herpétologique

Crédits photos : Hassen ZAGHDOUDI, Aida ABDENNADHER, Ridha EL OUNI, Slim SOUIHI, Nabil DOUIRI

## RESUME / ABSTRACT

### RESUME :

L'objectif général de l'étude est de renforcer et de mettre à jours les connaissances sur les ilots nord de la Tunisie, à savoir les ilots Fratelli, Cani, Pilau et Plane. Ces sites présentent des caractéristiques différentes, dont les atouts écologiques marins n'ont pas encore été prospectés. Ces informations seront transmises aux autorités compétentes et pourront servir de base pour alimenter la réflexion vers un classement de ces zones ainsi que pour la formulation de recommandations de gestion pour ces quatre ilots. La présente étude doit également servir comme base pour la mise en place d'un système de surveillance des habitats clés dans ces sites.

### ABSTRACT :

The general objective of the study is to strengthen and update knowledge on the northern islets of Tunisia, namely the Fratelli, Cani, Pilau and Plane islets. These sites have different characteristics, whose marine ecological assets have not yet been explored. This information will be transmitted to the competent authorities and may serve as a basis for thinking about a classification of these areas as well as for the formulation of management recommendations for these four islands. This study should also serve as a basis for setting up a monitoring system for key habitats in these sites.

**1 Table des matières**

1	Citation du document .....	2
1.	Introduction .....	4
2.	Contexte et justification .....	6
3.	Présentation générale .....	7
1.2	Situation géographique	7
1.3	Courantologie marine	10
1.4	Relief sous-marin et Bathymétrie	10
4.	Etat des connaissances sur les habitats et les espèces marines.....	11
5.	Déroulement de la mission .....	14
	Chronogramme	14
1.5	5.2. Organisation du travail	15
1.6	5.3. Méthodologie adoptée	16
1.7	5.3.1 Cartographie bionomique	16
1.8	5.3.2 Bionomie benthique	20
1.9	5.3.3. Caractérisation de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	20
1.10	5.3.4 Observations des interactions humaines aux alentours des îles	21
1.	Principales observations réalisées.....	22
1.11	Les îles Fratelli	22
1-	Cartographie bionomique.....	23
2-	Bionomie benthique.....	29
3-	Observations des interactions humaines aux alentours des îles.....	32
1.12	L'île Pilau	33
1-	Cartographie bionomique.....	33
2-	Bionomie benthique.....	37
3-	Observations des interactions humaines aux alentours des îles.....	39
1.13	L'archipel Cani	41
1-	Cartographie bionomique.....	41
2-	Bionomie benthique.....	47
3-	Observations des interactions humaines aux alentours des îles.....	50
1.14	L'île Plane	50
1-	Cartographie bionomique.....	50
2-	Bionomie benthique.....	57
3-	Observations des interactions humaines aux alentours des îles.....	58
6.	Préconisation d'actions de gestion, recommandations, besoins .....	59

### 1. Introduction

De par le monde, les écosystèmes marins subissent les pressions exercées par différentes activités anthropiques. Les habitats marins clés de la mer Méditerranée sont de plus en plus mis sous pression par la diversification des activités humaines en mer et sur les côtes. L'intensification de la pêche, le développement rapide de l'aquaculture ainsi que l'accroissement des activités touristiques qui s'opèrent sur une grande partie du pourtour méditerranéen constituent, aujourd'hui, une véritable menace pour la biodiversité marine et les processus écologiques clés de la mer Méditerranée. Cette situation risque de compromettre les services écosystémiques de ces habitats clés qui sont essentiels pour le maintien de la diversité biologique marine.

Ces facteurs de pression sont amplifiés et aggravés par les effets du réchauffement climatique, qui affectent de manière particulière la reproduction des espèces ainsi que la migration et la distribution géographique de certaines espèces thermosensibles. Il a été démontré que la modification des caractéristiques physico-chimiques de la mer Méditerranée facilite l'entrée et l'implantation, et dans certaines circonstances la prolifération des espèces non indigènes. De même, les mortalités massives observées ces dernières années chez certaines espèces comme le mérrou, la grande nacre et les gorgones constituent des signes qui inquiètent les acteurs de la biodiversité dans la région méditerranéenne.

Du fait des fortes pressions anthropiques, les îles et les îlots constituent le plus souvent des territoires refuges où persistent des espèces rares terrestres et marines menacées ailleurs sur les littoraux continentaux. Cette situation est particulièrement exacerbée le long des côtes méditerranéennes, de plus en plus artificialisées par l'homme ces dernières décennies (Benoit et Comeau, 2005). Avec environ 10 000 îles et îlots dont 250 habités par l'homme, les petites îles de Méditerranée abritent une constellation unique d'écosystèmes et des assemblages d'espèces souvent rares, menacées ou en voie d'extinction sur le proche continent, et de haut intérêt biogéographique (Médail, 2018). Dès lors, ces territoires isolés sont aussi amenés à jouer un rôle de pivot dans la conservation de la biodiversité du littoral méditerranéen (Médail, 2013 ; Fois et al., 2016).

La Tunisie compte pas moins de 60 îles et îlots repartis de Tabarka au nord, à Bahiret el Bibane au Sud. À l'exception des 6 principales îles tunisiennes à savoir : l'archipel de la Galite, l'archipel de Zembra, les îles Kuriat, l'archipel de Kerkennah, les îles Kneiss et l'île de Djerba ; les îles et îlots tunisiens ont rarement fait l'objet d'études sur la biodiversité marine. Quelques îles et îlots sont classés ou en cours de classement, en totalité ou en partie, en Aires Marines et Côtière protégée (AMCP) ou / et utilisés comme bases militaires (Présence de phare). De ce fait, il est souvent nécessaire d'avoir une autorisation spéciale pour y accéder et y effectuer des missions, ce qui explique en partie la rareté des études.

Par ailleurs, les études réalisées sur les habitats marins en Tunisie demeurent peu nombreuses et sont loin de couvrir la totalité de nos côtes. C'est plus particulièrement le cas des habitats marins aux îles et îlots tunisiens où l'on trouve le plus souvent de simples signalisations d'herbiers ou d'habitats à coralligènes, accompagnées parfois de brèves descriptions de leur structure et / ou d'étude de leurs faunes associées. Quant à leurs



caractéristiques telles que l'étendue, la structure, la phénologie, la vitalité, elles demeurent mal connues.

## **2. Contexte et justification**

L'objectif général de l'étude est de renforcer et de mettre à jours les connaissances sur les ilots nord de la Tunisie, à savoir les ilots Fratelli, Cani, Pilau et Plane. Ces sites présentent des caractéristiques différentes, dont les atouts écologiques marins n'ont pas encore été prospectés. Ces informations seront transmises aux autorités compétentes et pourront servir de base pour alimenter la réflexion vers un classement de ces zones ainsi que pour la formulation de recommandations de gestion pour ces quatre ilots. La présente étude doit également servir comme base pour la mise en place d'un système de surveillance des habitats clés dans ces sites.

Les objectifs spécifiques de cette étude portent sur :

- La réalisation d'un quick assessment (inventaire global) des habitats marins observés aux alentours des îles susmentionnées : types de couverture, état de vitalité, densité, mise en évidence des espèces patrimoniales ou dont le statut est particulier.
- L'identification des valeurs écologiques de chacune des îles et des menaces affectants ou pouvant affecter la biodiversité marine aux alentours des îles.
- L'indications rapide de la préconisation d'actions de gestion.

### 3. Présentation générale

#### 1.1 Situation géographique

Les Quatre ilots, à savoir les ilots Fratelli, Cani, Pilau et Plane sont localisés au niveau de la côte nord de la Tunisie, le long de 90 km de distance (de Plane aux Fratelli, Fig. 1).



Figure 1. Les sites de la mission PIM-Abysses Plongée

**L'île Plane** (المنبسطة) (37.181370°N - 10.327585°E) est une île entièrement rocheuse située au prolongement de cap Farina, plus précisément à 2,3 miles de la côte (Fig. 2). C'est un plateau s'élevant de huit mètres au-dessus du niveau de la mer et abritant un bâtiment de la marine nationale tunisienne et un phare haut de douze mètres.

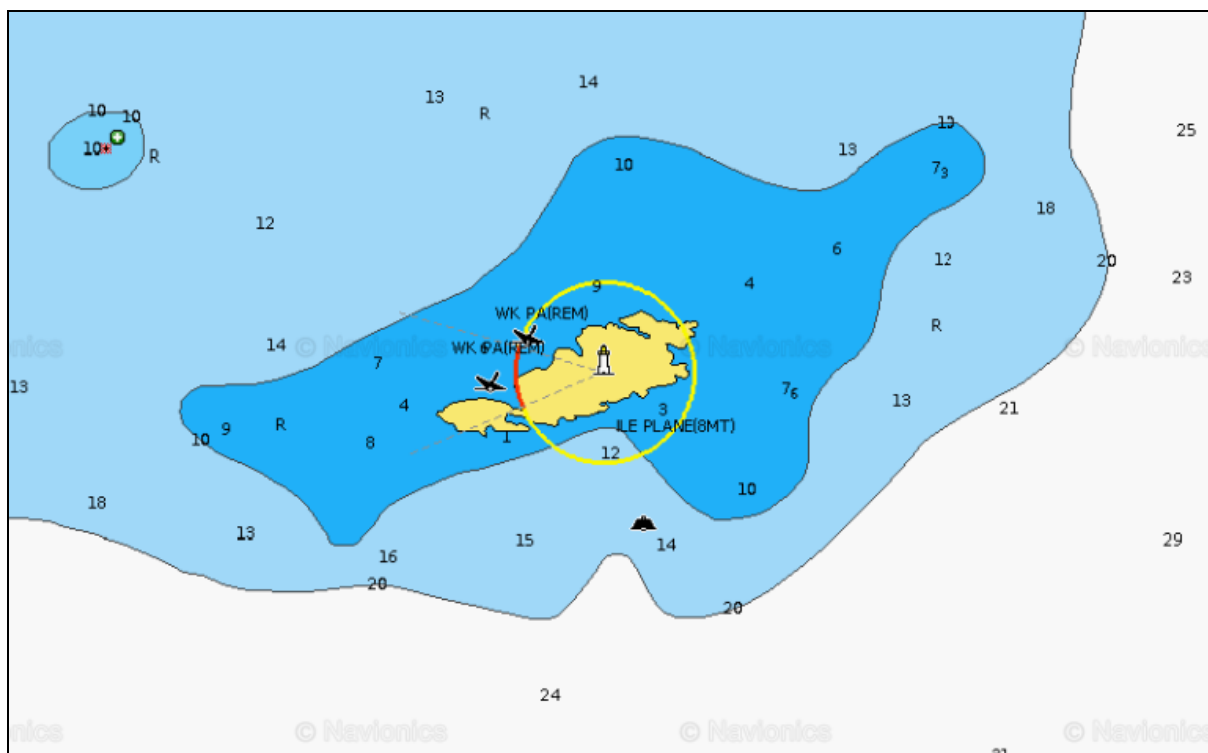


Figure 2. Profil bathymétrique aux alentours de l'île Plane

**Ile Pilau** (القمزية) (37.201617°N - 10.239058° E) est une île rocheuse inhabitée située au nord-ouest du cap Sidi Ali El Mekki et à un mile marin au nord de la côte de Raf Raf (Fig. 3). Culminant à 116 mètres, elle présente un sommet conique.

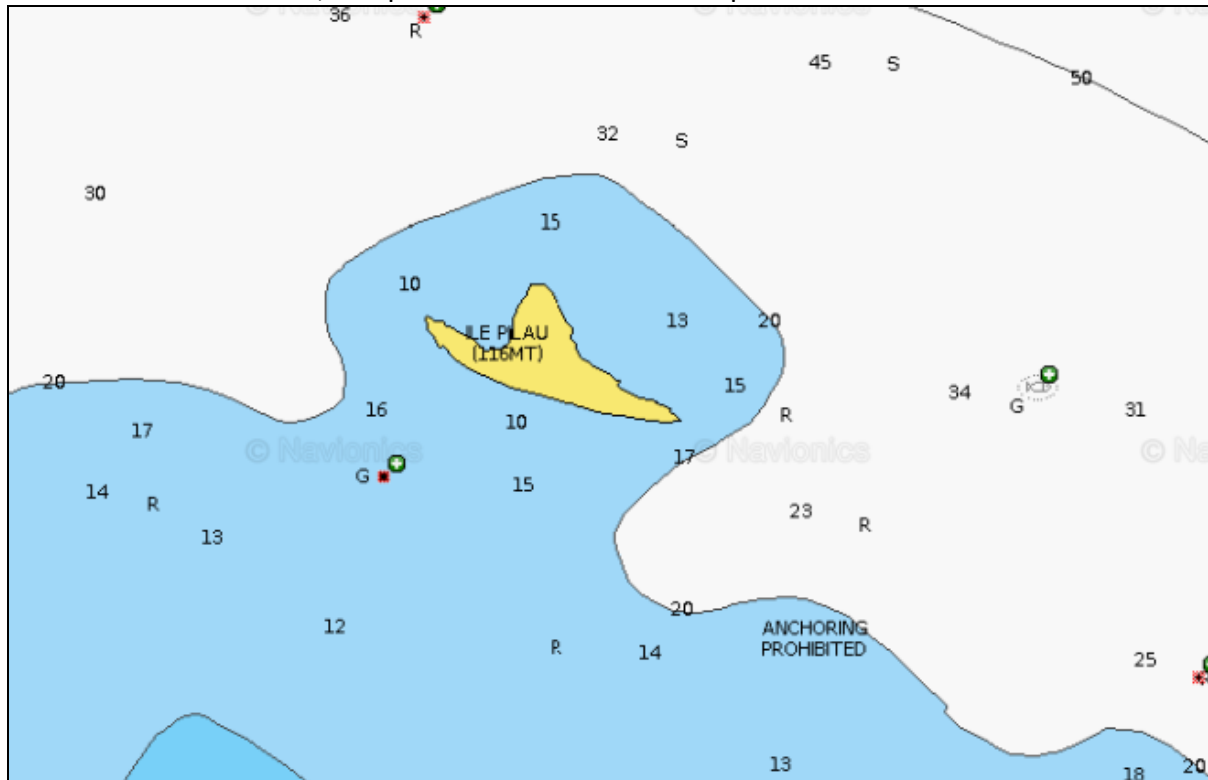


Figure 3. Profil bathymétrique aux alentours de l'île Plane

**Iles Cani** (الكلاب) (37.355634°N - 10.124051°E), désigne deux petites îles calcaires inhabitées, la Grande et la Petite Cani, de dimensions inégales et situées à environ une dizaine de kilomètres au large de cap Zebib, au nord de la Tunisie (Fig. 4). Ces deux îles, parfois appelées « îles des chiens », dépendent de la délégation de Ras Jebel dans le gouvernorat de Bizerte

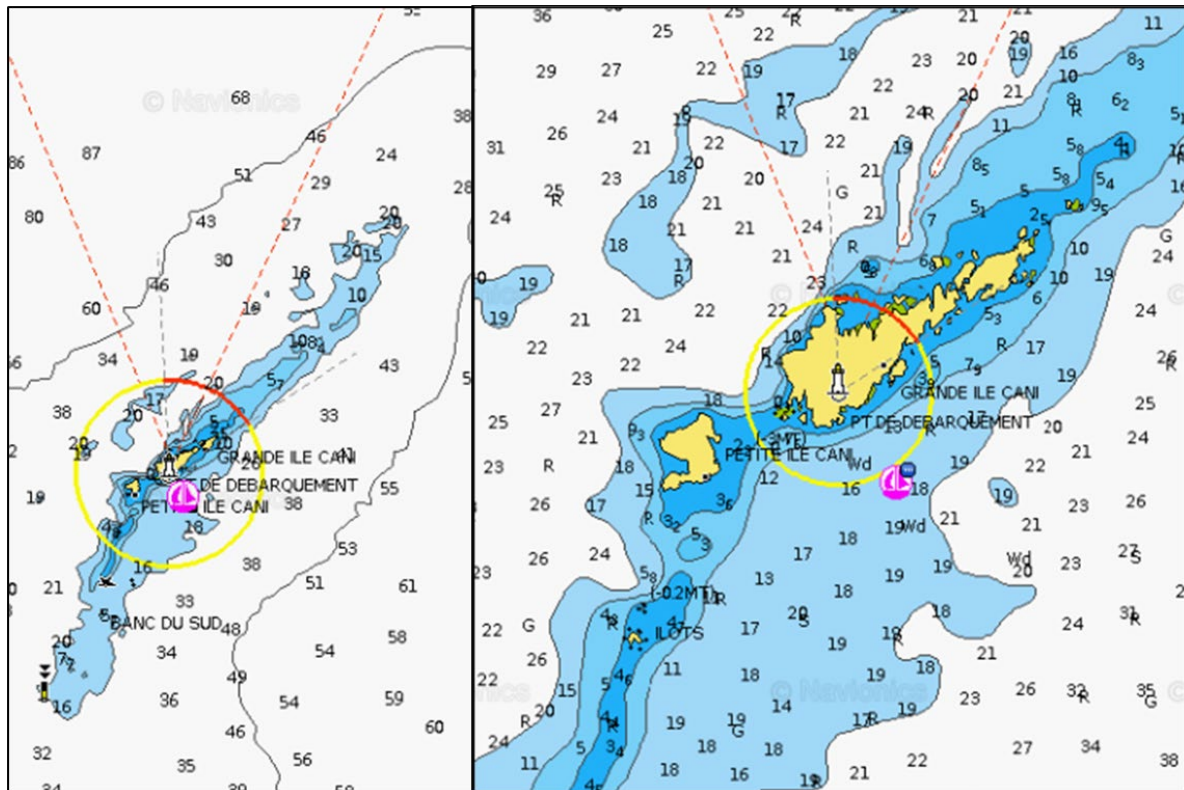


Figure 4. Profil bathymétrique aux alentours des îles Cani

**Les îles Fratelli** (رشادة الأخوات) sont deux îlots rocheux inhabités situés au nord de la Tunisie (37.299926°N- 9.393073°E)/(37.304532°N- 9.408529°E). Ils se trouvent au large de Kef Abbed, plus précisément à deux miles de la côte du gouvernorat de Bizerte (Fig. 5). Leurs rochers abritent des faucons d'Éléonore et des puffins cendrés.

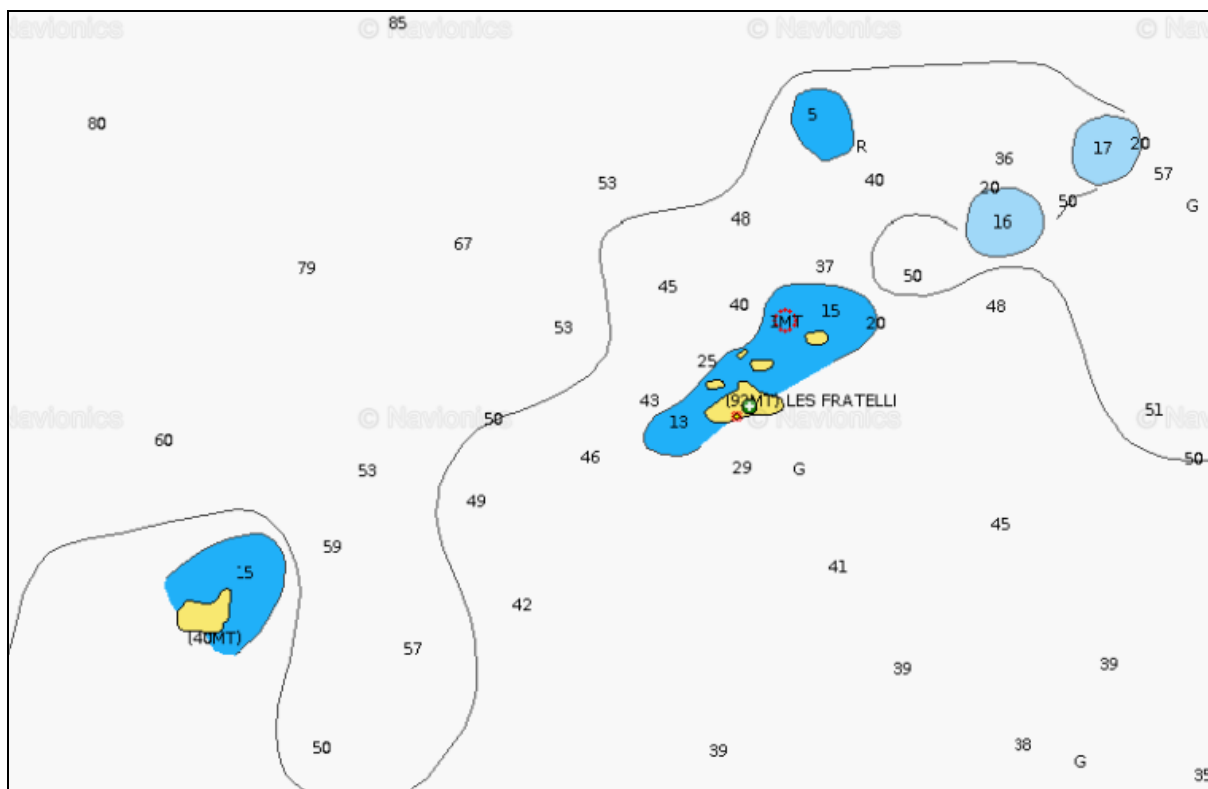


Figure 5. Profil bathymétrique aux alentours des îles Fratelli

### 1.2 Courantologie marine

Faisant partie des côtes Nord de la Tunisie, la zone du projet est influencée par des masses d'eau d'origine atlantique. L'influence des masses d'eau apparentées à la veine d'eau d'origine atlantique se fait sentir relativement près de la côte. Bien que la zone n'enregistre pas de marée de forte ampleur, des courants non négligeables liés aux mouvements tourbillonnaires du courant atlantique sont enregistrés. Ces courants sont accentués par l'action du vent et de la houle et peuvent s'avérer par endroit particulièrement dangereux.

### 1.3 Relief sous-marin et Bathymétrie

Contrairement aux côtes Est du pays, les côtes Nord de la Tunisie dont fait partie la zone du projet se caractérise par un plateau continental étroit et des fonds marins relativement accidentés et à pente rapide. L'isobathe de - 50 est relativement proche du rivage. Ce relief sous-marin peu homogène est à l'origine d'une grande diversité de faciès et de paysages qui forment une partie des richesses de la région.

#### 4. Etat des connaissances sur les habitats et les espèces marines.

##### Les île Plane, Pilau et Cani

Vue la proximité géographique des îles Plane, Pilau et Cani, l'état de connaissances sera traité comme un même Site.

##### Macroflore benthique

Selon le travail de Zerzeri A et al, 2010, l'inventaire de la végétation marine le long du littoral Nord et Nord-est des côtes tunisiennes : Bizerte, Cap-Zebib et Raf-Raf durant la période s'étalant de juillet 2005 à juillet 2006 (inclus) et à une profondeur variant de zéro à dix mètres a permis d'identifier au total 80 espèces comprenant 47 Rhodophyta, 16 Ochrophyta, 15 Chlorophyta et 2 Magnoliophyta.

**Chlorophyta** : *Acetabularia acetabulum*, *Bryopsis duplex*, *Caulerpa racemosavar. turbinata-uvifera*, *Caulerpa racemosa var. cylindracea*, *Cladophora prolifera*, *Cladophora hutchinsiae*, *Codium bursa*, *Codium fragile*, *Codium vermilara*, *Dasycladus vermicularis*, *Enteromorpha linza*, *Flabella petiolata*, *Halimeda tuna*, *Ulva rigida*, *Valonia utricularis*.

**Ochrophyta** : *Cladostephus hirsutus*, *Colpomenia sinuosa*, *Cystoseira mediterranea*, *Cystoseira compressa*, *Dictyopteris membranacea*, *Dictyota dichotoma var. dichotoma*, *Dictyota dichotoma var. intricata*, *Dictyota linearis*, *Ectocarpus siliculosus var. siliculosus*, *Ectocarpus fasciculatus*, *Padina pavonica*, *Sargassum vulgare*, *Scytosiphon lomentaria*, *Sphacelaria rigidula*, *Stypocaulon scoparium*, *Taonia atomaria*.

**Rhodophyta** : *Acrothamnion preissii*, *Asparagopsis armata*, *Aglaothamnion caudatum*, *Aglaothamnion tripinnatum*, *Amphiroa rigida*, *Antithamnion heterocladum*, *Callithamnion corymbosum*, *Callithamnion tetragonum*, *Ceramium bertholdii*, *Ceramium ciliatum*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium diaphanum var. diaphanum*, *Ceramium gracillimum*, *Ceramium flaccidum*, *Ceramium secundatum*, *Champia parvula*, *Chondria coerulescens*, *Compsothamnion thuyoides*, *Corallina elongata*, *Crouania attenuata*, *Dasya hutchinsiae*, *Erythrotrichia bertholdii*, *Erythrotrichia carnea*, *Erythrocladia subintegra*, *Fosliella farinosa*, *Goniotrichum alsidii*, *Griffithsia opuntioides*, *Herposiphonia secunda f. secunda*, *Heterosiphonia crispella*, *Hypnea cervicornis*, *Hypnea musciformis*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Jania rubens*, *Laurencia obtusa*, *Laurencia papillosa*, *Lithophyllum incrustans*, *Mesophyllum lichenoides*, *Nitophyllum punctatum*, *Peyssonnelia dubyi*, *Peyssonnelia squamaria*, *Phyllophora crispa*, *Pleonosporium borneri*, *Polysiphonia sertularioides*, *Polysiphonia opaca*, *Pterocladia capillacea*, *Rytiphlaea tinctoria*, *Sphaerococcus coronopifolius*.

**Magnoliophyta** : *Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica*.

##### L'herbier de posidonie

Dans la région de Sidi Ali El Mekki, l'herbier a été étudié entre juin et juillet 2008 dans le cadre du projet MedPosidonia mis en œuvre par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) avec l'appui de la Fondation de l'entreprise TOTAL

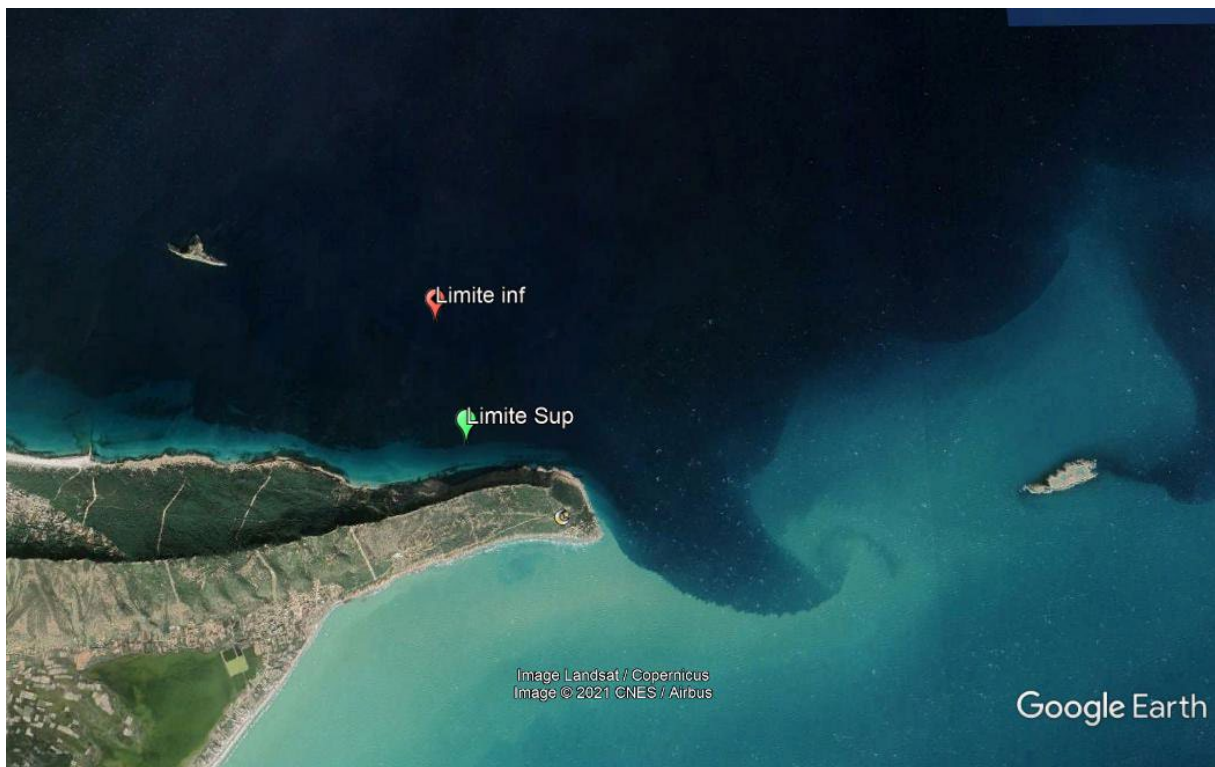


et avec la contribution de l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL) et de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM).

Les activités du projet dans la région de Sidi Ali El Mekki ont permis :

- Le balisage de la limite supérieure de l'herbier
- Le balisage de la limite inférieure de l'herbier
- La caractérisation de l'herbier au niveau de la limite inférieure
- Des observations complémentaires
- D'établir une station de référence.

A l'exception de quelques taches « superficielles » sur roche (entre -3 et -7 m), la limite supérieure identifiée est située plus profondément (entre -10 et -11 m, Fig. 6). Cette limite supérieure de Posidonies est franche, elle fait suite à une grande étendue de sable en direction de la côte. En bordure du littoral, plusieurs blocs rocheux (vraisemblablement tombés de la falaise) ainsi que de la roche en place sont couverts d'un peuplement photophile bien diversifié ainsi que par quelques touffes de Posidonies.



**Figure 6. Localisation de la limite supérieure et inférieure de l'herbier de Posidonies le long du littoral de Sidi Ali El Mekki selon des données PNUE/PAM-CAR/ASP, 2009.**

Situé à l'extrémité Nord du golfe de Tunis, le long d'une côte rocheuse peu urbanisée, la limite inférieure de posidonie subit l'influence des masses d'eau du golfe de Tunis, du delta de la Medjerda et de la lagune de Ghar El Melh. Les coordonnées géographiques de cette limite sont : (37° 11' 41.9'' N 10° 15' 51.7'' E) et a une profondeur entre 26.3 et 26.9 m.

Le recouvrement de l'herbier est exceptionnel pour une limite inférieure (91.8 % ± 5.1) dans cette zone. La densité est en moyenne de 154.5 ± 18.3 faisceaux.m<sup>-2</sup>. Le déchaussement des

## **Mission Ilots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

12/66

faisceaux est très faible, certains apex sont même enfouis. Cet herbier présente une faible proportion de rhizomes plagiotropes ( $11.8 \pm 4.5 \%$ ).

En avant de la limite inférieure de l'herbier de Posidonies, une autre magnoliophyte marine, *Cymodocea nodosa*, a été observée ; elle se présente sous forme de rhizomes traçant sur le sédiment meuble entre 27 et 28 m de profondeur. Au niveau de la limite inférieure, la présence de grands blocs rocheux (1 à 5 m<sup>2</sup> et 1 m de hauteur), souvent recouverts de faisceaux, elles abritent des populations denses de sparidés. La chlorobionte *Penicillus capitatus* est également présente en avant de la limite inférieure.

L'herbier entre les deux limites correspond à un herbier sur roche, avec localement la présence d'une petite matrice en placage sur le rocher (10 à 20 cm d'épaisseur). Il présente une structure discontinue. La présence d'un sédiment très grossier et de nombreux fragments de roches et de galets suggère un fort hydrodynamisme dans tout le secteur. Cette hypothèse est confirmée par l'absence d'herbier en dehors des substrats durs, si ce n'est dans quelques anfractuosités entre les blocs rocheux.

Le recouvrement de l'herbier est difficile à appréhender du fait de son caractère continu, sur l'ensemble du site il est estimé en moyenne à 38% mais il atteint 89% dans les taches d'herbier. La densité est en moyenne de  $685.0 \pm 146.1$  faisceaux.m<sup>-2</sup>. Le déchaussement des faisceaux est difficile à évaluer du fait du substrat sur lequel se développe cet herbier. Le nombre moyen de feuilles produites annuellement est de  $9.1 \pm 0.8$  alors que la vitesse de croissance des rhizomes est estimée à  $6.4 \pm 1.5$  mm par an.

Concernant Cani, l'herbier de posidonie le plus proche étudié est celui de Cap Zebib par Belgacem et al. 2010. Les densités des faisceaux estimées montre que l'herbier était en mauvais état à 3m de profondeur ( $377 \pm 2,82$  f. m<sup>-2</sup>) et médiocre ( $292 \pm 2,72$  f m<sup>-2</sup>) à 12 m de profondeur selon la classification de PNUE/PAM-CAR/ASP, (2015). L'indice de surface foliaire (LAI) varie entre 14,5 m<sup>2</sup>/ m<sup>-2</sup> à 3 m de profondeur en mai 2007 et 4,5m<sup>2</sup> m<sup>2</sup> à 12 m de profondeur en octobre 2007.

Par ailleurs, l'étude de Ben Mustapha et al. (2002) révèle la présence d'un tunnel à 21 m de profondeur sur le côté nord de l'île Cani avec la présence de grande diversité de spongiaires : *Plakina sp.*, *Spirastrella cunctatrix*, *Crambe crambe*, *Hemimycale columella*, *Phorbastenacior*, *Oscarella lobularis*, *Petrosia ficiformis*, *Chalinula sp.*, *Spongia officinalis*, *Sarcotragus sp.*, *Dysidea tupaet*, *Dysidea fragili*.

### **Espèces non indigènes marines**

Concernant les espèces non indigènes marines, 60 espèces animales et 18 espèces végétales ont été enregistrées le long de la côte nord de la Tunisie. La zone de Bizerte (complexe lagune, canal et marina) étant un hotspot d'espèces non indigènes marines.

### **Les îles Fratelli**

Les données bibliographiques sur la partie marine des îles Fratelli sont inexistantes.

### 5. Déroulement de la mission

#### *Chronogramme*

Étant donné l'importance de la surface à prospecter au niveau des quatre îlots et leur éloignement (plus de 90 km entre l'île plane et les îles Fratelli), 6 jours de terrain repartis sur deux missions ont été programmés.

#### **Mission du 4 au 6 juin 2021**

La répartition des différentes activités par jour et horaire a été comme suit :

##### **Vendredi 04/06/2021 :**

- 17h00. Arrivée de l'équipe à Sidi Ali el Maki (Base de travail)
- 18h-19h00. Réunion de travail : préparation et partage des tâches par équipes (équipe marine, équipe ornithologie); choix des stations et des techniques échantillonnages non destructives (photographies, vidéos).
- 20h-21h. Dîner.

##### **Samedi 05/06/2021**

- 05 :30h-06h. Réveil et petit déjeuner.
- 06h. départ vers Kef Abed
- 08h-09h. Mise à l'eau rapide d'un bateau semi-rigide (Fig. 7) et départ vers la petite île Fratelli
- 09 :30h-10 :30. Travail en mer aux alentours de la petite île Fratelli (observation par lunette de Calfat, mesure de profondeur, observation directe en Apnée, prise de photos et de vidéos sous-marine).
- 10 :30h-11 :30h. Travail en mer aux alentours de la grande île Fratelli
- 11:30h-12h. Retour vers Kef Abed (Collecte de faisceaux de posidonie à la limite supérieure)
- 12:30-15:30h. Sortie du bateau de l'eau et retour à Sidi Ali el Makki.

##### **Dimanche 05/06/2021**

- 07:30h-08h. Réveil et petit déjeuner.
- 08h-08 :30h. Mise à l'eau rapide d'un bateau semi-rigide et départ vers l'île Pilau
- 09h-11 :30. Travail en mer aux alentours de l'île Pilau (observation par lunette de Calfat, mesure de profondeur, observation directe en Apnée, prise de photos et de vidéos sous-marine).
- 11:30-12h. retour à Sidi Ali el Makki et sortie du bateau de l'eau.

#### **Mission du 11 au 13 juin 2021**

La répartition des différentes activités par jour et horaire a été comme suit :

##### **Vendredi 11/06/2021 :**

- 19h00. Arrivée de l'équipe à Sidi Ali el Maki (Base de travail)

#### **Mission Îlots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

- 20h-22h00. Dîner et réunion de travail : préparation et partage des tâches par équipes (équipe marine, équipe terrestre); choix des stations et des techniques d'échantillonnages non destructives (photographies, vidéos).

### **Samedi 12/06/2021**

- 06 :30h-07h. Réveil et petit déjeuner.
- 07h. Mise à l'eau rapide d'un bateau semi-rigide et départ vers l'île Cani
- 08h-11:15h. Travail en mer aux alentours de l'île Cani (observation par lunette de Calfat, mesure de profondeur, observation directe en Apnée, visite de grotte semi-émergée, prise de photos et de vidéos sous-marine et collecte de faisceaux de posidonie à la limite supérieure).
- 11:15h-12h. Retour vers Sidi Ali el Makki

### **Dimanche 13/06/2021**

- 06 :30h-07h. Réveil et petit déjeuner.
- 07h. Départ vers l'île Plane
- 08h-11:15h. Travail en mer aux alentours de l'île Plane (observation par lunette de Calfat, mesure de profondeur, observation directe en Apnée, , visite de grotte semi-émergée, prise de photos et de vidéos sous-marine et collecte de faisceaux de posidonie à la limite supérieure).
- 11:15h-12h. Retour vers Sidi Ali el Makki



**Figure 7. Embarcation utilisée pour la mission de prospection**

#### **1.4 5.2. Organisation du travail**

Les participants ont été divisés en deux équipes : 1) Equipe d'observation directe en apnée entre 0 et 15 m profondeur (2 plongeurs) ; 2) Equipe d'observation sur le bateau avec la

### **Mission Ilots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

15/66

lunette de Calfat (0-20m, en fonction de la transparence de l'eau), sur les habitats rocheux du supra, medio et infralittoral supérieurs (2 personnes à bord).

### 1.5 5.3. Méthodologie adoptée

La méthodologie adoptée vise l'identification, la délimitation et la caractérisation des habitats marins clés et de leur biodiversité remarquable et ainsi que l'évaluation des interactions possibles des activités humaines, en particulier la pêche, sur les habitats marins et les espèces identifiées dans la zone d'étude.

Le travail de terrain a été conduit comme suit :

- 1) Cartographie bionomique ;
- 2) Bionomie benthique, incluant les aspects relatifs à la biodiversité des îles (inventaire des espèces, y compris les espèces à valeur patrimoniale et les espèces exotiques)
- 3) Caractérisation de l'herbier de posidonie le plus proche (Couverture, étude phénologique et lépidochronologique) ;
- 4) Analyse des interactions des activités humaine (y compris la pêche) ;

### 1.6 5.3.1 Cartographie bionomique

Le travail de terrain a essentiellement porté sur trois étages : le supralittoral, le médiolittoral et l'infralittoral (jusqu'à 15 m, Figure 8). Pour chaque étage, une identification et une caractérisation des principales biocénoses rencontrées ont été réalisées.

**Etage supralittoral** : il s'agit de la partie la plus haute du littoral ; cet étage n'est humecté que par les embruns, les marées d'équinoxe ou les plus hautes vagues des tempêtes.

**Etage médiolittoral** : correspond à la zone de balancement des marées ; les organismes présents sont soumis à l'alternance d'immersions et d'émersions. Compte tenu de la faible amplitude des marées en Méditerranée cet étage présente généralement une extension verticale limitée.

**Etage infralittoral** : Situé au-dessous de l'étage précédent, il s'étend jusqu'à la limite inférieure (profondeur maximale) des grandes macrophytes et notamment l'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée (-30 à -40 m); les organismes présents, continuellement immergés, sont soumis à une forte luminosité.

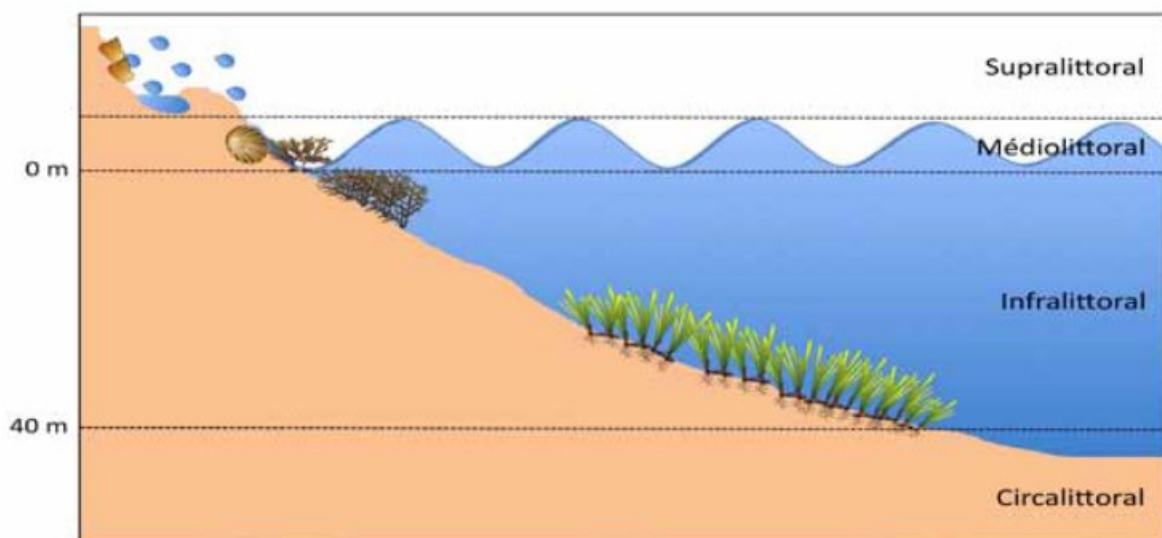


Figure 8. Coupe simplifiée des différents étages benthiques pris en compte

Mission Îlots Nord de Tunisie

Juillet 2021

16/66



**a) prospection en apnée** : pour une observation extensive et rapide des fonds (durs et meubles) un balayage complet en apnée des alentours des îles a été effectué. Due à la topographie accidentelle, la pente du fond et le fort courant marin, les observations ont été réalisées jusqu'à 15m de profondeur. Les deux apnéistes ont été équipés d'appareil photos sous-marine/ de GoPro pour prendre des images et des vidéos des habitats et des espèces (Fig. 9).



**Figure 9. Prospection et prise de photos en apnée des espèces et des habitats**

**b) Observations avec la lunette de Calfat** : une observation extensive et rapide des habitats superficiels a été réalisée en utilisant la lunette de Calfat (Fig. 10, 11, 12, 13, 14). Cette technique rapide et peu coûteuse nous a permis de prospecter les petits fonds entre 0 et 20 m autour des îles. À chaque observation, la position GPS, la profondeur et le type d'habitat ont été enregistrés.



Figure 10. Observation du fond avec la lunette de Calfat et prise de position avec GPS

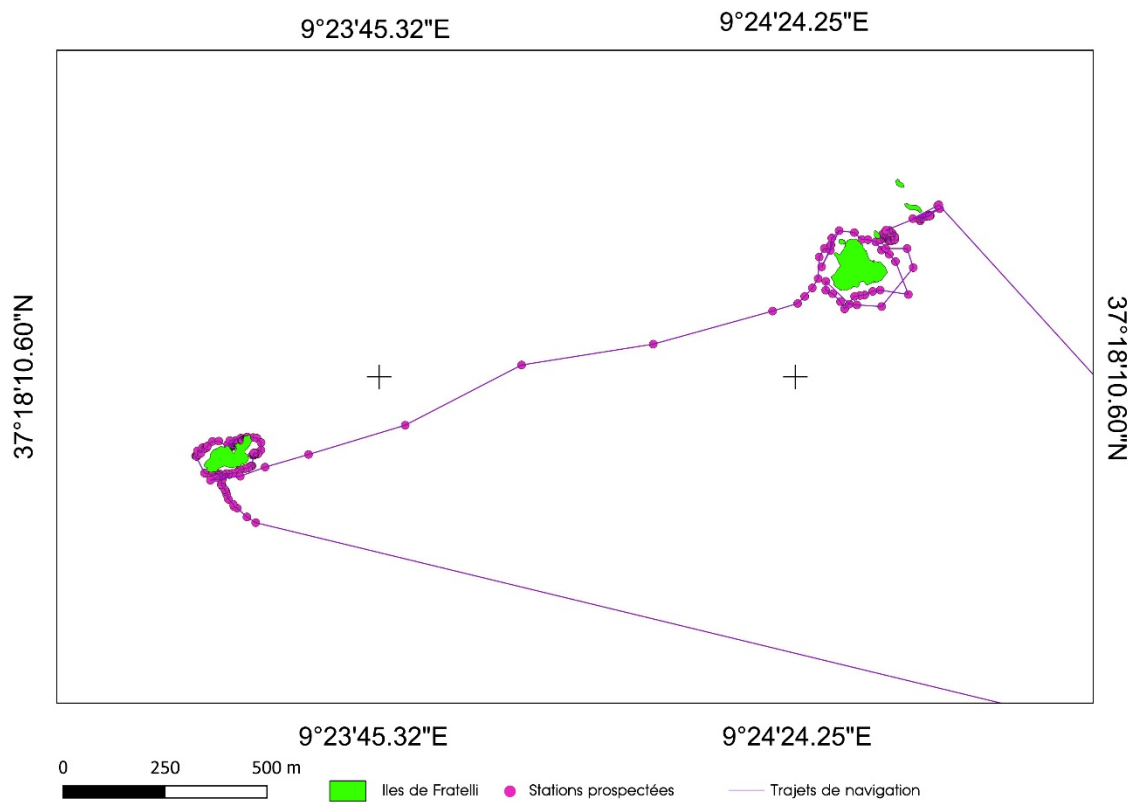
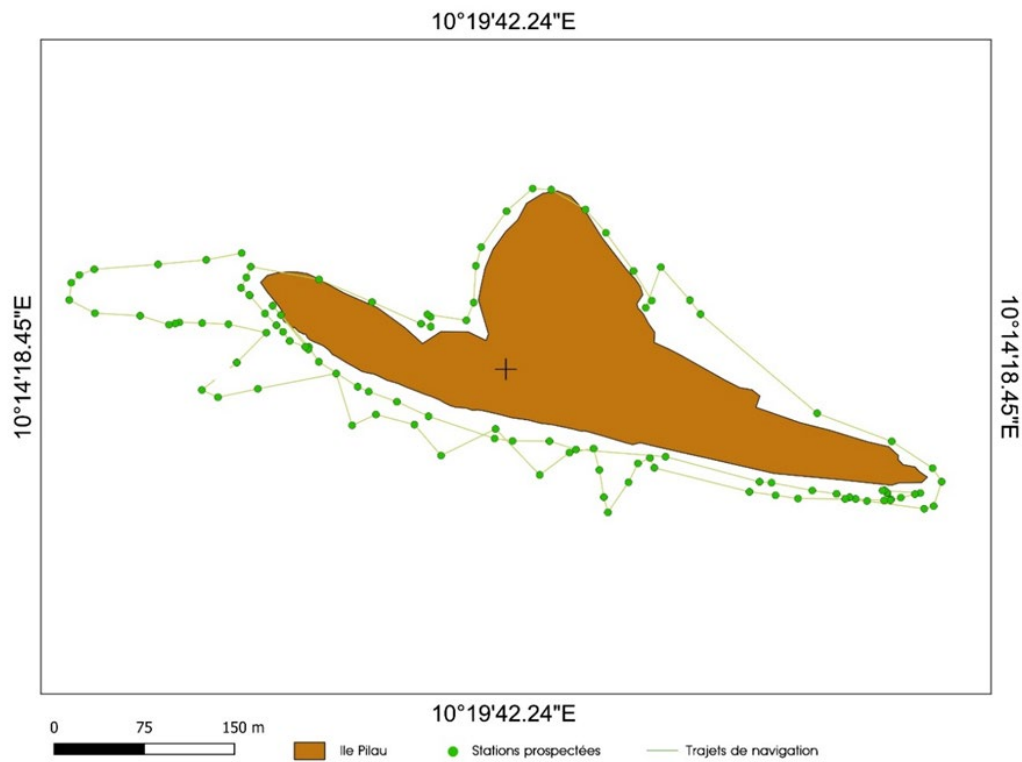
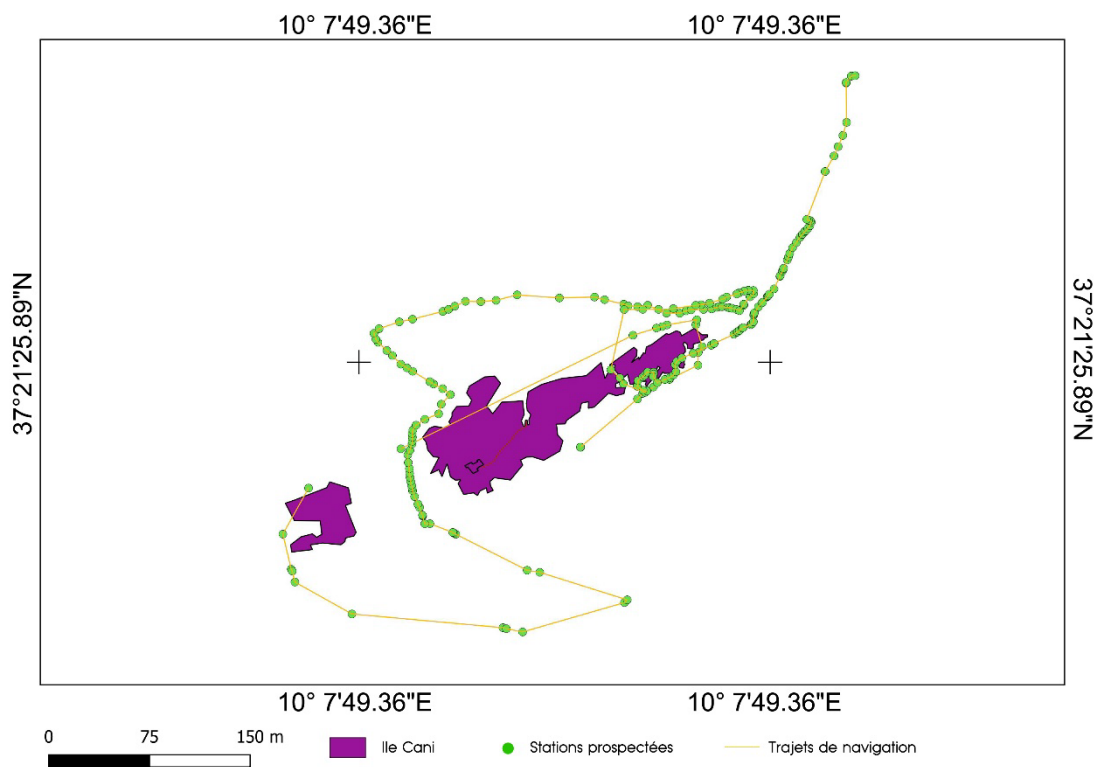


Figure 11. Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours des iles Fratelli

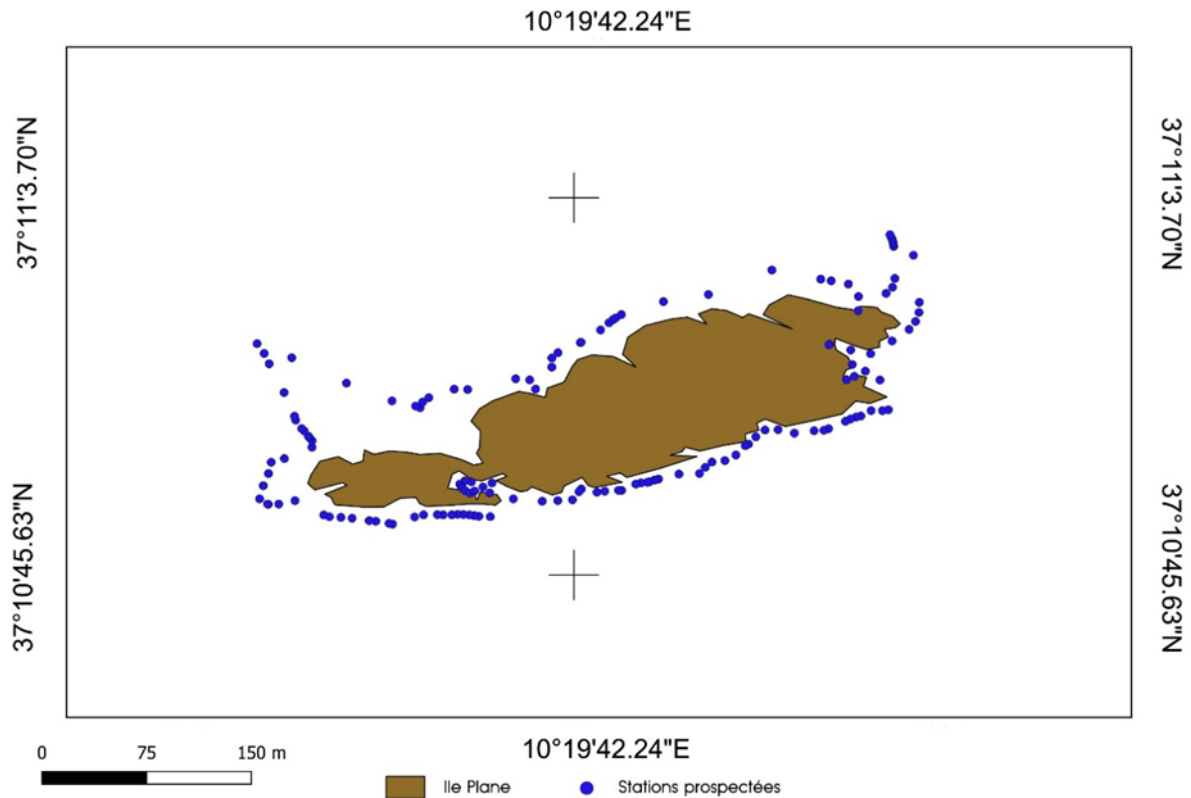




**Figure 12 . Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours de l'île Plane**



**Figure 13. Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours des îles Cani**



**Figure 14. Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours de l'île Plane**

### 1.7 5.3.2 Bionomie benthique

Pour la caractérisation et la nomenclature des communautés, nous avons suivi les conventions couramment adoptées par PNUE/MAP/CAR-ASP (2019). Les espèces du megabenthos ( $\varnothing > 10\text{mm}$ ), déterminées/échantillonnées en apnée ou en images sous-marines, ont été évaluées avec une échelle semi-quantitative :

- (3) très commune,
- (2) commune,
- (1) peu commune.

Pour les espèces et les habitats d'intérêt pour la conservation, on a suivi les annexes II et III de la Convention de Barcelone (UNEP/MAP/SPA-RAC, 2009). Les biocénoses observées au niveau des quatre îles sont reportées dans l'annexe 1 et l'annexe 2 pour les grottes.

### 1.8 5.3.3. Caractérisation de l'herbier à *Posidonia oceanica*

L'objectif est d'évaluer les paramètres de vitalité des herbiers étudiés en utilisant les 2 approches, phénologique et lépidochronologique. Cette partie a fait l'objet du sujet de projet de fin d'étude du cycle Ingénieur de Mr. Housseem Eddine TEBIBI à l'Institut National Agronomique De Tunisie.

#### **1.9** 5.3.4 *Observations des interactions humaines aux alentours des îles*

Un des objectifs de l'étude est l'évaluation des perturbations humaines aux habitats et aux espèces marines dans la zone d'étude. Dans ce contexte, nous avons observé :

- 1- la présence de filets et de lignes perdus dans le fond marin.
- 2- la présence des espèces-cibles et les tailles pour la chasse sous-marine (grands serranidés, grands sparidés, grands scorpenidés ...).

1. Principales observations réalisées

**1.10 Les îles Fratelli**

Les deux îles Fratelli (Fig. 15 et 16) ont été prospectées le 4 juin 2021.



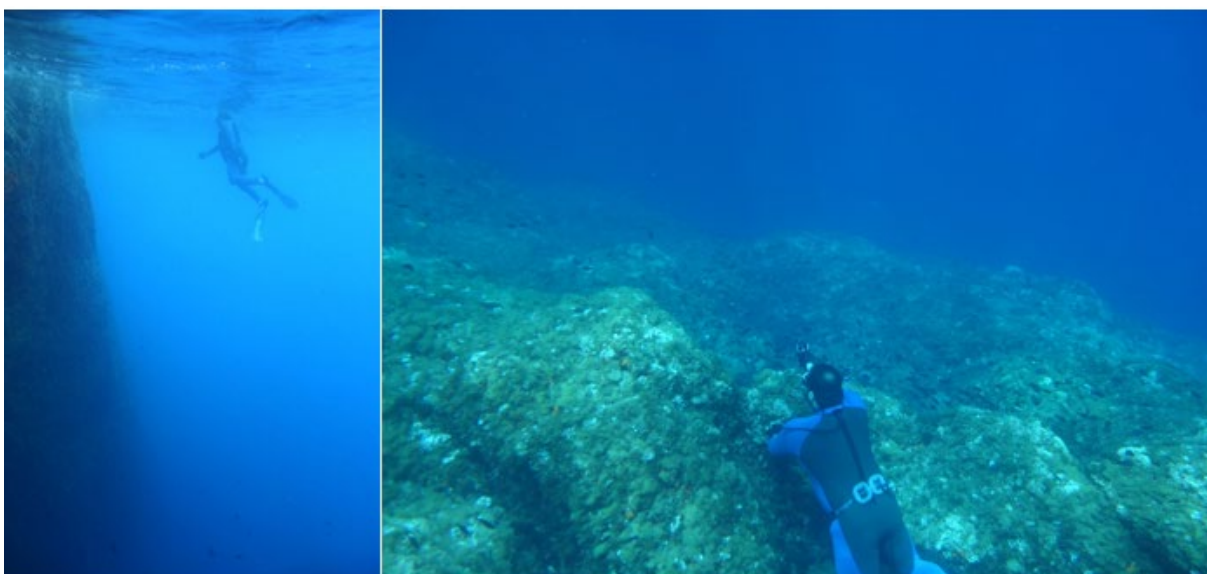
Figure 15. Aspect général de la grande Fratelli



**Figure 16. Aspect général de la petite Frattelli.**

#### 1- Cartographie bionomique

Les îles Fratelli présentent des fonds rocheux dans les dix premiers mètres (Fig. 17) constitués de tombants abrupts (jusque 10 à 15 m de profondeur) ou/ et de gros blocs rocheux (2 à 4 m de taille sur un fond de 10 m de profondeur) placés en amas chaotiques. Ils sont caractérisés par leur relief accidenté et par la présence de failles, de cavités et de surplombs leur conférant une très forte valeur paysagère.



**Figure 17. Tombant et fond rocheux au niveau des îles Frattelli**



La roche est recouverte d'algues photophiles en couverture dense et très diversifiée (Fig. 18) en termes d'espèces (*Dictyota dichotoma*, *Halopteris scoparia*, *Dictyopteris polypodioides*...).



**Figure 18. Association des algues photophiles avec domination de *Dictyota dichotoma*, *Halopteris scoparia*, *Dictyopteris polypodioides***

La vie fixée est bien répartie entre les espèces animales, dominante sur les parois verticales, protégée de la lumière incidente directe, et la vie végétale dominante quant à elle sur les surfaces subhorizontales. Sur les parois verticales et surtout moins exposée à la lumière, les colonies orange d'*Astroïdes calycularis* présentent un caractère remarquable (Fig. 19).



**Figure 19. Faciès à Scleractinia (*Astroides calycularis*)**

Des champs de *Cystoseira* spp. sont également observés au niveau des îles Fratteli (Fig. 19). Ces cystoseires sont en bon état et forment des forêts qu'on peut regrouper en forêts (ou ceinture) à *Cystoseira* en mode battu. Elles sont fréquentes sur la partie dans les substrats durs soumis à une forte agitation (zone nord et nord-ouest pour la petite Frattelli ; zone nord et nord-ouest pour la grande Frattelli). L'espèce caractéristique est *Cystoseira mediterranea*.





**Figure 20. Ceinture à *Cystoseira mediterranea* à la petite ile Fratelli**

Des forêts à *Cystoseira* en mode calme sont également observés dans les premiers mètres de l'étage infralittoral à l'instar de *Cystoseira coespitesa* dans les haut-fonds de la zone nord et nord-ouest pour la grande Fratelli (Fig. 21).



**Figure 21. Association à Fucales – Forêt à *Cystoseira coespitesa***

L'association avec des algues photophiles sur roche représente l'habitat le plus dominant pour les deux îles Fratteli (Fig. 22, 23 et 24). L'association encorbellement à Corallinales encroûtantes (Fig. 21) et les faciès à *astroides calycularis* ont une distribution verticale et sont limités à la partie moyennement à faiblement illuminée dans les tombants des deux îles. Cependant, aucune grotte sous-marine n'a été observée.





Figure 22. Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes jusqu'à 1, 5m le long des tombants.

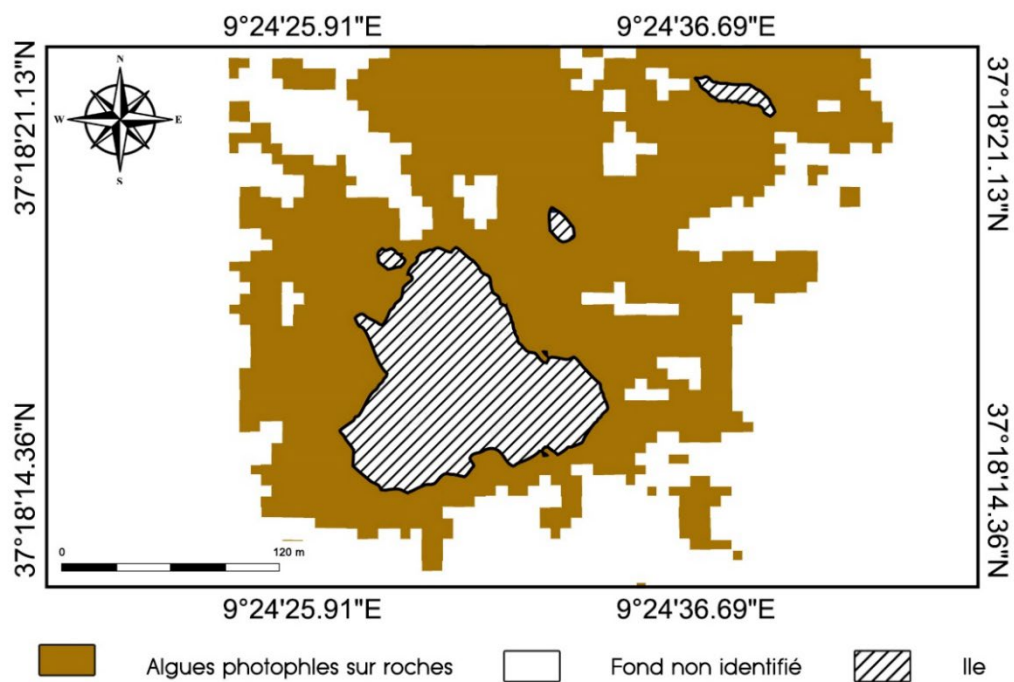
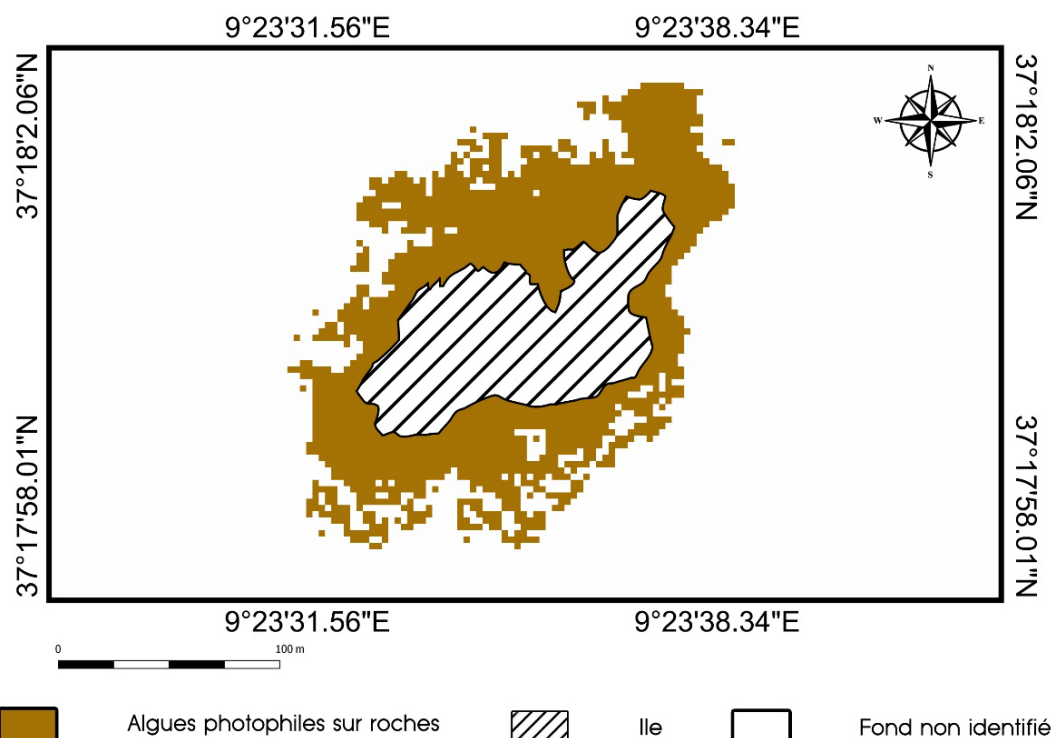


Figure 23. Distribution des habitats marins au niveau de la Grande Frattelli



**Figure 24. Distribution des habitats marins au niveau de la petite Fratteli.**

## 2- Bionomie benthique

La classification des habitats marins des sites d'étude s'est basée sur la liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée (PNUE/PAM, ASP/CAR 2019).

### **LITTORALE**

#### MA1.5 Roche littorale

##### MA1.51 Roche supralittorale

MA1.511 Association avec Cyanobactéries et lichens (ex. *Verrucaria* spp.)

MA1.51a Cuvettes à salinité variable (enclave du médiolittoral)

##### MA1.53 Roche médiolittorale supérieure

MA1.531 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.534 Faciès avec Gastéropodes (ex. *Patella* spp.) et Chthamalidae

##### MA1.54 Roche médiolittorale inférieure

MA1.541 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.542 Association à Fucales

#### MA2.5 Récifs biogéniques littoraux

##### MA2.51 Récifs biogéniques du médiolittoral inférieur

MA2.511 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes

### **INFRALITTORALE**

#### MB1.5 Roche infralittorale

## **Mission Ilots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

29/66

- MB1.51 Roche infralittorale dominée par les algues
  - MB1.51a Roche infralittorale exposée, bien illuminée
    - MB1.511a Association à Fucales
    - MB1.512a Association avec des algues photophiles autre que des Fucales, des Corallinales et des Caulerpales
  - MB1.51d Roche infralittorale modérément illuminée, abritée
    - MB1.511d Association à Corallinales encroûtantes
- MB1.52 Roche infralittorale dominée par les invertébrés
  - MB1.524a Faciès à Scleractinia (ex. *Astroides calycularis*, *Cladocora*)

Au sein des blocs rocheux et le long du tombant, la vie animale est diversifiée et riche en éponges, bryozoaires, mollusques et crustacés. Sur les blocs, les algues brunes envahissent la surface libre des roches (voir liste des espèces en Annexe 1). Les Espèces observées et inscrites dans l'Annexe II : Liste des espèces en danger ou menacées et l'Annexe III : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée par le protocole concernant les aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée sont : *Cystoseira mediterranea*, *Cystosera Caespitosa*, *Astroides calycularis*, *Epinephelus marginatus*, *Sciaena umbra*, *Paracentrotus lividus*.

Les poissons sont assez nombreux et diversifiés au niveau des îles Fratelli. Pas moins de 26 espèces de poisson ont été observées sur le site. La faune ichtyque est dominée d'une part par des petits poissons comme les castagnoles (*Chromis chromis*), les oblades (*Oblada melanura*), les girelles (*Coris julis*), les saupes (*Salpa salpa*), les mendoles (*Spicara maena*)... Dans cette zone nous avons rencontré à plusieurs reprises deux espèces de mérour : le mérour brun (*Epinephelus marginatus*) et la badèche (*E. costae*). D'autres poissons ichtivores sont également observés (*Seriola dumerili*, *Dentex dentex*, *Dicentrarchus labrax*, *Seriola dumerili*).

Par ailleurs, quelques espèces exotiques ont été inventoriées : *Caulerpa cylindracea*, *Asparagopsis armata*, *Lophocladia lallemandii* et *Oculina patagonica*. Seule *C. cylindracea* semble avoir un caractère invasif au niveau de la grande Fratelli.



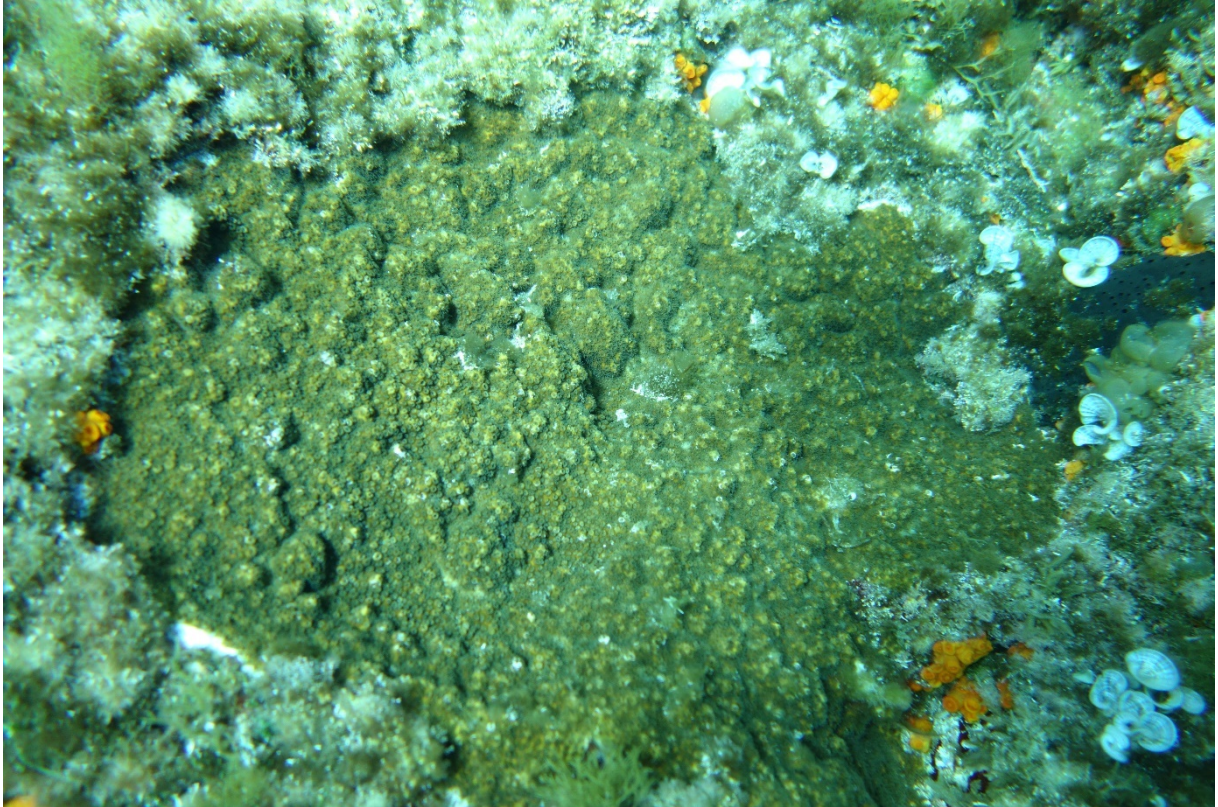


Figure 25. Colonie de *Oculina patagonica* à la petite Fratteli



Figure 26. Invasion de *Caulerpa cylindracea* à la grande Fratteli





**Figure 27. *Asparagopsis armata* à la grande Fratteli**

Concernant l'herbier à *Posidonia oceanica* et malgré la confirmation de sa présence aux alentours des îles Fratteli par les personnes ressources, aucune tache de posidonie n'a été observée lors de nos prospections. Les courants marins forts au niveau du site empêcheraient l'installation d'herbier au moins pour la partie prospectée (moins de 15 m de profondeur). Cependant, un herbier en bon état de conservation a été observé à Kef Abed face aux îles Fratelli.

### 3- Observations des interactions humaines aux alentours des îles

A l'exception de filets de pêche observés entre Kef Abed et les îles Fratelli, aucun objet de pêche (y compris perdu) n'a été observé. La présence des espèces-cibles et de tailles intéressantes pour la chasse sous-marine (grands serranidés, grands sparidés) confirme que la pression humaine est assez réduite. En raison de la topographie irrégulière des fonds marins et de la difficulté d'accès, le site est naturellement protégé.



### 1.11 L'île Pilau

L'île Pilau (Fig. 28) a été prospectée le 4 juin 2021.



**Figure 28. Aspect général de l'île Pilau**

#### 1- Cartographie bionomique

La ligne de rivage de l'île Pilau est rocheuse et les fonds marins proches sont peu profonds (entre 3 à 5 m) caractérisés par un relief accidenté (écueils, platiers, falaises, affleurements rocheux, criques et canyons) et entourés par un large herbier de posidonie sur roche (Fig. 29).



**Figure 29. Type de fond observé au niveau de l'île Pilau.**

La roche est recouverte d'algues photophiles (Fig. 30) et de posidonie en couverture dense et est très diversifiée en termes d'espèces (*Padina pavonica*, *Corallina elongata*, *Jania rubens*, *Dictyota dichotoma*, *Halopteris scoparia*...).



**Figure 30. Association avec des algues photophiles avec domination de *Padina pavonica*, *Jania rubens*, *Dictyota dichotoma*, *Halopteris scoparia*.**

Aucune grotte sous-marine n'a été observée au niveau de l'île Pilau, cependant, la paroi présente de nombreuses cavités où un peuplement algues sciaphiles (Fig. 31) à mode battue est fortement installé.





**Figure 31. Peuplement algues sciaphiles (*Peyssonnelia* sp, *Peyssonnelia squamaria*, *Mesophyllum lichenoides*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*).**

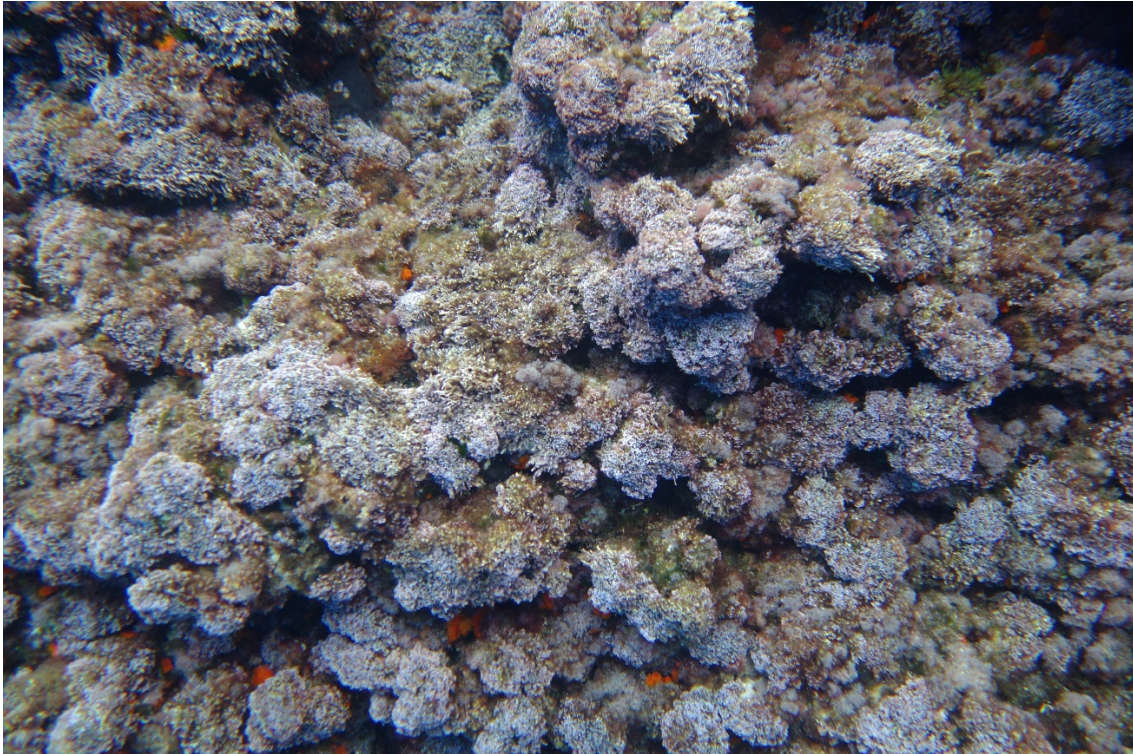
La vie végétale domine le paysage sous-marin. Les colonies d'*Astroides calycularis* sont assez rares (des rares petites colonies au niveau des zones sciaphiles). Des champs de *Cystoseira* spp. (à domination *C. mediterranea* et *Laurencia obtusa*) en mode battu sont également assez développés et forment une ceinture presque complète de l'île (Fig. 31). Elles sont plus abondantes dans les parties soumises à une forte agitation (zone Nord et Nord-Ouest de l'île).



**Figure 32. Champs de *Cystoseira mediterranea* et de *Laurencia obtusa***



L'association avec des algues photophiles sur roche représente l'habitat le plus dominant pour la zone proche de l'île. L'association encorbellement à Corallinales encroûtantes a une distribution verticale et reste limitée à la partie moyennement illuminée (Fig.33). Les herbiers à Posidonie sur roche entourent l'île (Fig. 34).



**Figure 33. Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes**

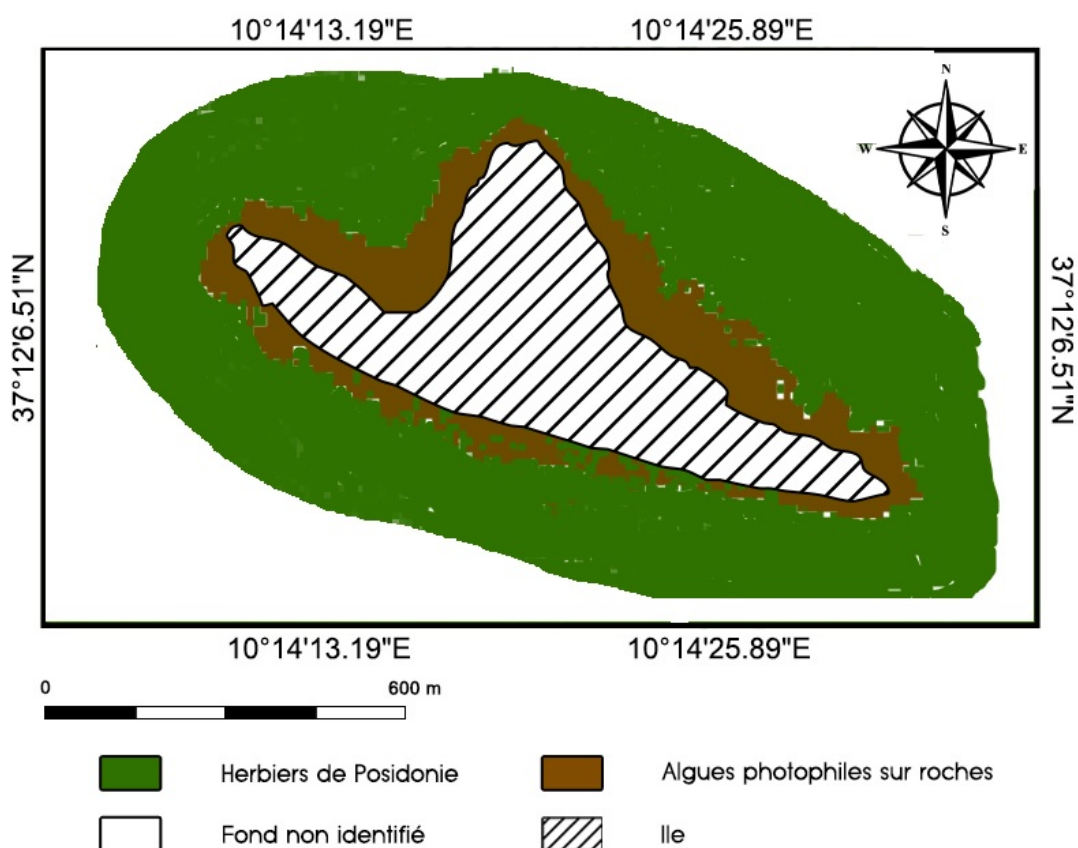


Figure 34. Distribution des habitats marins au niveau de l'île Plane

## 2- Bionomie benthique

La classification des habitats marins des sites d'étude s'est basée sur la liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée (PNUE/PAM, ASP/CAR 2019).

### LITTORALE

#### MA1.5 Roche littorale

##### MA1.51 Roche supralittorale

MA1.511 Association avec Cyanobactéries et lichens (ex. *Verrucaria* spp.)

MA1.51a Cuvettes à salinité variable (enclave du médiolittoral)

##### MA1.53 Roche médiolittorale supérieure

MA1.531 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.534 Faciès avec Gastéropodes (ex. *Patella* spp.) et Chthamalidae

##### MA1.54 Roche médiolittorale inférieure

MA1.541 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.542 Association à Fucales

#### MA2.5 Récifs biogéniques littoraux

##### MA2.51 Récifs biogéniques du médiolittoral inférieur

### **Mission Ilots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

37/66

MA2.511 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes

**INFRALITTORALE**

MB1.5 Roche infralittorale

MB1.51 Roche infralittorale dominée par les algues

MB1.51a Roche infralittorale exposée, bien illuminée

MB1.511a Association à Fuciales

MB1.512a Association avec des algues photophiles autre que des Fuciales, des Corallinales et des Caulerpales

MB1.51d Roche infralittorale modérément illuminée, abritée

MB1.511d Association à Corallinales encroûtantes

MB2.54 Herbiers de *Posidonia oceanica*

MB2.541 Herbier sur roche de *Posidonia oceanica*

Les Espèces observées et inscrites dans l'Annexe II : Liste des espèces en danger ou menacées et l'Annexe III : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée protocole concernant les aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée sont : *Cystoseira mediterranea*, *Posidonia oceanica*, *Astroides calycularis*, *Dendropoma petraeum*, *Paracentrotus lividus*, *Epinephelus marginatus*. *Sciaena umbra*.

26 espèces de poisson ont été également observées sur le site. La faune est dominée d'une part par des petits poissons comme les castagnoles (*Chromis chromis*), les saupes (*Salpa salpa*), les mendoles (*Spicara maena*), les serran-écritures (*Serranus scriba*) et de très jeunes individus du mérrou brun (*Epinephelus marginatus*) et de badèche (*E. costae*). D'autre part, des poissons ichtivores sont également observés (*Seriola dumerili*, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*, *Seriola dumerili*). Deux individus males de poisson-perroquet (*Sparisoma cretense*) ont été également observés, probablement à la limite de la répartition de cette espèce à affinité chaude.

Quelques espèces exotiques ont été inventoriées : *Caulerpa cylindracea*, *Asparagopsis armata*, *Acrothamnion preissii*, *Oculina patagonica*, *Codium fragile* et *Percnon gibbesi*. Seule *Acrothamnion preissii* semble avoir un caractère invasif pour les Corallinales encroûtantes (Fig. 34).

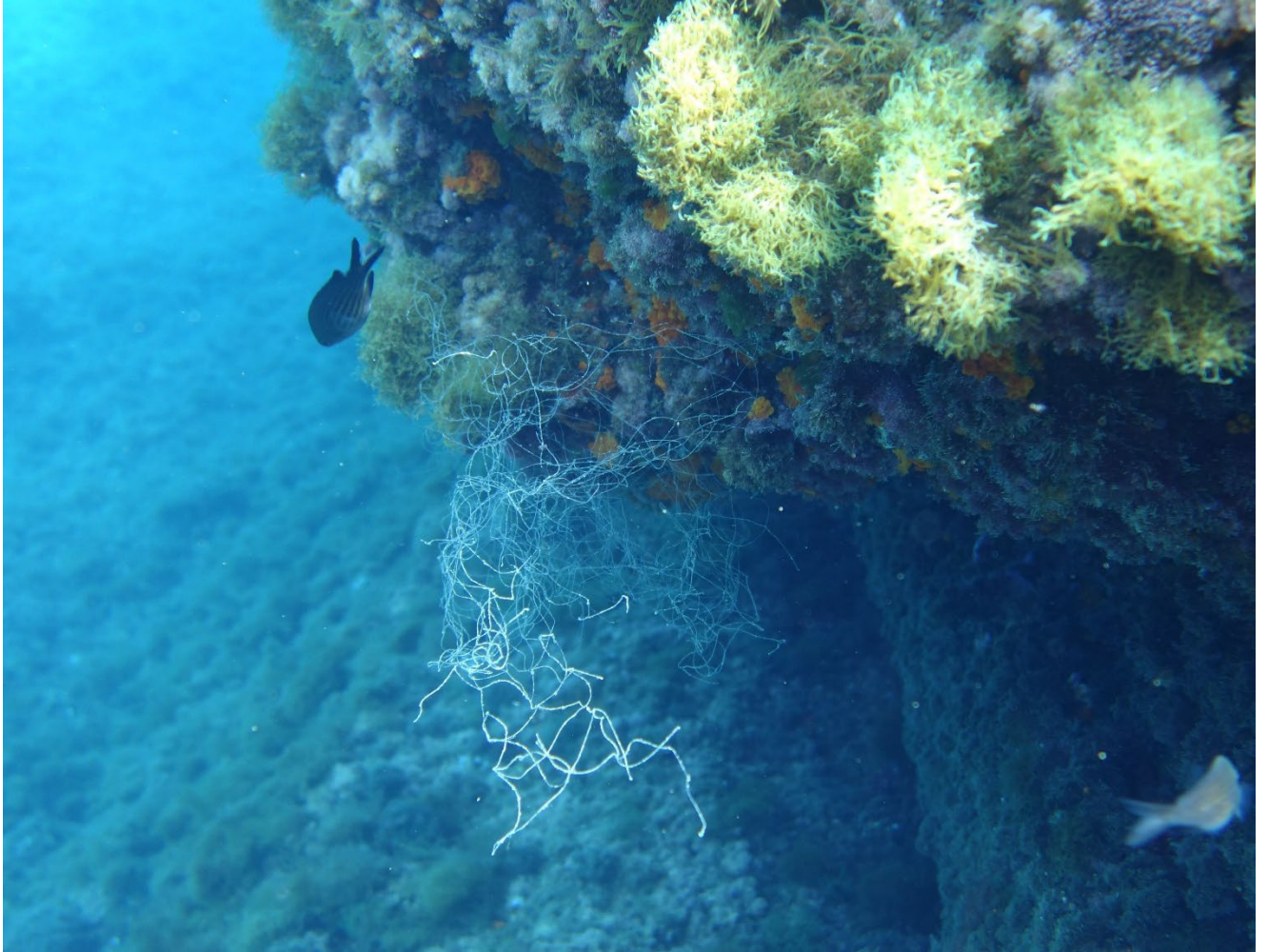




**Figure 35. *Corallina elongata* envahie par *Acrothamnion preissii*.**

### 3- Observations des interactions humaines aux alentours des îles

Lors de notre prospection, des files de pêche ont été observées dans la partie Sud-Est et Sud de l'île et un filet fantôme a également été observé (Fig. 36). A noter que les poissons à Pilau ont un comportement de fuite lorsqu'ils voient un plongeur et que plusieurs juvéniles de Sars ont été rencontrés dans ces petits fonds rocheux. Ces observations tendraient à montrer que ces espèces sont soumises à une chasse sous-marine d'une part, et que ces milieux se comportent comme une nurserie (et ce pour diverses espèces de poissons) d'autre part.



**Figure 36. Filet fantôme de 5 m de long au niveau de l'île Pilau.**



### **1.12 L'archipel Cani**

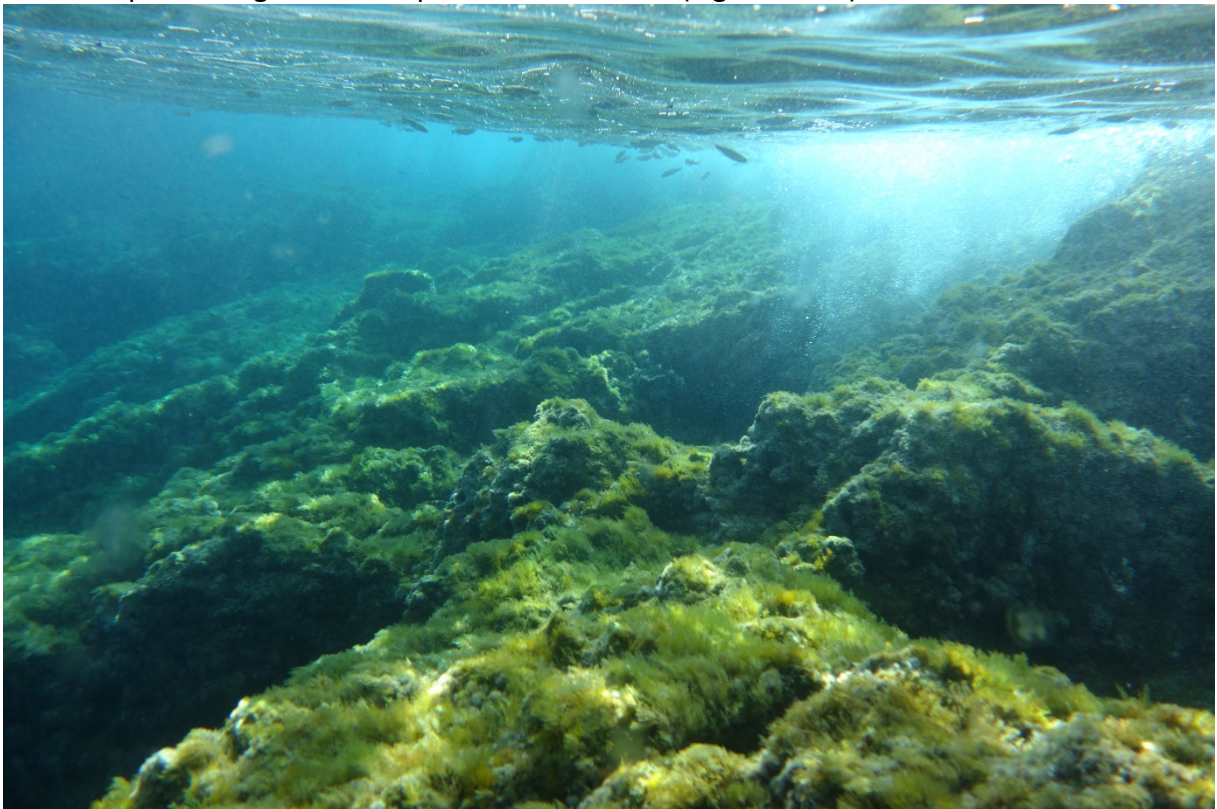
L'île Cani (Fig. 37) a été prospectée le 12 juin 2021.



**Figure 37. Aspect général de la grande île Cani**

#### **1- Cartographie bionomique**

Comme pour Pilau, la ligne de rivage de l'archipel Cani est rocheuse et les fonds marins proches sont peu profonds (entre 3 à 10 m par endroit) caractérisés par un relief accidenté (écueils, platiers, falaises, affleurements rocheux, criques, canyons et grottes) et le tout entourés par un large herbier à posidonie sur roche (Fig. 38 et 39).



**Figure 38. Type de fond observé au niveau des îles Cani**

**Mission Îlots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

41/66

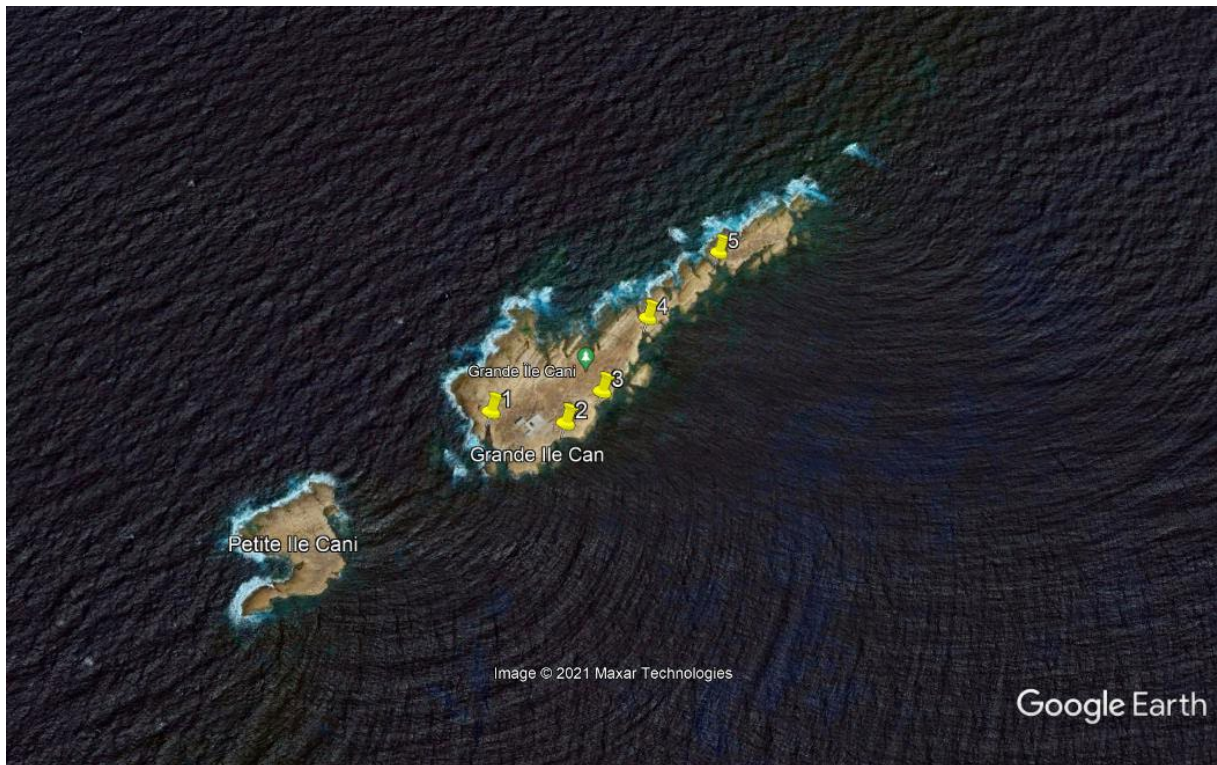


**Figure 39. Forme de canyons observés au niveau des îles Cani**

Comme habitat marin, on observe des peuplements d'algues photophiles (*Padina pavonica*, *Corallina elongata*, *Jania rubens*, *Dictyota dichotoma*, *Dictyota dichotoma* var. *intricata*, *Halopteris scoparia*) et des herbiers de posidonie en couverture dense et très diversifiée en termes d'espèces. Les parois présentent de nombreuses cavités où un peuplement algues sciaphiles à mode battue est fortement installé.

Au moins cinq grottes sous-marines ont été visitées lors de la mission de terrain. Toutes les grottes visitées sont localisées sur la face Sud et Est de la grande Cani.





**Figure 40. Localisation des grottes sous-marines prospectées**

La plus profonde est la grotte n°4. Elle mesure environ 25 mètres de profondeur. Toutes les grottes ont des entrées au-dessus du niveau de la mer et le sol est constitué de blocs petits à moyens (2 m maximum). A l'entrée on trouve l'Apogons communs (*Apogon imberbis*) et les parois de la grotte sont richement colonisées par des éponges encroûtantes qui disparaissent peu à peu vers l'intérieur.

On observe aussi l'holothurie (*Holothuria forskali*), l'étoile de mer (*Coscinasterias tenuisina*), la datte de mer (*Lithophaga lithophaga*), l'oursin (*Paracentrotus lividus*) et plusieurs espèces de crustacés adaptées au monde cavernicole telles que le crevette (*Palaemon sp.*) et les crabes (*Eriphia verrucosa*). Nous avons également observé un banc d'Atherina au fond de la grotte et des rascasses de Madère (*Scorpaena maderensis*) (Fig. 41). Voir annexe 2 pour la liste complète des espèces cavernicoles.



**Figure 41. Espèces cavernicoles observées dans les grottes des îles Cani (en Haut : Palaemon sp ; En bas : *Lithophaga lithophaga*),**

Les colonies d'*Astroides calycularis* et les éponges encroûtantes sont assez importants à l'ouverture des grottes (Fig. 42).





**Figure 42. Colonies d'*Astroides calycularis* et des éponges encroûtantes à l'entrée d'une grotte à l'île Cani**

Les champs de *Cystoseira mediterranea*, assez développé, forment une ceinture presque complète de l'archipel. De même, des trottoirs à vermetes (*Dendropoma petraeum*) en bon état de développement entourent l'archipel (Fig. 43, 44).





Figure 43. Trottoir à vermetes à la grande ile Cani

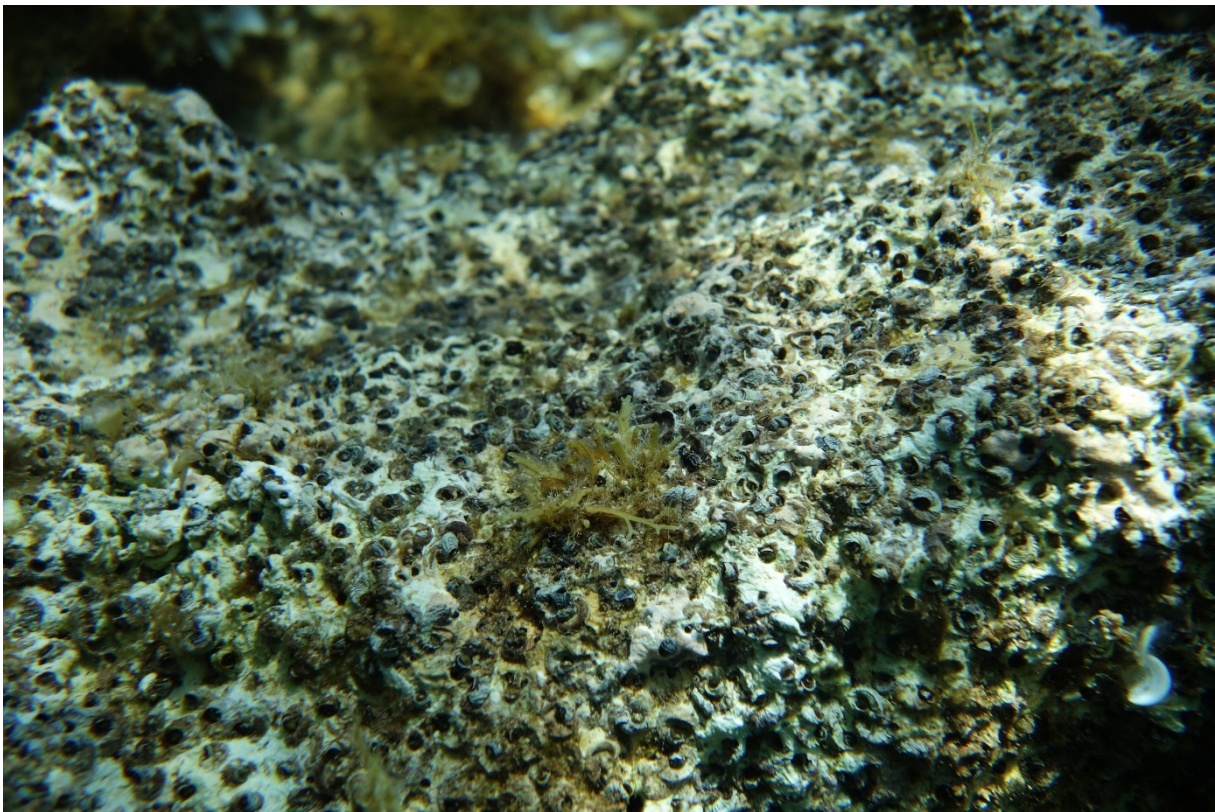
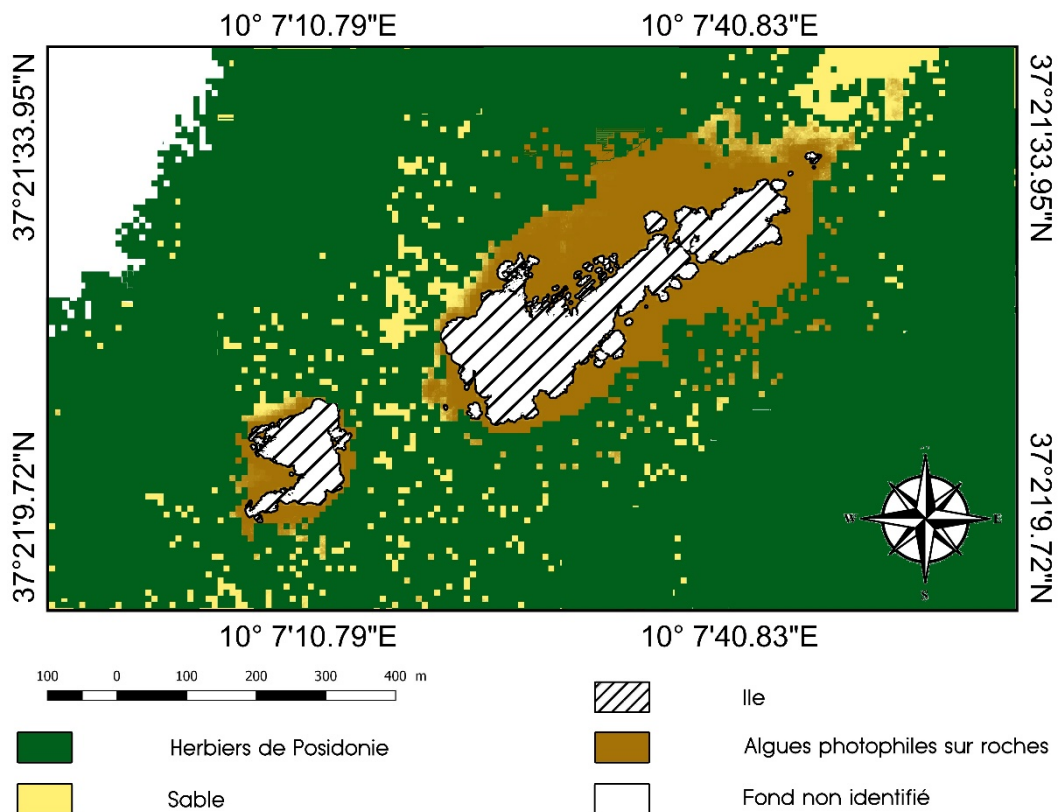


Figure 44. *Dendropoma petraeum* à l'archipel de Cani

L'association avec des algues photophiles sur roche représente l'habitat le plus dominant pour la zone proche de l'archipel suivie par les herbiers à Posidonie sur roche qui entourent l'île (Fig. 45).



**Figure 45. Distribution des habitats marins au niveau l'archipel Cani**

## 2- Bionomie benthique

La classification des habitats marins des sites d'étude s'est basée sur la liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée (PNUE/PAM, ASP/CAR 2019).

### LITTORALE

#### MA1.5 Roche littorale

##### MA1.51 Roche supralittorale

MA1.511 Association avec Cyanobactéries et lichens (ex. *Verrucaria* spp.)

MA1.51a Cuvettes à salinité variable (enclave du médiolittoral)

##### MA1.53 Roche médiolittorale supérieure

MA1.531 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.534 Faciès avec Gastéropodes (ex. *Patella* spp.) et Chthamalidae

##### MA1.54 Roche médiolittorale inférieure

MA1.541 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.542 Association à Fucales

### **Mission Ilots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

47/66

## MA2.5 Récifs biogéniques littoraux

### MA2.51 Récifs biogéniques du médiolittoral inférieur

MA2.511 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes

MA2.513 Faciès à Vermetidae (*Dendropoma* spp.) (récifs à vermetides)

## INFRALITTORALE

### MB1.5 Roche infralittorale

#### MB1.51 Roche infralittorale dominée par les algues

##### MB1.51a Roche infralittorale exposée, bien illuminée

MB1.511a Association à Fucales

MB1.512a Association avec des algues photophiles autre que des Fucales, des Corallinales et des Caulerpales

##### MB1.51d Roche infralittorale modérément illuminée, abritée

MB1.511d Association à Corallinales encroûtantes

#### MB2.54 Herbiers de *Posidonia oceanica*

MB2.541 Herbier sur roche de *Posidonia oceanica*

#### MB1.56 Grottes et surplomb obscurs (voir MC1.53)

Les Espèces observées et inscrites dans l'Annexe II : Liste des espèces en danger ou menacées et l'Annexe III : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée protocole concernant les aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée sont : *Cystoseira mediterranea*, *Posidonia oceanica*, *Astroides calycularis*, *Lithophaga lithophaga*, *Dendropoma petraeum*, *Paracentrotus lividus*, *Epinephelus marginatus*.

En plus des 24 espèces de poisson observées au niveau de l'archipel de Cani, les bancs d'alevin de poisson sont très fréquents au niveau des herbiers à posidonie et au niveau des algues. La faune est dominée d'une part par des petits poissons comme les castagnoles (*Chromis chromis*), les saupes (*Salpa salpa*), les mendoles (*Spicara maena*), le serran-écriture (*Serranus scriba*) et de très jeune individu du mérou brun (*Epinephelus marginatus*). D'autre part, des poissons ichtivores sont également observés (*Seriola dumerili*, *Sparus aurata*, *Seriola dumerili*).

Quelques espèces exotiques ont été inventoriées (Fig. 46 et 47): *Caulerpa cylindracea*, *Caulerpa chemnitzia*, *Asparagopsis armata*, *Acrothamnion preissii*, *Oculina patagonica*, *Coduin fragile* et *Percnon gibbesi*. *Caulerpa chemnitzia* semble avoir un caractère invasif pour les peuplements d'algue.





Figure 46. *Asparagopsis armata*



Figure 47. *Caulerpa chemnitzia*

### 3- Observations des interactions humaines aux alentours des îles

Lors de notre prospection, des files de pêche ont été observés aux alentours de l'archipel mais pas d'objet de pêche perdu. Un comportement de fuite des espèces de poisson d'intérêt commercial a été également observé démontrant encore une fois que ces espèces sont soumises à une forte pression de chasse sous-marine.

#### 1.13 L'île Plane

L'île Plane (Fig. 27) a été prospectée le 13 juin 2021.



**Figure 48. Vue générale de l'île Plane**

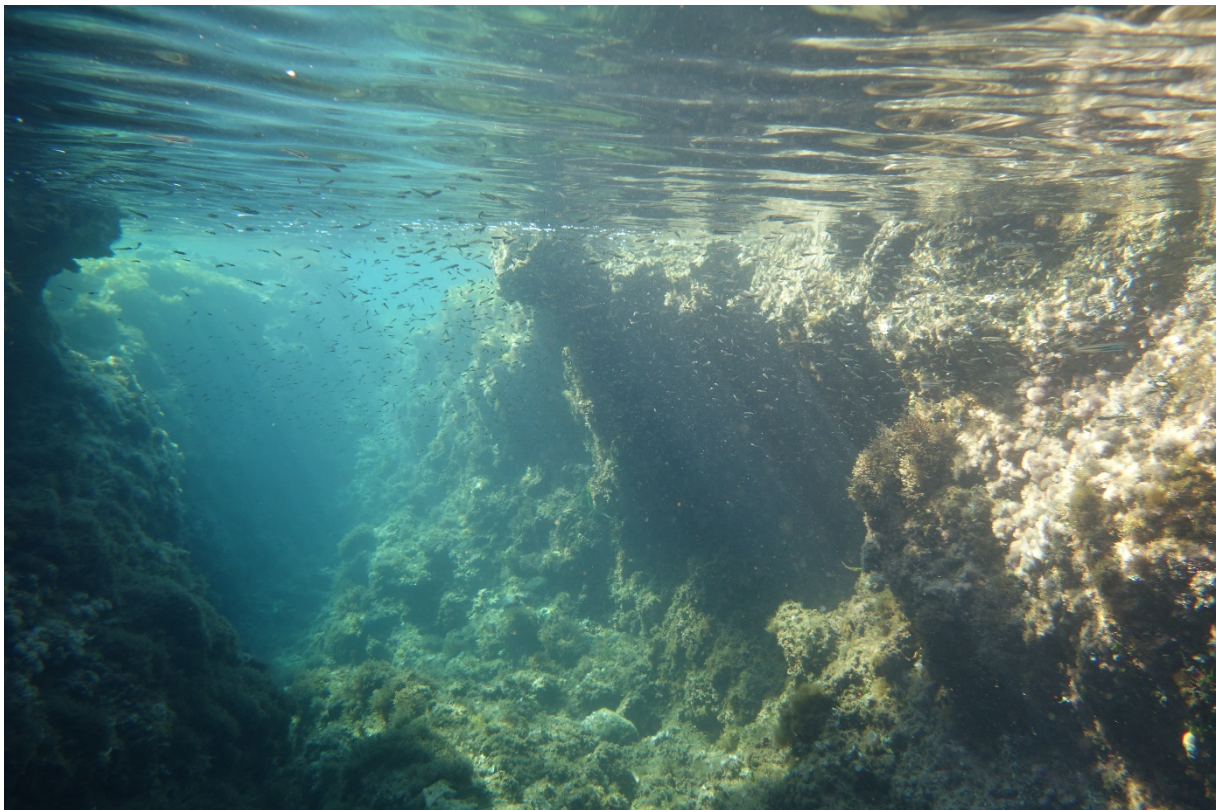
#### 1- Cartographie bionomique

Comme pour les îles Pilau et Cani, la ligne de rivage de l'île Plane est rocheuse à l'exception d'une petite baie sableuse sur la zone sud de l'île, utilisée par le personnel du phare comme abri. Les fonds marins proches sont peu profonds (entre 2 à 5 m de profondeur) caractérisés par un relief accidenté et le tout entourés par un large herbier de posidonie sur roche pour la partie Nord et sur sable et roche pour la partie Sud (Fig. 49, 50). L'épave (37°10'53.68"N/10°19'31.44"E) ajoute un élément de complexité au fond marin de l'île. Les débris métalliques sont éparpillés sur au moins 300 m et jouent le rôle d'un récif artificiel (Fig. 51).





**Figure 49. Zone sableuse de l'île Plane.**



**Figure 50. Type de fond observé au niveau de l'île Plane. Les bancs d'alevins sont très fréquents au niveau de l'île.**



**Figure 51. Débris métalliques de l'épave au niveau de l'île Plane**

Les algues photophiles (*Padina pavonica*, *Corallina elongata*, *Jania rubens*, *Dictyota dichotoma*, *Dictyota dichotoma var. intricata*, *Halopteris scoparia*) et les herbiers de posidonie sont en couverture dense et abritent une très grande diversité en termes d'espèces (Fig. 52). La paroi présente de nombreuses cavités où un peuplement d'algues sciaphiles à mode battu est fortement installé.



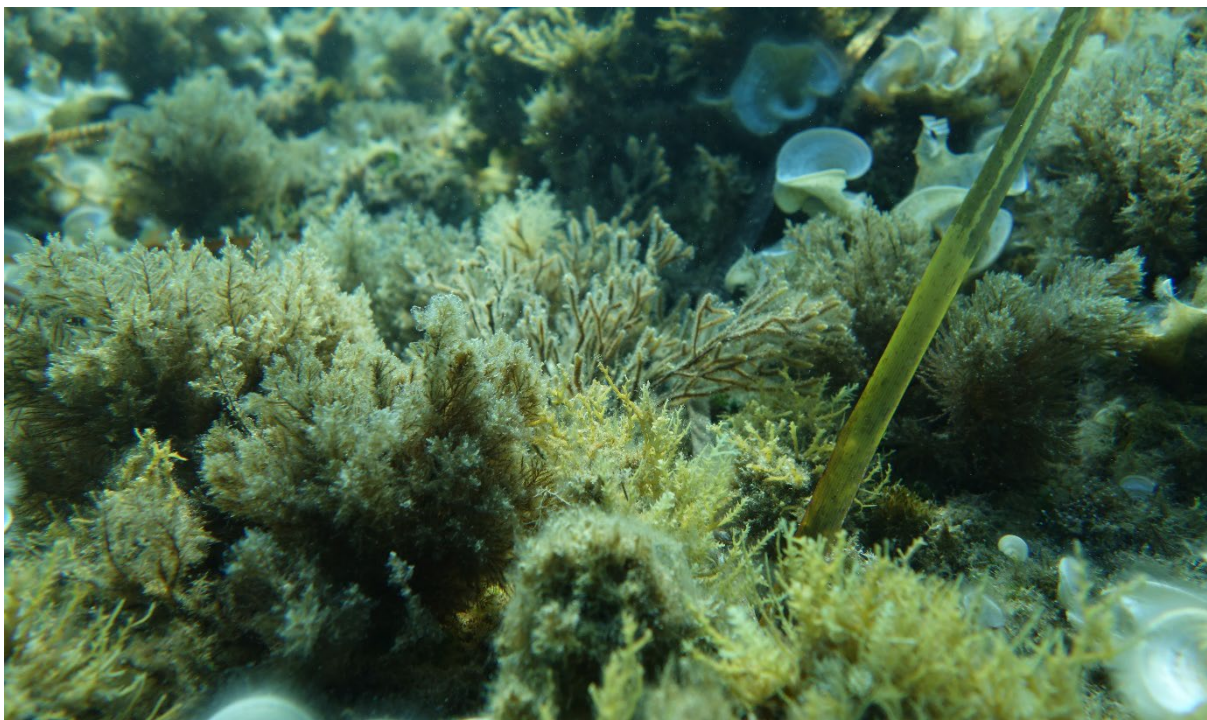


Figure 52. Association avec des algues photophiles avec domination de *Dictyota dichotoma*, *Halopteris scoparia*, *Cladostephus spongiosus*, *Padina pavonica*

Au moins cinq grottes sous-marines ont été visitées lors de la mission de terrain à l'île Plane. Toutes les grottes visitées sont localisées sur la face Sud de l'île Plane (Fig. 53, 54).



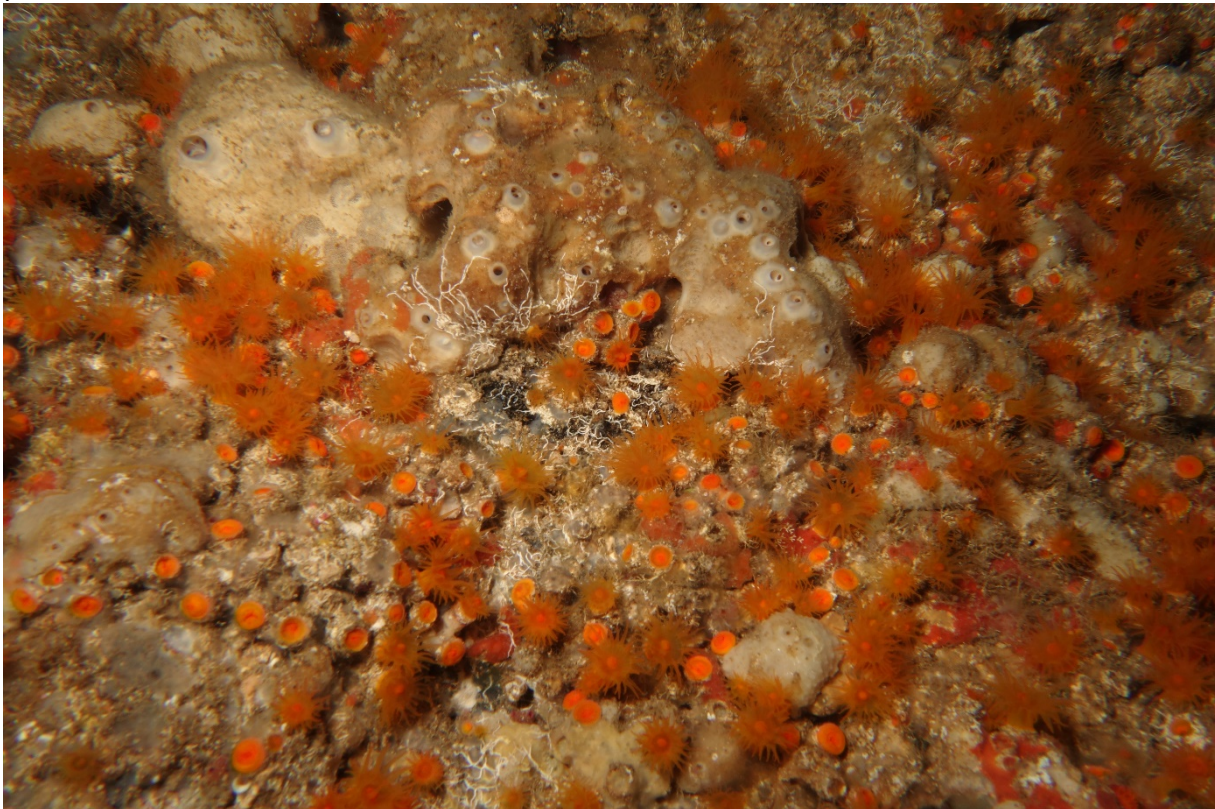
Figure 53. Localisation des grottes sous-marines prospectées





**Figure 54. Entrée d'une grotte au niveau de l'île plane**

Toutes les grottes ont des entrées au-dessus du niveau de la mer et le sol est constitué de blocs petits à moyens (2 m max, Fig. 55). Les parois de la grotte sont richement colonisées par des éponges encroûtantes et de colonies d'*Astroïdes calycularis* qui disparaissent peu à peu vers l'intérieur.





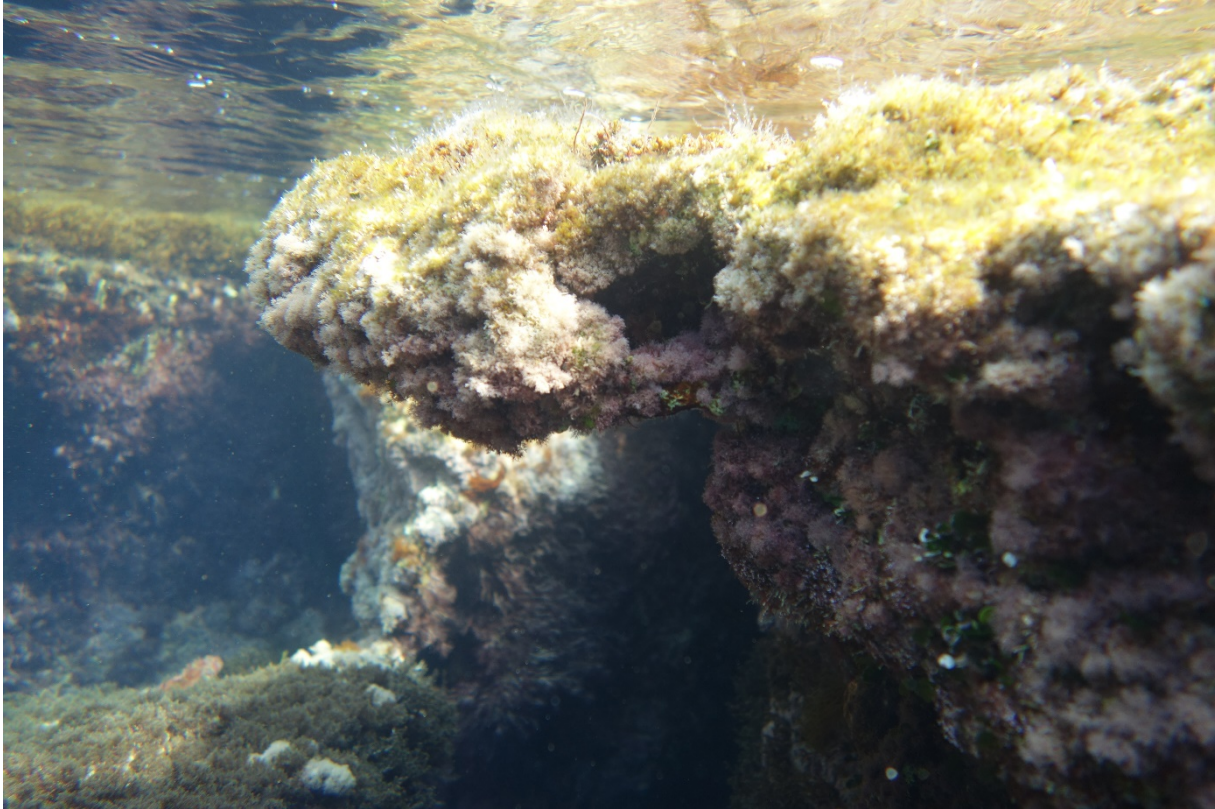
**Figure 55. Éponges encroûtantes et colonies d'*Astroides calycularis* à l'entrée de grotte à l'île Plane.**

On observe aussi l'holothurie (*Holothuria forskali*), la datte de mer (*Lithophaga lithophaga*), l'oursin (*Paracentrotus lividus*), la tomate de mer (*Actinia equina*), une spirographe (*Sabella spallanzani*) ; et la crevette (*Palaemon sp.*). Nous avons également vu un congre (*Conger conger*), des apogons (*Apogon imberbis*) et des rascasses de Madère (*Scorpaena maderensis*). Voir annexe 2 pour la liste complète des espèces cavernicoles.



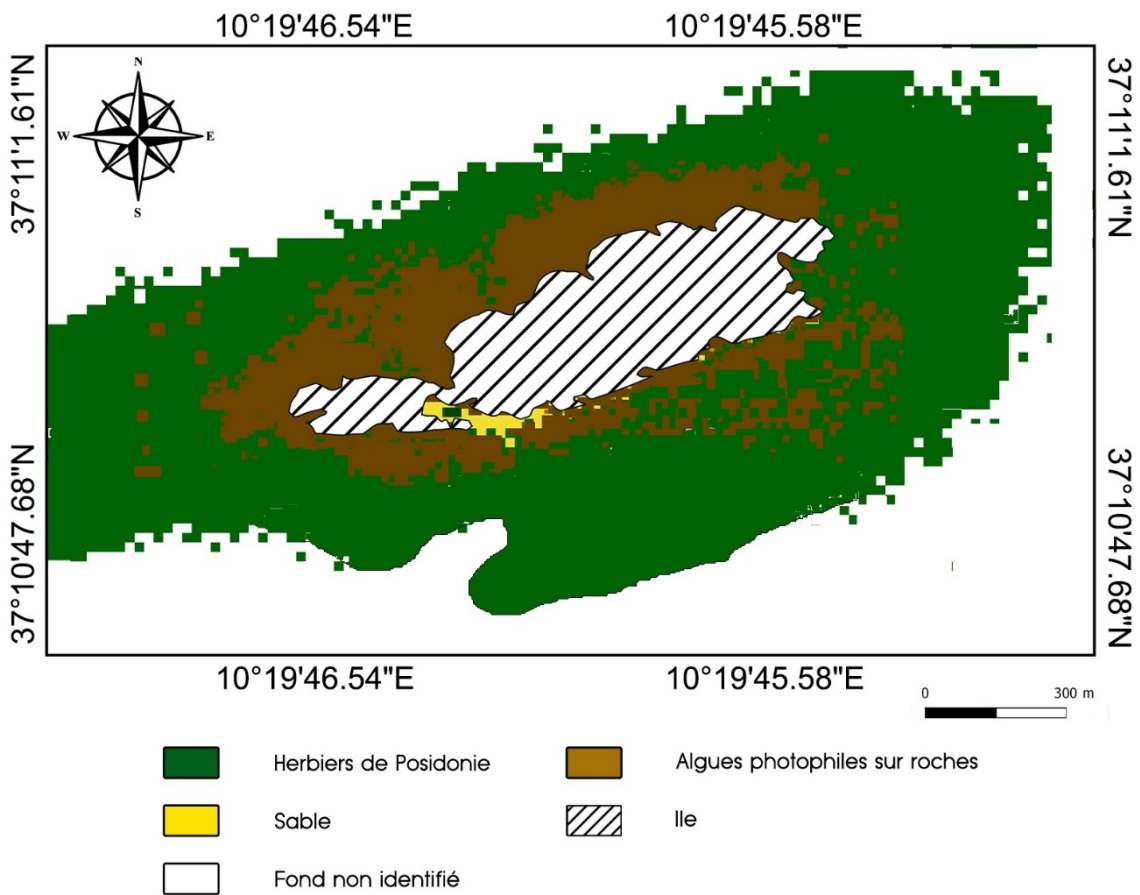
**Figure 56. *Sabella spallanzani* à l'intérieur de grotte à l'île plane**

Pareil que pour les trois autres îles, les champs de *Cystoseira mediterranea* en mode battu sont développés et forment une ceinture complète de l'île. De même pour les trottoirs à vermetes (*Dendropoma petraeum*) (Fig. 57).



**Figure 57.** Trottoir à vermetes à la grande ile Cani

L'association avec des algues photophiles sur roche représente l'habitat le plus dominant pour la zone proche de l'île suivie par les herbiers à Posidonie sur roche pour la partie Nord et sur sable et roche pour la partie Sud (Fig. 58).



**Figure 58. Distribution des habitats marins au niveau l'île Plane**

## 2- Bionomie benthique

La classification des habitats marins des sites d'étude s'est basée sur la liste de référence des types d'habitats marins et côtiers en Méditerranée (PNUE/PAM, ASP/CAR 2019).

### LITTORALE

#### MA1.5 Roche littorale

##### MA1.51 Roche supralittorale

MA1.511 Association avec Cyanobactéries et lichens (ex. *Verrucaria* spp.)

MA1.51a Cuvettes à salinité variable (enclave du médiolittoral)

##### MA1.53 Roche médiolittorale supérieure

MA1.531 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.534 Faciès avec Gastéropodes (ex. *Patella* spp.) et Chthamalidae

##### MA1.54 Roche médiolittorale inférieure

MA1.541 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. *Lithophyllum bissoides*, *Neogoniolithon* spp.)

MA1.542 Association à Fucales

#### MA2.5 Récifs biogéniques littoraux

### **Mission Îlots Nord de Tunisie**

Juillet 2021

57/66

- MA2.51 Récifs biogéniques du médiolittoral inférieur
  - MA2.511 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes
  - MA2.513 Faciès à Vermetidae (*Dendropoma* spp.) (récifs à vermetides)
- MA2.51a Banquettes de feuilles mortes de macrophytes

### **INFRALITTORALE**

- MB1.5 Roche infralittorale
  - MB1.51 Roche infralittorale dominée par les algues
    - MB1.51a Roche infralittorale exposée, bien illuminée
      - MB1.511a Association à Fucales
      - MB1.512a Association avec des algues photophiles autre que des Fucales, des Corallinales et des Caulerpales
    - MB1.51d Roche infralittorale modérément illuminée, abritée
      - MB1.511d Association à Corallinales encroûtantes
  - MB2.54 Herbiers de *Posidonia oceanica*
    - MB2.541 Herbier sur roche de *Posidonia oceanica*
  - MB1.56 Grottes et surplomb obscurs (voir MC1.53)

Les Espèces observées et inscrites dans l'Annexe II : Liste des espèces en danger ou menacées et l'Annexe III : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée par le protocole concernant les aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée sont : *Cystoseira mediterranea*, *Posidonia oceanica*, *Astroides calycularis*, *Lithophaga lithophaga*, *Dendropoma petraeum*, *Epinephelus marginatus*.

En plus des 24 espèces de poisson observées au niveau de l'île Plane, les bancs d'alevin de poisson sont très fréquents au niveau des herbiers à posidonie et au niveau des algues. La faune est dominée d'une part par des petits poissons comme les castagnoles (*Chromis chromis*), les saupes (*Salpa salpa*), les mendoles (*Spicara maena*), le serran-écriture (*Serranus scriba*) et de très jeune individu du mérou brun (*Epinephelus marginatus*). Des poissons ichtivores sont également observés (*Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*, *Seriola dumerili*).

Quelques espèces exotiques ont été inventoriées : *Caulerpa cylindracea*, *Asparagopsis armata*, *Acrothamnion preissii*, et *Percnon gibbesi*.

### **3- Observations des interactions humaines aux alentours des îles**

Lors de notre prospection, aucun filet de pêche n'a été observé aux alentours de l'île. Il est surprenant que malgré la complexité et l'hétérogénéité des fonds rocheux à l'île Plane, très favorables à la présence en abondance des grands poissons (serranidés, sparidés, scorpenidés), ces espaces présentent une pauvreté flagrante de ces espèces. Quelques petits mérours et quelques loups, ont été observés mais avec une très faible abondance. Cela traduit une très forte pression de la chasse sous-marine dans la zone. Cependant, le potentiel de récupération des deux îles serait très élevé, si cette activité était correctement contrôlée.



## 6. Préconisation d'actions de gestion, recommandations, besoins

Les fonds marins des quatre ilots présentent un nombre important de paysages sous-marins et d'espèces d'intérêt biologique. Le territoire exploré regroupe entre 11 et 13 habitats marins pour chaque ilots (11 habitats marins aux îles Frattelli et l'île Pilau, 13 à l'archipel Cani et 14 à l'île Plane). Nous notons que ces habitats sont très bien préservés.

Les missions scientifiques effectuées ont permis de déterminer par observations un total de 10673 espèces de végétaux et 148 espèces marines réparties comme suit : 59 espèces aux îles Frattelli (22 végétaux, 10 invertébrés et 27 poissons), 75 espèces à l'île Pilou (27 végétaux, 20 invertébrés et 28 poissons), 76 espèces à l'archipel Cani (31 végétaux, 20 invertébrés et 25 poissons) et 76 espèces à l'île Plane (30 végétaux, 19 invertébrés et 27 poissons). Par ailleurs, sept espèces introduites ont été observées au niveau des îles lors de nos prospections : *Acrothamnion preissii*, *Asparagopsis armata*, *Caulerpa chemnitzia*, *Caulerpa cylindracea*, *Codium fragile*, *Oculina patagonica*, *Percnon gibbesi*. Cette liste est loin d'être exhaustive vu le travail en apnée et la limitation à 15 m de profondeur en plus du fait que plusieurs espèces d'invertébrés (éponges de grottes) sont très difficiles à identifier.

Les fonds marins pour les quatre îles témoignent d'une bonne qualité des eaux. Celle-ci se traduit par l'abondance d'espèces indicatrices de la pureté des eaux comme les cystoseires, la posidonie et les trottoirs à vermetes.

En revanche, certaines espèces semblent être soumises à une pression de chasse et montrent un comportement de fuite à l'approche des plongeurs. Ces espèces vulnérables sont principalement les badèches et les Sars. Puisseurs vidéo sur les réseaux sociaux, notamment sur YouTube montrant des chasseurs sous-marins opérant au niveau des îles.

Dix espèces inscrites dans l'Annexe et l'Annexe III du protocole ASP/DB en Méditerranée sont rencontrées au niveau des îles : *Cystoseira mediterranea*, *Cystosera Caespitosa*, *Posidonia oceanica*, *Astroides calycularis*, *Octopus vulgaris*, *Lithophaga lithophaga*, *Dendropoma petraeum*, *Epinephelus marginatus* et *Sciaena umbra*.

Ces résultats confirment la richesse en biodiversité et en habitats marins au niveau des quatre îles. Cependant, cette richesse est restée fragile aux pressions humaines qui peuvent s'exercer. L'organisation de missions complémentaires pour l'inventaire, le suivi de l'impact potentiel des espèces introduites observées et des activités humaines ; voir un classement des îles en aires marine protégée est aujourd'hui indispensable afin de préserver ce patrimoine tunisien remarquable.

**Annexe 1 : inventaire des espèces marines (Hors grotte)**

Les espèces du megabenthos ( $\varnothing > 10\text{mm}$ ), déterminées/échantillonnées en apnée ou en images sous-marines, ont été évaluées avec une échelle semi-quantitative : (3) très commune, (2) commune, (1) peu commune. Les Espèces en **Gras** sont les espèces de l'Annexe II : Liste des espèces en danger ou menacées et l'Annexe III : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée protocole concernant les aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée

**1. Végétaux**

	<b>Fratelli</b>	<b>Pilau</b>	<b>Cani</b>	<b>Plane</b>
<b>Ochrophyta</b>				
<i>Cladostephus spongiosus</i>	1	-	2	2
<i>Colpomenia sinuosa</i>	1	2	3	2
<b><i>Cystoseira mediterranea</i></b>	3	3	3	3
<b><i>Cystosera Caespitosa</i></b>	3	-	-	-
<i>Cystosera Compresa</i>	-	-	1	1
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	2	1	1	1
<i>Dictyota dichotoma</i>	3	2	3	3
<i>Dictyota dichotoma</i> var. <i>intricata</i>	-	2	3	3
<i>Halopteris scoparia</i>	3	3	3	3
<i>Padina pavonica</i>	1	3	3	3
<i>Sargassum vulgare</i>	2	2	2	2
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	1	1	1	1
<i>Taonia atomaria</i>	2	2	2	2
<b>Rhodophyta</b>				
<i>Acrothamnion preissii</i> *	-	1	-	1
<i>Asparagopsis armata</i> *	1	1	2	1
<i>Corallina elongata</i>	3	3	3	3
<i>Hypnea musciformis</i>	-	1	1	1
<i>Jania rubens</i>	1	3	3	3
<i>Laurencia obtusa</i>	1	1	1	1
<i>Liagora viscida</i>	-	-	2	1
<i>Lophocladia lallemandii</i>	1	-	-	-
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	-	1	1	1
<i>Palisada perforata</i>	1	2	2	2
<i>Peyssonnelia sp</i>	-	1		
<i>Peyssonnelia squamaria</i>	-	1	1	1
<i>Plocamium cartilagineum</i>	1	-	2	2
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	-	1	1	1
<b>Chlorophyta</b>				
<i>Caulerpa chemnitzia</i> *	-	-	1	-
<i>Caulerpa cylindracea</i> *	1	1	1	1
<i>Cladophora prolifera</i>	1	-	-	-

<i>Coduin bursa</i>	1	1	1	1
<i>Coduin fragile*</i>	-	1	1	1
<i>Flabellia petiolata</i>	2	2	2	2
<i>Halimeda tuna</i>	-	1	1	1
<i>Valonia utricularis</i>	1	-	1	-
<b>Magnoliophyta</b>				
<i>Posidonia oceanica</i>	-	3	3	3

## 2. Invertébrés

	Fratelli	Pilau	Canis	Plane
<b>Porifera</b>				
<i>Sycon elegans</i>	-	-	1	1
<i>Chondrilla nucula</i>	-	-	1	2
<i>Cliona sp</i>	-	-	-	-
<i>Crambe crambe</i>	1	-	-	-
<i>Haliclona (halichoclona) fulva</i>	-	-	-	1
<i>Ircinia Sp</i>	-	-	1	1
<b>Cnidaria</b>				
<i>Pelagia noctiluca</i>	1	-	1	-
<i>Rhizostoma pulmo</i>	-	2	-	-
<i>Astroides calycularis</i>	3	1	3	3
<i>Balanophyllia (Balanophyllia) europaea</i>	-	1	2	2
<i>Oculina patagonica*</i>	1	1	1	1
<i>Protula Apomatus</i>	1	-	-	-
<i>Actinia equina</i>	-	-	1	1
<i>Anemonia viridis</i>	1	1	1	1
<i>Aiptasia mutabilis</i>	-	1	1	1
<i>Calliactis parasitica</i>	-	1	-	-
<b>Annelida</b>				
<i>Sabella spallanzani</i>	-	-	-	1
<b>Mollusca</b>				
<i>Patella rustica</i>	-	-	-	-
<i>Aplysia foscata</i>	-	1	-	-
<i>Sepia officinalis</i>	-	1	-	-
<i>Octopus vulgaris</i>	-	1	-	-
<i>Felimare picta</i>	1	-	-	-
<i>Lithophaga lithophaga</i>	-	-	2	2
<i>Dendropoma petraeum</i>	-	1	3	3
<b>Crustacea</b>				
<i>Ligia italica</i>	3	3	3	3
<i>Dardanus calidus</i>	-	1	-	-
<i>Percnon gibbesi *</i>	-	1	-	-
<i>Maja squinado</i>	-	-	1	-
<i>Eriphia verrucosa</i>	-	-	1	-
<b>Echinodermata</b>				
<i>Osphidiaster ophidianus</i>	2	2	2	2



<i>Echinaster (Echinaster) sepositus</i>	2	2	2	2
<i>Arbacia lixula</i>	-	2	2	2
<i>Sphaerechinus granularis</i>	1	1	-	-
<b><i>Paracentrotus lividus</i></b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<i>Coscinasterias tenuisina</i>	2	3	3	3

### 3. Poissons

Nom Scientifique	Nom commun	Site			
		<i>Fratelli</i>	<i>Pilau</i>	<i>Canî</i>	<i>Plane</i>
<i>Apogon imberdis</i>	L'apogon commun	1	1	1	1
<i>Atherina sp</i>	L'athérine	-	-	2	2
<i>Boops boops</i>	La bogue	2	2	2	2
<i>Chromis chromis</i>	La castagnole	3	3	3	3
<i>conger conger</i>	Le congre	-	-	-	1
<i>Coris julis</i>	La girille	2	-	-	-
<i>Dentex dentex</i>	Le denté commun	1	-	-	-
<i>Dicentrachs labrax</i>	Le bar commun	1	1	-	1
<i>Diplodus annularis</i>	Le sparailon	-	1	1	1
	Le sar à gorsses				
<i>Diplodus cervinus</i>	lévres	2	2	2	2
<i>Diplodus puntazzo</i>	Le sar commun	1	1	1	1
<i>Diplodus sargus</i>	Le sar commun	2	2	2	2
<i>Epinephelus costae</i>	La badéche	1	-	-	-
<b><i>Epinephelus marginatus</i></b>	Le mérrou brun	2	2	2	2
<i>Labrus merula</i>	Le merle	-			
	La blennie à tête				
<i>Lipophrys nigriceps</i>	noire	1	1	1	1
<i>Liza aurata</i>	Le mullet doré	1	1	1	1
<i>Mugil cephalus</i>	Le mullet à gros tete	1	1	1	1
<i>Mullus surmuletus</i>	Le rouget de roche	-	1	1	1
	La murène				
<i>Muraena helena</i>	commune	-	1	1	1
<i>Oblada melanura</i>	L'oblade	3	2	2	2
<i>Sarpa salpa</i>	La saupe	3	3	3	3
<b><i>Sciaena umbra</i></b>	Le corb	1	1	-	-
	La rascasse de				
<i>Scorpaena maderensis</i>	Madère	1	1	1	1
<i>Scorpaena porcus</i>	La rascasse brune	1	1	1	1
<i>Seriola dumerili</i>	La grande sérieole	2	1	1	-
<i>Serranus cabrilla</i>	Le serran-chevrette	1	1	1	1
<i>Serranus scriba</i>	Le serran-écriture	1	3	3	3
	Le poisson-				
<i>Sparisoma cretense</i>	perroquet	-	1	-	-
<i>Sparus aurata</i>	La dorade royale	1	1	1	1
<i>Sphyraena sphyraena</i>	Le brochet de mer	2	-	-	-
<i>Spicara maena</i>	La mendole	3	3	3	3

### Mission Ilots Nord de Tunisie

Juillet 2021

62/66

<i>Spondyliosoma cantharus</i>	La canthare	1	1	-	1
<i>Symphodus tinca</i>	Le crénilabre-tanche	-	1	1	1
<i>Thalassoma pova</i>	La girelle-paon	2	2	2	2

## Annexe 2 : Inventaire des espèces cavernicoles

Groupe	Espèce	Grottes Cani	de Grottes Plane	de
Chlorophyta	<i>Caulerpa cylindracea</i>	x		
Chlorophyta	<i>Flabellia petiolata</i>	x		
Chlorophyta	<i>Palmophyllum crassum</i>	x		
Chlorophyta	<i>Valonia macrophysa</i>			
Rhodophyta	<i>Amphiroa sp.</i>	x		
Rhodophyta	<i>Ellisolandia sp.</i>	x		
Rhodophyta	<i>Mesophyllum/Lithophyllum spp.</i>	x	x	
Rhodophyta	<i>Peyssonnelia sp.</i>	x	x	
Rhodophyta	<i>Rhodophyte necrosis</i>	x		
Foraminifera	<i>Miniacina miniacea</i>	x		
Porifera	<i>Blue sponge (unidentified)</i>	x		
Porifera	<i>Calcarea sp. (white)</i>		x	
Porifera	<i>Clathrina sp. (white)</i>	x	x	
Porifera	<i>Cliona schmidtii</i>	x		
Porifera	<i>Dendroxea sp. (possibly D. lenis)</i>	x		
Porifera	<i>Haliclona sp. (probably H. mucosa)</i>	x	x	
Porifera	<i>Hemimycale columella</i>		x	
Porifera	<i>Ircinia oros</i>	x	x	
Porifera	<i>Ircinia variabilis</i>	x	x	
Porifera	<i>Oscarella sp.</i>	x		
Porifera	<i>Petrobiona massiliana (probably)</i>	x		
Porifera	<i>Phorbas tenacior</i>	x	x	
Porifera	<i>Phorbas topsenti</i>	x	x	
Porifera	<i>Sarcotragus foetidus</i>	x		
Porifera	<i>Spirastrella cunctatrix and/or Crambe crambe</i>	x	x	
Porifera	<i>Sycon sp.</i>	x		
Porifera	<i>Thymosiopsis sp.</i>	x		
Cnidaria	<i>Actinia equina</i>	x		
Cnidaria	<i>Actinia sp. (maybe A. striata)</i>		x	
Cnidaria	<i>Anemonia viridis</i>	x		
Cnidaria	<i>Astroides calycularis</i>	x	x	
Cnidaria	<i>Hydrozoa sp.</i>		x	
Cnidaria	<i>Telmatactis sp.</i>		x	
Annelida	<i>Phyllochaetopterus socialis</i>	x	x	
Annelida	<i>Protula sp.</i>	x	x	
Annelida	<i>Sabella spallanzanii</i>		x	

### Mission Ilots Nord de Tunisie

Juillet 2021

63/66

Annelida	<i>Sabellidae</i>		X
Mollusca	<i>Conus sp.</i>	X	
Mollusca	<i>Dendropoma sp.</i>		X
Mollusca	<i>Limaria sp.</i>	X	
Mollusca	<i>Lithophaga lithophaga</i>	X	X
Mollusca	<i>Patella sp.</i>	X	
Crustacea	<i>Cirripedia</i>	X	
Crustacea	<i>Mysida</i>		X
Crustacea	<i>Pagurus sp.</i>		X
Crustacea	<i>Palaemon serratus</i>	X	X
Echinodermata	<i>Arbacia lixula</i>	X	X
Echinodermata	<i>Coscinasterias tenuispina</i>	X	
Echinodermata	<i>Holothuria spp.</i>	X	X
Echinodermata	<i>Marthasterias glacialis</i>	X	
Echinodermata	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	X	
Echinodermata	<i>Paracentrotus lividus</i>	X	
Ascidacea	<i>Didemnidae spp.</i>	X	X
Pisces	<i>Apogon imberbis</i>	X	X
Pisces	<i>Atherina sp.</i>	X	
Pisces	<i>Scorpaena sp.</i>	X	
Pisces	<i>Tripterygion delaisi</i>		X
Pisces	<i>Tripterygion sp.</i>	X	X
Pisces	<i>Conger conger</i>		X
	Totale	<b>46</b>	<b>31</b>

### Plus

De nombreuses espèces d'éponges encroûtantes (impossible à identifier)

Quelques Irciniidés intéressants

Quelques éponges kératosiques non identifiées

Plusieurs rhodophytes (pas d'expertise à identifier)



**Liste des figures**

Figure 1. Les sites de la mission PIM-Abysses Plongée.....	7
Figure 2. Profil bathymétrique aux alentours de l'île Plane.....	8
Figure 3. Profil bathymétrique aux alentours de l'île Plane.....	8
Figure 4. Profil bathymétrique aux alentours des îles Cani.....	9
Figure 5. Profil bathymétrique aux alentours des îles Fratelli.....	10
Figure 6. Localisation de la limite supérieure et inférieure de l'herbier de Posidonies le long du littoral de Sidi Ali El Mekki selon des données PNUE/PAM-CAR/ASP, 2009.....	12
Figure 7. Embarcation utilisée pour la mission de prospection.....	15
Figure 8. Prospection et prise de photos en apnée des espèces et des habitats.....	17
Figure 9. a) prospection en apnée ; b) observation du fond avec la lunette de Calfat et prise de position avec GPS.....	18
Figure 10. Frajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours des îles Fratelli.....	18
Figure 11. Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours de l'île Plane.....	19
Figure 12. Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours des îles Cani.....	19
Figure 13. Trajet et point d'observations avec la lunette de Calfat aux alentours de l'île Plane.....	20
Figure 14. Aspect général de la grande Fratelli.....	22
Figure 15. Aspect général de la petite Fratelli.....	23
Figure 16. Tombant et fond rocheux au niveau des îles Fratelli.....	23
Figure 17. Association avec des algues photophiles avec domination de <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Halopteris scoparia</i> , <i>Dictyopteris polypodioides</i> .....	24
Figure 18. Faciès à <i>Scleractinia (Astroides calycularis)</i> .....	25
Figure 19. Ceinture à <i>Cystoseira mediterranea</i> .....	26
Figure 20. Association à Fucales – Forêt à <i>Cystoseira coespitesa</i> .....	27
Figure 21. Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes jusqu' 1, 5m le long des tombants.....	28
Figure 22. Distribution des habitats marins au niveau de la Grande fratelli.....	28
Figure 23. Distribution des habitats marins au niveau de la petite Fratelli.....	29
Figure 24. Colonie de <i>Oculina patagonica</i> à la petite Fratelli.....	31
Figure 25. Invasion de <i>Caulerpa cylindracea</i> à la grande Fratelli.....	31
Figure 26. <i>Asparagopsis armata</i> à la grande Fratelli.....	32
Figure 27. Aspect général de l'île Pilau.....	33
Figure 28. Type de fond observé au niveau de l'île Pilau.....	33
Figure 29. Association avec des algues photophiles avec domination de <i>Padina pavonica</i> , <i>Jania rubens</i> , <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Halopteris scoparia</i> .....	34
Figure 30. Peuplement algues sciaphiles.....	35
Figure 31. Champs de <i>Cystoseira mediterranea</i> et de <i>Laurencia obtusa</i> .....	35
Figure 32. Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes.....	36
Figure 33. <i>Corallina elongata</i> envahie par <i>Acrothamnion preissii</i> .....	39
Figure 34. un filet fantôme de 5 m de long au niveau de l'île Pilau.....	40
Figure 35. Aspect général de l'île Cani.....	41
Figure 36. Type de fond observé au niveau des îles Cani.....	41
Figure 37. canyons observés au niveau des îles Cani.....	42
Figure 38. Localisation des grottes sous-marines prospectées.....	43
Figure 39. Espèces cavernicoles observées dans les grottes des îles Cani (en Haut : <i>Palaemon</i> sp ; En bas : <i>Lithophaga lithophaga</i> ),.....	44
Figure 40. Colonies d' <i>Astroides calycularis</i> à l'entrée d'une grotte à l'île Cani.....	45

Figure 41. Trottoir à vermetes à l'île grande Cani .....	46
Figure 42. <i>Dendropoma petraeum</i> .....	46
Figure 43. Distribution des habitats marins au niveau l'archipel Cani.....	47
Figure 44. <i>Asparagopsis armata</i> .....	49
Figure 45. <i>Caulerpa chemnitzia</i> .....	49
Figure 46. Aspect général de l'île Plane .....	50
Figure 47. Zone sableuse de l'île Plane.....	51
Figure 48. Type de fond observé au niveau de l'île Plane. Les bancs d'alevins sont très fréquents au niveau de l'île.....	51
Figure 49. Débris métalliques de l'épave au niveau de l'île Plane.....	52
Figure 50. Association avec des algues photophiles avec domination de <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Halopteris scoparia</i> , <i>Cladostephus spongiosus</i> , <i>Padina pavonica</i> .....	53
Figure 51. Localisation des grottes sous-marines prospectées.....	53
Figure 52. Entrée de grotte au niveau de l'île plane .....	54
Figure 53. Éponges encroûtantes et colonies d' <i>Astroides calycularis</i> à l'entrée de grotte à l'île Plane.....	55
Figure 54. <i>Sabella spallanzani</i> à l'intérieur de grotte à l'île plane .....	55
Figure 55. Trottoir à vermetes à l'île grande Cani .....	56
Figure 56. Distribution des habitats marins au niveau l'île Plane .....	57