

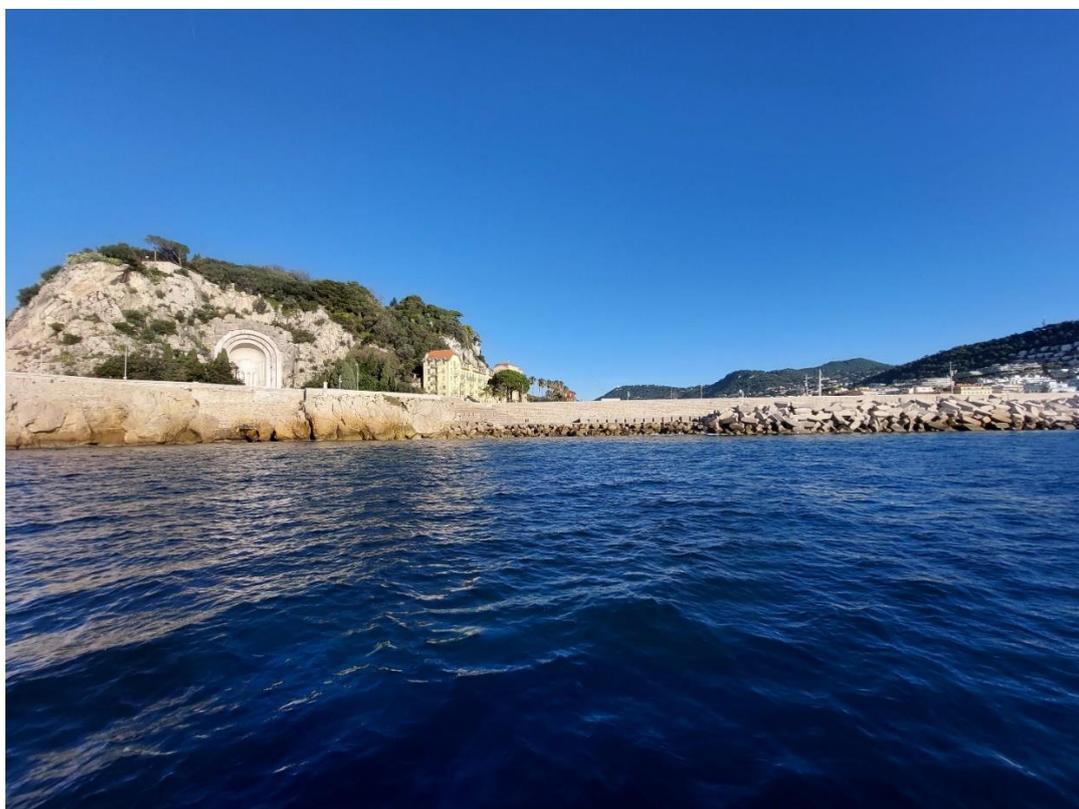
EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE SOUS-MARINE AU DROIT DE LA DIGUE EXTERIEURE DU PORT LYMPIA ET DU QUAI INFERNET A NICE

RAPPORT 04855113

04/12/2023



EXPERTISE



setec
énergie environnement

REVISIONS

| Version | Date | Description | Auteurs | Relecteur |
|---------|-----------|-------------|-------------------------|-----------|
| 0 | 0/12/2023 | V0 | A. PATUCCA C. MARION | C. MARION |

COORDONNEES

| Siège social | Responsable d'affaire |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| setec énergie environnement | Marc CHENOZ Directeur de projets |
| Immeuble Central Seine 42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230 75583 PARIS CEDEX 12 FRANCE | Agence de Toulon 15 rue Mirabeau 83100 Toulon |
| Tél +33 1 82 51 55 55 Fax +33 1 82 51 55 56 environnement@setec.fr www.setec.fr | Tél +33 4 86 15 61 83 Mob +33 6 32 91 94 90 marc.chenoz@setec.com |

Table des matières

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Contexte | 7 |
| 2. Cartographie des biocénoses marines de la zone d'étude | 8 |
| 3. Description de la zone d'étude | 9 |
| 3.1 Localisation du projet | 9 |
| 3.2 Milieu naturel environnant | 9 |
| 4. Déroulement des opérations | 12 |
| 4.1 Moyens mis en œuvre pour la mission | 12 |
| 4.2 Reconnaissance des fonds le long de la digue extérieure du port Lympia et du quai Infernet | 13 |
| 4.2.1 Inventaire des biocénoses | 13 |
| 4.2.2 Caractérisation de l'herbier de Posidonies au droit de la digue extérieure | 17 |
| 4.2.3 Reconnaissance des fonds coralligènes au droit de la digue | 23 |
| 4.2.4 Analyses sédimentaires | 25 |
| 5. Résultats | 29 |
| 5.1 Investigations au droit de la digue extérieure | 29 |
| 5.1.1 Description des fonds observés le long de la digue du port Lympia | 29 |
| 5.1.2 Caractérisation de l'herbier de posidonies au droit de la digue | 34 |
| 5.1.3 Reconnaissance des fonds à coralligènes au droit de la digue | 37 |
| 5.2 Inventaire le long du quai Infernet | 44 |
| 5.3 Analyses sédimentaires | 48 |
| 6. Conclusion | 50 |
| 7. Bibliographie | 54 |
| Fiche signalétique et documentaire | 55 |

Table des illustrations

Figures

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Quai Infernet faisant l'objet de travaux (fond de carte Google Earth) | 7 |
| Figure 2 : Distribution des biocénoses marines au niveau du port Lympia d'après les données Medtrix | 8 |
| Figure 3 : Zone d'intervention au niveau du Quai Infernet à Nice (fond de carte Google Earth) | 9 |
| Figure 4 : Synthèse des zones d'inventaires scientifiques ou de protection patrimoniales à proximité du projet (source : GEOPORTAIL) | 10 |
| Figure 5 : Localisation de la zone du projet (étoile rouge) dans le sanctuaire Pelagos (source : https://pelagos-sanctuary.org/fr/accord-pelagos) | 11 |
| Figure 6 : Equipe de 3 plongeurs scientifiques au recycleur | 12 |
| Figure 7 : Prise de vue illustrant les conditions météorologiques et l'état de la mer lors de la campagne d'étude le 23/11/2023 | 12 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 8 : Préparation des plongeurs pour l'inventaire en plongée au droit de la digue | 14 |
| Figure 9 : Inventaire en plongée sous-marine le long de la digue extérieure au sud-est du Quai Infernet (fond de carte Google Earth) | 15 |
| Figure 10 : Plongeurs lors de l'inventaire le long du Quai Infernet | 16 |
| Figure 11 : Inventaire en plongée sous-marine le long du Quai Infernet à l'intérieur du port Lympia au nord-est de la zone d'étude (fond de carte Google Earth) | 17 |
| Figure 12 : Les différents types d'herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> (1 : Herbier de plaine, vu en coupe ; i = intermatte ; d = intermatte déferlante. 2 = herbier en pain de sucre, vu en coupe. 3 : Herbier tigré, vu en plan. 4 : Herbier de colline, vu en plan. 5 : Herbier de colline, vu en coupe ; c = colline. 6 à 10 : évolution d'une colline, de sa formation à son démantèlement. vvv = <i>Posidonia oceanica</i> , pointillés = sable, hachures obliques = matte. Source : Boudouresque et al., 1985a)..... | 18 |
| Figure 13 : Quadrillage apposé sur une photo pour calcul du taux de recouvrement..... | 19 |
| Figure 14 : Quadrat de 20 cm x 20 cm et mesure de la densité des faisceaux..... | 20 |
| Figure 15 : Description des rhizomes de posidonies (source : Boudouresque et Meinesz, 1982 in Boudouresque et al, 2006) | 21 |
| Figure 16 : Mesure du déchaussement de l'herbier de Posidonies (source : Boudouresque et al, 2006) | 22 |
| Figure 17 : Localisation de la station pour la caractérisation de l'herbier de Posidonie (fond de carte MEDTRIX & Google Earth) | 23 |
| Figure 18 : Plongeur effectuant l'inventaire de la biocénose à coralligène sur le point 3B | 24 |
| Figure 19 : Localisation des transects entre les zones à coralligène théoriques et la digue (source MEDTRIX & fond de carte Google Earth) | 24 |
| Figure 20 : Plongeurs effectuant les prélèvements de sédiments sur le fond à la station A à 10,4 m de fond (à gauche) et à la station B à 7,7 m de fond (à droite) | 25 |
| Figure 21 : Stations de prélèvements sédimentaires (source MEDTRIX & fond de carte Google Earth) | 28 |
| Figure 22 : Fond constitué de galets, cailloux et blocs rocheux au droit de la digue entre 1A et 1C | 29 |
| Figure 23 : Infrastructure en béton d'origine anthropique (à gauche) et roche en forme de cône (à droite)..... | 30 |
| Figure 24 : <i>Crambe crambe</i> , <i>Codium bursa</i> , <i>Coralina officinalis</i> , <i>Halimeda tuna</i> (à gauche et à droite) | 31 |
| Figure 25 : <i>Crambe crambe</i> et <i>Phorbis tenacior</i> (à gauche) et <i>Corticium candelabrum</i> (à droite) | 31 |
| Figure 26 : <i>Cladocora caespitosa</i> (à gauche) et <i>Caryophyllia smithii</i> (à droite) | 31 |
| Figure 27 : <i>Cliona celata</i> (à gauche) et <i>Ircinia variabilis</i> (à droite) | 32 |
| Figure 28 : <i>Paracentrotus lividus</i> (à gauche) et <i>Echinaster sepositus</i> (à droite) | 32 |
| Figure 29 : <i>Codium bursa</i> (à gauche) et <i>Codium fragile</i> (à droite)..... | 32 |
| Figure 30 : <i>Halocynthia papillosa</i> | 33 |
| Figure 31 : <i>Sarpa salpa</i> (à gauche) et <i>Chromis chromis</i> (à droite) | 33 |
| Figure 32 : <i>Coris julis</i> | 33 |
| Figure 33 : Illustrations de l'herbier autour de la station Herbier à 11,9 m de profondeur | 34 |
| Figure 34 : Délimitation de l'herbier de Posidonie au droit de la digue | 36 |
| Figure 35 : Herbier de Posidonie au droit de la digue..... | 36 |
| Figure 36 : Zones d'inventaires pour la recherche d'espèces appartenant à la biocénose du coralligène | 37 |
| Figure 37 : Pente à 45° et dépôt sédimentaire important | 38 |
| Figure 38 : <i>Leptogorgia sarmentosa</i> à 44 m de fond (à droite et gauche) et <i>Halocynthia papillosa</i> (à droite) | 39 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 39 : <i>Antedon mediterranea</i> à 44 m de fond (à gauche et à droite), <i>Lithophyllum</i> sp (à gauche) et <i>Crambe crambe</i> (à droite) | 39 |
| Figure 40 : <i>Eunicella verrucosa</i> (à gauche) et <i>Pentapora fascialis</i> (à droite) 44 m de fond | 39 |
| Figure 41 : <i>Eunicella verrucosa</i> à 34 m de fond (à gauche) et <i>Leptogorgia sarmentosa</i> à 30 m de fond (à droite) | 40 |
| Figure 42 : <i>Leptogorgia sarmentosa</i> à 31 m de fond (à gauche) et <i>Coris julis</i> à 16,5 m de fond (à droite) | 40 |
| Figure 43 : Substrat constitué de galets et de blocs rocheux recouverts d'algues photophiles à 9,1 m de fond (à gauche) et 7,3 m de fond (à droite) | 40 |
| Figure 44 : <i>Serranus</i> sp. (à gauche) et bloc rocheux (à droite) à 7,3 m de fond | 41 |
| Figure 45 : <i>Eunicella verrucosa</i> (à gauche) et <i>Eunicella cavolini</i> (à droite) | 42 |
| Figure 46 : <i>Paramuricea clavata</i> (à gauche) et <i>Echinaster sepositus</i> et <i>Eunicella cavolini</i> (à droite) | 42 |
| Figure 47 : <i>Crambe crambe</i> (à gauche) et <i>Anthias anthias</i> (à droite) | 43 |
| Figure 48 : <i>Scalorispongia scalaris</i> (à gauche) et <i>Centrostephanus longispinus</i> (à droite) | 43 |
| Figure 49 : Filet de pêche recouvrant la roche et <i>Lythophyllum</i> sp. et <i>Crambe crambe</i> (à gauche et à droite) | 43 |
| Figure 50 : Fond recouvert de galets et de blocs rocheux sur le transect 3B-3A | 44 |
| Figure 51 : <i>Ophisurus serpens</i> présent entre 3B et 3A | 44 |
| Figure 52 : Nature du fond le long du Quai Infernet constitué de sable fin, de cailloux et de blocs rocheux recouverts de sédiments vaso-sableux | 45 |
| Figure 53 : Substrat recouvert de sédiment et de <i>Crambe crambe</i> et d'un bryzoaire encroûtant, probablement <i>Schizomavella</i> sp. | 45 |
| Figure 54 : Blocs rocheux recouverts de sédiment et d'éponges encroûtantes <i>Crambe crambe</i> et d'un bryzoaire encroûtant, probablement <i>Schizomavella</i> sp. | 46 |
| Figure 55 : Algues encroûtantes (à gauche) ; Cnidaire <i>Cladocora caespitosa</i> (à droite) | 46 |
| Figure 56 : Cnidaire <i>Cladocora caespitosa</i> (à gauche) et <i>Caryophyllia smithii</i> (à droite) | 46 |
| Figure 57 : Etoile de mer <i>Astrospecten</i> sp. recouverte de sédiment (à gauche) et poissons du genre <i>Diplodus</i> (à droite) | 47 |
| Figure 58 : Différents types de barrières retrouvées sur le fond le long du Quai Infernet | 47 |
| Figure 59 : Barrière de sécurité (à gauche) et déchets plastiques (à droite) | 47 |
| Figure 60 : Déchets métalliques (à gauche) et une ancre (à droite) | 48 |
| Figure 61 : Chaines (à gauche) et ligne de cordage (à droite) | 48 |
| Figure 62 : Sédiment de type sable fin, prélevé en station A à 10,4 m de fond | 49 |
| Figure 63 : Sédiment de type sable fin et sablo-vaseux, prélevé en station B à 7,7 m de fond | 49 |

Tableaux

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Zones d'inventaires scientifiques ou de protection patrimoniale à proximité du projet | 10 |
| Tableau 2 : Coordonnées géographiques des points pour le transect 1A-1B-1C | 14 |
| Tableau 3 : Coordonnées géographiques des points pour le transect 5A-5B | 16 |
| Tableau 4 : Interprétation de la vitalité de l'herbier en limite inférieure de l'herbier (source : Charbonnel et al., 2000) | 19 |
| Tableau 5 : Classification de l'état de l'herbier selon les densités de faisceaux observés (nb/m ²) et le niveau de profondeur (m) (source : Pergent et al., 2008 et Pergent-Martini et al., 2010) | 20 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 6 : Evaluation de la vitalité de l'herbier à partir du pourcentage de rhizomes plagiotropes de <i>P. oceanica</i> . (source : Charbonnel et al., 2000)..... | 21 |
| Tableau 7 : Échelle d'évaluation du déchaussement en fonction des valeurs moyennes mesurées (source : Charbonnel et al., 2000) | 22 |
| Tableau 8 : Coordonnées des points GPS des stations coralligènes | 24 |
| Tableau 9 : États de référence pour les métaux traces applicables en Méditerranée pour l'interprétation des niveaux de contamination chimique dans les sédiments fins en milieu côtier naturel (IFREMER, 2002)..... | 26 |
| Tableau 10 : Indice de contamination organique d'après Romont (1966) et Pruvot (1999) dans Alzieu (2003)..... | 27 |
| Tableau 11 : Coordonnées (en WGS 84) des points de prélèvement des sédiments pour analyses | 27 |
| Tableau 12 : Résultats des mesures réalisées à la station Herbier | 35 |

Planches

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Planche 1 : Synthèse des observations en plongées sous-marines au droit de la digue et du Quai Infernet (1/2) | 52 |
| Planche 2 : Synthèse des observations en plongées sous-marines au droit de la digue et du Quai Infernet (2/2) | 53 |

1. CONTEXTE

Dans le cadre des travaux de démolition d'infrastructures sur le Quai Infernet et de la digue extérieure du port Lympia, la Métropole Nice Côte d'Azur a sollicité setec énergie environnement afin de réaliser un état de référence de l'environnement de la zone du projet. Des investigations sous-marines ont été menées afin d'évaluer les enjeux environnementaux concernés par le projet.

Les investigations se sont déroulées sur deux jours, les 22 et 23 novembre 2023, par une équipe de trois plongeurs scientifiques au niveau de la digue extérieure au port et le long du Quai Infernet à l'intérieur du port Lympia, à des profondeurs comprises entre 5 et 45 mètres.

Ce document présente le déroulement des opérations et les résultats issus de l'ensemble des investigations en plongée sous-marine.



Figure 1 : Quai Infernet faisant l'objet de travaux (fond de carte Google Earth)

2. CARTOGRAPHIE DES BIOCENOSES MARINES DE LA ZONE D'ETUDE

La cartographie des biocénoses marines utilisée pour l'élaboration du protocole opératoire dans la zone d'étude est basée sur l'évaluation écologique de la zone côtière de Nice provenant des données Donia Expert, disponibles sur la plateforme de surveillance des eaux côtières et des écosystèmes de Méditerranée Medtrix.

La figure suivante présente les biocénoses marines présentes aux abords du Quai Infernet selon la nature des données utilisées avec la carte des biocénoses de Medtrix. Les stations d'étude du plan d'échantillonnage ont été positionnées à partir de cette cartographie. Les résultats sont présentés dans le présent document.



3. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

3.1 LOCALISATION DU PROJET

Le site d'étude se situe à Nice au niveau du port Lympia, entre la Pointe Rauba-Capeu et l'entrée du port, et à l'intérieur de celui-ci le long du quai Amiral Infernet.

Pour réaliser l'état de référence du site, la zone d'étude proposée couvre un périmètre d'environ 0,03 km² sur une longueur de 500 m au droit de la digue extérieure, et de 200 m le long du quai Infernet.



Figure 3 : Zone d'intervention au niveau du Quai Infernet à Nice (fond de carte Google Earth)

3.2 MILIEU NATUREL ENVIRONNANT

Les sites du Quai Infernet et de la digue font partie du Sanctuaire Pelagos. Les sites et périmètres d'inventaires scientifiques et de protections du patrimoine aux abords du site d'étude sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Néanmoins, la zone d'étude est en dehors de toute zones réglementées ou Zones Naturelles d'Intérêt Ecologiques Faunistique et Floristique (ZNIEFF), qu'elles soient terrestres ou marines.

Tableau 1 : Zones d'inventaires scientifiques ou de protection patrimoniale à proximité du projet

| Zone d'inventaires scientifiques ou de protection naturelle ou culturelle | Distance du projet et dénomination de la zone |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASPIM | - Inclus intégralement dans le Sanctuaire Pelagos |
| ZNIEFF marine | - Entrée du port à 60 m de la ZNIEFF marine de type II « Du Cap de Nice à la pointe Madame » (93M000013) |
| ZNIEFF terrestre | - Entrée du port à 780 m de la ZNIEFF terrestre de type I « Mont Alban – Mont Boron » (930012617) |

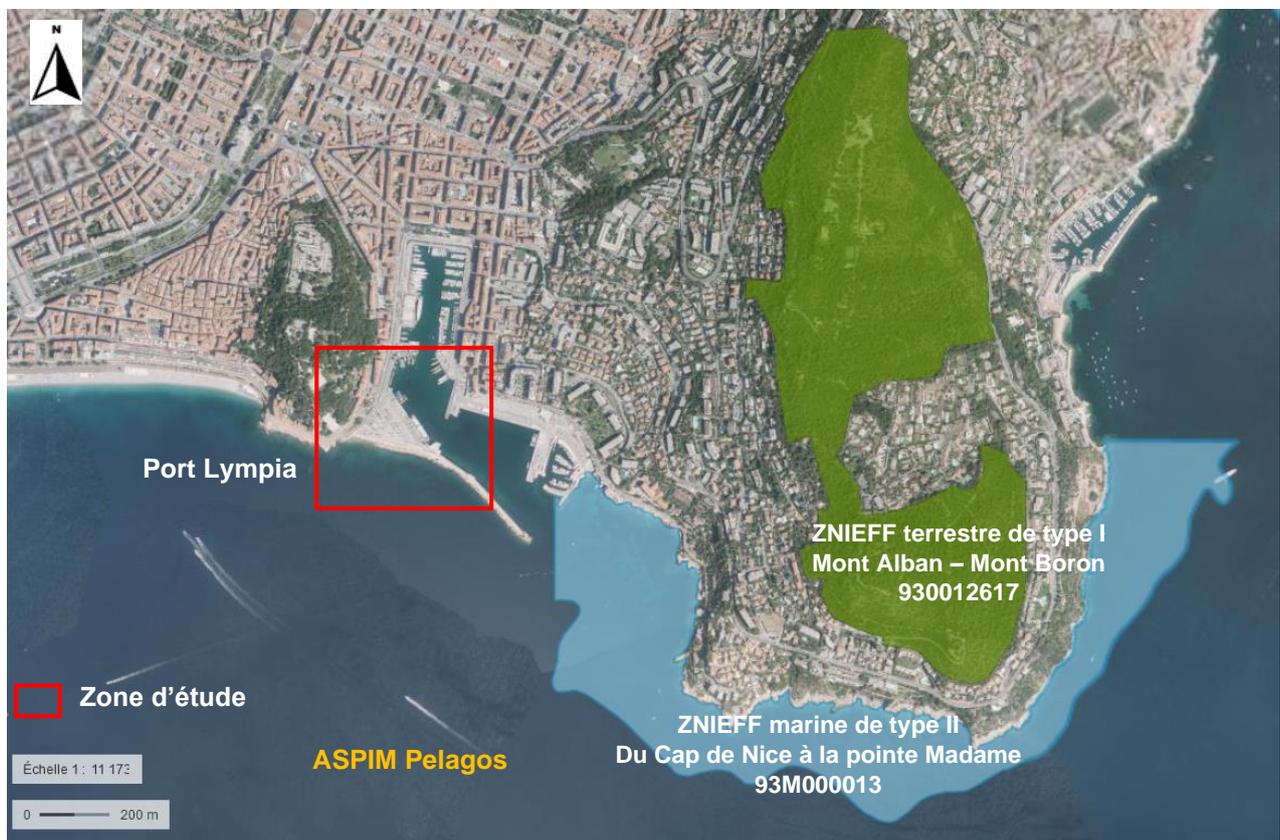


Figure 4 : Synthèse des zones d'inventaires scientifiques ou de protection patrimoniales à proximité du projet (source : GEOPORTAIL)

ZNIEFF marine de type II « Du Cap de Nice à la pointe Madame » (93M000013)

Cette zone située au pied du mont Boron, étendue depuis l'est du port jusqu'au nord de la pointe Madame, est exceptionnellement riche. Elle comprend des herbiers de Posidonie, des zones rocheuses, des tombants et des zones profondes sablo-vaseuses. Un peuplement important de *Leptogorgia sarmentosa* sont référencées à 40 m de fond sur les pentes vaseuses, tout comme quelques espèces rares tel que l'oursin *Arbaciella elegans*. Il s'agit d'un site classé selon la loi de 1930 et d'une zone marine protégée selon la convention OSPAR

ZNIEFF terrestre de type I « Mont Alban-Mont Boron » (930012617)

Premier relief calcaire de l'ensemble des collines thermophiles rencontrées entre Nice et Menton, on y retrouve un habitat appartenant à la série du Caroubier (*Ceratonia siliqua*), relictuelle dans les Alpes-Maritimes et caractéristiques de l'étage thermoméditerranéen, notamment au niveau du Mont Boron, tandis qu'au Mont Alban, les pentes abritent des formations à Euphorbe arborescente. Plusieurs espèces déterminantes sont présentes comme l'Ail petit Moly (*Allium chamaemoly*), le Diss (*Ampelodesmos mauritanicus*), le Chou des montagnes (*Brassica montana*), le Palmier nain (*Chamaerops humilis*), la Caméléé (*Cneorum tricoccon*), la Romulée de Colonna (*Romulea columnae*). L'unique population française du Colchique de Bertoloni (*Colchicum cupanii*) se situait dans cette zone. Elle a été vue pour la dernière fois il y a une quarantaine d'année. L'avifaune remarquable nicheuse est représentée par le Circaète Jean le Blanc *Circaetus gallicus* et les arthropodes sont représentés par une espèce remarquable et méditerranéenne, endémique franco-italienne, le cloporte *Porcellionides myrmecophilus*.

Sanctuaire Pelagos

Le Sanctuaire Pelagos est la seule zone maritime internationale dédiée à la protection des mammifères marins et de leurs habitats en Méditerranée. Il a été créé par un accord multilatéral entre la France, l'Italie et la principauté de Monaco, signé à Rome en 1999 et entré en vigueur en 2002. C'est en 2001 que le Sanctuaire Pelagos est inscrit sur la liste des Aires Spécialement Protégées d'Importance Méditerranéenne (ASPIM) dans le cadre de la Convention de Barcelone.

Le rôle principal de l'Accord Pelagos est de promouvoir des actions et des mesures de gestion harmonisées en faveur de la protection des cétacés et de leurs habitats contre toutes les causes possibles de perturbation et de mortalité d'origine humaine (par exemple, la pollution, le bruit, les captures accidentelles, les blessures, etc.).

Le sanctuaire couvre une superficie de 87 500 km² et 2 022 km de côte. La zone comprend les eaux côtières et pélagiques d'une partie du golfe du Lion, de toute la mer Ligurienne, d'une partie du nord de la mer Tyrrhénienne et de la mer de Sardaigne. Le Sanctuaire englobe 241 communes côtières : 129 en France (dont Nice), 111 en Italie et une à Monaco.



Figure 5 : Localisation de la zone du projet (étoile rouge) dans le sanctuaire Pelagos (source : <https://pelagos-sanctuary.org/fr/accord-pelagos>)

4. DEROULEMENT DES OPERATIONS

4.1 MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LA MISSION

La campagne d'étude a été réalisée les 22 et le 23 novembre 2023 par une équipe de trois (3) plongeurs scientifiques. Elle a nécessité l'utilisation du bateau « Papy » de la société Mare Nostrum.



Figure 6 : Equipe de 3 plongeurs scientifiques au recycleur

Les conditions météorologiques étaient favorables à la réalisation de la mission puisque l'ensoleillement était présent sur les deux jours, le vent et la houle quasi nuls, et la température de l'eau était d'environ 17°C. La turbidité de l'eau était importante le premier jour de mission et la visibilité n'excédait pas 4 m, tandis qu'elle avait disparu lors du deuxième jour de mission.

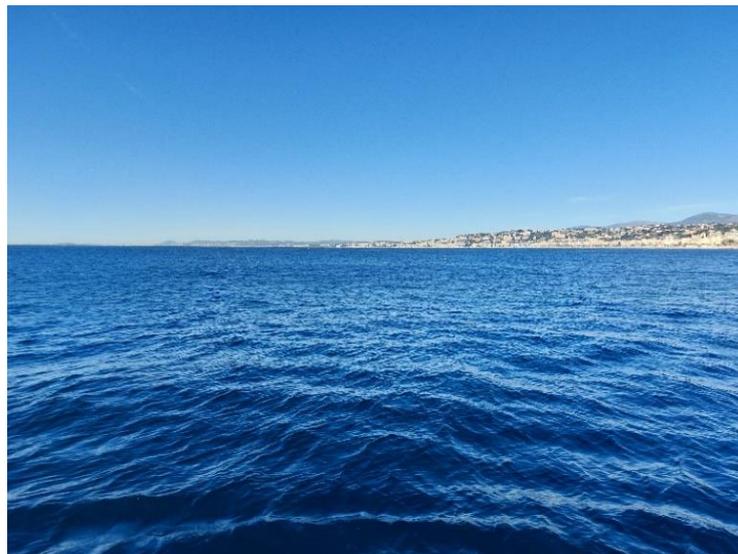


Figure 7 : Prise de vue illustrant les conditions météorologiques et l'état de la mer lors de la campagne d'étude le 23/11/2023

Les moyens matériels suivants ont été mobilisés :

- Matériel de sécurité embarqué et kit d'oxygénothérapie ;
- Equipements de plongée et manuel de sécurité / fiche plongée ;
- Matériel de balisage et de positionnement en surface (GPS, planche de chasse).
- Matériel de mesure (quadrats, réglets, décamètres, plaquette immergeable, etc.) ;
- Matériel photo et vidéo (SONY RAW IV et Gopro Hero 4).

Au préalable, une notification d'intervention a été adressée à la Préfecture Maritime de Méditerranée associée à un AVURNAV, à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) des Alpes Maritimes (06) et à la Capitainerie du port de Nice.

Un briefing de sécurité établi par la Capitainerie du port de Nice a été suivi par l'équipe de plongeur avant le début des interventions en mer.

Une veille sécurité sur le canal 12 de la VHF a été tenue durant les deux jours d'intervention pour être en lien direct avec la capitainerie.

4.2 RECONNAISSANCE DES FONDS LE LONG DE LA DIGUE EXTERIEURE DU PORT LYMPIA ET DU QUAI INFERNET

La campagne d'étude a consisté à réaliser en plongée sous-marine :

- Des reconnaissances marines le long de la digue extérieure à l'ouest du port Lympia à 10 m de fond au pied des enrochements et le long du Quai Infernet à l'intérieur du port à 8 m de fond ;
- A localiser et caractériser l'état de l'herbier de Posidonie se trouvant le long de la digue extérieure à plus de 150 m de la zone de travaux ;
- A rechercher de possibles espèces sensibles ou protégées, telles que la Grande Nacre (*Pinna nobilis*) ;
- A localiser et identifier les zones coralligènes à partir de 40 m de fond à l'extérieur de la digue ouest du Quai Infernet ;
- A étudier la qualité physico-chimique des sédiments côtiers au pied de la digue et du Quai Infernet à l'intérieur du port, au plus proche de la zone de travaux.

4.2.1 Inventaire des biocénoses

4.2.1.1 Au droit de la digue extérieure du port Lympia

Les plongeurs ont effectué un transect le long de la digue jusqu'à la pointe Rabau Capeu à la profondeur maximale qui était de 10 m. La distance de ce transect est de 275 m, situé entre le point 1A jusqu'au point 1C en passant par le point 1B. Les coordonnées géographiques sont indiquées dans le Tableau 2 ci-dessous.



Figure 8 : Préparation des plongeurs pour l'inventaire en plongée au droit de la digue

Les plongeurs ont effectué des prises de photo et de vidéos des espèces faunistiques et floristiques marines le long des transects. Les espèces observées ont été dénombrées et identifiées jusqu'au niveau taxonomique le plus précis possible.

Tableau 2 : Coordonnées géographiques des points pour le transect 1A-1B-1C

| Points | Latitude | Longitude |
|--------|---------------|--------------|
| 1A | 43°41'33.54"N | 7°16'52.32"E |
| 1B | 43°41'34.51"N | 7°16'54.91"E |
| 1C | 43°41'32.82"N | 7°17'5.57"E |

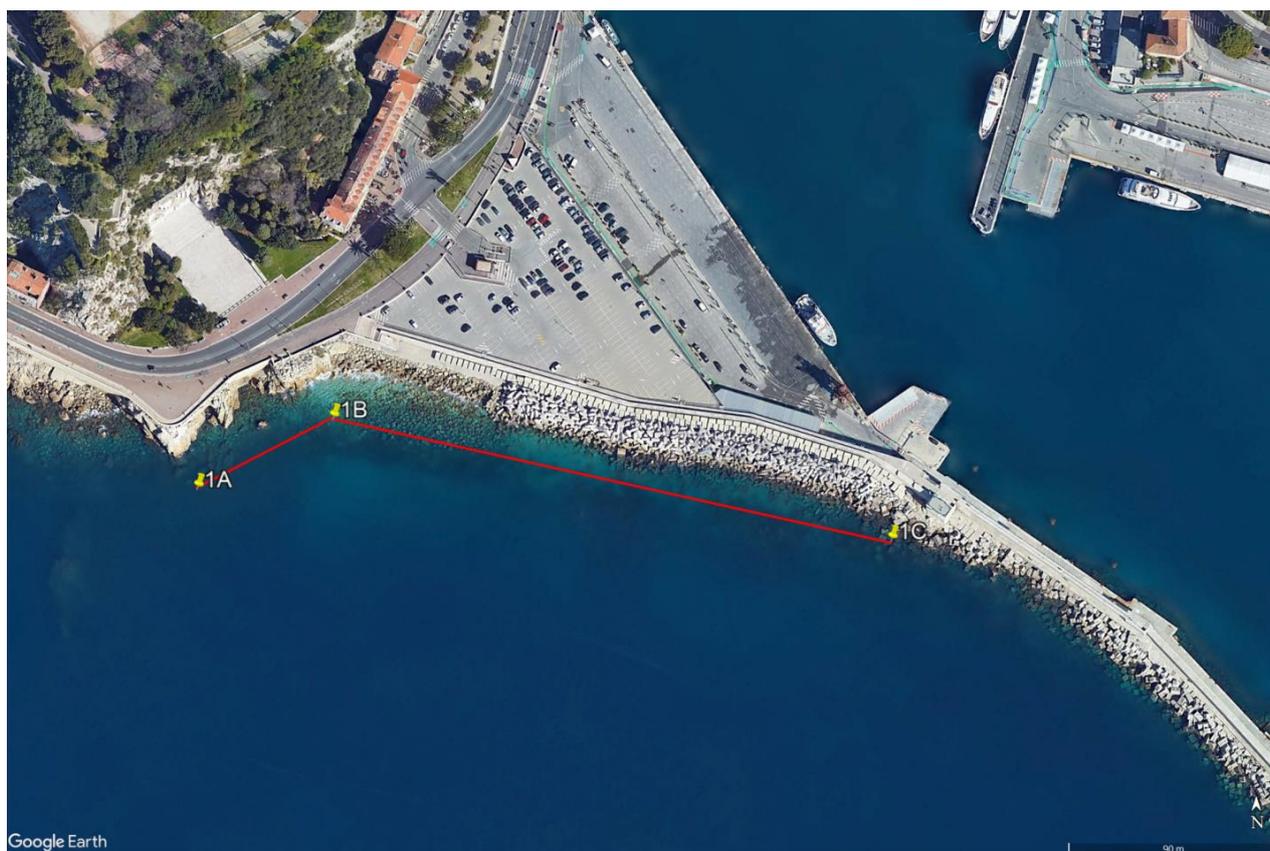


Figure 9 : Inventaire en plongée sous-marine le long de la digue extérieure au sud-est du Quai Infernet (fond de carte Google Earth)

4.2.1.2 Le long du Quai Infernet

Les plongeurs ont effectué un inventaire le long du Quai Infernet à l'intérieur du port entre les points 5A et 5B sur une distance de 200 m à une profondeur moyenne de 8 m.

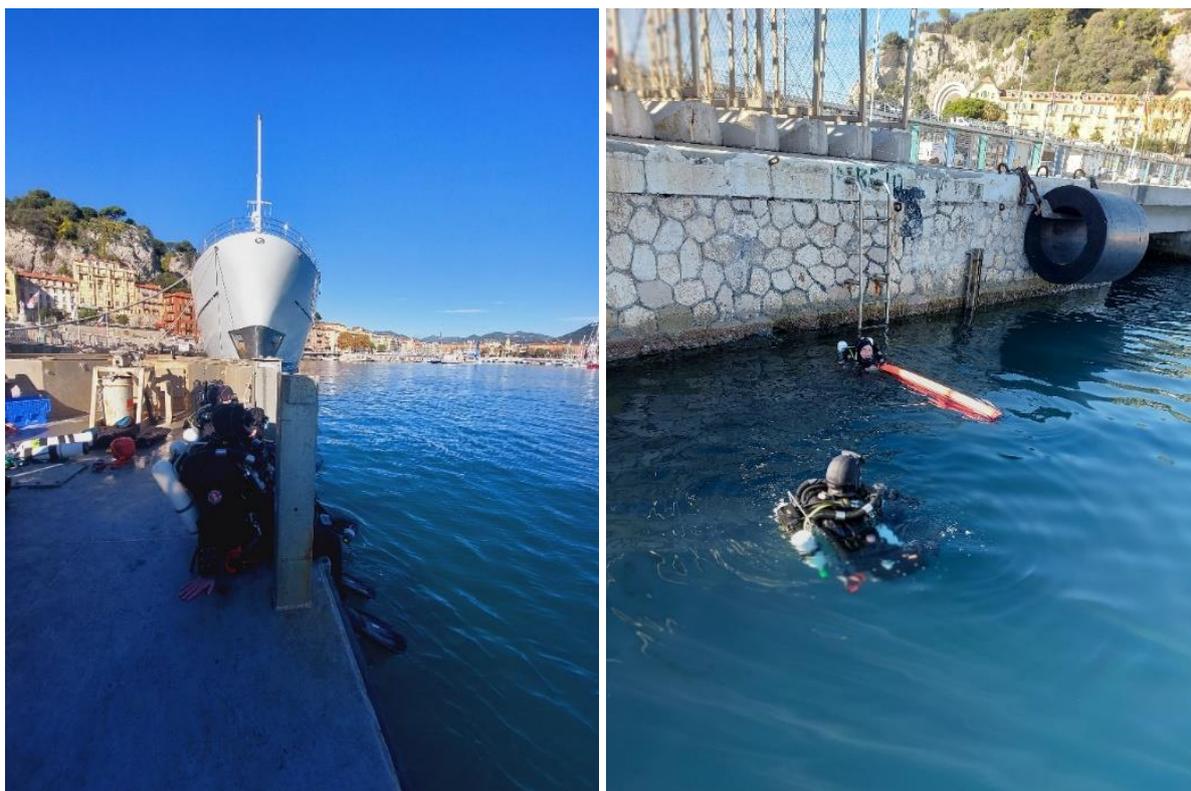


Figure 10 : Plongeurs lors de l'inventaire le long du Quai Infernet

Tableau 3 : Coordonnées géographiques des points pour le transect 5A-5B

| Points | Latitude | Longitude |
|--------|---------------|-------------|
| 5A | 43°41'40.20"N | 7°17'0.13"E |
| 5B | 43°41'34.62"N | 7°17'5.10"E |

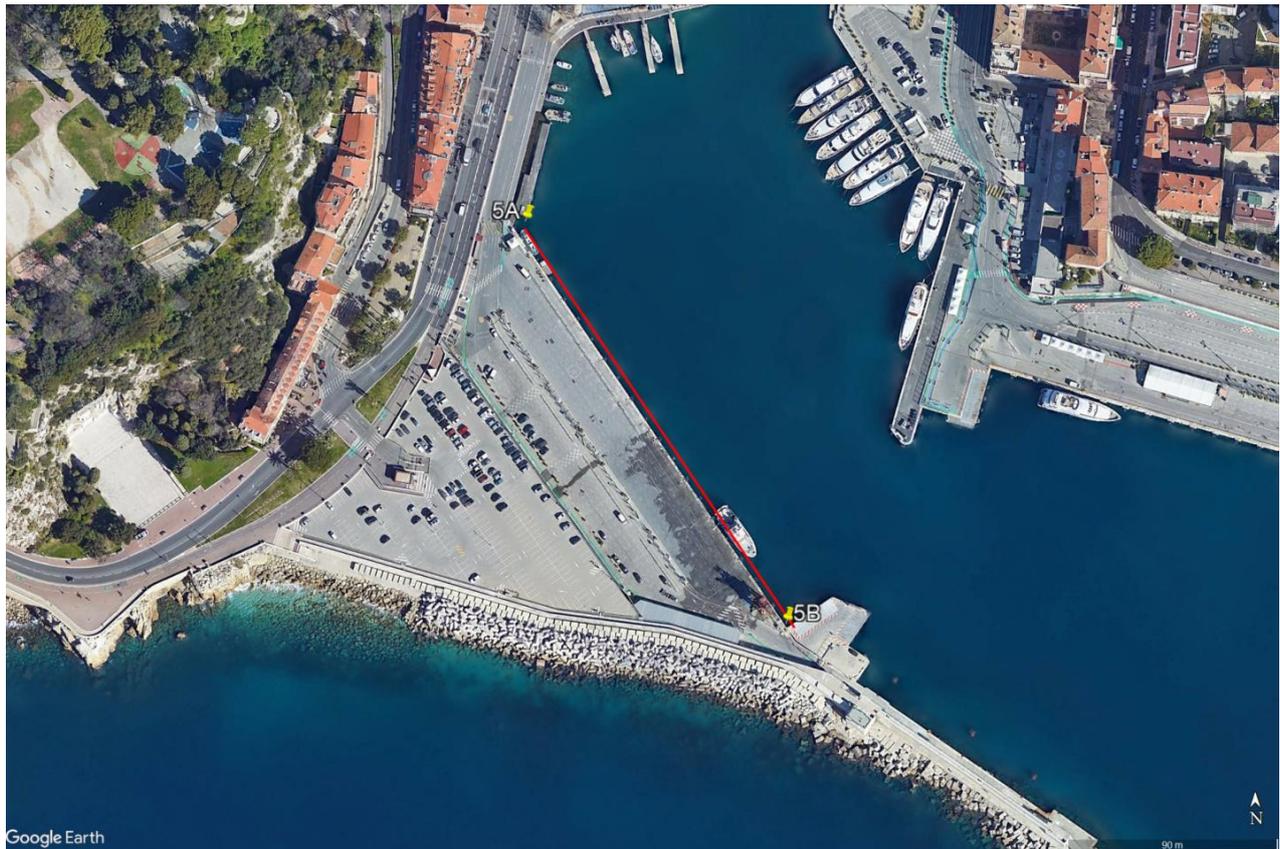


Figure 11 : Inventaire en plongée sous-marine le long du Quai Infernet à l'intérieur du port Lympia au nord-est de la zone d'étude (fond de carte Google Earth)

4.2.2 Caractérisation de l'herbier de Posidonies au droit de la digue extérieure

L'évaluation de l'état de l'herbier renseigne sur les conditions du milieu dans lequel il évolue et donc sur sa qualité. L'empreinte de la qualité des eaux sur les herbiers à *P. oceanica* est permanente : elle ne dépend donc pas du sens du vent ou des courants au moment de l'observation. Ainsi, de nombreux paramètres sont à même d'être enregistrés par l'herbier, et notamment :

- La turbidité moyenne des eaux, matérialisée par la position de sa limite inférieure et par la densité des faisceaux ;
- Les courants et l'hydrodynamisme, matérialisés par les structures érosives qui affectent la matre ;
- Le taux de sédimentation, matérialisés par la vitesse de croissance des rhizomes et, en cas de déficit, par leur déchaussement ;
- La matière organique et les nutriments, matérialisés par les épiphytes des feuilles et la composition chimique de la plante.

Les paramètres standards pour le suivi de vitalité de l'herbier ont été mesurés, à savoir :

- La profondeur et la typologie de l'herbier ;
- La densité des faisceaux foliaires ;
- La proportion de rhizomes plagiotropes ;
- La mesure du déchaussement des rhizomes ;
- La longueur maximale des feuilles ;

- Le taux d'épibionte.

4.2.2.1 Typologie de l'herbier

À travers les différentes structures d'herbier rencontrées et selon les caractéristiques du milieu (hydrodynamisme, etc.), il est possible de définir ainsi l'herbier : continu, discontinu en mosaïque (alternance d'herbier morcelé et de matte morte), de plaine (herbier sub-horizontale, sans relief particulier), ondoyant, de colline, etc.

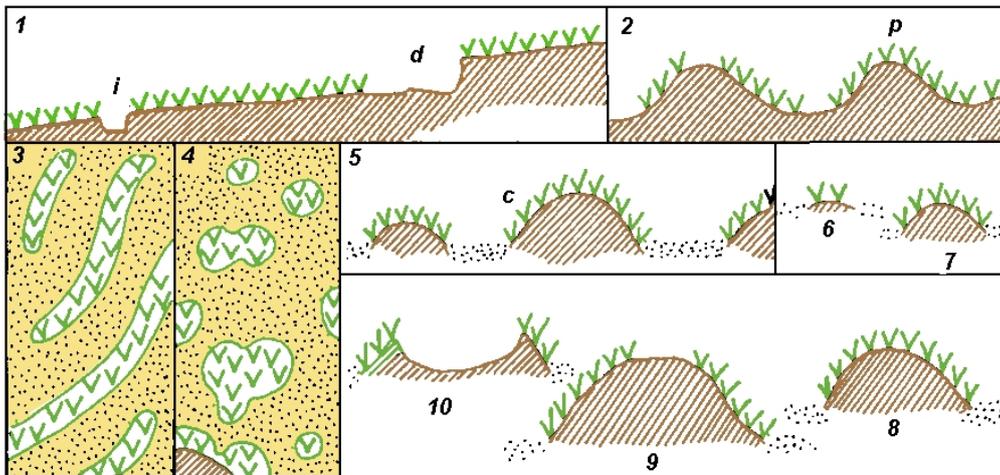


Figure 12 : Les différents types d'herbiers à *Posidonia oceanica* (1 : Herbier de plaine, vu en coupe ; i = intermatte ; d = intermatte déferlante. 2 = herbier en pain de sucre, vu en coupe. 3 : Herbier tigré, vu en plan. 4 : Herbier de colline, vu en plan. 5 : Herbier de colline, vu en coupe ; c = colline. 6 à 10 : évolution d'une colline, de sa formation à son démantèlement. vvv = *Posidonia oceanica*, pointillés = sable, hachures obliques = matte. Source : Boudouresque et al., 1985a)

4.2.2.2 Le taux de recouvrement

Le taux de recouvrement de l'herbier correspond à la mesure du pourcentage de couverture du substrat par les feuilles de posidonies, par rapport aux zones non couvertes (sable, matte morte, roche). Ce paramètre varie en fonction de la profondeur et de la saison (du fait de la longueur des feuilles), mais également de l'hydrodynamisme, de l'état de santé de l'herbier ou à la suite de phénomènes d'hyper-sédimentation. Le recouvrement est maximal en été, à faible profondeur, et un herbier continu, présentant une vitalité élevée, peut atteindre un recouvrement de 100 %.

Il est estimé ici en limite inférieure à partir de vingt (20) prises de vues verticales prises aléatoirement au-dessus de l'herbier et en arrière de la limite, sans repère particulier (Orfanidis et al., 2011). Ces photos sont ensuite analysées grâce à un quadrillage de cent (100) carreaux apposés à chaque photo. Le nombre de carreaux occupés par l'herbier est alors compté.

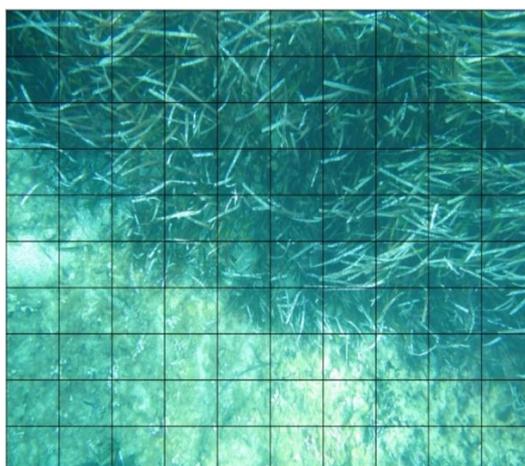


Figure 13 : Quadrillage apposé sur une photo pour calcul du taux de recouvrement

Les valeurs de recouvrement varient selon l'état de vitalité de l'herbier et sont comparées au tableau suivant (Tableau 4).

Tableau 4 : Interprétation de la vitalité de l'herbier en limite inférieure de l'herbier (source : Charbonnel et al., 2000)

| Pourcentage de recouvrement pour la limite inférieure de l'herbier (valeurs seuils) | Interprétation de la vitalité de l'herbier |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Inférieur à 5 % | Mauvaise |
| De 5 % à 15 % | Médiocre |
| De 15 % à 25 % | Normale |
| De 25 % à 35 % | Bonne |

4.2.2.3 La densité des faisceaux foliaires

La mesure de la densité des faisceaux foliaires et l'expertise associée permettent d'évaluer l'état de santé de l'herbier. Ce paramètre peut être corrélé aux conditions environnementales comme la transparence de l'eau (et donc la profondeur) ou le type de substrat. En effet, selon la littérature, une réduction de la transparence de l'eau résultant d'une turbidité plus importante a pour effet notamment une diminution de la densité des faisceaux de feuilles.

La densité d'un herbier est estimée par le nombre de faisceaux au mètre carré. Ce paramètre est mesuré par le comptage des faisceaux à l'intérieur d'un quadrat de 20 cm x 20 cm. Ce quadrat est placé sur l'herbier de façon aléatoire, autour de chaque station. Seules les zones couvertes par l'herbier (donc exclusion des zones d'intermattes) sont prises en considération pour la mesure de cette densité (Giraud, 1977a ; 1977b).

Afin d'obtenir un échantillonnage représentatif, quinze (15) mesures de densité ont été réalisées par station. La moyenne des mesures est ensuite établie et ramenée à une densité par mètre carré.

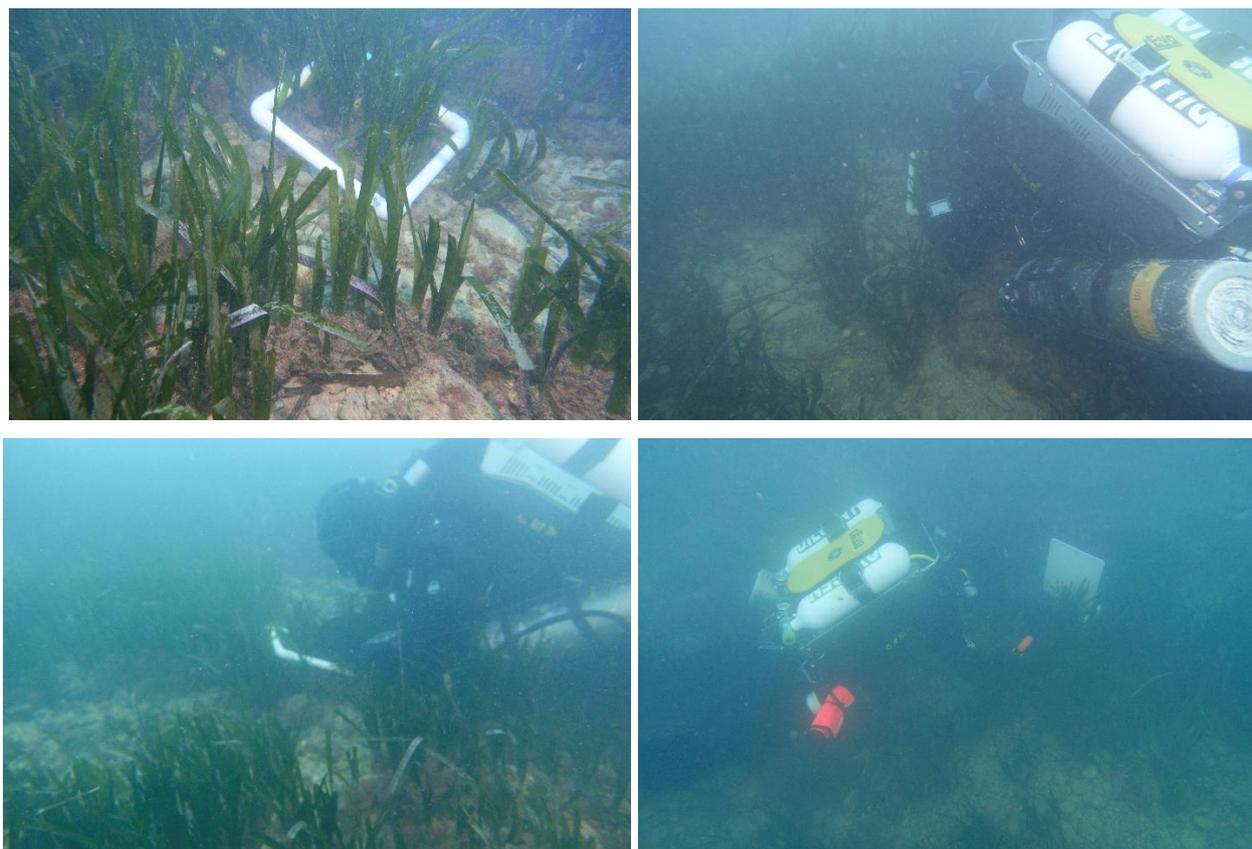


Figure 14 : Quadrat de 20 cm x 20 cm et mesure de la densité des faisceaux

La classification utilisée pour qualifier l'état de vitalité de l'herbier, selon sa densité de faisceaux foliaires et la profondeur de la station d'étude, est présentée dans le tableau suivant (Pergent-Martini et Pergent, 2010) :

Tableau 5 : Classification de l'état de l'herbier selon les densités de faisceaux observés (nb/m²) et le niveau de profondeur (m) (source : Pergent et al., 2008 et Pergent-Martini et al., 2010)

| 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 |

4.2.2.4 La proportion de rhizomes plagiotropes

La présence de rhizomes plagiotropes (rhizome croissant horizontalement) est un signe de bonne santé, puisqu'elle exprime la tendance de l'herbier à coloniser (ou à recoloniser) les zones voisines. Au sein d'un herbier, toutefois, l'importance des rhizomes plagiotropes peut également traduire la réaction (positive) de l'herbier à un stress, par exemple la pression d'ancrage.

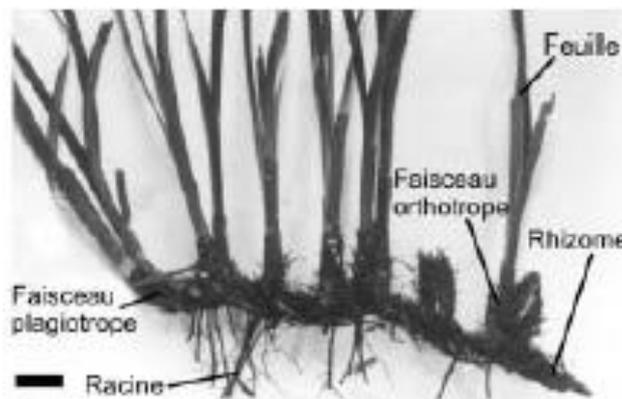


Figure 15 : Description des rhizomes de posidonies (source : Boudouresque et Meinesz, 1982 in Boudouresque et al., 2006)

Sur le terrain, cette valeur est estimée en pourcentage par rapport au nombre total de rhizomes présents dans le quadrat.

Des valeurs seuils ont été définies pour pouvoir interpréter l'état de vitalité d'un herbier à partir des pourcentages moyens de rhizomes plagiotropes mesurés (Tableau 6).

Tableau 6 : Evaluation de la vitalité de l'herbier à partir du pourcentage de rhizomes plagiotropes de *P. oceanica*. (source : Charbonnel et al., 2000)

| Pourcentage de rhizomes plagiotropes | Interprétation |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| < 30 % | Normale (herbier généralement stable, avec peu ou pas de progression) |
| Entre 30 % et 70 % | Bonne (légère tendance à la progression) |
| > 70 % | Très bonne (nette tendance à la progression) |

4.2.2.5 Mesure de déchaussement

Le déchaussement des rhizomes traduit généralement l'existence d'un déficit sédimentaire au niveau de l'herbier. La mesure de ce paramètre permet donc d'apprécier rapidement et assez précisément l'hydrodynamisme d'une zone et les déplacements sédimentaires qui y ont lieu. En outre, un déchaussement important entraîne une fragilisation de l'herbier, ce qui accroît sa vulnérabilité vis-à-vis des actions de mouillage et de chalutage. La mesure du déchaussement des rhizomes est réalisée selon les conventions définies par Boudouresque *et al.* (1980) :

- Pour les rhizomes plagiotropes, le déchaussement est la distance qui sépare le sédiment de la partie inférieure des rhizomes ;

- Pour les rhizomes orthotropes, le déchaussement est la distance qui sépare le sédiment de la base des feuilles, distance à laquelle on soustrait 2 cm.

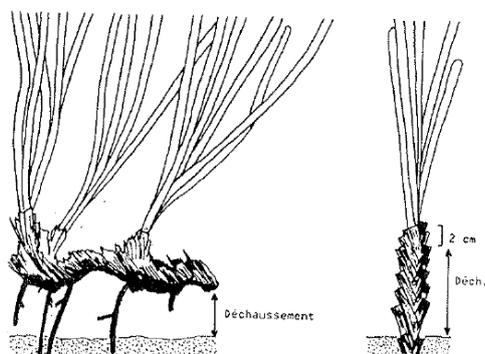


Figure 16 : Mesure du déchaussement de l'herbier de Posidonies (source : Boudouresque et al, 2006)

Cette valeur est mesurée par le plongeur à l'aide d'un réglelet sur **cinq (5) faisceaux** choisis à l'intérieur du quadrat.

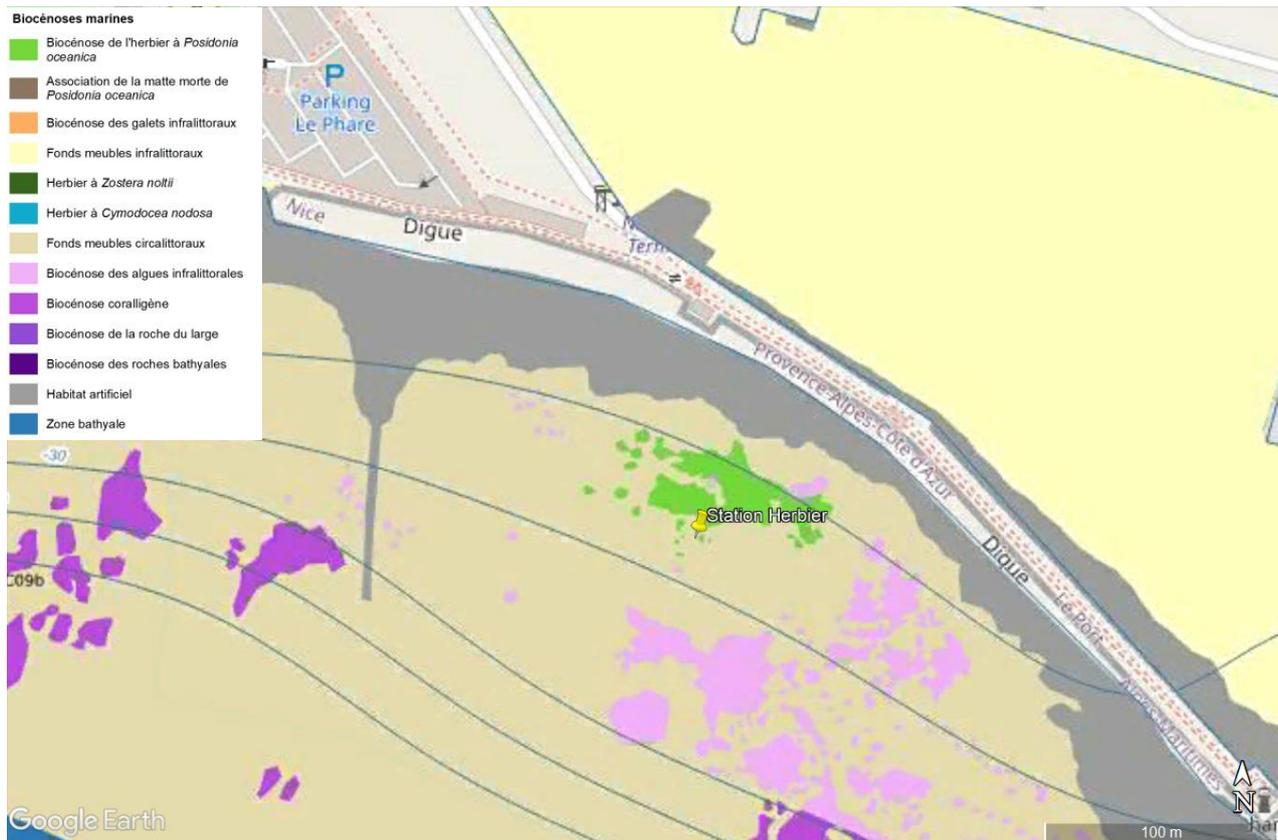
Une échelle d'évaluation du déchaussement a été proposée dans la méthodologie utilisée pour le Réseau de Surveillance Posidonies (Charbonnel et al., 2000) afin de caractériser au mieux ce paramètre.

Tableau 7 : Échelle d'évaluation du déchaussement en fonction des valeurs moyennes mesurées (source : Charbonnel et al., 2000)

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

4.2.2.6 Station définie pour la caractérisation de l'herbier à *Posidonia oceanica*

En raison de la taille réduite de l'herbier au droit de la digue extérieure du Quai Infernet, la caractérisation de l'herbier de posidonies a été réalisée au niveau d'une unique station au point de coordonnées 43°41'30.03"N, 7°17'6.10"E localisé sur la figure suivante.



4.2.3 Reconnaissance des fonds coralligènes au droit de la digue

La biocénose du coralligène est décrite comme un fond dur d'origine biogénique principalement produit par accumulation d'algues calcaires encroûtantes, vivant dans des conditions de luminosité réduite. Les anfractuosités et les microcavités du coralligène abritent de nombreuses espèces fixées et mobiles. Par ses caractéristiques morphologiques et biologiques, le coralligène est considéré comme un des principaux réservoirs de biodiversité en zone littorale, avec l'herbier de Posidonies. Il présente donc une grande valeur patrimoniale.

Deux points ont fait l'objet d'un inventaire (3B et 4B) sur des zones identifiées comme appartenant à la biocénose du coralligène selon la base de données MEDTRIX, puis deux transects (3B-3A et 4B-4A) ont été effectués sur une distance d'environ 100 m à partir de ces points jusqu'à la digue. Ces deux transects, espacés de 77 m, ont permis de vérifier la présence de coralligènes dans la zone.



Figure 18 : Plongeur effectuant l'inventaire de la biocénose à coralligène sur le point 3B

Les coordonnées des points GPS sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Coordonnées des points GPS des stations coralligènes

| Station | Profondeur (en m) | Coordonnées (en WGS 84) des stations d'herbiers | |
|---------|-------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| | | Latitude | Longitude |
| 3B | 35 | 43°41'30.05"N | 7°16'54.66"E |
| 3A | 10 | 43°41'32.75"N | 7°16'54.77"E |
| 4B | 35 | 43°41'30.08"N | 7°16'57.47"E |
| 4A | 10 | 43°41'33.07"N | 7°16'58.40"E |

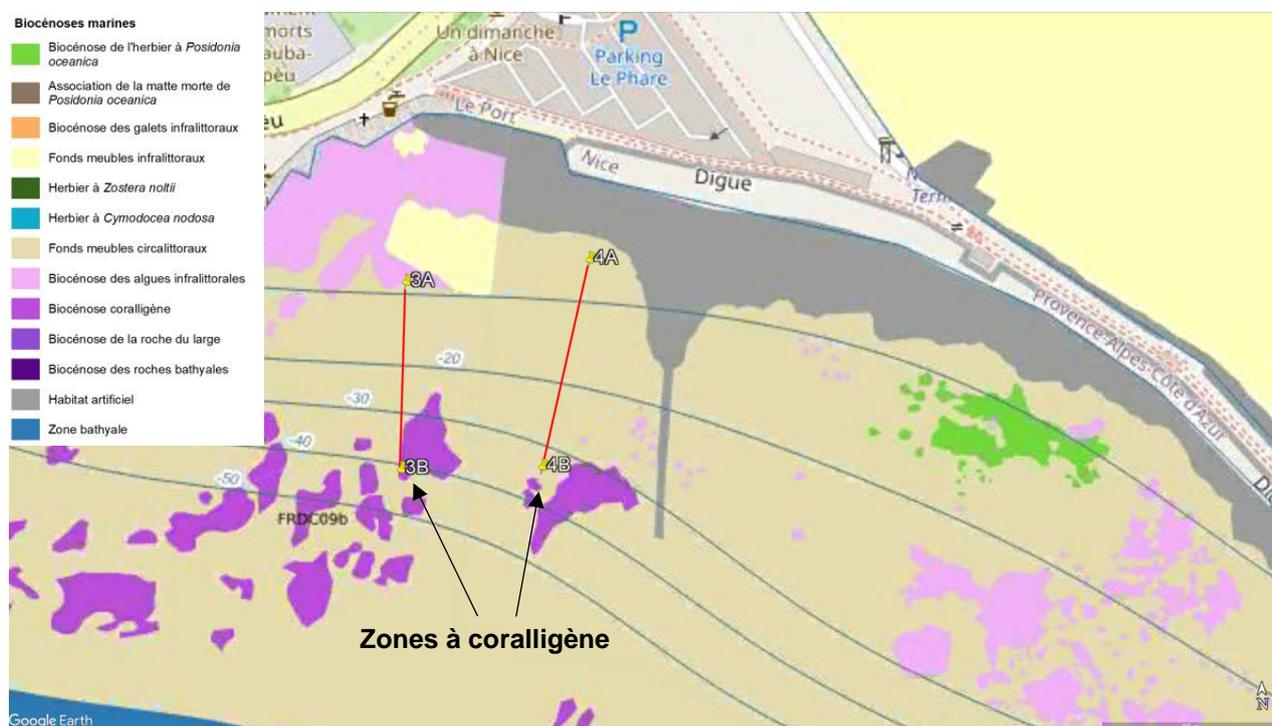


Figure 19 : Localisation des transects entre les zones à coralligène théoriques et la digue (source MEDTRIX & fond de carte Google Earth)

4.2.4 Analyses sédimentaires

Des prélèvements sédimentaires ont été réalisés afin de caractériser la qualité physico-chimique des sédiments au niveau de 2 stations : l'une au droit de la digue à environ 10 m de profondeur au sud-ouest de la zone d'étude et l'autre le long du Quai Infernet à approximativement 8 m de profondeur.

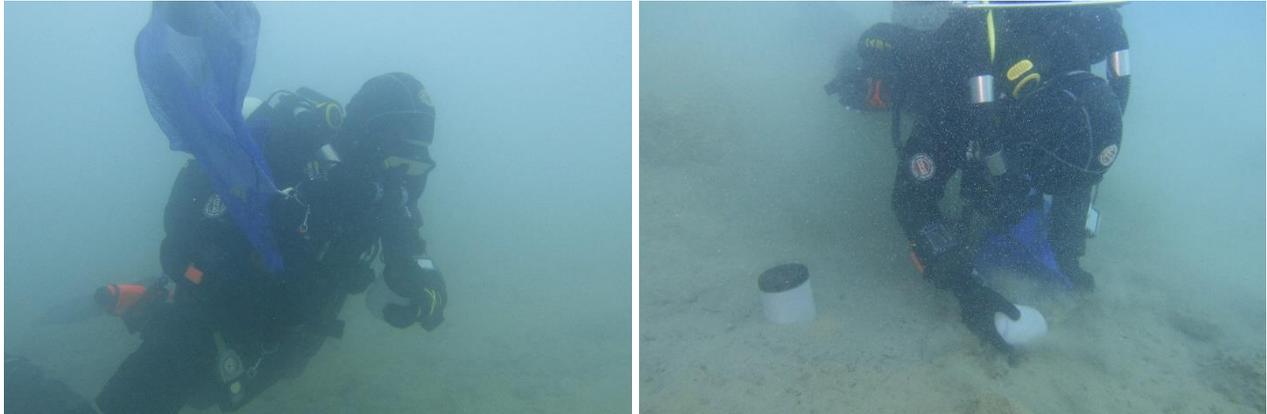


Figure 20 : Plongeurs effectuant les prélèvements de sédiments sur le fond à la station A à 10,4 m de fond (à gauche) et à la station B à 7,7 m de fond (à droite)

L'analyse permettra de déterminer une potentielle contamination des sables en présence et le risque de remobilisation dans la colonne d'eau de contaminants au cours des travaux sur le port.

Les échantillons prélevés ont été conservés à basse température avant expédition par transporteur express le jour même, pour analyse au laboratoire **Eurofins environnement** dès le lendemain.

Ce laboratoire possède les agréments du Ministère de l'Environnement et l'accréditation COFRAC. Ces documents sont exigés dans le cadre de la circulaire d'application du 14 juin 2000.

Les analyses ont été menées conformément aux recommandations du guide méthodologique du Réseau Littoral Méditerranéen (RLM).

4.2.4.1 Les paramètres analysés

Les analyses ont porté sur les paramètres suivants :

- Les propriétés physiques : granulométrie et sédimentométrie, pourcentage de matière sèche, densité, teneur en Aluminium, Carbone Organique Total (COT) ;
- Les propriétés chimiques : Métaux lourds (Al, As, Cu, Cr, Hg, Pb, Cd, Ni, Zn, Fe, P), PCB congénères réglementaires (7), 16 HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques), Organo-étains (TBT, DBT, MBT) ;
- Les nutriments : Azote de Kjeldahl (NTK), Phosphore Total (PT)
- Les bactéries : entérocoques et *Escherichia coli*.

4.2.4.2 Comparaison avec les valeurs seuils

Les analyses réalisées dans le cadre de l'étude seront interprétées au regard des concentrations connues dans les sédiments pour les paramètres mesurés et :

- **Des seuils réglementaires** : Les concentrations en métaux, en HAP et en PCB des sédiments sont comparées aux seuils de référence établis par l'arrêté interministériel du 9 août 2006 complété par l'arrêté du 23 décembre 2009 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux. Ces arrêtés relèvent de l'article R.214-1 du code de l'environnement et sont mentionnés également à l'arrêté du 14 juin 2000 relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire (abrogé par l'arrêté du 1^{er} avril 2008 – art 27).

Ils représentent les niveaux de contamination de référence utilisés dans les procédures administratives d'instruction des projets situés sur le littoral français.

- **Des seuils établis par le Réseau Littoral Méditerranéen (RLM)** : son « guide méthodologique pour l'évaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment » à destination des instituts de recherche scientifique et paru en 2002 permet de disposer d'états de référence pour certains métaux lourds et HAP :

" En l'absence d'une méthode de référence pour les milieux naturels, les travaux menés dans le cadre du RLM ont permis de définir trois états descriptifs de la qualité chimique des sédiments :

- État 1 : Il caractérise les niveaux inférieurs ou égaux au bruit de fond de la contamination chimique établis pour chaque contaminant à l'échelle de la Méditerranée française. Le bruit de fond correspond à la valeur limite au-dessus de laquelle une contamination peut être suspectée dans un sédiment fin. Pour les sédiments correspondant à cet état, le RLM ne recommande aucune mesure particulière autre que la surveillance régulière du site.
- État 2 : Il caractérise des niveaux correspondant à des valeurs supérieures au bruit de fond de la contamination chimique et inférieures ou égales au seuil de contamination avérée. Pour les sédiments correspondant à cet état, le RLM recommande une expertise complémentaire, pouvant aller jusqu'à une analyse des risques environnementaux.
- État 3 : Il caractérise les niveaux supérieurs au seuil d'une contamination avérée pour lesquelles le RLM recommande de mettre en œuvre (> à l'état 2):
 - Une analyse approfondie des risques environnementaux, y compris une identification et une quantification des apports,
 - La définition de mesures propres à remédier à l'état de pollution.

Les valeurs délimitant ces trois états ont été déterminées sur la base du traitement des données issues des travaux du RNO en Méditerranée. Elles ne s'appliquent pas aux sédiments assujettis à la réglementation relative aux rejets de dragage (arrêté du 14 juin 2000)."

Tableau 9 : États de référence pour les métaux traces applicables en Méditerranée pour l'interprétation des niveaux de contamination chimique dans les sédiments fins en milieu côtier naturel (IFREMER, 2002)

| Métaux traces | Niveau de contamination (en mg/kg de matière sèche) | | |
|---------------------|-----------------------------------------------------|------------|--------|
| | Etat 1 | Etat 2 | Etat 3 |
| Cadmium (Cd) | <0,15 | 0,15 – 0,6 | >0,6 |
| Cuivre (Cu) | <15 | 15 - 60 | >60 |
| Mercure (Hg) | <0,05 | 0,05 – 0,4 | >0,4 |
| Plomb (Pb) | <25 | 25 - 50 | >50 |
| Zinc (Zn) | <90 | 90 - 200 | >200 |

Pour les métaux lourds, on note que l'état de référence 1 du RLM est plus contraignant que le seuil N1 GEODE.

- **Les classes de l'Indice de Contamination Organique** issues des travaux de Romont (1996) et Pruvot (1999) se basant sur une évaluation de trois (3) paramètres : le Carbone Organique Total, l'Azote Total et le Phosphore Total. Leur concentration dans le sédiment est hiérarchisée en cinq (5) classes selon le tableau suivant. L'Indice de contamination organique s'étend de 0 à 11 et correspond à la somme des trois valeurs obtenues.

Tableau 10 : Indice de contamination organique d'après Romont (1966) et Pruvot (1999) dans Alzieu (2003)

| | Seuil de l'Indice de Contamination Organique | | | | |
|----------------------------|----------------------------------------------|------------|------------|-----------|---------------|
| | Nul = 0 | Faible = 1 | Moyen = 2 | Fort = 3 | Très fort = 4 |
| COT (% MS) | <0,6 | 0,6 - 2,3 | 2,3 - 4 | 4 - 5,8 | >5,8 |
| Azote Kjeldahl (g/kgMS) | <0,6 | 0,6 - 1,2 | 1,2 - 2,4 | 2,4 - 3,6 | >3,6 |
| Phosphore total (mg/kg MS) | <500 | 500 - 800 | 800 - 1200 | >1200 | |
| (ICO) | 0 | 0-2,75 | 2,75-5,5 | 5,5-8,25 | >8,25 |

Cet indice représente un outil de comparaison des paramètres impliqués dans les perturbations d'origine organique.

4.2.4.3 Stations de prélèvements de sédiments

Les coordonnées des 2 stations d'échantillonnage A et B évoquées précédemment, respectivement à l'extérieure de la digue et à l'intérieur du port le long du Quai Infernet, sont présentées dans le tableau suivant (Tableau 11).

Tableau 11 : Coordonnées (en WGS 84) des points de prélèvement des sédiments pour analyses

| Station | Profondeur (en m) | Coordonnées (en WGS 84) des points de prélèvements sédimentaires | |
|-----------|-------------------|------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | Latitude | Longitude |
| Station A | 10,4 | 43°41'33.35"N | 7°16'57.22"E |
| Station B | 7,7 | 43°41'37.32"N | 7°17'3.19"E |

L'ensemble des critères d'acceptation à réception était conforme sur le dossier à destination du laboratoire Eurofins.

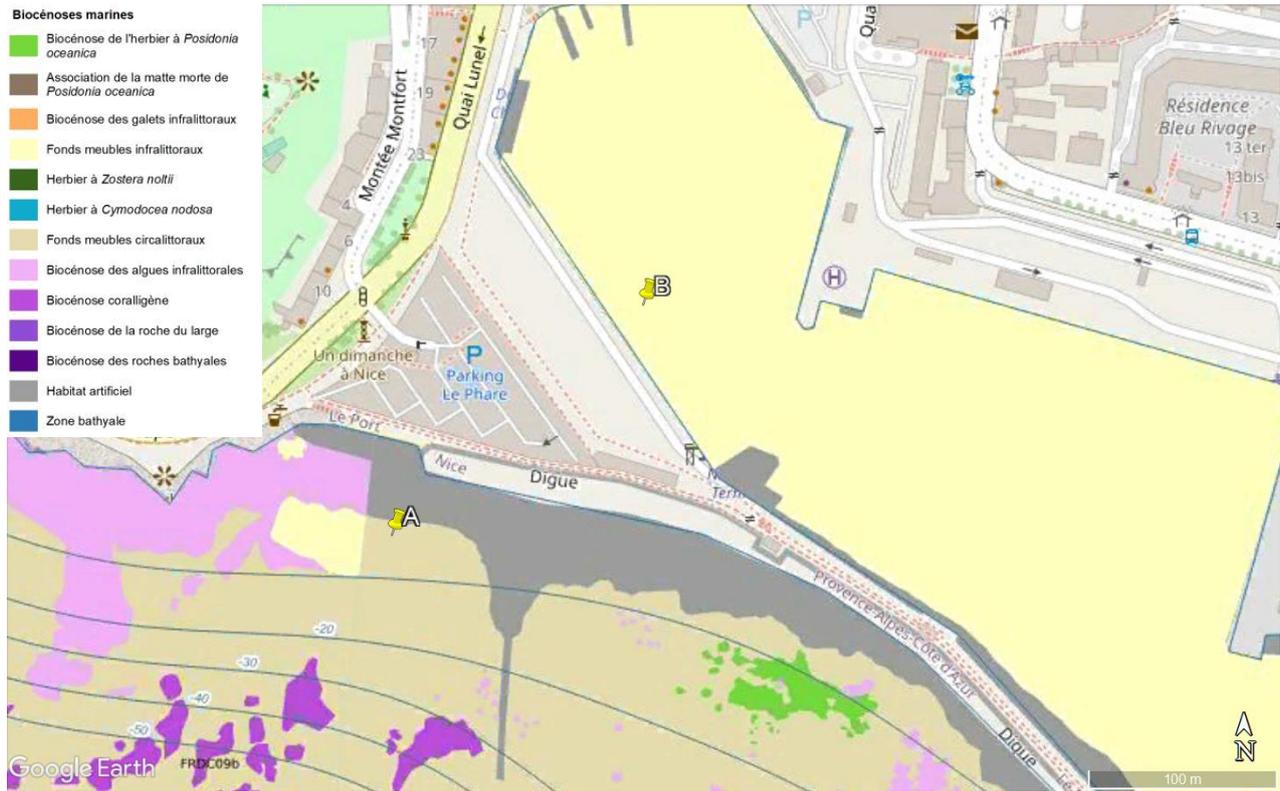


Figure 21 : Stations de prélèvements sédimentaires (source MEDTRIX & fond de carte Google Earth)

5. RESULTATS

Les résultats de l'étude écologique sont présentés selon trois sections :

- Les résultats des inventaires herbiers et coralligènes effectués au droit de la digue extérieure du port ;
- Les investigations le long du Quai Infernet, à l'intérieur du port ;
- L'analyse des prélèvements sédimentaires de part et d'autre du Quai Infernet.

5.1 INVESTIGATIONS AU DROIT DE LA DIGUE EXTERIEURE

Les investigations au droit de la digue ont consisté en la réalisation :

- D'observations sous-marines le long de la digue,
- D'un inventaire de 2 zones appartenant à la biocénose du coralligène,
- D'une étude écologique de l'herbier de Posidonie.

5.1.1 Description des fonds observés le long de la digue du port Lympia

Les plongeurs se sont immergés au point 1C à 7,0 m de profondeur. La profondeur minimale le long des 275 m de transect entre les points 1C et 1A est de 4,8 m, la maximale de 9,3 m.

La nature du fond est principalement constituée de blocs rocheux recouverts d'algues photophiles, de galets et de cailloutis.

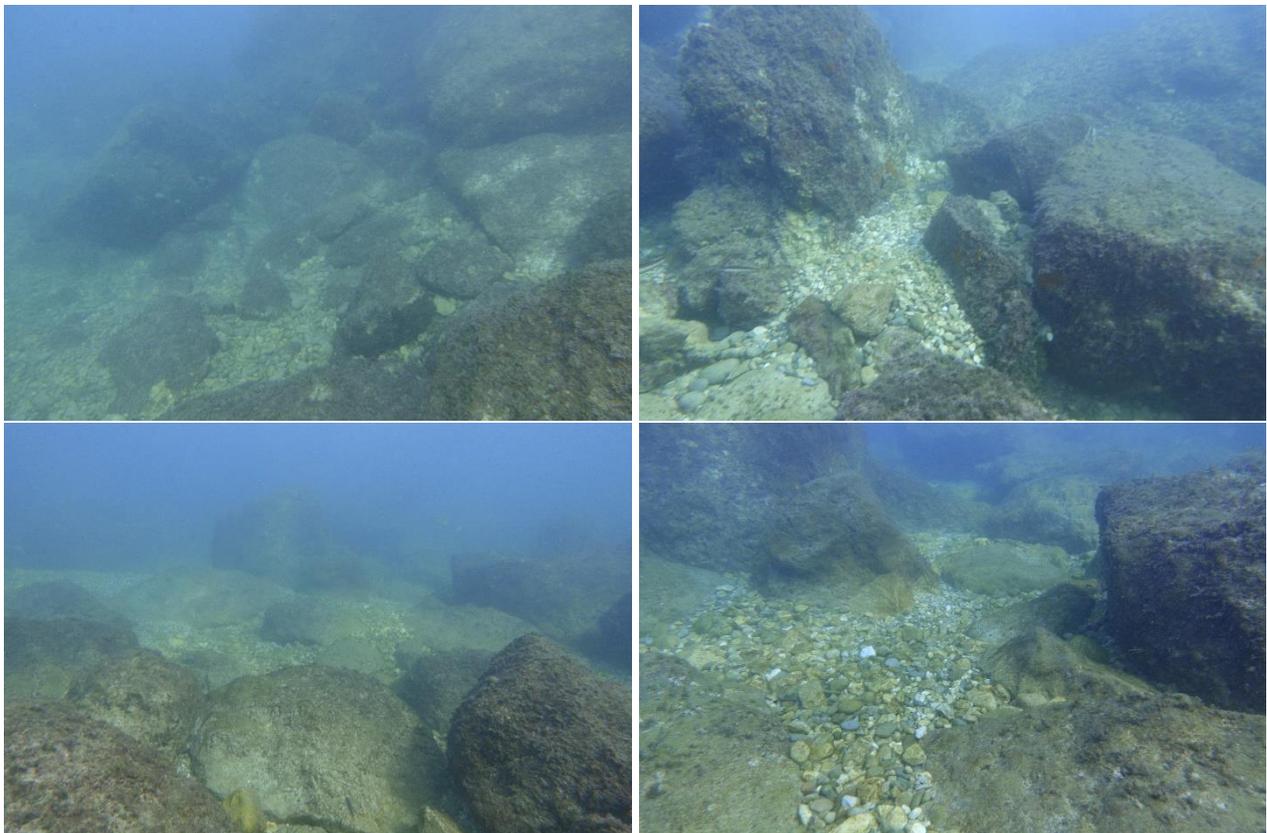


Figure 22 : Fond constitué de galets, cailloux et blocs rocheux au droit de la digue entre 1A et 1C

Au point 1A, situé à proximité de la pointe Rabau Capeu, se trouve une infrastructure en béton de forme carrée et creuse à 4 m de fond. On retrouve également de la roche en forme de cône colonisée par les algues photophiles.

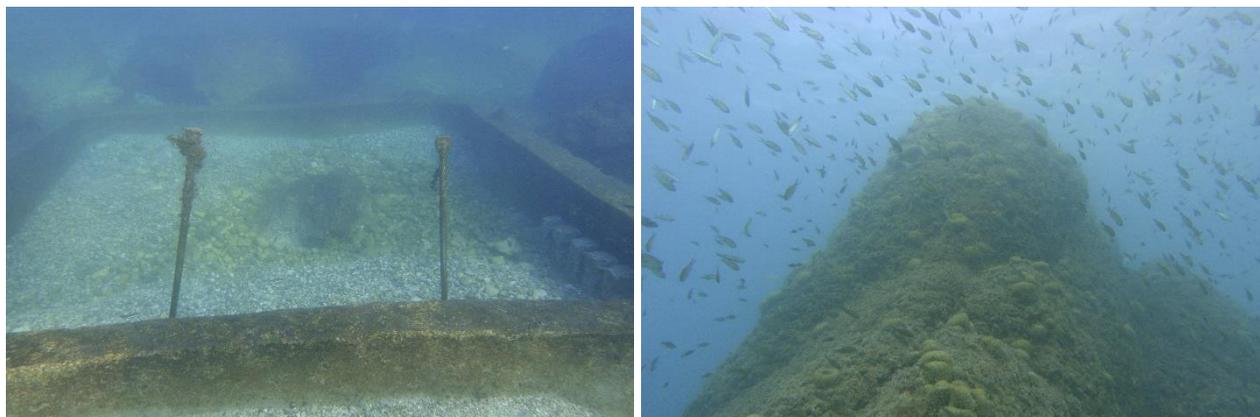


Figure 23 : Infrastructure en béton d'origine anthropique (à gauche) et roche en forme de cône (à droite)

Les habitats et les biocénoses associées observés se situent sur l'étage infralittoral. L'habitat est défini comme un habitat à fonds durs et de roches (selon https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/32). Le type de biocénose qui y est associé correspond à la biocénose des algues infralittorales (III.6.1 selon l'INPN).

Quelques espèces benthiques faunistiques et floristiques sont présentes, telles que :

- Concernant la faune :
 - Spongiaires : l'éponge encroûtante orange-rouge *Crambe crambe*, l'Ircinie *Ircinia variabilis*, l'éponge encroûtante bleuâtre *Phorbas tenacior*, la clione jaune *Cliona celata*, l'éponge coussinet orange *Corticium candelabrum* ;
 - Cnidaire: le corail dent de chien *Caryophyllia smithii*, le cladocore en touffe *Cladocora caespitosa* ;
 - Echinoderme: l'oursin violet *Paracentrotus lividus*, l'étoile de mer rouge *Echinaster sepositus* ;
 - Ascidies : l'ascidie rouge *Halocynthia papillosa*.

- Concernant la flore :
 - Algue verte (Chlorophycées) : la monnaie de Poséidon *Halimeda tuna*, le béret basque *Codium bursa*, l'udotée *Flabellia petiolata*, et le *Codium fragile subsp. fragile* ;
 - Algue rouge (Rhodophycées) : la coralline *Corallina officinalis*, et la *Peyssonnelia sp.*



Figure 24 : *Crambe crambe*, *Codium bursa*, *Coralina officinalis*, *Halimeda tuna* (à gauche et à droite)



Figure 25 : *Crambe crambe* et *Phorbastenia tenacior* (à gauche) et *Corticium candelabrum* (à droite)



Figure 26 : *Cladocora caespitosa* (à gauche) et *Caryophyllia smithii* (à droite)

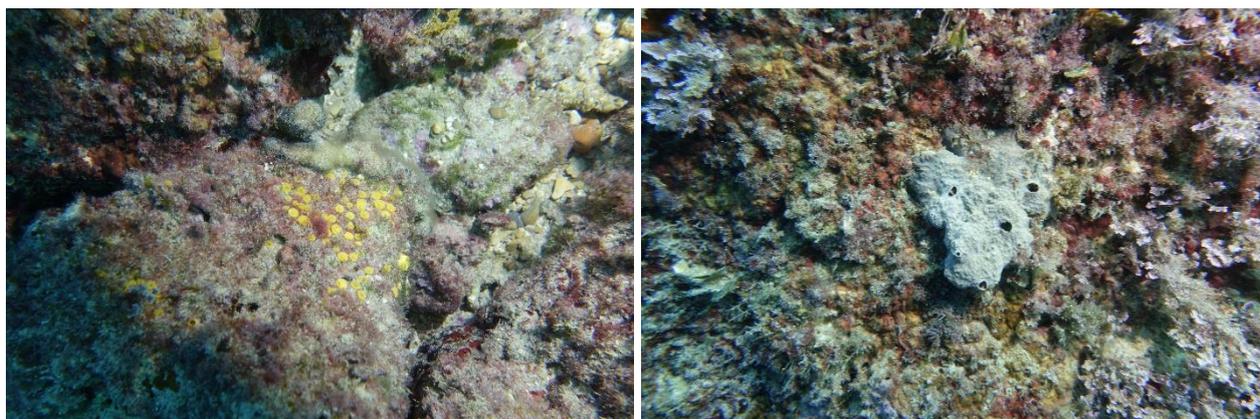


Figure 27 : *Cliona celata* (à gauche) et *Ircinia variabilis* (à droite)



Figure 28 : *Paracentrotus lividus* (à gauche) et *Echinaster sepositus* (à droite)

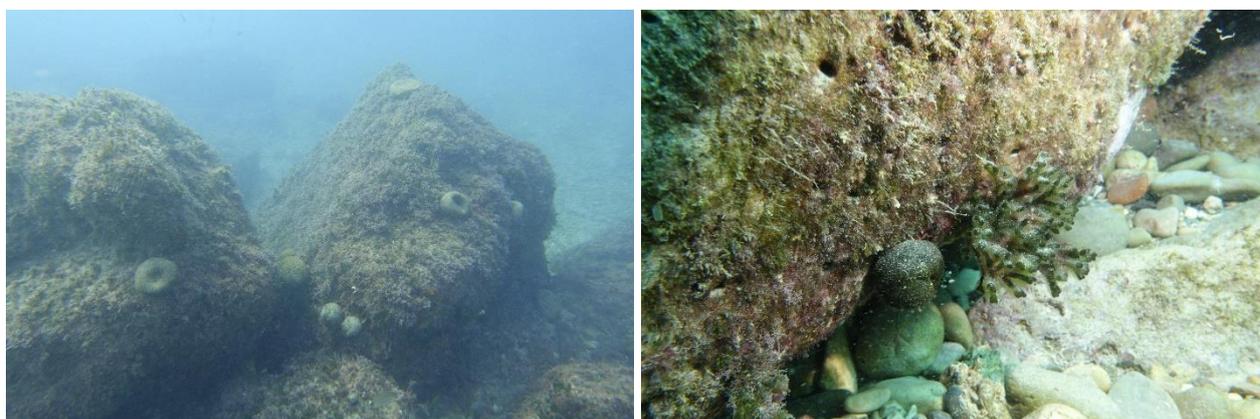


Figure 29 : *Codium bursa* (à gauche) et *Codium fragile* (à droite)



Figure 30 : *Halocynthia papillosa*

Des bancs de poissons ont également été observés au droit de la digue, appartenant à l'espèce *Sarpa salpa* (la saupe), *Chromis chromis* (la castagnole), *Diplodus annularis* (le sparailon), *Spicara sp.* (le picarel), *Symphodus tinca* (le crénilabre paon) et *Coris julis* (la girelle commune).



Figure 31 : *Sarpa salpa* (à gauche) et *Chromis chromis* (à droite)



Figure 32 : *Coris julis*

Aucun individu de l'espèce patrimoniale *Pinna nobilis* (grande nacre) n'a été observé le long du transect, ni aucune autre espèce protégée ou sensible.

Des coraux durs tels que la dent de chien *Caryophyllia smithii* et le cladocore en touffe *Cladocora caespitosa*, inscrits à l'Annexe II de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction), ont été localement observés le long de la digue. Toutefois, le projet n'implique en aucun cas le commerce d'espèce et ne va pas à l'encontre de la CITES.

5.1.2 Caractérisation de l'herbier de posidonies au droit de la digue

5.1.2.1 Mesure de l'état de vitalité de l'herbier

La caractérisation de l'herbier de posidonies *Posidonia oceanica* a été réalisée en une (1) station selon une série de descripteurs utilisés pour évaluer son état de vitalité. La station *Herbier* est localisée au niveau d'une zone de patch d'herbier de posidonies sur un substrat constitué de galets et de cailloutis, sans matrice morte. Les photographies suivantes illustrent les observations de la station.

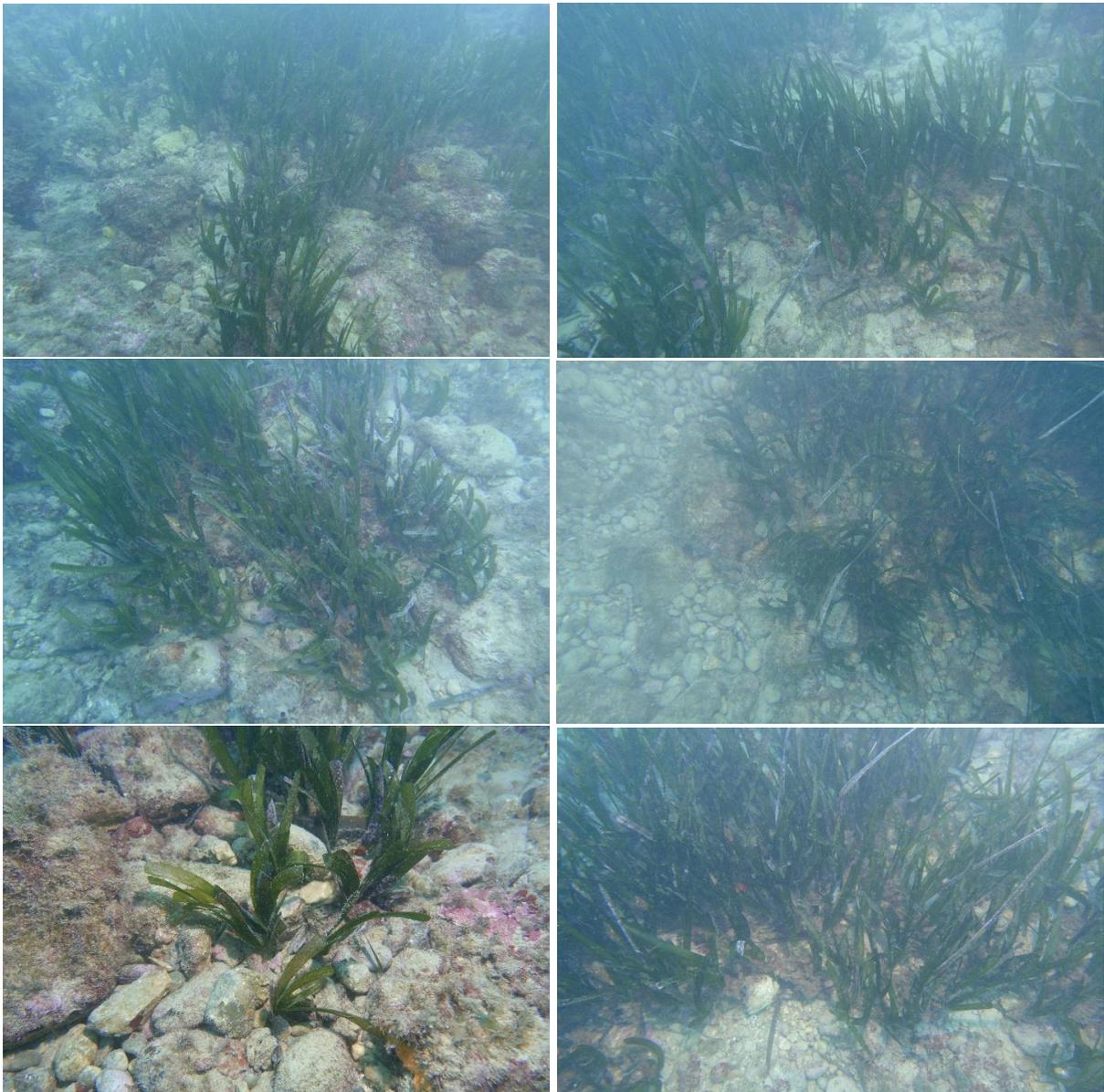


Figure 33 : Illustrations de l'herbier autour de la station *Herbier* à 11,9 m de profondeur

Concernant les paramètres mesurés :

- La densité mesurée des faisceaux foliaires à cette station est de **625 faisceaux/m²**, ce qui correspond à un herbier **en excellent état** selon la classification de Pergent-Martini et Pergent, (2010) ;
- Le déchaussement moyen mesuré de **4,5 cm** traduit **un déchaussement faible** (inférieur à 5 cm), selon la classification de Charbonnel et *al.* (2000) ;
- Le pourcentage de rhizomes plagiotropes est évalué en son sein à **3,3 %** ce qui correspond à un **état normal** (< 30 %), soit à **un herbier généralement stable**, avec peu ou pas de progression, selon la classification de Charbonnel et *al.*, 2000.
- Le taux de recouvrement n'a malheureusement pas pu être calculé compte tenu de la faible taille des taches de posidonies.

Tableau 12 : Résultats des mesures réalisées à la station Herbier

| Station | Prof (en m) | Densité moy. (faisceaux/m ²) ± écart-type | Classe de densité (Pergent-Martini, 2010) | Déchaussement moyen (cm) ± écart-type | Interprétation déchaussement moyen (Charbonnel et al., 2000) | Rhizomes plagiotropes (en %) ± écart-type | Interprétation % plagiotropes (Charbonnel et al., 2000) |
|---------|-------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Herbier | 11,9 | 625 ± 118 | Excellent | 4,5 ± 2,0 | Faible | 3,3 | Normale |

Concernant les observations visuelles :

- Les feuilles sont relativement courtes (longueur maximale des feuilles à 20,3 cm) ;
- Peu d'espèces ichtyologiques ont été observées, sans aucune espèce patrimoniale particulière ;
- Aucune espèce de nacre n'a été observée (ni *Pinna nobilis*, ni *Pinna rudis*), ni aucune autres espèce protégée ou sensible.

5.1.2.2 Cartographie de l'herbier au droit de la digue

L'herbier est présent sur une superficie d'environ 2200 m², correspondant à la surface délimitée par les points 2A, 2B, 2C et 2D sur la Figure 34.

Il s'agit d'un herbier sur roche et clairsemé sur des tâches d'environ 5 m de large. Il est présent entre 2A et 2B sur 65 m de distance et entre 2C et 2D sur 68 m de distance.

La localisation et l'emprise de l'herbier observé correspondent à celles affichées par la base de données Medtrix.

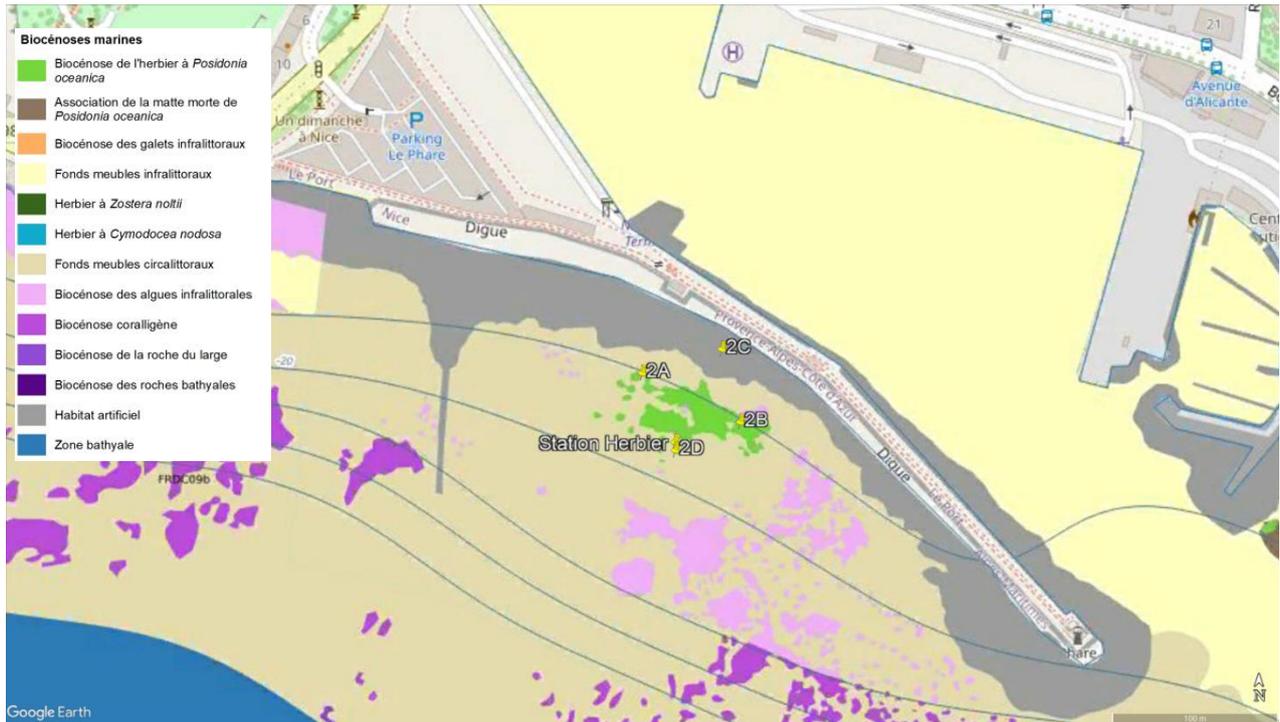


Figure 34 : Délimitation de l'herbier de Posidonie au droit de la digue



Figure 35 : Herbier de Posidonie au droit de la digue

5.1.3 Reconnaissance des fonds à coralligènes au droit de la digue

Deux inventaires ont été réalisés par les plongeurs au niveau de deux zones identifiées comme appartenant à la biocénose du coralligène selon MEDTRIX. Ces deux zones, nommées Point 3 et Point 4, sont respectivement situées de 47 m à 44 m de fond et de 43 m à 37 m de fond. Les deux transects, nommés 3B-3A et 4B-4A ont été parcourus depuis les zones à coralligène jusqu'à la digue.

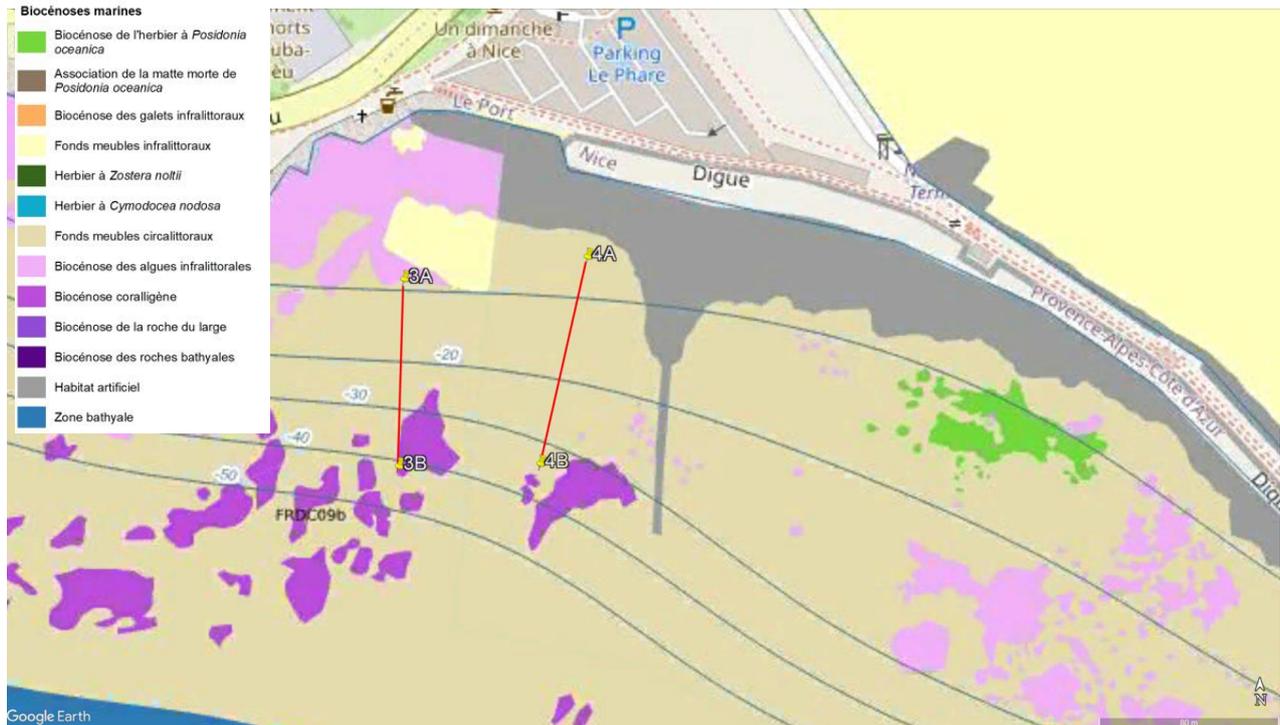


Figure 36 : Zones d'inventaires pour la recherche d'espèces appartenant à la biocénose du coralligène

5.1.3.1 Au niveau du point 3B et du transect 3

Point 3B

La turbidité était importante avec une visibilité au fond de 3 à 4 m. Le fond présente une forte pente (45°) et couvert d'une épaisse couche sédimentaire de type sablo-vaseux, avec quelques affleurements rocheux.

Un filet de pêche a été observé sur une zone rocheuse affleurante, montrant la présence d'activités de pêche dans la zone d'étude ou au voisinage.



Figure 37 : Pente à 45° et dépôt sédimentaire important

Concernant l'inventaire faunistique, les espèces suivantes ont été observées :

- Gorgone : la gorgone orange *Leptogorgia sarmentosa*, la gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa* ;
- Cnidaire : le corail *Dendrophyllia sp.* ;
- Bryozoaire : la rose de mer méditerranéenne *Pentapora fascialis*, la parasmitine de rouville *Parasmittina rouvillei* ;
- Eponge : l'éponge encroûtante orange-rouge *Crambe crambe*, l'éponge tubulaire brune *Haliclona (Reniera) aquadectus* ;
- Ascidie : l'ascidie rouge *Halocynthia papillosa* ;
- Echinoderme : la comatule de Méditerranée *Antedon mediterranea*, l'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* ;
- Poisson : le barbier *Anthias anthias*.

L'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* fait l'objet de divers statuts de protection dont une protection au niveau national (arrêté du 26/11/92), au niveau de la Directive Habitat Faune-Flore (annexe 4), au niveau des Conventions de Berne (annexe 2), de Barcelone (annexe 2) et de Washington. Un (1) individu a été observé au niveau du point 3B à 47 m de fond environ, à plus de 150 m de la zone de travaux.

Quelques rhodophytes (algues de couleur rouge) ont été observés comme les algues *Peyssonnelia sp.* et les algues calcaire des trottoirs *Lythophyllum sp.*



Figure 38 : *Leptogorgia sarmentosa* à 44 m de fond (à droite et gauche) et *Halocynthia papillosa* (à droite)

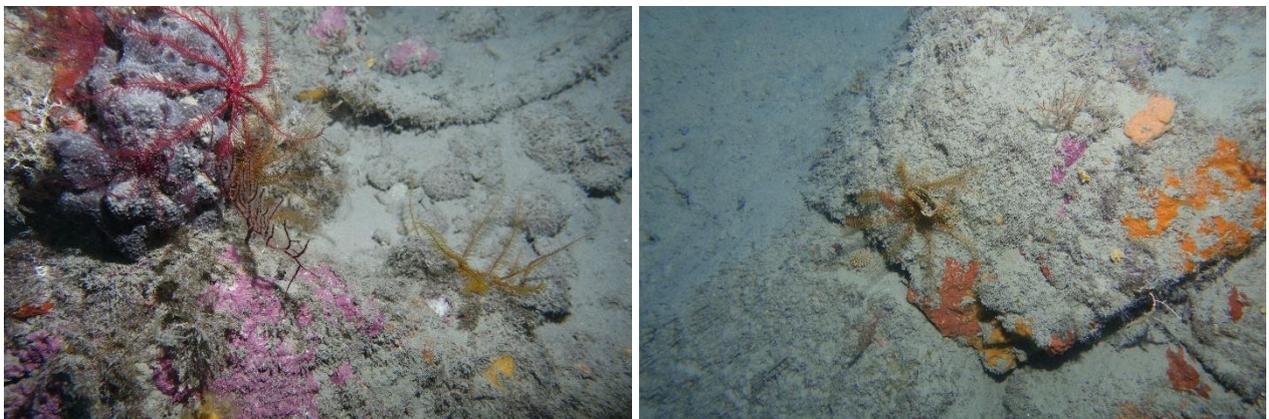


Figure 39 : *Antedon mediterranea* à 44 m de fond (à gauche et à droite), *Lithophyllum* sp (à gauche) et *Crambe crambe* (à droite)



Figure 40 : *Eunicella verrucosa* (à gauche) et *Pentapora fascialis* (à droite) 44 m de fond

On retrouve plusieurs espèces qui s'apparenteraient à la biocénose du coralligène. Toutefois, il ne s'agit pas d'une biocénose à coralligène à proprement parler en raison du faible concrétionnement formant des massifs biogènes, de la faible complexité structurale en comparaison à ce type d'habitat, ainsi que de la faible densité d'espèces d'invertébrés dressées rencontrées.

Transect 3B-3A

Entre la zone coralligène à 47 m de profondeur et la digue, la pente est forte jusqu'à l'isobathe 15 m puis devient nulle à 7 m de profondeur. Le substrat est alors constitué de sable et de galets. Peu d'espèces sont présentes le long du transect, quelques-unes sont recensées à partir de 7 m de fond, d'ordre ichtyologique comme les castagnoles *Chromis chromis*, le serran-chèvre *Serranus cabrilla*, la girelle commune *Coris julis*, le sar à tête noire *Diplodus vulgaris*, le sar commun de Méditerranée *Diplodus sargus*, la mendole *Spicara maena*, et la dorade grise *Spondyliosoma cantharus*.



Figure 41 : *Eunicella verrucosa* à 34 m de fond (à gauche) et *Leptogorgia sarmentosa* à 30 m de fond (à droite)



Figure 42 : *Leptogorgia sarmentosa* à 31 m de fond (à gauche) et *Coris julis* à 16,5 m de fond (à droite)



Figure 43 : Substrat constitué de galets et de blocs rocheux recouverts d'algues photophiles à 9,1 m de fond (à gauche) et 7,3 m de fond (à droite)



Figure 44 : *Serranus sp.* (à gauche) et bloc rocheux (à droite) à 7,3 m de fond

5.1.3.2 Au niveau du point et du transect 4

Point 4B

Au point d'immersion 4B, la profondeur maximale est de 43 m. La turbidité est forte avec une visibilité de 3 à 4 m.

Le fond est recouvert de nombreuses roches et le sédiment est de type sablo-vaseux. La pente est également très marquée (45°). Un filet de pêche similaire au point 3B est aussi présent sur une tête de roche et d'autres filets sont présents autour, confirmant l'activité de pêche au voisinage de la zone d'étude.

Le site présente une richesse spécifique plus importante qu'au point 3B avec des espèces similaires entre les 2 zones d'étude. Les gorgones sont présentes en plus grand nombre et les espèces sont plus diversifiées. Le recouvrement en éponges et bryozoaire est également plus important.

La zone est située sur une forte pente et s'avère plus étendue qu'au point 3B. La complexité structurale du site est également plus importante.

Le coralligène façonne des anfractuosités qui abrite une faune riche et diversifiée. C'est un habitat considéré comme ayant l'un des plus hautes valeurs écologiques en Méditerranée (https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_hab/1010/tab/description). Il constitue un pôle de biodiversité important en zone côtière, considéré comme un carrefour écologique. La distribution du peuplement coralligène est soumise à plusieurs facteurs déterminants comme la luminosité, le courant, la température, le dépôt sédimentaire et les interactions biologique (UNEP-MAP-RAC/SPA ; 2015). Ce type d'habitat peut tolérer une certaine variation de salinité, en revanche, la sédimentation de particules fines est particulièrement néfaste.

On retrouve un cortège d'espèces caractéristiques de la biocénose du coralligène, sans toutefois former de constructions biogènes, telles que :

- Les algues corallinacées : *Lythophyllum sp* et *Mesophyllum sp* ;
- Les algues peyssonneliacées du genre *Peyssonnelia sp.* ;
- Cnidaires : la gorgone pourpre *Paramuricea clavata*, la gorgone orange *Leptogorgia sarmentosa*, la gorgone jaune *Eunicella cavolini*, la gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa*, la gorgone blanche *Eunicella singularis*, *Dendrophyllia spp.* ;
- Bryozoaire : la rose de mer Méditerranée *Pentapora fascialis* ;

- Echinoderme : l'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* ;
- Poisson : le barbier *Anthias anthias*.

D'autres espèces ont également été observées telles que :

- L'anémone encroûtante jaune *Parazoanthus axinellae* ;
- Bryzoaire : la parasmitine de rouville *Parasmittina rouvillei*, *Schizoretepora serratimargo* ;
- Echinoderme : l'étoile de mer rouge *Echinaster sepositus* ;
- Spongiaire : l'éponge encroûtante orange-rouge *Crambe crambe*, l'éponge tubulaire brune *Haliclona (Reniera) aquadectus*, l'éponge encroûtante bleuâtre *Phorbastenia tenacior*, l'éponge cornée noire *Scalorispongia scalaris* ;
- Ascidie : l'ascidie rouge *Halocynthia papillosa* ;
- Annélide : la bonellie verte *Bonellia viridis* ;
- Chlorophyte : *Codium bursa*
- Poisson : la castagnole *Chromis chromis*.

Quelques rhodophytes ont été observés comme les algues *Peyssonnelia sp.*, *Lythophyllum sp* et *Mesophyllum sp.* ainsi que des chlorophytes comme *Codium bursa*.

Un individu de l'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* a été observé au niveau du point 4B entre 43 m de profondeur environ.



Figure 45 : *Eunicella verrucosa* (à gauche) et *Eunicella cavolini* (à droite)

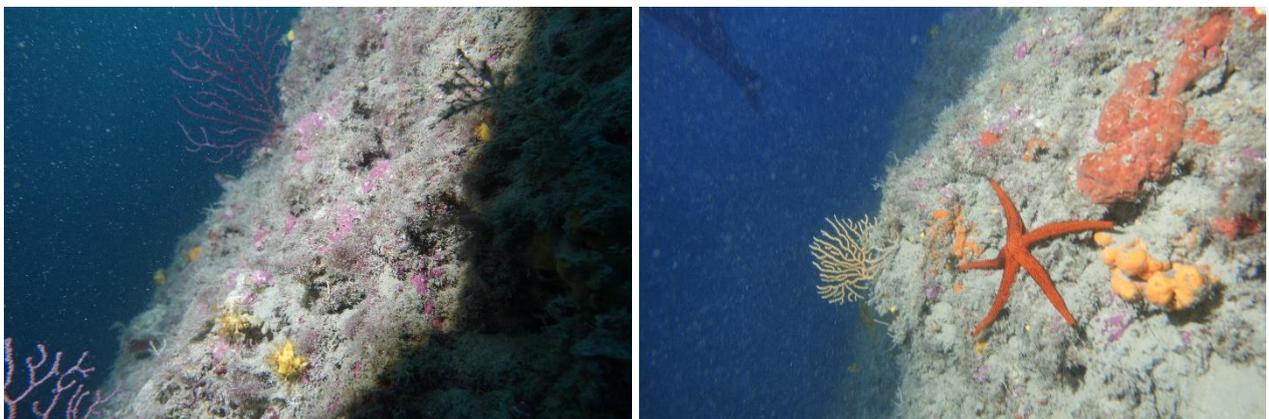


Figure 46 : *Paramuricea clavata* (à gauche) et *Echinaster sepositus* et *Eunicella cavolini* (à droite)



Figure 47 : *Crambe crambe* (à gauche) et *Anthias anthias* (à droite)



Figure 48 : *Scalarispongia scalaris* (à gauche) et *Centrostephanus longispinus* (à droite)

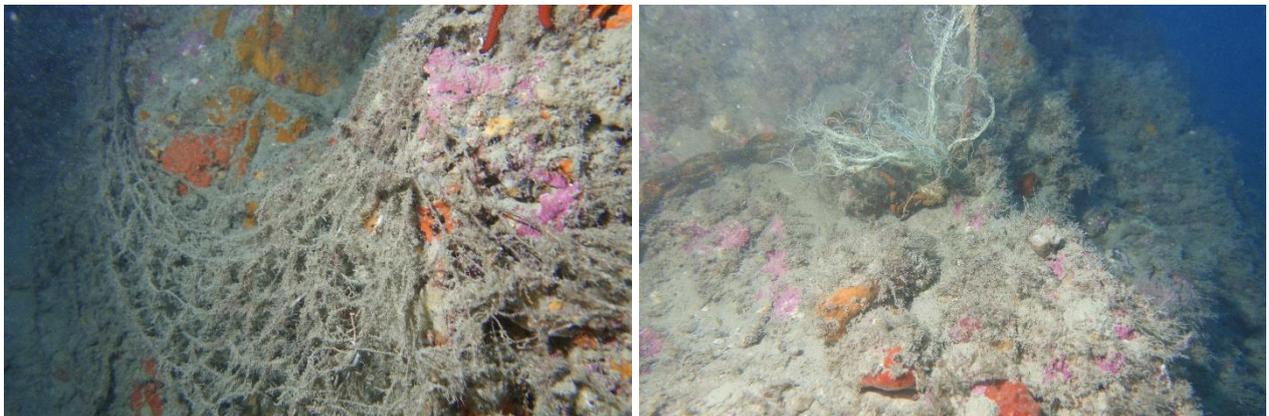


Figure 49 : Filet de pêche recouvrant la roche et *Lythophyllum* sp. et *Crambe crambe* (à gauche et à droite)

Transect 4B-4A

A partir du point 4B en direction de la digue, la pente est toujours très marquée jusqu'à l'isobathe 13 m et le sédiment est de type éboulis caillouteux. A partir de 13 m de profondeur, le fond est recouvert de galets et de roches.

A partir de 8 m de profondeur, la pente devient nulle et les roches plus volumineuses et plus nombreuses. Plusieurs espèces de poissons sont présentes comme *Chromis chromis* (la castagnole), *Serranus cabrilla* (le serran-chèvre), *Serranus scriba* (le serran-écriture), *Coris julis* (girelle commune), *Diplodus vulgaris* (sar

tête noire), *Diplodus sargus* (sar commun de Méditerranée), *Diplodus annularis* (sparaillon), *Spicara maena* (le mendole), *Mullus surmuletus* (rouget-barbet de roche), *Spondylusoma cantharus* (la dorade grise), et *Ophisurus serpens* (serpenteon à long nez).



Figure 50 : Fond recouvert de galets et de blocs rocheux sur le transect 3B-3A



Figure 51 : *Ophisurus serpens* présent entre 3B et 3A

5.2 INVENTAIRE LE LONG DU QUAI INFERNET

Un inventaire a été réalisé le long du Quai Infernet entre 8,5 et 5,4 m de profondeur. Le fond est recouvert de sable fin, de cailloux et blocs de roche, eux-mêmes recouverts de sable. Les infrastructures et les roches rencontrées sont recouvertes d'une épaisse couche de sédiment vase-sableux, dont la couche superficielle est essentiellement de type vaseux.



Figure 52 : Nature du fond le long du Quai Infernet constitué de sable fin, de cailloux et de blocs rocheux recouverts de sédiments vaso-sableux

Plusieurs espèces benthiques ont été observées le long du quai, telles que des éponges encroûtantes comme *Crambe crambe*, un bryzoaire encroûtant orange du genre *Schizomavella* sp., des algues encroûtantes, une étoile de mer *Astropecten* sp., des cnidaires comme les cladocores en touffes *Cladocora caespitosa* et le corail dent de chien *Caryophyllia smithii*, ainsi que des poissons *Diplodus* sp.



Figure 53 : Substrat recouvert de sédiment et de *Crambe crambe* et d'un bryzoaire encroûtant, probablement *Schizomavella* sp.



Figure 54 : Blocs rocheux recouverts de sédiment et d'éponges encroûtantes *Crambe crambe* et d'un bryzoaire encroûtant, probablement *Schizomavella* sp.

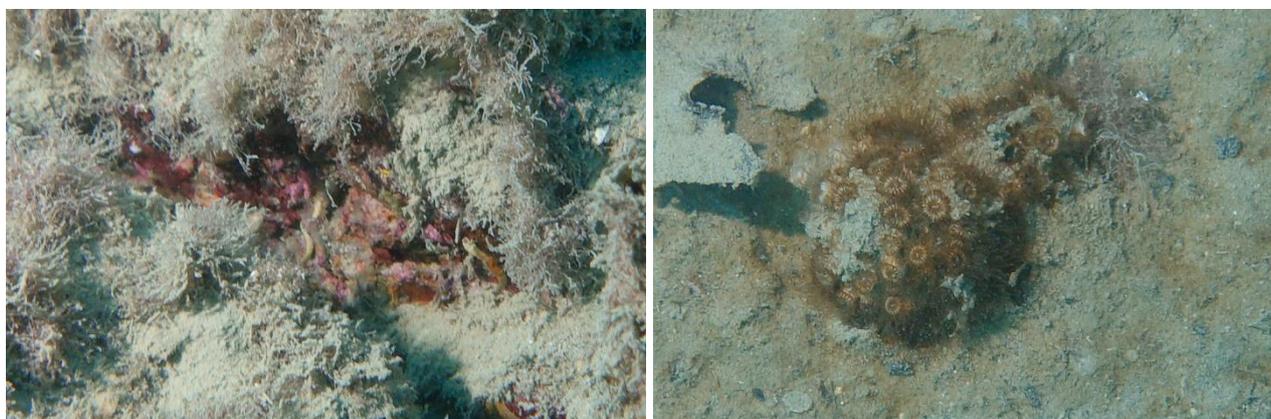


Figure 55 : Algues encroûtantes (à gauche) ; Cnidaire *Cladocora caespitosa* (à droite)



Figure 56 : Cnidaire *Cladocora caespitosa* (à gauche) et *Caryophyllia smithii* (à droite)



Figure 57 : Etoile de mer *Astrospecten* sp. recouverte de sédiment (à gauche) et poissons du genre *Diplodus* (à droite)

Un grand nombre de déchets anthropiques recouverts de sédiment ont été observés le long du Quai Infernet, tels que différents types de barrière de sécurité, des déchets plastiques, d'un parasol, de lignes de pêche, d'une ancre d'une longueur d'environ 1 mètre, de structures métalliques, de chaînes et d'une ligne de cordage.

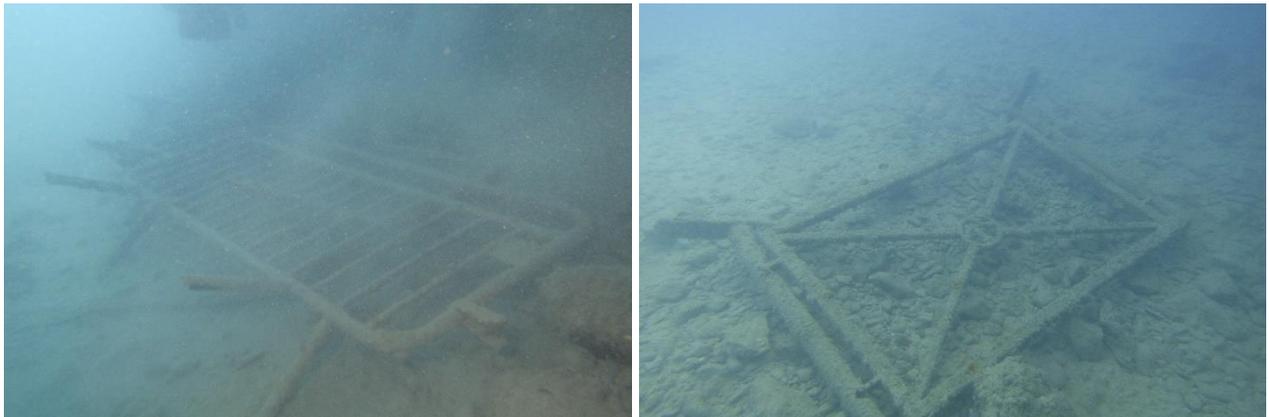


Figure 58 : Différents types de barrières retrouvées sur le fond le long du Quai Infernet

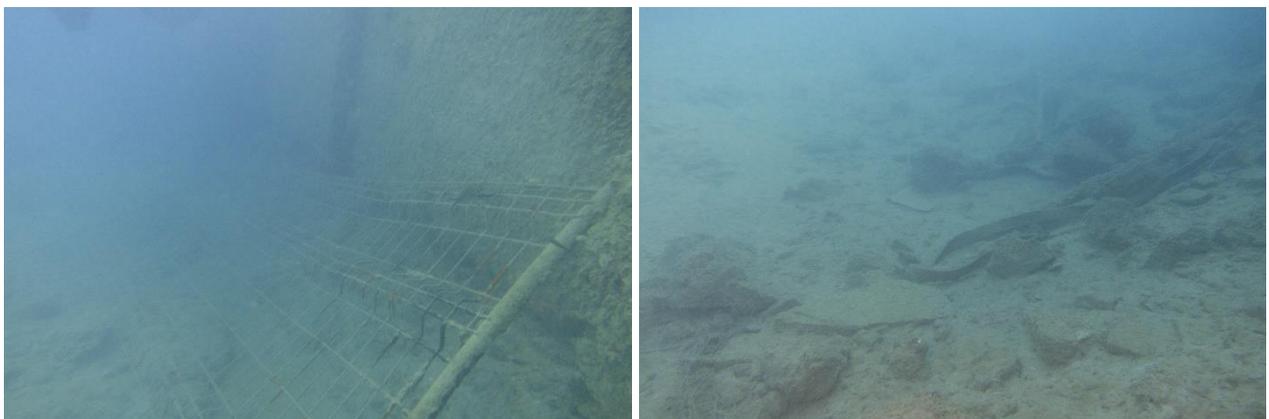


Figure 59 : Barrière de sécurité (à gauche) et déchets plastiques (à droite)



Figure 60 : Déchets métalliques (à gauche) et une ancre (à droite)

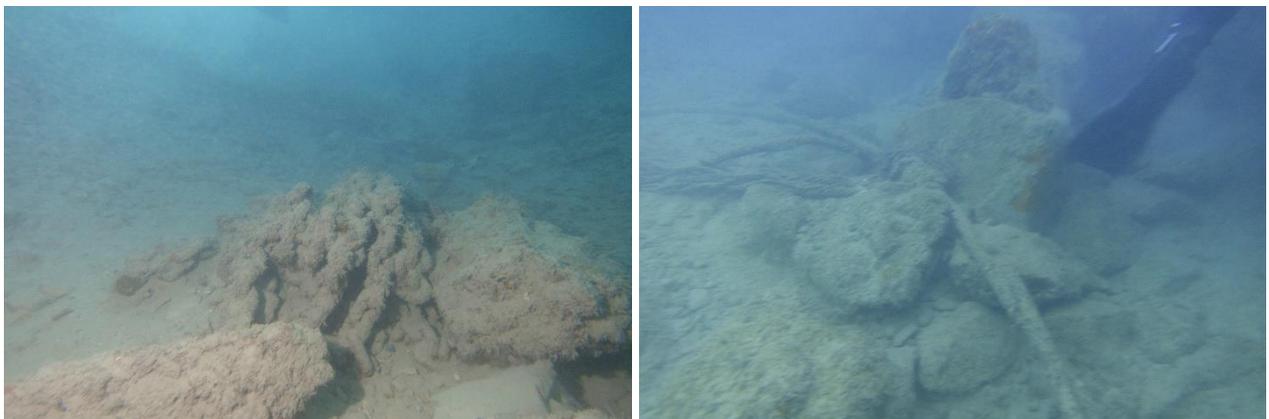


Figure 61 : Chaines (à gauche) et ligne de cordage (à droite)

5.3 ANALYSES SEDIMENTAIRES

La qualité des sédiments a été déterminée à partir de deux (2) stations (Station A et Station B) à 10,4 m et 7,7 m de profondeur. Trois (3) prélèvements ont été réalisés sur chaque station afin de constituer un échantillon moyen. Les échantillons de la station A semblent être constitués de sables fins alors que ceux de la station B plutôt de vases.

Les échantillons ont été immédiatement envoyés au laboratoire Eurofins pour les analyses physico-chimiques. Les résultats de ces analyses seront interprétés et présentés ultérieurement (retour par le laboratoire prévu mi-décembre) dans ce présent rapport mis à jour en conséquence.

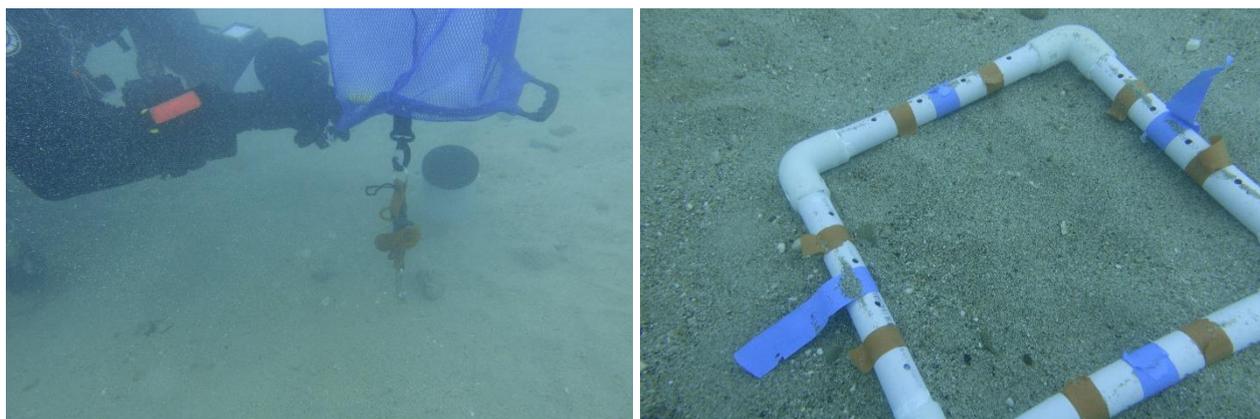


Figure 62 : Sédiment de type sable fin, prélevé en station A à 10,4 m de fond



Figure 63 : Sédiment de type sable fin et sablo-vaseux, prélevé en station B à 7,7 m de fond

6. CONCLUSION

La campagne d'étude a permis de réaliser un inventaire au pied de la digue extérieure du port et le long du Quai Infernet à l'intérieur du port, de localiser et caractériser l'herbier de Posidonie, de vérifier la présence de biocénoses à coralligène et de réaliser des prélèvements de sédiments qui seront analysés prochainement.

Au pied de la digue au sud-est de la zone d'étude, les investigations sous-marines ont permis de caractériser l'état de vitalité de l'herbier de *Posidonia oceanica*, présent en tâches sur une superficie d'environ 2200 m², et de l'identifier comme un herbier sur roche de type clairsemé, en excellent état selon la classification de Pergent-Martini et Pergent (2010). Les proportions de rhizomes plagiotropes observés sur l'ensemble des stations, inférieures à 10 % sur chacune des stations, sont le reflet d'un herbier stable sans montrer toutefois de tendance à la progression. Aucune espèce protégée, telle que *Pinna nobilis* par exemple, n'a été visible pendant la campagne d'étude.

Au droit de la digue à l'ouest de la zone d'étude à environ 45 m de profondeur, deux zones ont été localisées présentant des espèces s'apparentant à la biocénose du coralligène sans toutefois présenter un véritable bio-concrétionnement de massifs biogènes. Ces zones présentent un intérêt écologique faible à modéré, quoique déjà impactées par des activités de pêche avec la présence de filets recouvrant les roches.

Au pied de la digue jusqu'à la pointe Rabau-Capeu, les fonds ont pu être caractérisés et plusieurs espèces benthiques et ichtyologiques ont été identifiées.

Certaines espèces présentant un statut de protection internationale ont été observées lors des investigations en pied de digue et au niveau du Quai Infernet, donc dans des zones fortement soumises au trafic maritime et à la remise en suspension de sédiments par les vagues, comme des colonies des scléactiniaires protégées par la CITES, tels que les cladocores en touffe *Cladocora caespitosa* et la dent de chien *Caryophyllia smithii*.

Quelques individus de l'oursin violet *Paracentrotus lividus* ont été vus au pied de la digue extérieure au port. Cette espèce est protégée au niveau international par la Convention de Berne (Annexe III) et la Convention de Berne (Annexe III).

Deux (2) individus d'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* ont été observés le long des transects au niveau des zones à coralligène au droit de la digue extérieure, à 43 m et 47 m de profondeur. Les deux individus se situent à plus de 200 m de distance de la zone de travaux. L'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* est protégé au niveau national avec l'Arrêté du 20 décembre 2004 fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire, au niveau européen avec l'Annexe IV de la Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) et au niveau international avec la Convention de Berne et la Convention de Barcelone.

A plus de 40 m de profondeur et à une distance supérieure à 150 m de la zone de travaux, d'autres espèces présentent un intérêt patrimonial comme les gorgones *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolini*, *Eunicella singularis* et *Eunicella verrucosa*. La gorgone pourpre *Paramuricea clavata* est par ailleurs une espèce indicatrice de la bonne qualité de l'environnement et reconnue comme une espèce vulnérable selon l'IUCN, au même titre que la gorgone *Eunicella verrucosa*.

Le corail *Cladoroca caespitosa*, dont le statut est en danger selon l'IUCN, est protégé par l'annexe II en vigueur de 2018 du Protocole relatif aux Aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée de l'UNEP/MAP. Les individus rencontrés lors de l'étude écologique sous-marine dans la zone extérieure du port ont été clairement localisés dans la zone correspondant à la base de données initiale.

Aucune autre espèce protégée ou réglementée ne se trouve à proximité du chantier, c'est-à-dire dans un rayon de 50 m, sachant que le projet de destruction d'infrastructures du Quai Infernet ne sera pas en contact direct avec le milieu marin.

Les résultats d'analyse physico-chimique des sédiments, qui seront reçus ultérieurement, permettront de mettre en évidence la présence de contaminants et la proportion de fraction argileuse qui est susceptible de les adsorber. Ils seront ajoutés au dossier de déclaration dans le cadre de la procédure Loi sur l'Eau

associée. Néanmoins, le projet de déconstruction d'infrastructures du Quai Infernet ne sera pas en contact direct avec le milieu marin et ne fera pas l'objet de remise en suspension de sédiment.

Le long du Quai Infernet, les investigations sous-marines ont permis de dresser un état du site à 8 m de fond. Quelques espèces sont présentes bien que la couche sédimentaire superficielle vaseuse et les déchets soient importants. Il faut également rappeler que cette zone portuaire fait l'objet d'un trafic maritime permanent et que les travaux n'auront pas de contact direct avec le milieu marin.

Les limites géographiques de la base de données de Medtrix correspondent bien aux observations réalisées sur le terrain.

La planche suivante synthétise les observations faites en plongées sous-marines.

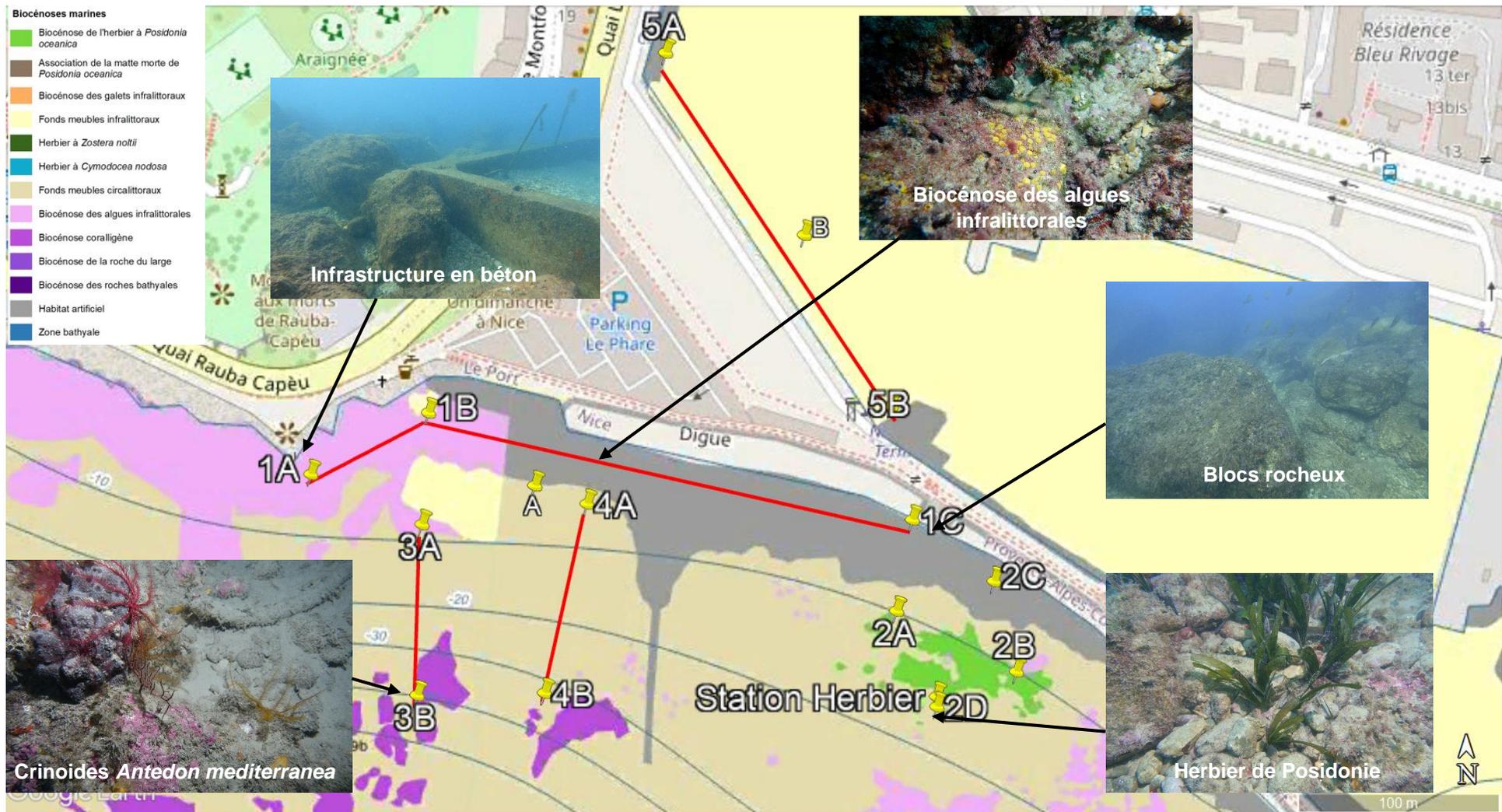


Planche 1 : Synthèse des observations en plongées sous-marines au droit de la digue et du Quai Informatique (1/2)

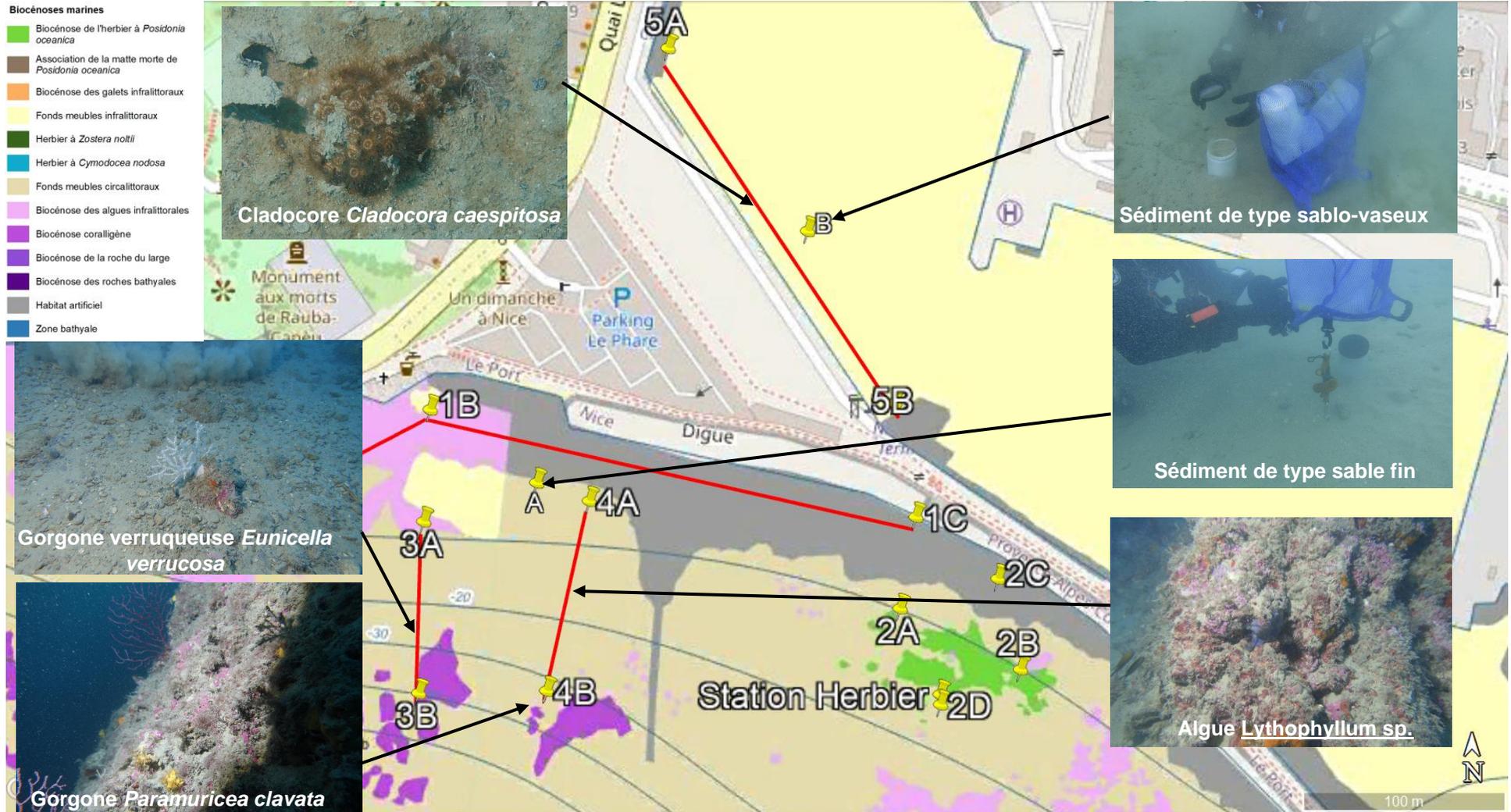


Planche 2 : Synthèse des observations en plongées sous-marines au droit de la digue et du Quai Infernet (2/2)

7. BIBLIOGRAPHIE

BONHOMME P., ROIG D., BERNARD G., CHARBONNEL E., DIVETAIN N., 1999. Extension de la cartographie des fonds et de l'herbier à *Posidonia oceanica* entre la calanque du Mugel et l'île verte. *Contrat ADES et GIS Posidonie. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-90.

BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., BONHOMME P., CHARBONNEL E., DIVIACCO G., MEINESZ A., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., RUITTON S., TUNESI L. 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. RAMOGE pub. : 1-202

CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., BONHOMME P., BERNARD G., PATRONE J., KRUCZEK R., COTTALORDA J.M., BERTRANDY M.C., FORET P., BRICOUT P., RAGAZZI M., MARRO C., SERRE C., LE DIREAC'H L., 2001. Le réseau de surveillance des posidonies de la Région Provence Alpes Côte d'Azur : résultats du suivi 2001. Région PACA / Agence de l'Eau RMC / GIS Posidonie / CQEL 83 / Conseil Général 06. *GIS Posidonie Publ.*, Marseille, Fr. : 1-119.

Pergent-Martini C., Valette-Sansevin A., Pergent G., 2015, Cartographie continue des habitats marins en Corse / Résultats cartographiques - Programme CARTHAMED. Contrat Agence des Aires Marines Protégées et Université de Corse – Equipe Ecosystèmes Littoraux », Corte : 1-60 + annexes.

<https://www.unep.org/unepmap/fr/who-we-are/contracting-parties/specially-protected-areas-protocol-spa-and-biodiversity-protocol>

FICHE SIGNALÉTIQUE ET DOCUMENTAIRE

| Renseignements généraux concernant le document envoyé | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Titre de l'étude | Expertise environnementale sous-marine au niveau du Quai Inernet à Nice |
| Nombre de pages/planches | 52 pages |
| Maitre d'Ouvrage | |
| N° marché / Date de notification | |

| Historique des envois | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| Documents envoyés | Exemplaire papier | Exemplaire électronique | Date d'envoi | N° réception |
| Rapport provisoire | | | | |
| Rapport provisoire V2 | | | | |
| Rapport définitif | | | | |

| Intervenants dans l'élaboration des documents |
|-----------------------------------------------|
| Cédric MARION (Chargé de projets – contrôle) |
| Audrey PATUCCA (Chargée d'études – rédaction) |

| Contrôle qualité | | |
|---------------------|---------------|-------------|
| | Niveau 1 | Niveau 2 |
| Contrôlé par | Cédric MARION | Marc CHENOZ |
| Date | | |
| Signature | | |



www.setec.fr

Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
CS 71230
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

Tél +33 1 82 51 55 55

Lille
Palais de la Bourse
40 place du Théâtre
59000 LILLE
FRANCE

Tél +33 3 74 09 10 31

Lyon
Immeuble le Bonnel
20 rue de la Villette
69003 LYON
FRANCE

Tél +33 4 27 85 49 56

Marseille
4 place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE
FRANCE

Tél +33 4 86 15 61 80

Nantes
L'Acropole
1 allée Baco
44000 NANTES
FRANCE

Tél +33 2 44 76 63 30