



# Carghese

— CASA CUMUNA —

## **Etude de l'herbier de Posidonie et recherche d'espèces protégées ou d'intérêt à proximité de l'émissaire de Cargèse**

**Décembre 2022**

**Version : V0**



Pierre REBOUILLON

Expertises – Conseils en Environnement

## Rapport d'intervention

Commune	Lieu	Problématique	Dates d'intervention
CARGESE	Emissaire en mer	Réfection ou remplacement de l'émissaire	19 décembre 2022

### Conditions lors de l'investigation

Conditions météorologiques
Visibilité : Bonne > 15m
Vent : nulle Vitesse : nulle
Temps :
<input checked="" type="checkbox"/> ensoleillé
<input type="checkbox"/> Gris
<input type="checkbox"/> Pluvieux

Objectifs de l'intervention :
<input checked="" type="checkbox"/> Mesures sur herbier à <i>Posidonia oceanica</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Présence / Absence d'herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> et <i>Cymodocea</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Recherche d'espèces protégées/d'intérêt
<input checked="" type="checkbox"/> Repérage GPS des nacres au niveau des stations de mesure
<input type="checkbox"/> trace GPS de la limite supérieur de l'herbier de posidonie <i>Posidonia oceanica</i>

### Operateur hyperbare :

ARNAUD Romuald COH 2B	LIGER Pablo CAH 2B	THOMAS Adélaïde CAH 2B
--------------------------	-----------------------	---------------------------

### Mesures effectuées sur l'herbier à *Posidonia oceanica* :

<input type="checkbox"/> Repérage GPS de la limite supérieure	<input checked="" type="checkbox"/> Densité - Classification selon Pergent (2007)
<input checked="" type="checkbox"/> Photographies	<input checked="" type="checkbox"/> Recouvrement - Classification selon Charbonnel et al., (2000).
<input checked="" type="checkbox"/> Nature du substrat	<input checked="" type="checkbox"/> Déchaussement rhizomes (Charbonnel et al., 2000)
<input type="checkbox"/> Profondeur de la limite supérieure	<input checked="" type="checkbox"/> Description de la limite supérieure
<input type="checkbox"/> Limite par balisage (RSP)	<input type="checkbox"/> Biométrie foliaire
<input checked="" type="checkbox"/> Espèces associées	<input type="checkbox"/> Quadrat permanent
	<input type="checkbox"/> Transect permanent
	<input type="checkbox"/> Biomasse épiphytaire

Stations de mesure de la vitalité de l'herbier de posidonie

Stations	Latitude (N)	Longitude (E)	Profondeur (m)
H1	42,157068	8,575118	19m
H2	42,156699	8,573466	17m
H3	42,157910	8574776	23m
H4	42,157719	8,574776	24m

Ces stations sont celles qui ont été choisies par les intervenants de la station de STARESO dans leurs études annuelles de l'herbier de Posidonie dans le cadre du suivi de l'émissaire en per de la station d'épuration de Cargèse.

## **1- Introduction**

L'émissaire est situé au Nord Est de la tour génoise d'OMIGNA et au Sud-Ouest de la plage de Chiuni sur la commune de CARGESE. Dans le cadre d'un projet de travaux sur l'émissaire de rejet d'eau de la station d'épuration de la ville de CARGESE, des investigations ont été réalisées au niveau des zones à proximité de l'émissaire afin de mieux cerner les enjeux biologiques dans cette zone. Les prospections se sont focalisées sur les espèces d'intérêt sans prétendre à un inventaire exhaustif. Des mesures de vitalité ont également été réalisées au niveau de l'herbier de Posidonie à proximité de l'émissaire sur 4 stations H1, H2, H3, H 4 et une vidéo a été réalisé sur la totalité de l'émissaire soit 285m. Par ailleurs des mesures d'épaisseur de sédiments meubles non consolidés ont été faites le long de l'émissaire dans les parties non rocheuses.

Ce document présente la méthodologie réalisée ainsi que les résultats obtenus lors de cette étude. Ils sont accompagnés des photographies sous-marines prises lors des investigations.

## **2- Méthodologie**

L'objectif des prospections était de mettre en évidence l'absence ou la présence d'espèces ayant un statut de protection ou espèces ayant un intérêt économique ou écologique majeur au niveau de la zone de travaux.

Les investigations ont été réalisées dans la journée du 19 décembre 2022 et se sont déroulées en trois parties :

- Repérage et installation des bornes de distances sur l'émissaire, avec prise de photo, mesure d'enfoncement d'une barre de 1,50m tous les 15m le long de l'émissaire, et relevé des biocénoses le long de l'émissaire.

-Vidéo de l'émissaire sur les 285m.

- L'étude de l'herbier de posidonie en 4 stations avec la réalisation de mesures de densité, de recouvrement et déchaussements sur 4 stations.



Figure 1 : Image satellite De la zone d'étude de l'émissaire à Cargèse, en rouge, les zones prospectées, en jaune les stations de mesure de *Posidonia oceanica*, et en vert la trace GPS de l'émissaire. Source fond de carte : Google Earth, 2019.

Les observations et mesures ont été réalisées en plongée par une équipe de 2 scaphandriers sécurisés en surface par une embarcation avec pilote. En complément des mesures, des photographies et vidéo HD 4K ont été réalisées lors de l'ensemble des investigations et mesures (fournies en annexe sous format numérique).

## **2.1 Prospection faune et flore**

Des observations en scaphandre autonome ont été effectuées le long de l'émissaire et à proximité de celui-ci sur un rayon de 10m de chaque côtés, afin de vérifier la présence éventuelle d'espèces protégées (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Pinna nobilis*, et *Patella ferruginea*).

L'ensemble des informations ont été inscrites sur une plaquette immergeable avec notamment la nature des substrats observés, les espèces d'intérêts identifiées, leurs caractéristiques (mesure de la taille des individus, comptage, distance à la digue), la profondeur des observations.

## **2.2 Evaluation de l'état de vitalité de l'herbier de Posidonie**

Pour la réalisation des mesures de l'état de vitalité de l'herbier, trois stations de mesure ont été choisies au niveau de l'herbier situé au plus proche de la digue concernée par les travaux afin d'évaluer la partie de l'herbier la plus susceptible d'être impactée par les travaux de réfection de la digue.

### **2.2.1 Mesures de recouvrement**

Le recouvrement, qui indique le pourcentage moyen de substrat recouvert par l'herbier, a été mesuré au travers d'une plaque translucide divisée en 9 sous-parties par un scaphandrier évoluant à environ 3 mètres au-dessus de l'herbier (Figure 3). A chaque station, trente mesures en réplique ont été réalisées à proximité de la limite supérieure de l'herbier. L'état de vitalité de l'herbier, selon ce paramètre, se détermine à partir de la classification présentée dans le Tableau 1.

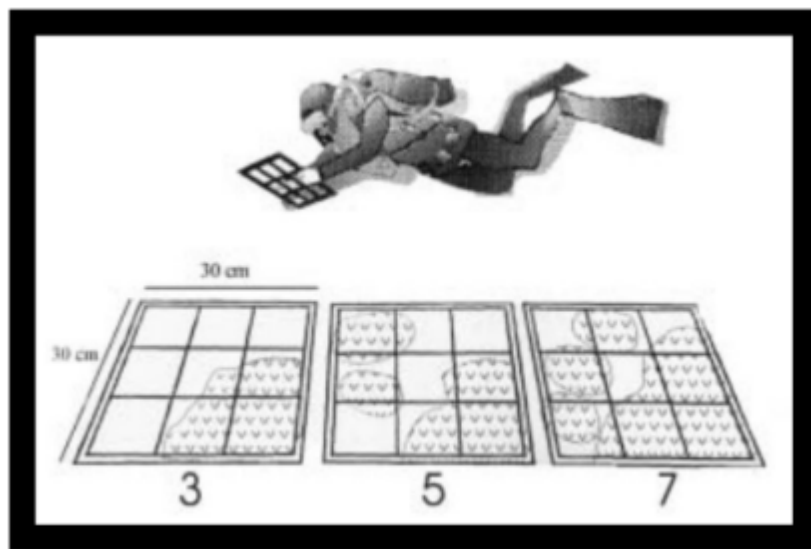


Figure 2 : Illustration d'un scaphandrier effectuant des mesures de recouvrement (Boudouresque et al., 2006)

### **2.2.2 Mesure de densité**

La densité des faisceaux est une mesure du nombre de rhizomes vivants de posidonie par unité de surface. Quinze mesures en réplique ont été effectuées, à chacune des 3 stations, à l'aide d'un

quadrat de 20 cm de côté (Figure 3). Les critères de classification sont présentés dans le Tableau 2.

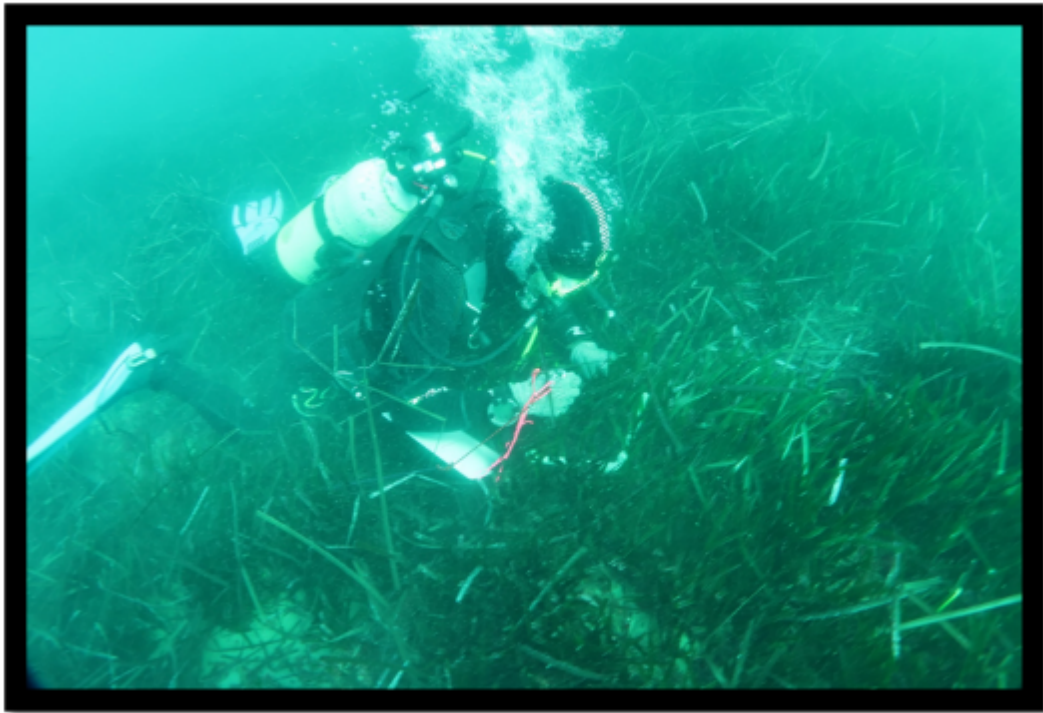


Figure 3 : Plongeur réalisant une mesure de densité à l'aide d'un quadrat.

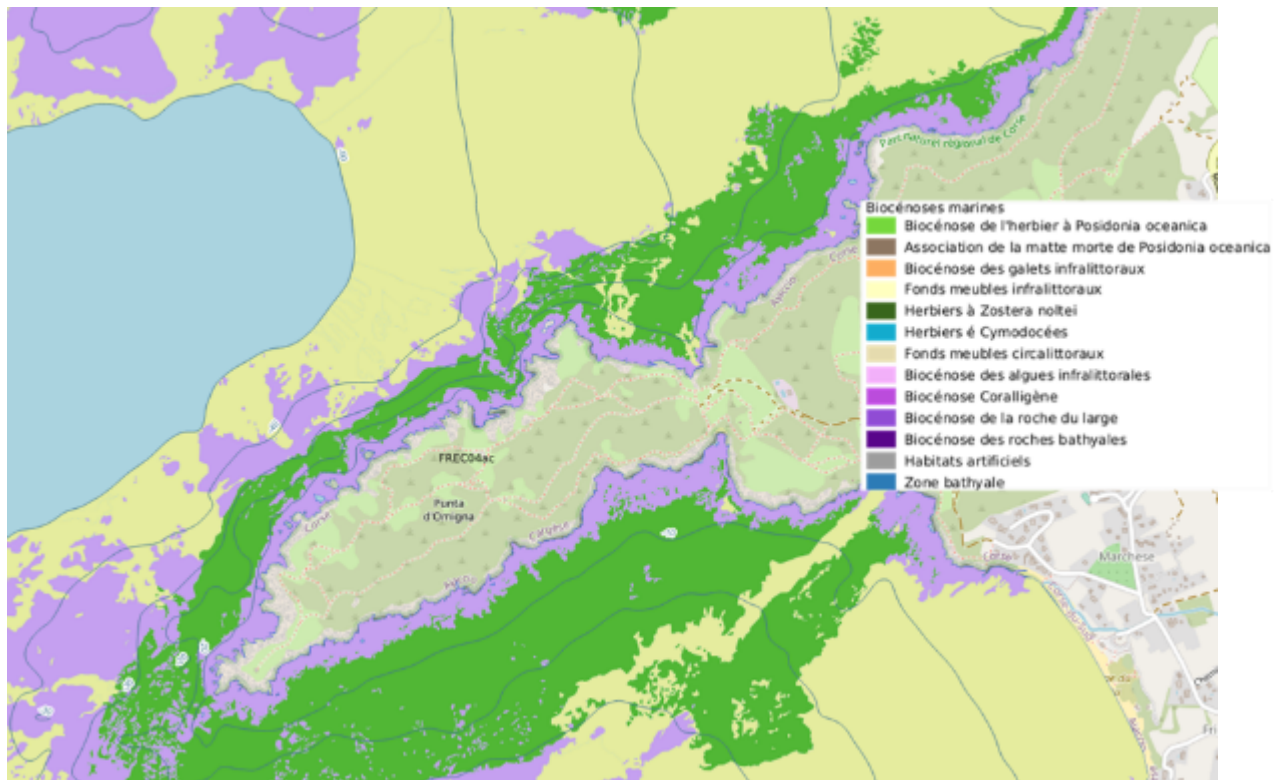


Figure 4 : Carte des biocénoses selon MEDTRIX août 2022

## Qualité des fonds

Substrat : fonds sableux avec présence de matre et petits fonds rocheux le long de la digue.  
Photos des fonds :

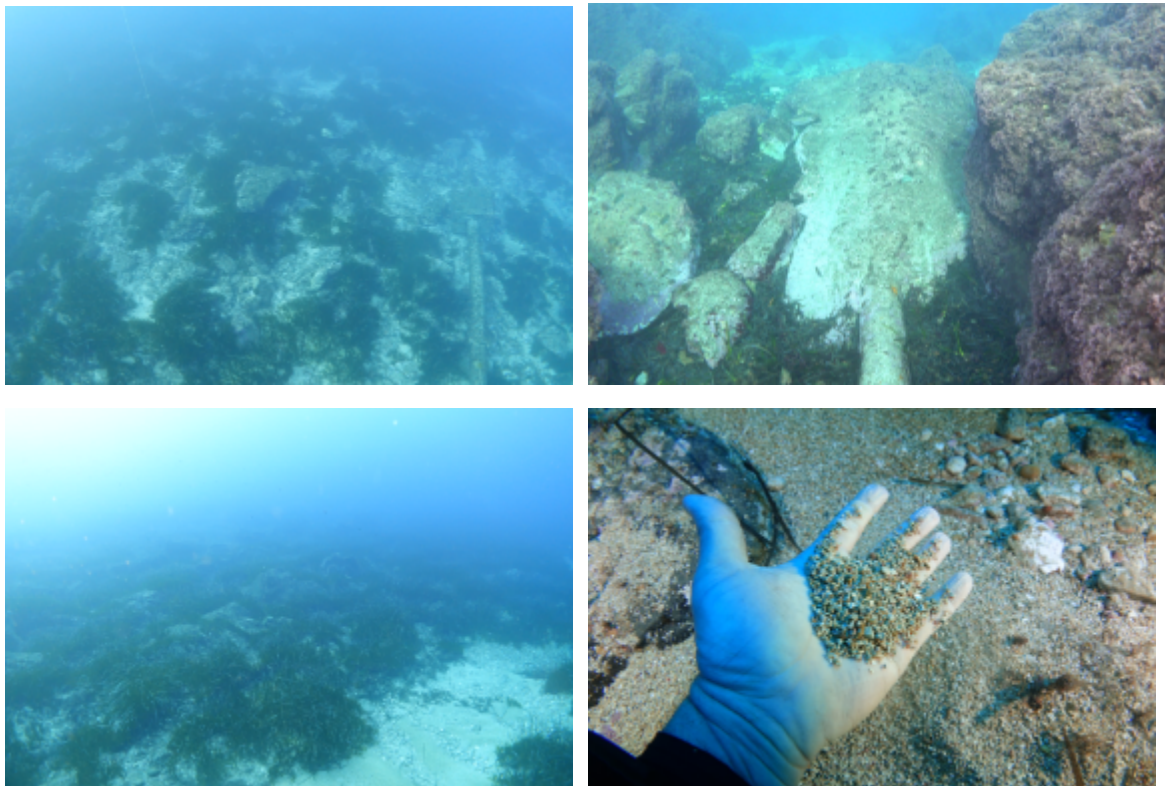


Figure 5 : nature des fonds au droit de l'émissaire

## **3 Résultats**

### **3.1 Observations générales de la zone d'étude**

La visibilité le jour des investigations était bonne avec environ 250 m selon les zones. Les conditions météo étaient favorables avec un vent nul et un temps ensoleillé.

On observe une turbidité importante au niveau du départ de l'émissaire dû à une rupture de la canalisation.

L'émissaire a été filmé dans son intégralité, le point 0m sera le premier point de résurgence (rupture de l'ouvrage) qui est à 14,6m du rivage. On observe plusieurs points de rupture sur le départ de l'émissaire mais sans rejet apparent, l'intégralité du rejet, ce fait au niveau de la première rupture à 14,6m du rivage.

Etude de l'herbier de Posidonie et recherche d'espèces protégées ou d'intérêt à proximité de l'émissaire de Cargèse – 19 Décembre 22

On observe une résurgence dans l'émissaire d'environ 30cm de diamètre, ce qui provoque un point de rejet intégrale de l'émissaire. (Point 0m).

Ensuite nous observons de rupture une de 25cm de diamètre et une autre de 1.5m de long sur 0.2m de haut dans la zone 15m/30m.

Une rupture de l'émissaire est observée dans la zone 30m/45m, sur le dessus de l'émissaire mesurent 1m de long sur 0.2m de large, et un dernier point de rupture est observé au 195m de 10 cm sur 5 cm.

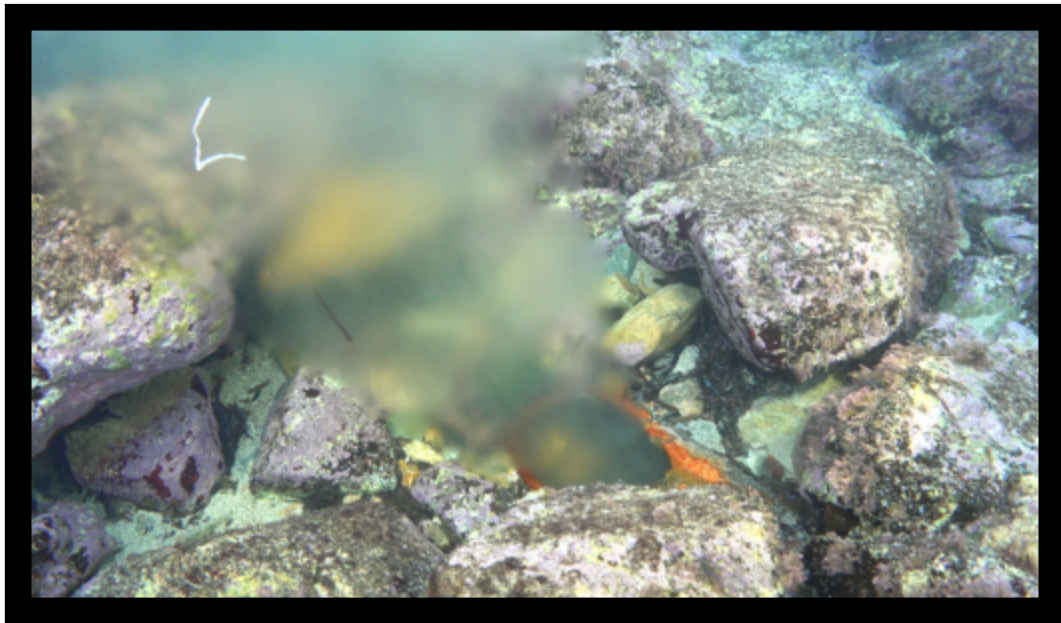
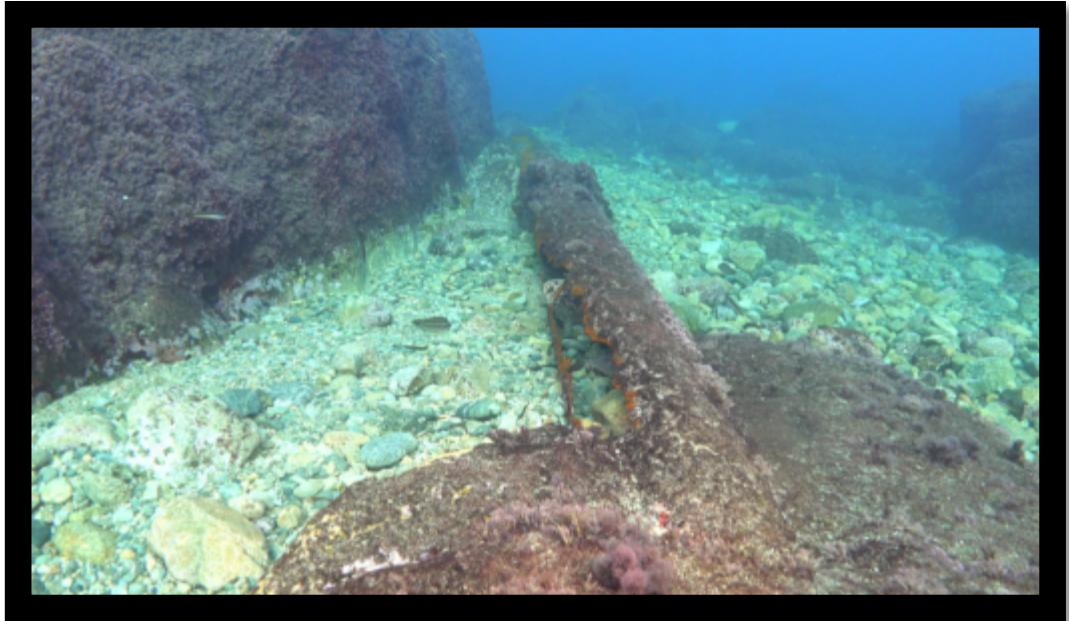


Figure 6 : résurgence principale de l'émissaire.







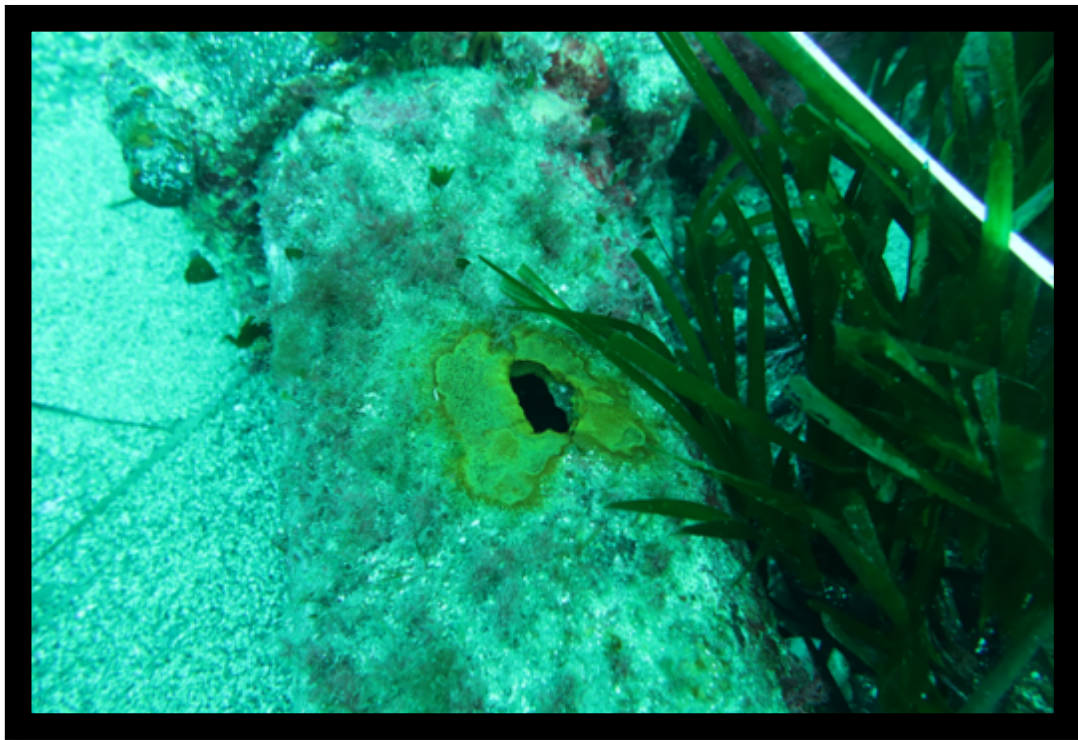
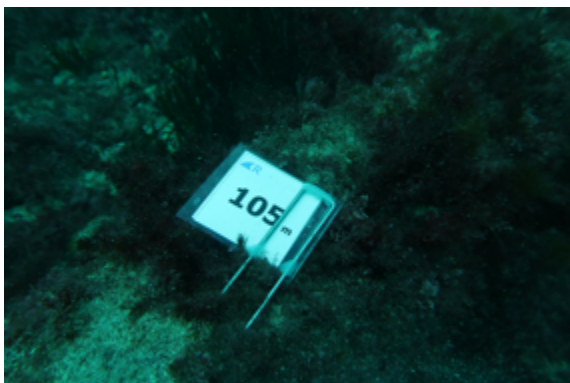
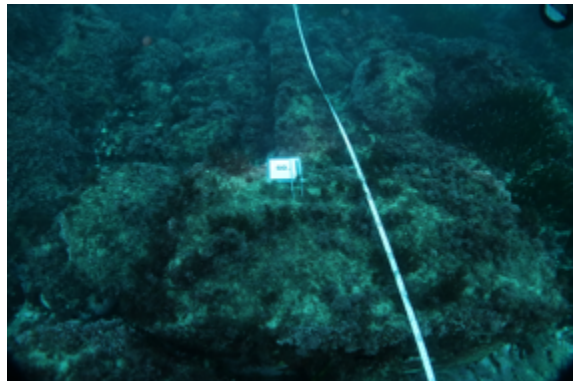
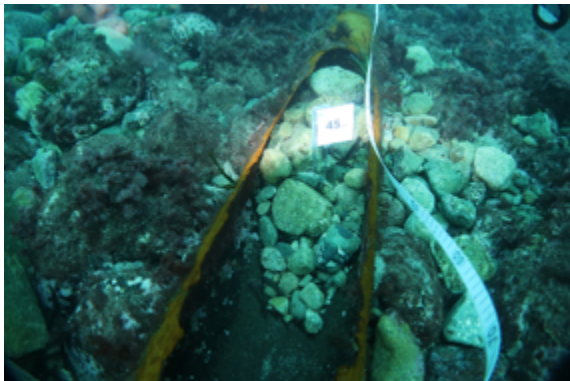
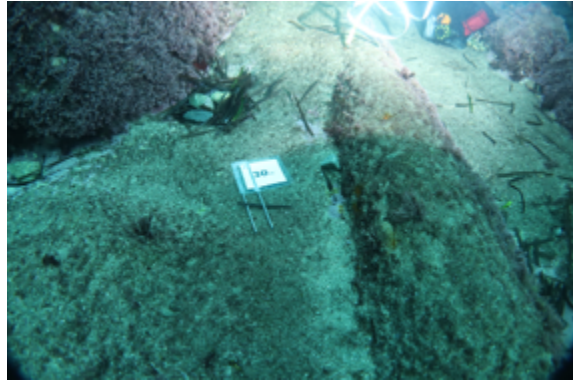
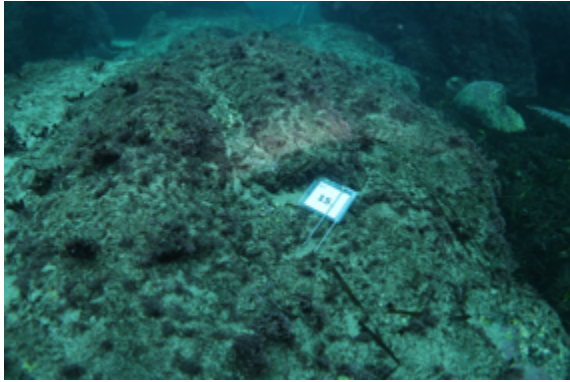
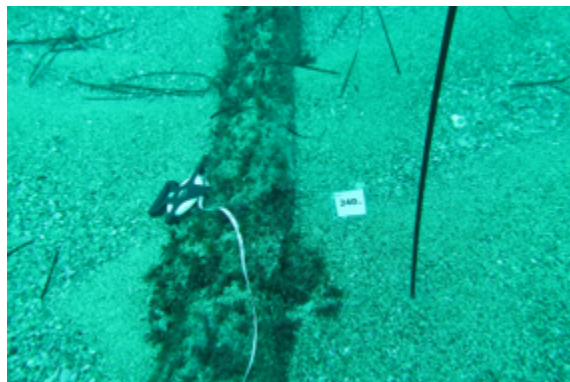
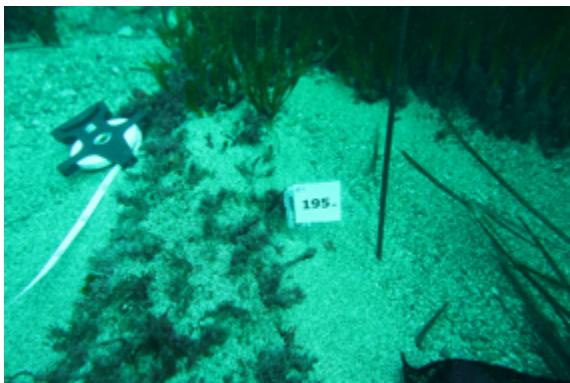
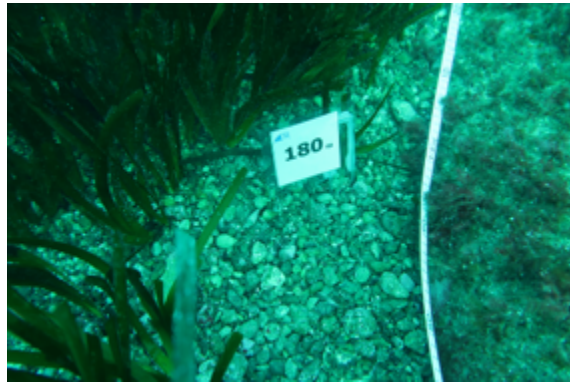
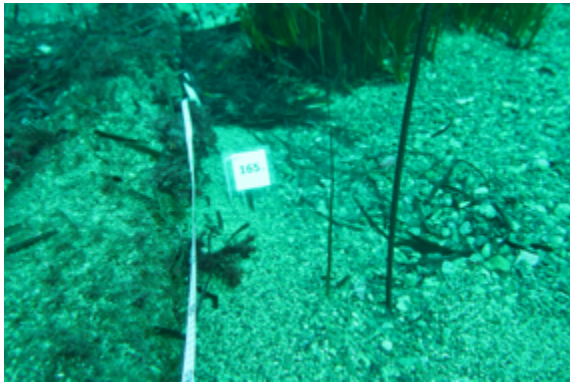
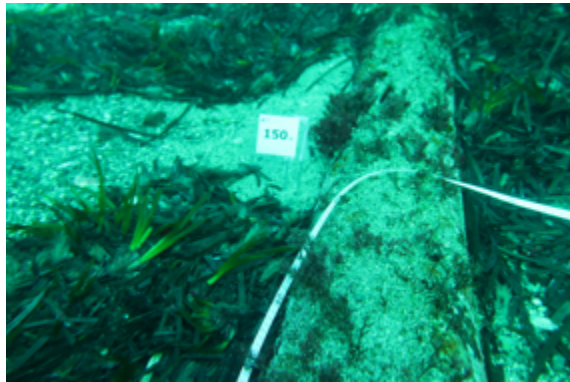
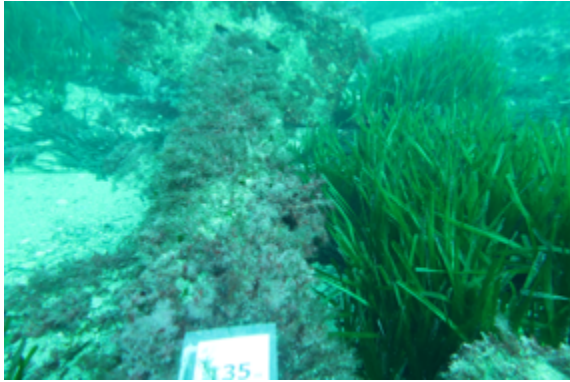


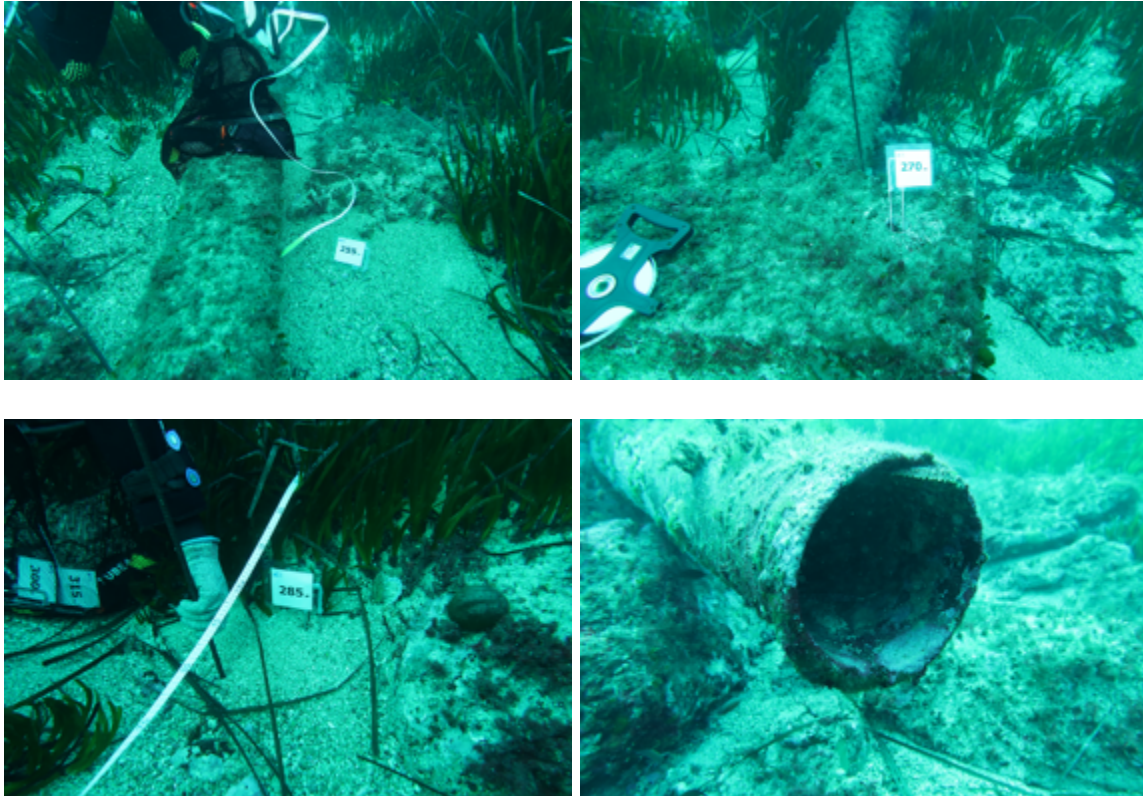
Figure 7 : observation de rupture de l'émissaire sans rejet apparent.

Etude de l'herbier de Posidonie et recherche d'espèces protégées ou d'intérêt à proximité de l'émissaire de Cargèse – 19 Décembre 22



Etude de l'herbier de Posidonie et recherche d'espèces protégées ou d'intérêt à proximité de l'émissaire de Cargèse – 19 Décembre 22





On observera plusieurs désordres le long de l'émissaire, en effet certaines brides ne sont plus en place sur la canalisation, on peut également distinguer que la canalisation fait une légère courbe au point 135m (relevé GPS en figure 1).

A partir du point 90m, on constate que l'herbier de *Posidonia oceanica*, recouvre une bonne partie de l'émissaire sur plusieurs points, on peut observer également une faune et faune associées au milieu et nous noterons la présence d'une Pina à un mètre de l'émissaire en N 42° 9'25.42" et E 8°34'31.05" (après le point 255m), sa taille étant trop petite nous ne pouvons pas déterminer s'il s'agit d'une *Pina nobilis* ou d'une *Pina rudis*.

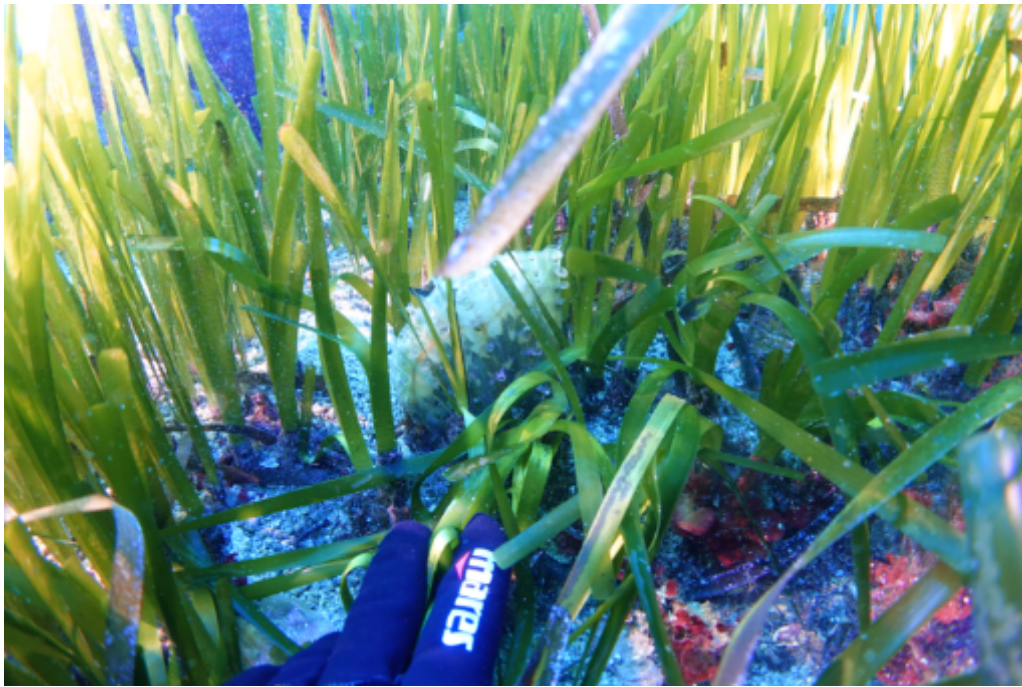


Figure 8 : photographie d'une *Pina*

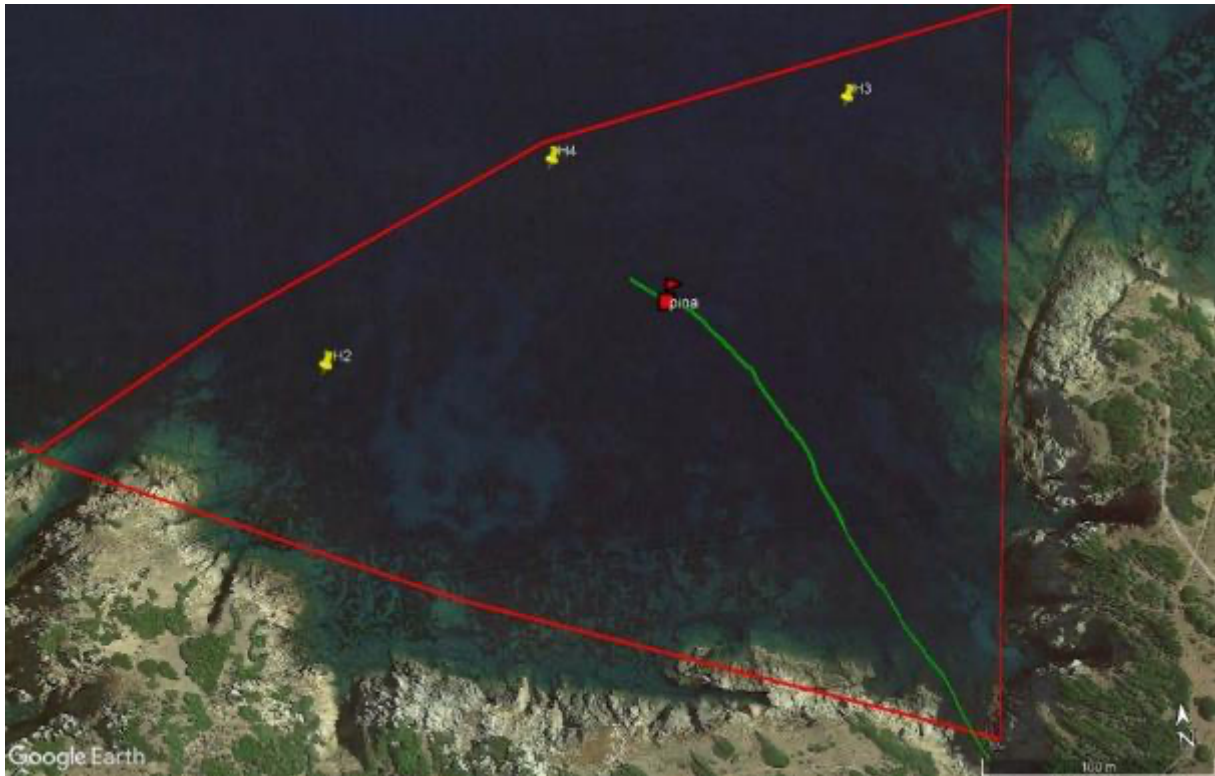


Figure 9 : emplacement de la Pina.

## **3.2 Faune et flore observée**

### **3.2.1 le long de l'émissaire**

Les espèces recherchées principalement le long de l'émissaire étaient les *Pina nobilis*, les *Patella ferruginea*, les herbiers de *Cymodocées* et les herbiers de *Posidonia oceanica*.

Ces investigations en plongée le long de l'émissaire ont permis de mettre en évidence qu'aucune espèce protégées ou d'intérêt patrimonial, ne soit présentes, nous observons uniquement une faune associée au milieu, seul une *Pina* spp sera observée mais de trop petite taille pour en déterminer l'espèce.

Nous notons principalement la présence de :

#### **- Téléostéens :**

*Diplodus sargus*, *Diplodus puntazzo*, *Diplodus vulgaris*, *Sarpa salpa*, *Oblada melanura*, *Chromis chromis*, *Mullus surmuletus*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo*, *Symphodus tinca*, *Labrus merula*, *Serranus scriba*,

#### **- Porifères :**

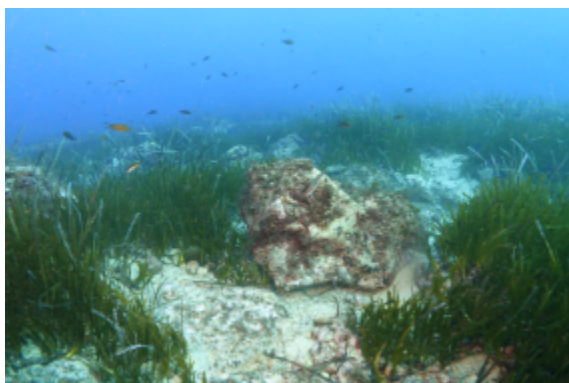
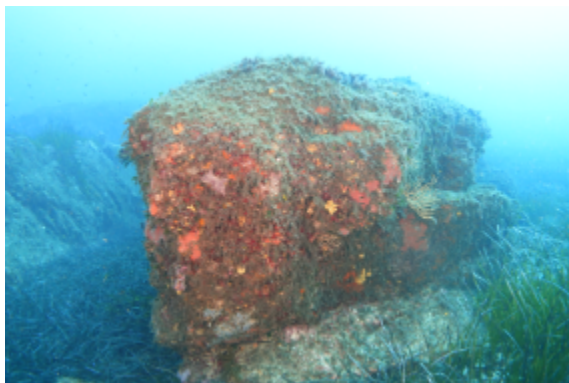
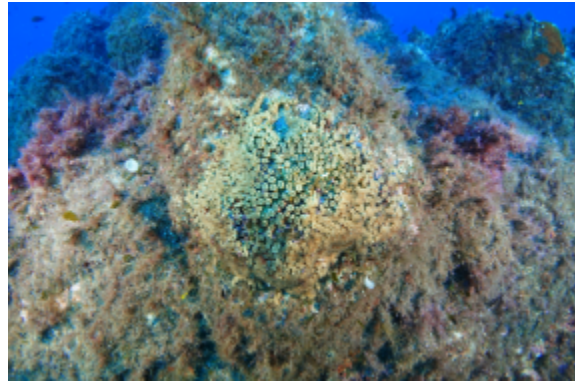
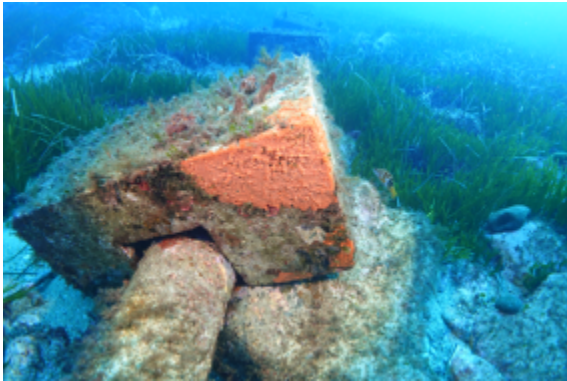
*Crambe crambe*, *Clione jaune*, *Acanthella acuta*, *Axinella verrucosa*, *Haliclona fulva*,

**- Magnoliophytes :**

*Posidonia oceanica*

- Algues :

*Halimeda tuna*, *Codium bursa*, *Flabellia petiolata*, *Peyssonnelia squamaria*, *Ellisolandia elongata*, *Dictyota* spp, *Padina pavonica*





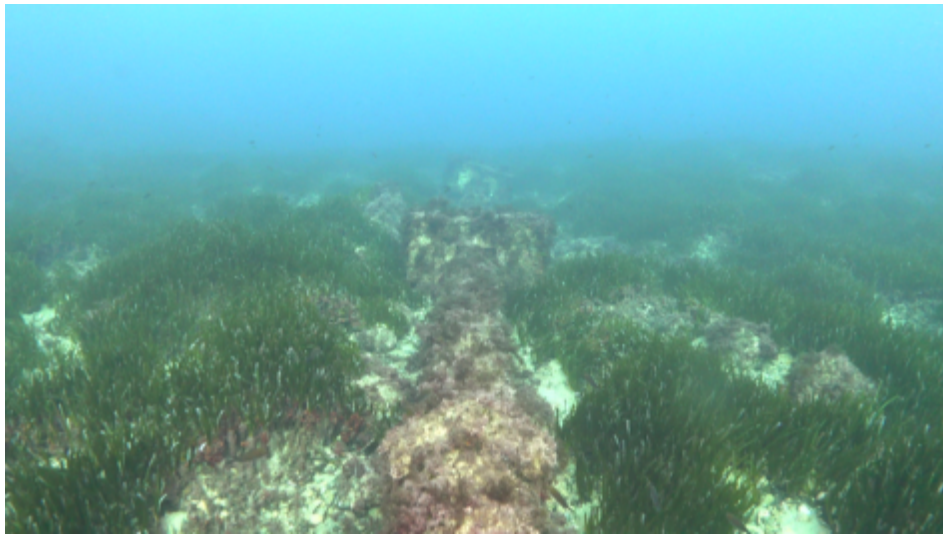
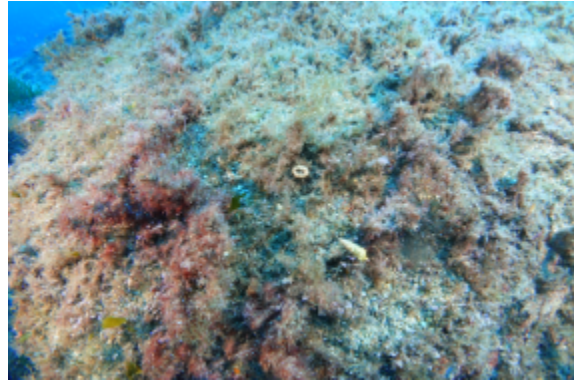
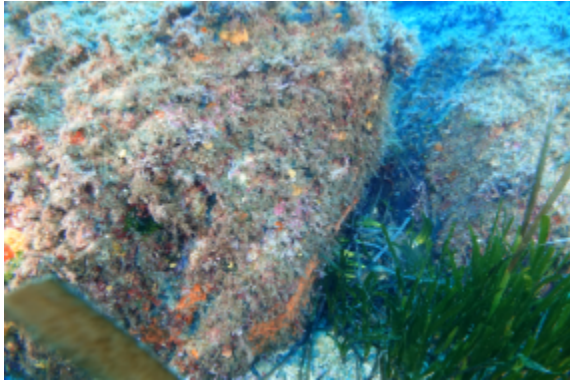




Figure 10 : photographie des poissons dans l'environnement proche

#### **4 Etat de vitalité de l'herbier de Posidonie (*Posidonia oceanica*)**

Les mesures sur les herbiers de Posidonie sont préférentiellement réalisées au printemps-été afin de disposer des conditions optimales de détection (croissance des feuilles, luminosité, conditions météo). Dans la présente étude, les mesures sur l'herbier de Posidonie ont été réalisées en hiver, point à considérer pour l'interprétation des résultats.

L'herbier étudié était présent sur un substrat rocheux et de matre morte.

##### **Mesures dans les herbiers de Posidonies**

Suivant les notes des plongeurs biologistes les herbiers de posidonies présentent des faisceaux plagiotropes sur les périphéries des herbiers et essentiellement des faisceaux orthotropes à l'intérieur de l'herbier.

A noter un déchaussement faible en périphérie de l'herbier, présence de petits cailloux qui constitue le substrat recouvre le pied des faisceaux.

Les feuilles des herbiers sont très peu épiphytées. Moins de 20%, les feuilles sont courtes ce qui est normal pour la saison.

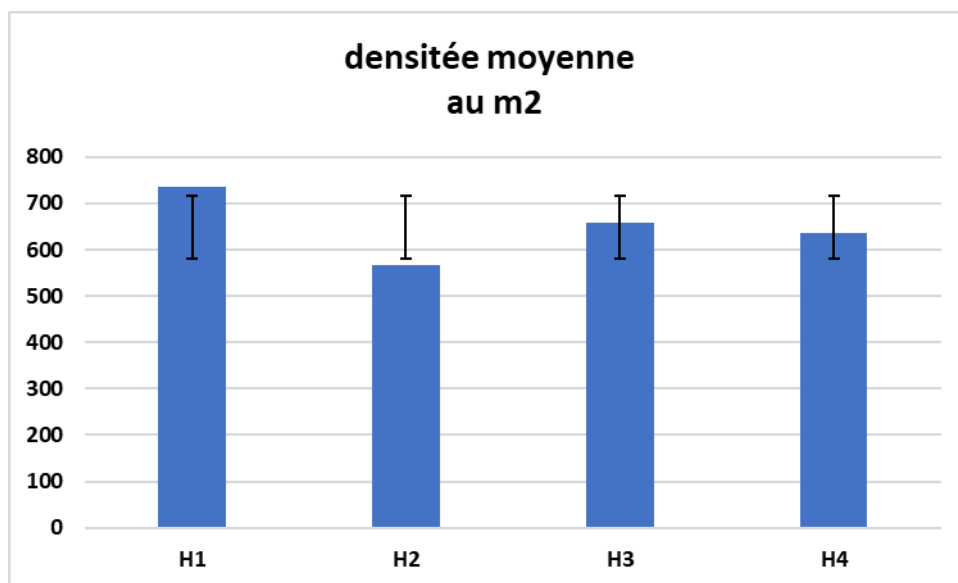
### 3.4.1 Densité

L'ensemble des stations a présentés des densités « excellente »

station	profondeur	densité moyenne au m2	classification (Pergent, et al, 2008 et Martini et al, 2010)
1	19	735	excellente
2	17	567	excellente
3	23	657	excellente
4	24	635	excellente

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
11	> 624	624 à 481	481 à 338	338 à 195	< 195
12	> 588	588 à 451	451 à 314	314 à 177	< 177
13	> 554	554 à 423	423 à 292	292 à 161	< 161
14	> 522	522 à 397	397 à 272	272 à 147	< 147
15	> 492	492 à 372	372 à 253	253 à 134	< 134
16	> 463	463 à 349	349 à 236	236 à 122	< 122
17	> 436	436 à 328	328 à 219	219 à 111	< 111
18	> 411	411 à 308	308 à 204	204 à 101	< 101
19	> 387	387 à 289	289 à 190	190 à 92	< 92
20	> 365	365 à 271	271 à 177	177 à 83	< 83
21	> 344	344 à 255	255 à 165	165 à 76	< 76
22	> 324	324 à 239	239 à 154	154 à 69	< 69
23	> 305	305 à 224	224 à 144	144 à 63	< 63
24	> 288	288 à 211	211 à 134	134 à 57	< 57
25	> 271	271 à 198	198 à 125	125 à 52	< 52
26	> 255	255 à 186	186 à 117	117 à 47	< 47
27	> 240	240 à 175	175 à 109	109 à 43	< 43
28	> 227	227 à 164	164 à 102	102 à 39	< 39
29	> 213	213 à 154	154 à 95	95 à 36	< 36
30	> 201	201 à 145	145 à 89	89 à 32	< 32
31	> 189	189 à 136	136 à 83	83 à 30	< 30
32	> 179	179 à 128	128 à 77	77 à 27	< 27
33	> 168	168 à 120	120 à 72	72 à 24	< 24
34	> 158	158 à 113	113 à 68	68 à 22	< 22
35	> 149	149 à 106	106 à 63	63 à 20	< 20
36	> 141	141 à 100	100 à 59	59 à 18	< 18
37	> 133	133 à 94	94 à 55	55 à 17	< 17
38	> 125	125 à 88	88 à 52	52 à 15	< 15
39	> 118	118 à 83	83 à 48	48 à 14	< 14
40	> 111	111 à 78	78 à 45	45 à 13	< 13

Tableau 1 : classification de l'état de l'herbier selon les densités (/m<sup>2</sup>) de faisceaux observés et le niveau de profondeur (m) (Pergent et al., 2008 et Pergent-Martini et al., 2010)



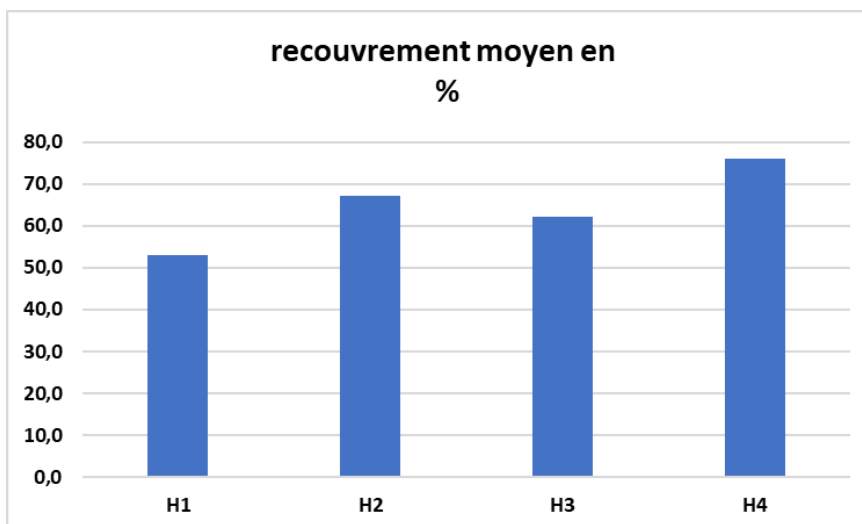
### 3.4.2 Recouvrement

Le recouvrement moyen de l'herbier de Posidonies a été interprété à l'aide de la grille de Charbonnel et al. (2000) (Tableau 2). Les quatre stations étant plus proche de la limite inférieure que de la limite supérieure nous utiliserons les valeurs de références de la limite inférieure du tableau 2 de référence. Les quatre stations présentes un recouvrement moyen en se basant sur les valeurs de référence de la limite inférieure du tableau 2.

stations	recou moyen en %	classification (Charbonnel et al, 2000)
1	53	fort recouvrement
2	67	fort recouvrement
3	62	fort recouvrement
4	76	fort recouvrement

Pourcentage de recouvrement (valeurs seuils)		Interprétation
Limite supérieure de l'herbier de Posidonie	Limite inférieure de l'herbier de Posidonie	
Inférieur à 40%	Inférieur à 20 %	Faible recouvrement
40 % à 80 %	20 % à 50 %	Recouvrement moyen
Supérieur à 80 %	Supérieur à 50 %	Fort recouvrement

Tableau 2 : interprétation du taux de recouvrement de l'herbier de Posidonie (d'après Charbonnel et al., 2000)



### 3.4.3 Déchaussement

La station 1 présente un « déchaussement moyen » sur l'ensemble de l'herbier.

Les stations 2 présente un « déchaussement faible » sur l'ensemble de l'herbier.

Pour la station 3 nous observons un déchaussement faible, sur l'ensemble de l'herbier avec un déchaussement plus fort sur la limite supérieure.

La station 4 présente un « déchaussement faible » sur l'ensemble de l'herbier.

stations	moyenne déchaussement (cm)	classification (Charbonnel et al, 2000)
1	5,9	déchaussement moyen
2	5	déchaussement faible
3	3,9	déchaussement faible
4	4	déchaussement faible

Déchaussement (valeurs seuils)	Interprétation
Inférieur à 5 cm	Déchaussement faible
5-15 cm	Déchaussement moyen
Supérieur à 15 cm	Déchaussement important

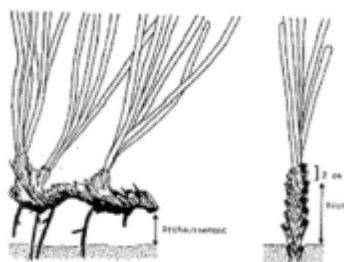
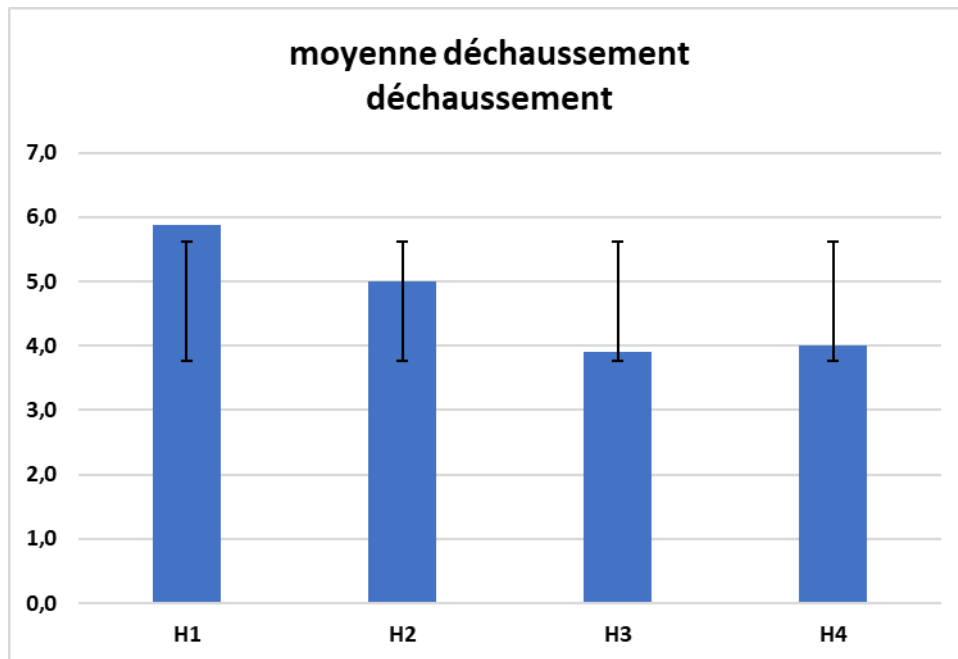
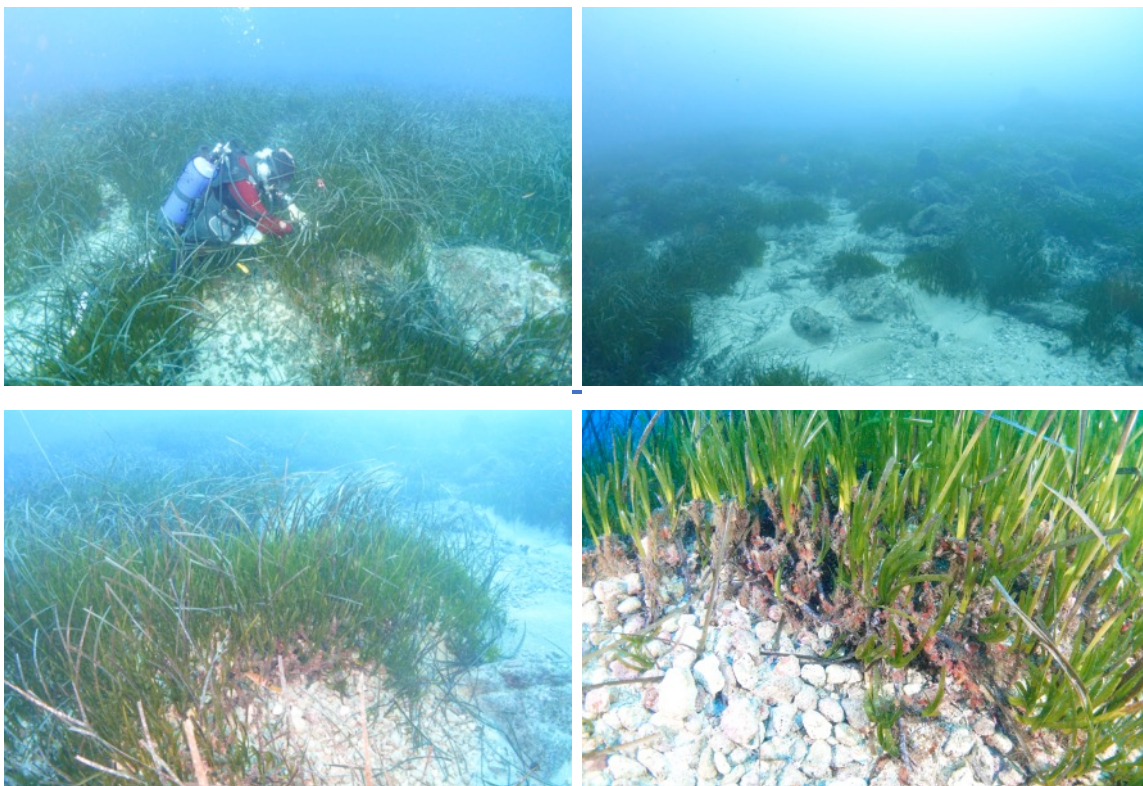


Tableau 3 : Échelle d'évaluation du déchaussement en fonction des valeurs moyennes mesurées

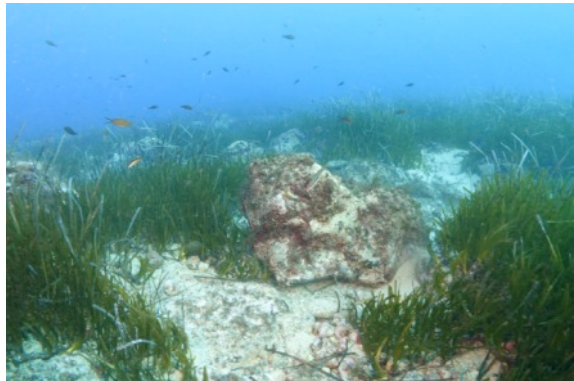
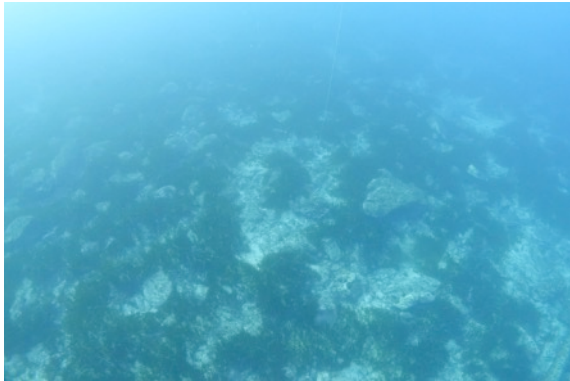
(Charbonnel et al., 2000) + mesure du déchaussement de L'herbier de Posidonie (Boudouresque et Al., 2000)



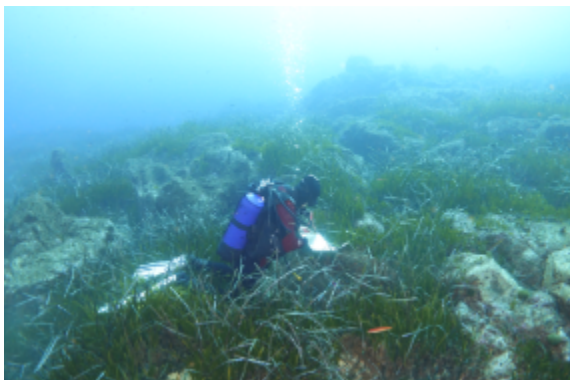
**Station1 :**

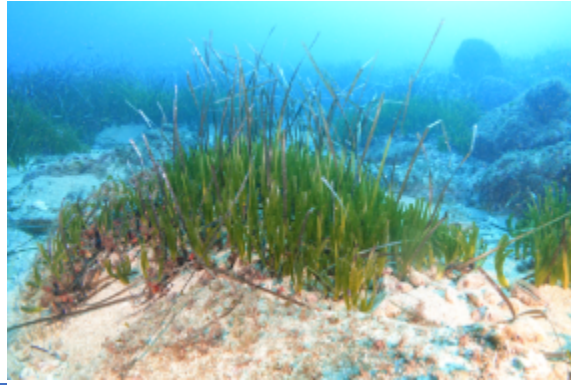
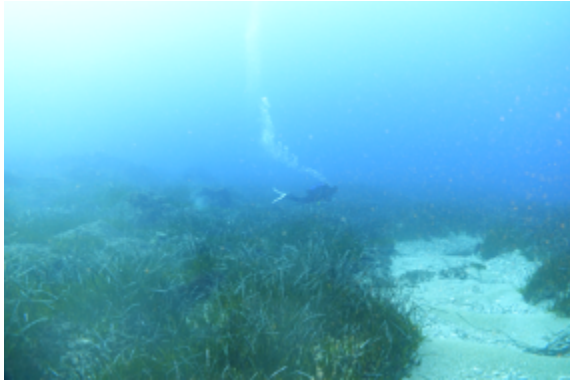


**Station 2 :**

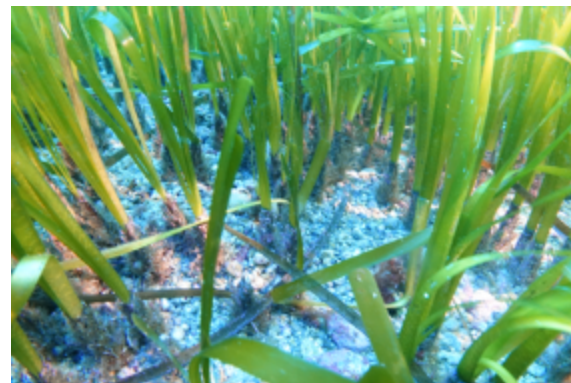


**Station 3 :**





#### **Station 4 :**



#### **4 Test de sondage le long de l'émissaire**

Nous avons procédé à des tests de sondage pour estimer la dureté du substrat, pour ce faire les plongeurs ont utilisé une tige métallique de 1,7m, qui est enfoncée manuellement. Cet enfoncement est ensuite mesuré à l'aide d'un ruban métré.

Ces mesures ont pu être faites à partir du point 150m, et ceci en raison du fait que entre les points 0m et 135m le substrat est soit rocheux et soit avec une épaisseur quelques centimètres de sable grossier.



A partir du point 150, le sondage a été possible avec des valeurs ne dépassant pas les 46 cm, le substrat se compose d'une couche de sable grossier voir grave, et d'une couche de roche type dalle rocheuse. (Voir tableau ci-joint)



points distance	profondeur de sondage en cm	profondeur en m	nature du substrat
0	0	-	roche + cailloux
15	0	-	roche + cailloux
30	0	-	roche + cailloux
45	0	-	roche + cailloux
60	0	-	roche + cailloux
75	0	-	roche + cailloux
90	0	-	roche + cailloux
105	0	-	roche + cailloux
120	0	-	roche + cailloux
135	0	-	roche + cailloux
150	40	13,5	sable\roche
165	38	14,5	sable\roche
180	30	15,2	sable\roche
195	23	15,9	sable\roche
210	10	16,6	sable\roche
225	39	17,4	sable\roche
240	46	18,1	sable\roche
255	23	18,6	sable\roche
270	22	19,3	sable\roche
285	23	20	sable\roche

### **3.5 Pinna nobilis**

L'ensemble des herbiers de Posidonie des stations 1,2,3 et 4 ont été prospectés afin d'observer des individus vivant de *Pinna nobilis*, seul un individu de Pina a été observé mais sa taille étant trop petite, nous ne pouvons pas déterminer s'il s'agit d'une Pina nobilis ou rudis,

La *Pinna nobilis* est une espèce listée dans l'arrêté du 20 décembre 2004 fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire.

## **4 Conclusion**

Sur l'ensemble de l'émissaire, nous observons plusieurs désordres des coquilles de maintien de l'émissaire, l'émissaire ne fonctionne plus correctement car le rejet se fait uniquement au départ de l'émissaire à 14,6m du rivage où on observe une première résurgence, ensuite trois autres résurgences mais sans aucun flux visible.

La faune et la flore fixée ou à proximité de l'émissaire ne font pas parties des espèces protégées, seul un Pina spp est observée et la présence d'un herbier de Posidonia oceanica sur la longueur de l'émissaire, cet herbier est très homogène sur les cent premiers mètres, puis devient plus parsemé jusqu'au point 285m avec des zones de sable grossier.

La nature du substrat est de type roche jusqu'au point 135m et en suite du sable grossier ou gravette constitue la première couche du substrat.

L'herbier de Posidonia oceanica ne présente pas de régression, les valeurs sont bonnes et les espèces observées sont cohérentes avec le milieu.

La présence de ces herbiers directement au contact avec l'émissaire nous fait écrire que les interventions de réfection pourraient impacter cette espèce protégée et nécessiteront alors une demande de dérogation auprès du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN).

## **5 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.

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.