

## Annexe n°4

### Réalisation d'un suivi du milieu marin - Jetée de la Citadelle

## Rapport d'investigation Faune/Flore



## Rapport d'intervention

Commune	Lieu	Problématique	Maitre d'Ouvrage	Dates d'intervention
Ajaccio	Jetée de la citadelle	Confortement de la jetée	SOFID	11/04/2024

<b>Objectifs de l'intervention :</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Suivi faune/flore <input checked="" type="checkbox"/> Localisation des espèces protégées <input checked="" type="checkbox"/> Présence / Absence d'herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> <input checked="" type="checkbox"/> Mesures de vitalité de la limite supérieure <input checked="" type="checkbox"/> Localisation de la limite supérieure <input checked="" type="checkbox"/> Observation des espèces associées <input checked="" type="checkbox"/> Prélèvements eau et sédiments				
<b>Interventions terrain :</b>				
<b>Configuration</b>	<b>Intervenants :</b>			
3 plongeurs	SIMON J 2B	ARNAUD R 2B	THOMAS A 2B	

## Table des matières

Introduction.....	3
Matériel et méthodes.....	3
Résultats .....	6
Inventaire faunistique et floristique.....	6
Dans le port .....	6
Extérieur de la digue.....	9
Herbier à <i>Posidonia oceanica</i> .....	13
Bibliographie.....	18

## Introduction

La Chambre de Commerce et d'Industrie de Corse projette le confortement de la jetée de la citadelle, un suivi environnemental a été réalisé afin de caractériser l'état de l'herbier à *Posidonia oceanica* au plus proche de la digue ainsi que la localisation des espèces protégées. En complément des prélèvements d'eau et de sédiments ont été réalisés.

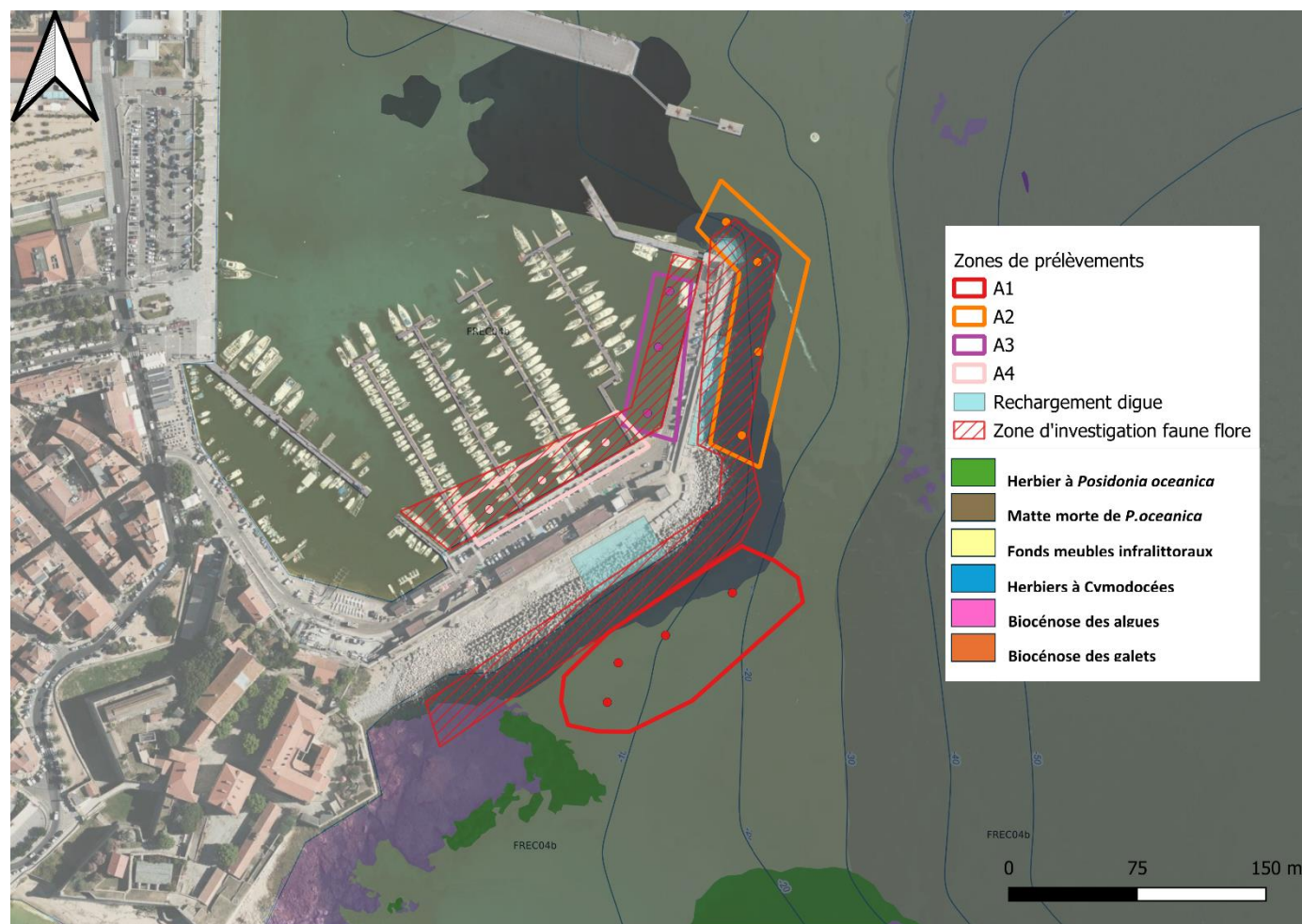


Figure 1 Zone d'étude

## Matériel et méthodes

L'inspection du milieu marin a été réalisée par :

-Des analyses d'eau et de sédiments au niveau de 4 stations (A1, A2, A3 et A4) situées aux alentours immédiats de la future zone de travaux ; pour les prélèvements de sédiment un échantillon moyen a été réalisé

-Une investigation des biocénoses à l'intérieur du port et à l'extérieur de la digue avec localisation d'espèces et notamment de grandes patelles *Patella ferruginea*

-Des mesures visant à qualifier l'herbier à *Posidonia oceanica* sur 2 stations (H1 et H2) ;

Ces données sont comparées à celles récoltées lors de la dernière étude « Reconnaissance du milieu naturel pour le confortement de la jetée de la citadelle d'Ajaccio » réalisée en 2017 (Leduc et al. 2017).

Les coordonnées GPS des différentes stations d'échantillonnages sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 Coordonnées GPS des stations de mesures

Nom du point	Type de prélèvement	Profondeur (en m)	LAT	LON
A1 - E	Eaux	Subsurface	41.9170497	8.7427900
A2 - E	Eaux	Subsurface	41.9184929	8.7441671
A3- E	Eaux	Subsurface	41.9188960	8.7432066
A4- E	Eaux	Subsurface	41.9181874	8.7424965
H2	Herbier	7,3	41.91548	8.74274
H1	Herbier	8,1	41.91681	8.74285

La reconnaissance des fonds a été effectuée par une prospection visuelle en scaphandre autonome afin de réaliser un inventaire le plus complet possible de la faune et la flore présente et notamment le long des enrochements de la digue pour permettre de noter la présence de patelles géantes qui ont été géoréférencés.

Les mesures de vitalité des herbiers de *Posidonia oceanica* ont été réalisées aux abords de la jetée sur 2 stations par trois plongeurs CAH spécialisés en biologie marine.

Quatre mesures sont réalisées dans chaque station ; la densité de faisceaux, le déchaussement, le recouvrement et la longueur de feuille.

Les limites supérieures des herbiers ont été tracées à l'aide d'un GPS portable et superposées aux données issues de Medtrix sur QGIS.

#### -Densité des faisceaux et longueur de feuille

Cette mesure consiste à compter le nombre de faisceaux de posidonie dans un quadrat de 25cm de côté (Photographie 1), elle est ensuite exprimée en nombre de faisceaux par mètre carré (faisceaux/m<sup>2</sup>).



Photographie 1 Quadrat de mesure de densité

Quinze mesures sont réalisées par station, les valeurs de densité sont ensuite interprétées selon une grille d'interprétation permettant d'évaluer l'état de santé de l'herbier en fonction de sa profondeur. Tableau 2

La longueur de feuille est mesurée une fois par quadrat, en prenant la plus longue feuille d'un faisceau.

#### -Déchaussement

Le déchaussement des rhizomes correspond à la distance entre le sédiment et le haut du rhizome pour les rhizomes orthotropes.

Cinq mesures sont réalisées par quadrat en sélectionnant des rhizomes aléatoirement. Les valeurs de déchaussement sont interprétées selon l'échelle d'interprétation de Charbonnel et al., 2000. Tableau 3

#### -Recouvrement

Le taux de recouvrement est le pourcentage de substrat recouvert par l'herbier. L'estimation en plongée du recouvrement de l'herbier de Posidonie se fait à l'aide d'une plaque de PVC transparente de 30 cm de côté, divisée en neuf carreaux de 10 cm de côté, selon la méthode décrite par Gravez et al. (1995). Dans cette méthode, l'observateur évolue à 3 mètres au-dessus de l'herbier avec la plaquette transparente tenue à bout de bras. A intervalles réguliers, il estime le recouvrement en évaluant par transparence le nombre de carreaux occupés par de l'herbier.

#### -Limite supérieure

La limite supérieure est réalisée par un plongeur à l'aide d'une bouée de surface équipée d'un GPS. Ces données sont ensuite traitées sur un logiciel de SIG.

Tableau 2 Classification de l'état de l'herbier à *Posidonia oceanica* selon les mesures de densité (nombre de faisceaux/m<sup>2</sup>) et la profondeur (Pergent et al. 2008)

Profondeur (m)	Excellent	Bon	Normal	Médiocre	Mauvais
1	> 1133	1133 à 930	930 à 727	727 à 524	< 524
2	> 1067	1067 à 863	863 à 659	659 à 456	< 456
3	> 1005	1005 à 808	808 à 612	612 à 415	< 415
4	> 947	947 à 757	757 à 567	567 à 377	< 377
5	> 892	892 à 709	709 à 526	526 à 343	< 343
6	> 841	841 à 665	665 à 489	489 à 312	< 312
7	> 792	792 à 623	623 à 454	454 à 284	< 284
8	> 746	746 à 584	584 à 421	421 à 259	< 259
9	> 703	703 à 547	547 à 391	391 à 235	< 235
10	> 662	662 à 513	513 à 364	364 à 214	< 214

Tableau 3 Echelle d'évaluation du déchaussement en fonction des valeurs moyennes mesurées (Charbonnel et al., 2000)

Déchaussement (cm)	Interprétation
<5	Déchaussement faible
5-15	Déchaussement moyen
>15	Déchaussement important

## Résultats

### Inventaire faunistique et floristique

#### Dans le port

Aucune espèce protégée n'a été retrouvée dans le port, seules des espèces inféodées à ce type de milieu ont été identifiées et sont notées dans le tableau ci-dessous.

Des photographies des structures des quais ont été réalisées et sont affichées ci-dessous, on peut voir que celui-ci se trouvent être fortement contraints.

Tableau 4 Tableau des espèces retrouvées dans le port Tino Rossi

Cnidaires		Algues	
Cladocore	<i>Cladocora caespitosa</i>	Codium	<i>Codium bursa</i>
Madrépore	<i>Balanophyllia europaea</i>	Dictyote	<i>Dictyota sp</i>
Eudendrium	<i>Eudendrium spp</i>	Monnaie de poseidon	<i>Halimeda tuna</i>
Eponges		Algues rouges	<i>Rhodophyceae spp</i>
Eponge encroûtante rouge	<i>Crambe crambe</i>	Algues encroûtantes	
Tuniciers		Mollusques	
Claveline	<i>Cerithe</i>	<i>Cerithium vulgatum</i>	
Ascidie rouge	<i>Halocynthia papillosa</i>		

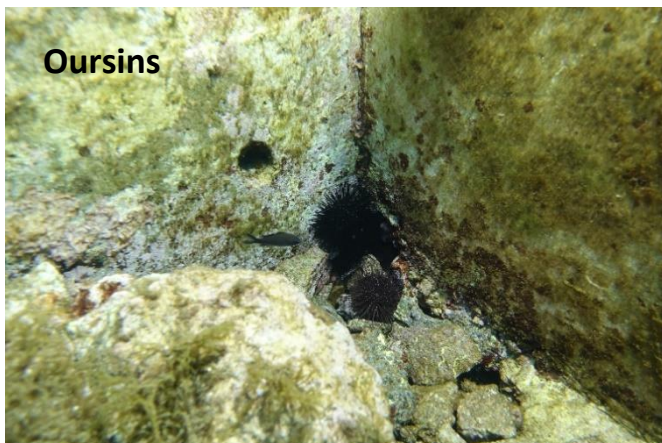


Vers			
Sabelle	<i>Sabella spallanzanii</i>		
Echinodermes		Poissons	
Oursins	<i>Arbacia lixula</i>	Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>
	<i>Sphaerechinus granularis</i>	Sars à tête noire	<i>Diplodus vulgaris</i>
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Castagnoles	<i>Chromis chromis</i>
Etoile de mer rouge	<i>Echinaster sepositus</i>	Sparaillon	<i>Diplodus annularis</i>



Photographie 2 Désordres structurels observées au niveau des quais





Photographie 3 Observations faites dans le port de Tino Rossi



## Extérieur de la digue

Les résultats de la présente étude sont comparés à ceux obtenus lors de l'étude « Reconnaissance du milieu naturel pour le confortement de la jetée de la citadelle d'Ajaccio » réalisée en 2017.

## Flore

Tout comme en 2017, la flore observée sur et à proximité de la digue comprend essentiellement des peuplements d'algues photophiles classiquement retrouvés sur les substrats durs. Une liste non exhaustive des espèces rencontrées est reprise dans le tableau ci-après.

L'espèce protégée *Posidonia oceanica* a également été observée. L'étude de cet herbier fait l'objet de la partie suivante.

Notons que l'espèce envahissante *Caulerpa cylindracea* n'a pas été retrouvée contrairement à 2017.

## Faune

La liste des espèces observées est reprise dans le tableau ci-après et correspond à des espèces classiquement observées sur les milieux rocheux en Corse.

Notons que les grandes nacres observées en 2017 n'ont pas été observées cette année. Cependant les patelles géantes *Patella ferruginea* ont bien été observées sur tout le linéaire de la digue, hormis sur la zone d'enrochement artificiel composés de cubes maçonnés, qui est moins propice à l'installation de Patelles géantes.

*Patella ferruginea* est un mollusque gastéropode endémique de la Méditerranée occidentale qui vit sur les substrats rocheux de l'étage médiolittoral des zones exposées à la houle. Elle est strictement protégée au niveau national<sup>1</sup>. Ces patelles ont été identifiées tout au long de la digue dans des concentrations variables en fonction du type d'enrochement :

- une zone à haute densité est identifiée sur toute la zone comprenant des tétrapodes
- une zone de plus faible densité au niveau des enrochements naturels situés avant les tétrapodes.

---

<sup>1</sup> Annexe I du Code de l'Environnement) et international (annexe IV de la Directive habitat, et annexe II et IV de la convention de Barcelone

Tableau 5 Espèces observées au niveau de la jetée de la citadelle

Cnidaires		Algues	
Cladocore	<i>Cladocora caespitosa</i>	Codium	<i>Codium bursa</i>
Madrépore	<i>Balanophyllia europaea</i>	Dictyote	<i>Dictyota sp</i>
Eudendrium	<i>Eudendrium spp</i>	Monnaie de poseidon	<i>Halimeda tuna</i>
Tomate de mer	<i>Actina mediterranea</i>	Algues rouges	<i>Rhodophyceae spp</i>
Eponges		Algues encroûtantes	
Eponge encroûtante rouge	<i>Crambe crambe</i>	Coraline	<i>Corallina officinalis</i>
Eponge noire	<i>Scalorispongia scalaris</i>		
Tuniciers		Poissons	
Claveline	<i>Claveline lapadiformis</i>	Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>
Ascidie rouge	<i>Halocynthia papillosa</i>	Sars à tête noire	<i>Diplodus vulgaris</i>
Vers		Castagnoles	<i>Chromis chromis</i>
Sabelle	<i>Sabella spallanzanii</i>	Oblades	<i>Oblada melanura</i>
Echinodermes		Saupes	<i>Salpa salpa</i>
Oursins	<i>Arbacia lixula</i>	Tripterygion	<i>Tripterygion tripteronotum</i>
	<i>Sphaerechinus granularis</i>		<i>Tripterygion delaisi</i>
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Daurade	<i>Sparus aurata</i>
Etoile de mer rouge	<i>Echinaster sepositus</i>		
Mollusques			
Cerithe	<i>Cerithium vulgatum</i>		
Grande patelle	<i>Patella ferruginea</i>		
Patelle commune	<i>Patella vulgata</i>		



Photographie 4 Grandes patelles *Patella ferruginea* observées sur toute la digue





Figure 2 Localisation des patelles *Patella ferruginea* par rapport au projet de travaux



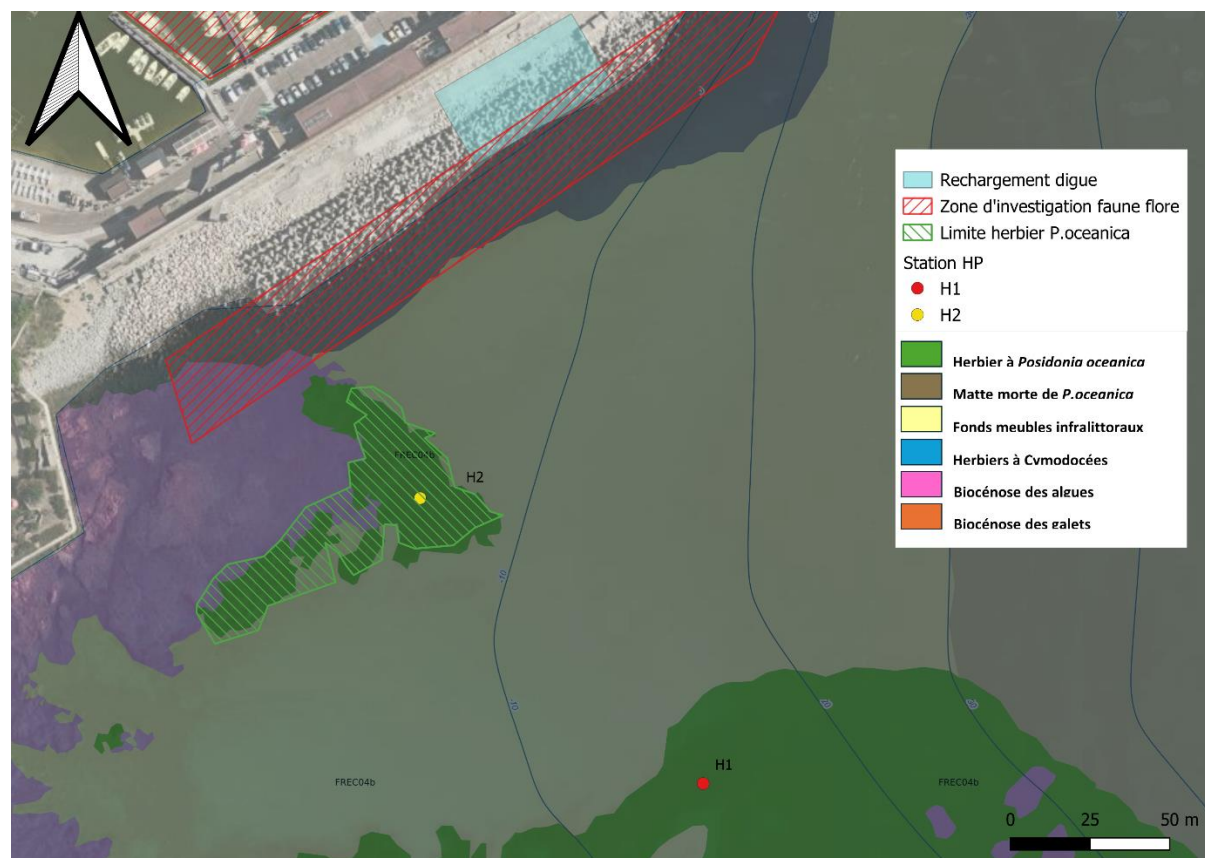
Herbier à *Posidonia oceanica*

Figure 3 Stations de mesures des herbiers H1 et H2 et limite supérieure de l'herbier au plus proche de la digue

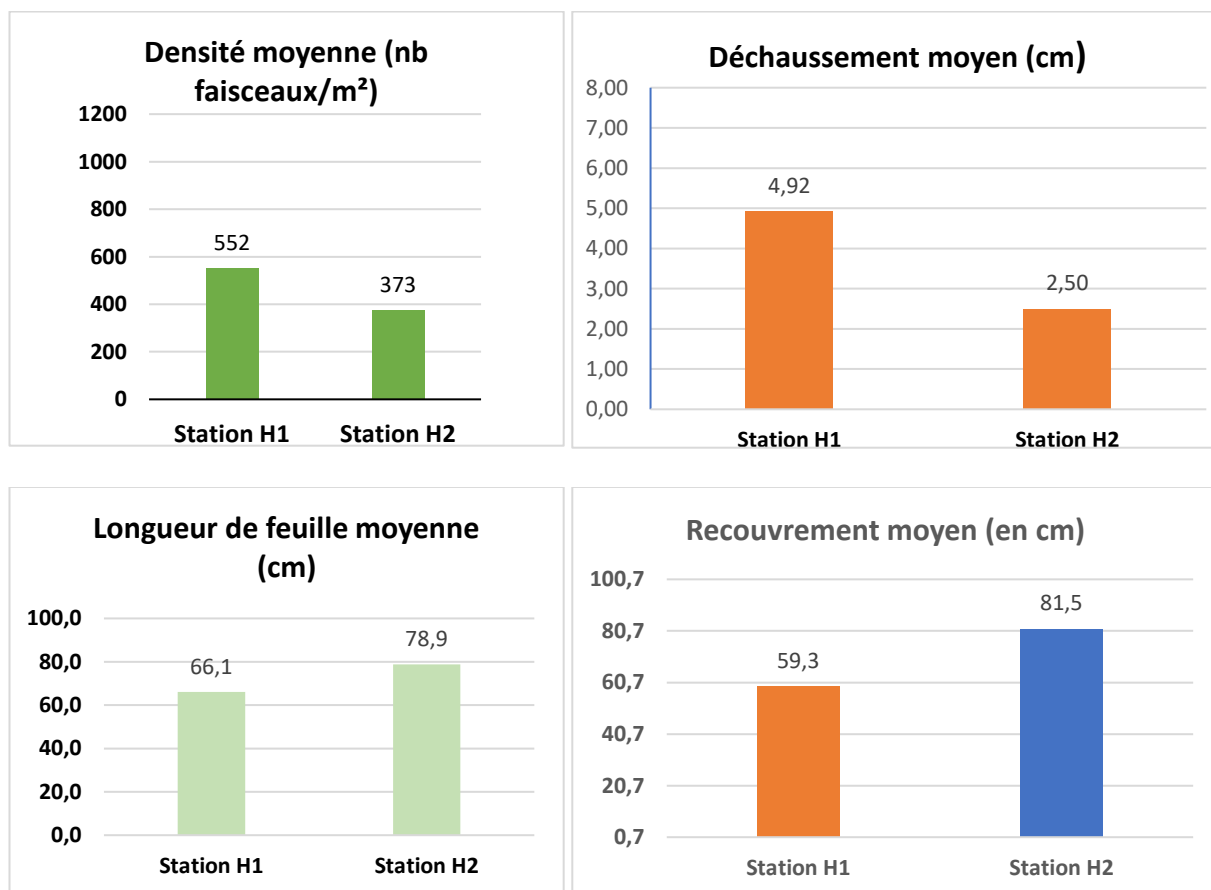
La vitalité de l'herbier à *Posidonia oceanica* a été relevé sur deux stations, H1 et H2 proches de celles réalisées en 2017. Les stations H1 et H2 étudiées en 2017 se trouvaient respectivement à 9 et 11m de profondeur, ce qui change l'interprétation du résultat de densité. En effet lors de cette étude, la station H2 se trouvant au plus proche de la digue est à une profondeur de 8m, tandis que la station H1 se situant plus loin est à une profondeur de 7m.

La limite supérieure de l'herbier H2 montre que celui-ci a reculé depuis l'étude réalisée en 2017, en effet il se trouve maintenant à une distance de 32m contre 23m en 2017.

Le tableau 6 ci-dessous récapitule les données et interprétations des données récoltées sur ces deux stations.

Tableau 6 Tableau récapitulatif des données récoltées sur les stations H1 et H2

Stations	Prof (m)	Densité moyenne (nb faisceaux/m <sup>2</sup> )	Classe de densité	Déchaussement moyen (cm)	Interprétation déch	% de recouvrement	Long max de feuilles (cm)
H2	7,3	552	Normal	4,92	Déchaussement faible	59%	66,1
H1	8,1	373	Médiocre	2,50	Déchaussement faible	82%	78,9



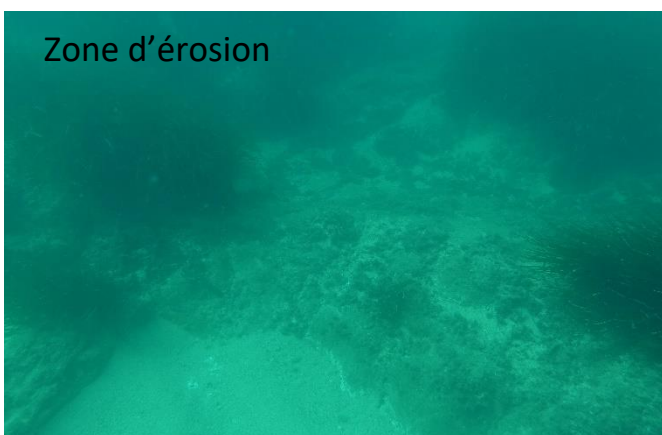
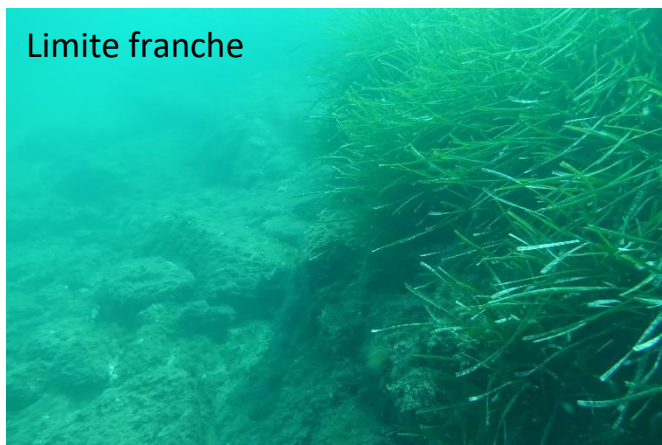
### Station H2

L'herbier de la station H2 est un herbier sur roche continu avec des zones d'érosion qui montre un fort hydrodynamisme et des patchs de sable, l'épaisseur de la matte morte est faible.

On retrouve une quantité non négligeable de rhizomes plagiotropes en limite et à l'intérieur de l'herbier, un déchaussement faible et des feuilles longues avec une seule face épiphytée. Le taux d'épiphytes sur cette station est de l'ordre de 40%.

Une zone érodée d'environ 50m<sup>2</sup> a été observée entre les 2 stations ainsi qu'une zone de sable grossiers sur une dalle rocheuse. Photo





Photographie 5 Observations de l'herbier sur la station H2



## Station H1

L'herbier de la station H1 est un herbier sur sable continu avec peu de zones d'érosion, cet herbier est en cours d'ensablement avec un déchaussement très faible voir négatif, jusqu'à -10cm sur certains quadrats situés en limite.

Cet herbier semble avoir régressé de 1 à 2m à la vue de la zone de matte morte observée en limite.

Le taux d'épiphytes sur cette station est de l'ordre de 60% et se trouve seulement sur la partie finale de la feuille, ce qui suggère une turbidité de l'eau importante dans cette zone.



Photographie 6 Observations de l'herbier sur la station H1



## Conclusion

L'inventaire faunistique et floristique révèle des espèces communes de mer Méditerranée ainsi que des espèces protégées sur la future zone de travaux ou à proximité. Ainsi on retrouve un herbier à *Posidonia oceanica*, présent à 32 mètres de la digue pour sa partie la plus proche, et l'espèce de grande patelle *Patella ferruginea* sur la digue.

L'impact direct le plus important est celui sur l'espèce *Patella ferruginea* qui est présente en grand nombre sur une des zones de rechargement de la digue, au niveau des accropodes. Pour limiter cet impact sur une espèce protégée, le déplacement de chaque individu pourra être envisagée, dans ce cas une méthodologie de déplacement des populations de *Patella ferruginea* sera proposée pour optimiser leur chance de survie.

L'herbier à *Posidonia oceanica* à une distance de 32m de la digue ne devraient pas être impacté dans la mesure où la qualité de l'eau n'est pas impactée par le projet, un suivi de l'état de vitalité de ce dernier devra tout de même être réalisé pendant et après travaux.

---

## Bibliographie

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 publ. : 1-202, ISBN 2- 905540-30-3, 204PP.

Charbonnel E., Boudouresque C.F., Meinesz A., Bernard G., Bonhomme P., Patrone J., Kruzeck R., Cottalorda J.M., Bertrand M.C., Foret P., Ragazzi M., Le Direac'h L., 2000. Le réseau de surveillance Posidonie de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Première partie : présentation et guide méthodologique. Année 2000. Région PACA / Agence de l'Eau RMC / GIS Posidonie / CQEL 13 / CQEL 83 / Conseil Général 06. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 76 PP.

Leduc M., Patrissi M., Pelaprat C. & Lejeune P. 2017 Reconnaissance du milieu naturel pour le confortement de la jetée de la citadelle d'Ajaccio - E 01 - 17

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°01/2007/RAC/SPA\_MedPosidonia Nautilus-Okianos: 24p + Annexes.

\*\*\*\*\*/\*\*\*\*