

Annexe n°2

Travaux d'urgence, de réparation,
confortement et entretien de la jetée de la
Citadelle – Ajaccio

Document annexe au formulaire de demande
d'examen au cas par cas



Version V0

Septembre 2024

VERSION	DESCRIPTION	ETABLI(E) PAR	APPROUVE(E) PAR	DATE
V0	Rédaction	CHASSAING	JEAN-RAMIS	03/09/2024

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	6
I. Contexte.....	6
II. Plan de situation	7
III. photographies de la zone	8
IV. plan et description de projet.....	11
1. Travaux prioritaire (phase 1)	12
2. Travaux secondaire (phase 2).....	17
V. situation vis-à-vis des zonages réglementaires	19
1. Natura 2000	19
2. Site inscrit : Centre historique d’Ajaccio.....	20
VI. Incidences principales et mesures associées	20
1. Milieu naturel.....	20
2. Qualité du milieu.....	31
3. POC	39
4. Qualité de l’air et bruit.....	41
5. Déchets.....	41
6. Paysage	41
VII. synthèse des incidences et mesures.....	42
1. En phase travaux	42
2. En phase d’exploitation	44

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : les zones de l'ouvrage	11
Figure 2 : Solutions d'aménagements de la jetée principale	12
Figure 3 : Visualisation de principe de rechargement	13
Figure 4 : Plan du mur de protection incurvé sur la jetée principale.....	13

Figure 5 : Aménagements sur la jetée secondaire	14
Figure 6 : Principes de rechargement des blocs artificiels.....	15
Figure 7 : Illustration scénario envisageable pour le musoir	16
Figure 8 : Schéma de la réparation.....	16
Figure 9 : Illustration du quai de plaisance.....	16
Figure 10 : Mur de protection sur la jetée secondaire	17
Figure 11 : Solutions d'aménagements du coude.....	17
Figure 12 : Illustration du quai d'accueil	18
Figure 13 : Localisation du projet par rapport aux zones Natura 2000 : FR9410096 : Iles Sanguinaires, Golfe d'Ajaccio – Directive « Oiseaux » et FR9402017 : Golfe d'Ajaccio – Directive « Habitats, faune, flore »	19
Figure 14 : Localisation du projet par rapport au site inscrit	20
Figure 15 Zone d'étude.....	21
Figure 16 Localisation des patelles <i>Patella ferruginea</i> par rapport au projet de travaux	28
Figure 17 Stations de mesures des herbiers H1 e H2 et limite supérieure de l'herbier au plus proche de la digue.....	28
Figure 18 : Plan d'échantillonnage.....	32
Figure 19 : Fractions granulométriques dans les matériaux bruts.....	33

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

Photographies 1 : Vue d'ensemble de la jetée principale	8
Photographies 2 : Vue d'ensemble de la jetée secondaire	8
Photographies 3 : Vue d'ensemble du musoir	9
Photographies 4 : Dommages sur la digue	9
Photographies 5 : Affouillements sur le quai et au niveau du musoir.....	10
Photographies 6 : Désordres structurels observés au niveau des quais.....	23
Photographies 7 : Observations faites dans le port de Tino Rossi	24
Photographies 8 : Observations faites sur la digue de Tino Rossi.....	27

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Tableau des espèces retrouvées dans le port Tino Rossi.....	22
Tableau 2 Espèces observées au niveau de la jetée de la citadelle.....	26
Tableau 3 Tableau récapitulatif des données récoltées sur les stations H1 et H2	29
Tableau 4 : Concentrations et comparaisons aux valeurs seuil N1,N2 et S1	34
Tableau 5 : Résultats d'analyses microbiologies.....	35
Tableau 6 : Directive 2006/7/CE, normes applicables aux eaux de baignade	36
Tableau 7 : résultats d'analyses des indices de pollution	36
Tableau 8 : Grille d'interprétation des éléments azotés et phosphorés d'après les grilles d'évaluation du RSL (2007) sur les lagunes	37
Tableau 9 : Résultats d'analyses pour les métaux et les NQE associés	37
Tableau 10 : Résultats d'analyses pour les Indices hydrocarbures (C10-C40)	38
Tableau 11 : Résultats d'analyses pour les HAP	38
Tableau 11 : Résultats d'analyses en PCB	39
Tableau 12 : Résultats d'analyses des POC	39
Tableau 13 : Résultats des agents tensioactifs	40

INTRODUCTION

Ce document constitue les annexes au formulaire de demande d'examen au cas par cas. Il contient les annexes obligatoires, ainsi que des compléments d'information sur le projet, ses impacts sur l'environnement et les mesures ERC et de suivi.

I. CONTEXTE

La CCI Corse, concessionnaire du port de Commerce d'Ajaccio et du Port de plaisance et de pêche Tinno Rossi qui a délégation d'exploitation et d'entretien courant, souhaite réaliser des travaux de sécurisation et confortement sur la jetée de la Citadelle du port de Tinno Rossi.

La jetée a subi plusieurs tempêtes, notamment des effets de houles, qui a commis des désordres et dommages sur l'intégrité de l'ouvrage.

Un projet de reprise complète de l'ouvrage est en réflexion par la Collectivité Territoriale de Corse, propriétaire de la jetée. Cependant, ce projet demande un temps d'étude important et n'est pas prévu d'être réalisé avant plusieurs années.

C'est pourquoi, la CCI a pour objectif de mettre en sécurité le site le plus rapidement possible par la réalisation de réparations et confortement avant l'été 2025, puis de réaliser des reprises de zones touchées mais non prioritaire par la suite.

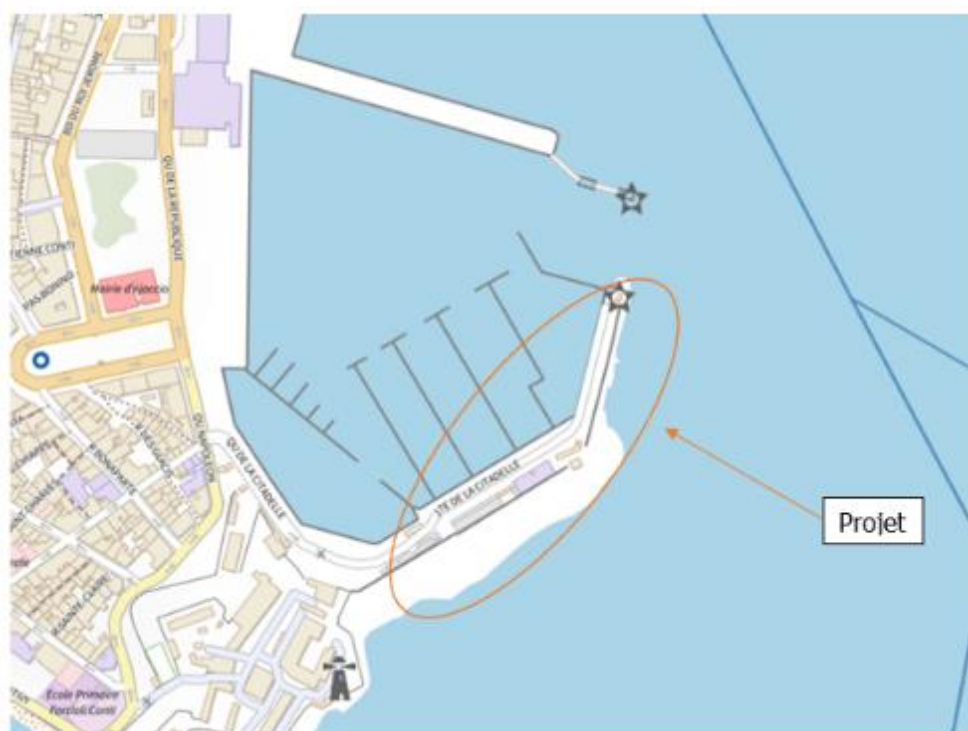
Le projet d'aménagement est soumis à la rubrique 4.1.2.0. de la nomenclature de l'article R214-1 du Code de l'environnement, selon le régime de déclaration pour sa première phase, dite « d'urgence » et sur le régime d'autorisation pour le projet dans sa globalité (phase 1 et 2). Les dossiers seront déposés une fois la réponse de l'examen au cas par cas obtenue.

II. PLAN DE SITUATION

Plan au 1/25 000



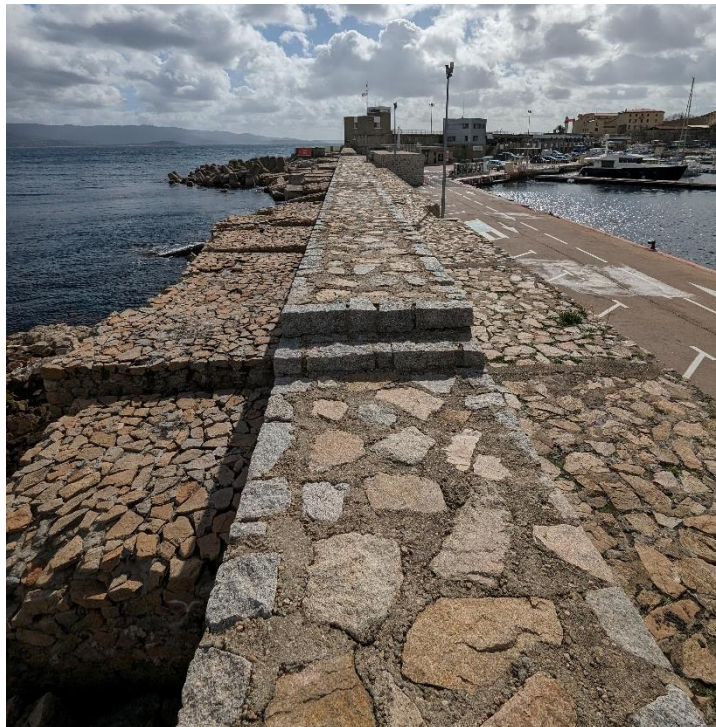
Plan au 1/5 000ième



III. PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE



Photographies 1 : Vue d'ensemble de la jetée principale



Photographies 2 : Vue d'ensemble de la jetée secondaire



Photographies 3 : Vue d'ensemble du musoir



Photographies 4 : Dommages sur la digue



Photographies 5 : Affouillements sur le quai et au niveau du musoir

IV. PLAN ET DESCRIPTION DE PROJET

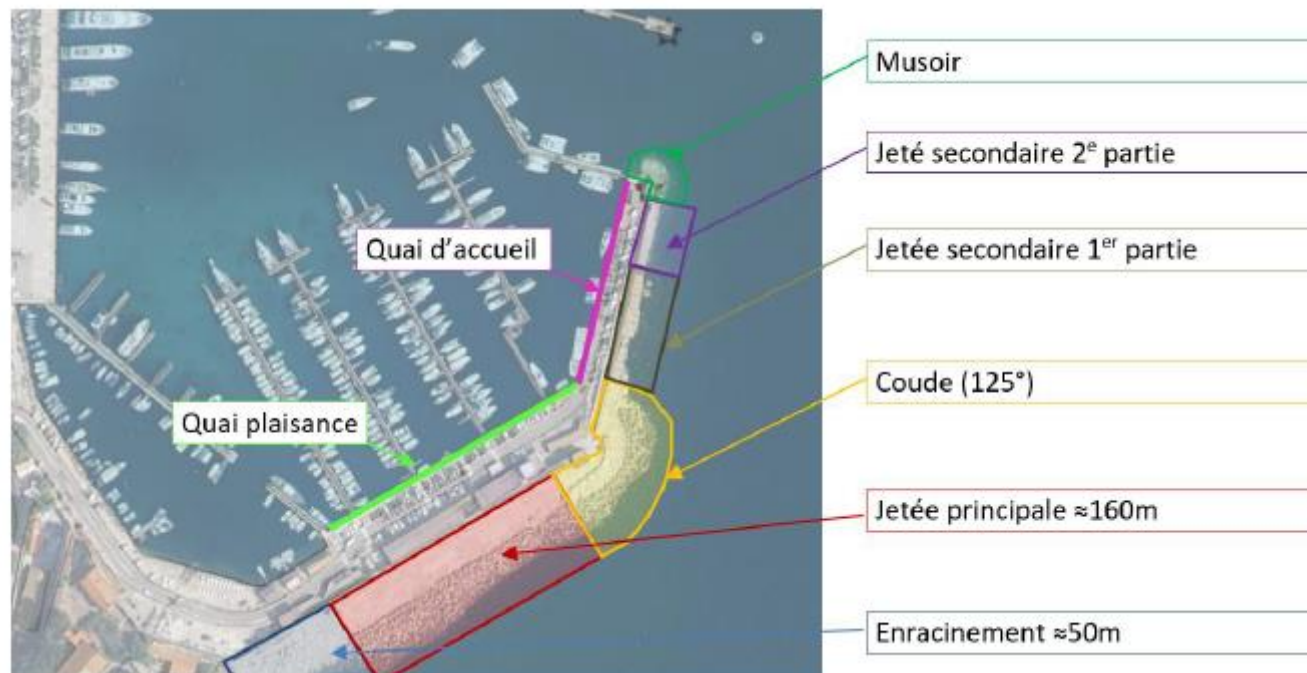


Figure 1 : les zones de l'ouvrage

En raison du caractère urgent des travaux pour le confortement de la digue, l'intervention sur les zones les plus fragile est prévue avant l'été 2025 puis un renforcement sera réalisé l'année suivante.

1. Travaux prioritaire (phase 1)

a. Jetée principale



Figure 2 : Solutions d'aménagements de la jetée principale

Les points d'interventions concernant la jetée principale sont la stabilisation de la carapace par le rechargement ponctuel ou complète en tétrapode et la limitation des franchissements par le rehaussement du mur de protection incurvé à +1m.

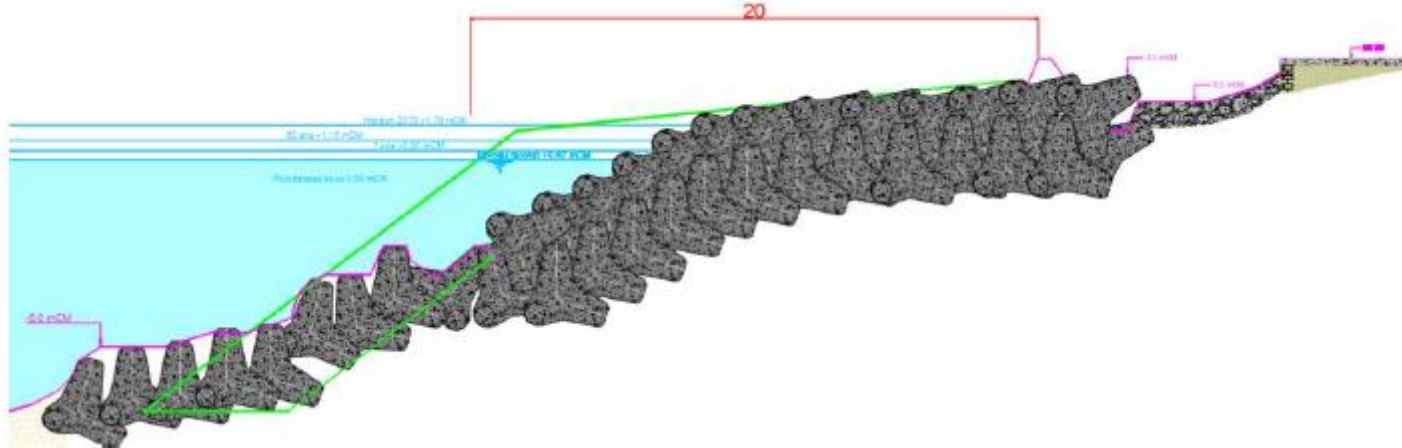


Figure 3 : Visualisation de principe de rechargement

Mur de protection incurvé à + 1,0m

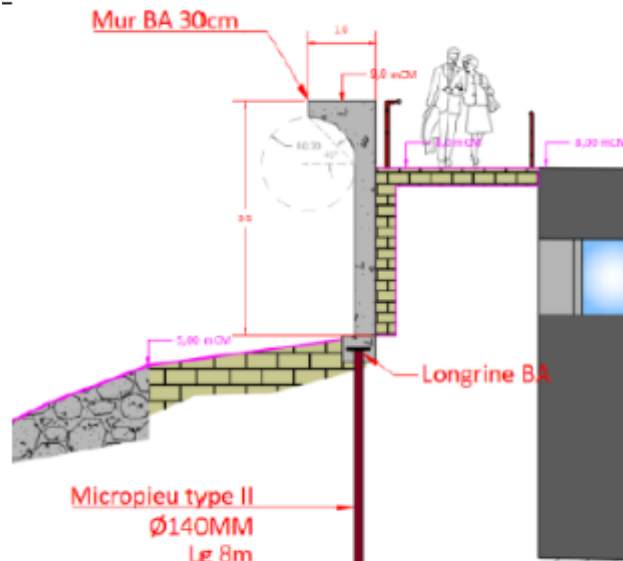


Figure 4 : Plan du mur de protection incurvé sur la jetée principale

Un rechargement localisé est prévu sur les 45 premiers mètres linéaires, puis un rechargement complet sera effectué sur les 80 mètres linéaires suivants. Il s'agit de récupérer les tétrapodes cassés, du linéaire concerné, et les évacuer, de récupérer ceux en équilibre ou ceux qui ont glissés en pied pour recharger les zones de manques avec les tétrapodes récupérés ou des nouveaux.

Un rehaussement du mur de protection est envisagé sur 60 mètres linéaires. La forme incurvée permet de renvoyer l'énergie de la vague vers la digue. Il est prévu la mise en place d'un micropieu devant le mur pour la jetée principale.

b. Jetée secondaire



Figure 5 : Aménagements sur la jetée secondaire

Il est envisagé le rechargement de la carapace sur l'ensemble de la largeur hors d'eau et en entrée d'eau avec des bloc cubique >10 T sur les 60 premiers mètres linéaires de la jetée secondaire et avec des enrochements sur les 35 mètres linéaires suivants.

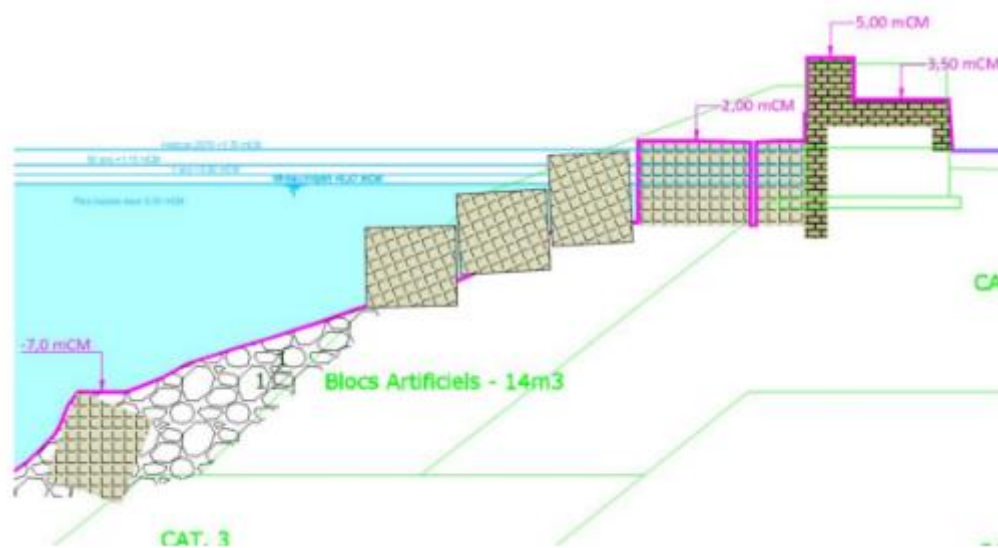


Figure 6 : Principes de rechargement des blocs artificiels

Un rechargement de blocs artificiels localisé est prévu sur les 60 premiers mètres linéaires, puis un rechargement en enrochements sera effectué sur les 35 mètres linéaires suivants. Il s'agit de déposer des blocs cubiques de 14 m³ et des enrochements instables ou mal positionnés, de récupérer les blocs et enrochements qui ont glissés en pied et ceux ensouillés puis de recharger les zones présentant des manques avec les blocs récupérés ou apportés.

c. Le musoir

Il est envisagé des rechargements localisés de la carapace du musoir, ainsi que le rehaussement de sa crête.

Cela consiste à recharger la carapace sur l'ensemble de la largeur hors d'eau et en entrée d'eau, il s'agit de récupérer des blocs et enrochements qui ont glissés puis recharger les zones présentant des manques avec les blocs récupérés.

Le rehaussement du musoir est prévu en purgeant le béton et les enrochements percolés sur les premiers mètres puis de recréer une protection en enrochements. Pour assurer la stabilité des blocs et éviter qu'ils ne soient emportés, un mur de protection est prévu en butée, il sera ancré sur micropieux dans la structure existante.

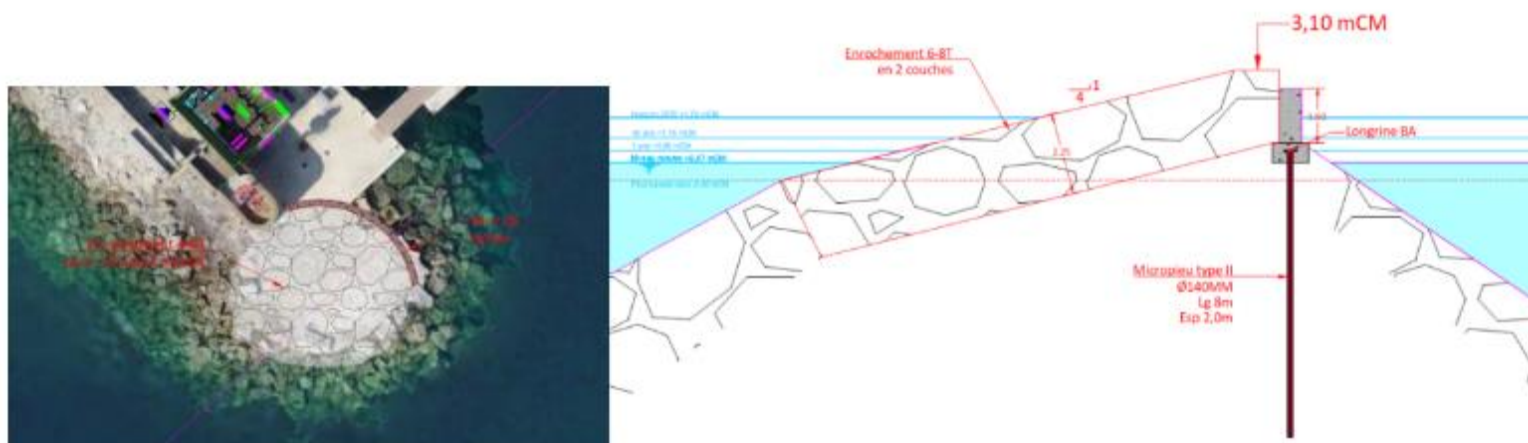


Figure 7 : Illustration scénario envisageable pour le musoir

d. Quai plaisance



Figure 9 : Illustration du quai de plaisance

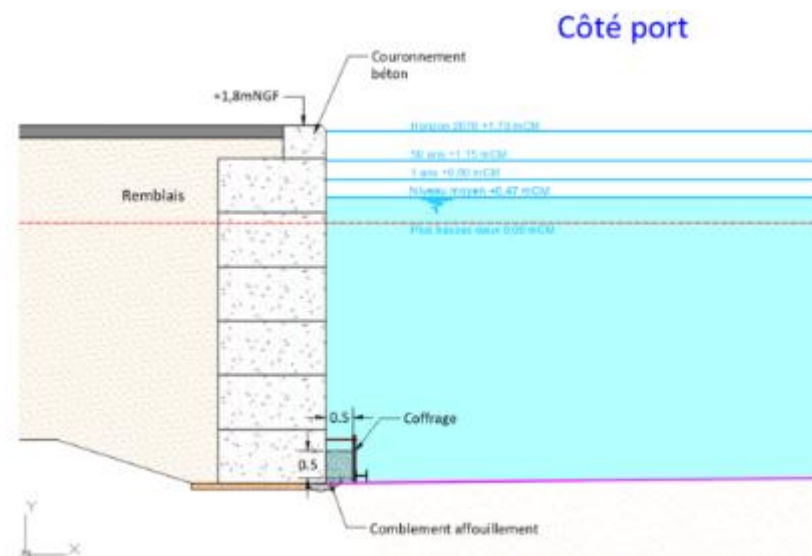


Figure 8 : Schéma de la réparation

Le comblement des affouillements sera traité par purge sous le quai existant par plongeurs et comblement des vides.

Dans un premier temps, les pierres et gravats seront retirés des affouillements, le sable et gravillons seront enlevés à l'aide d'une motopompe. Un coffrage sera mis en place par les plongeurs, puis un coulage de béton à la pompe sera réalisé. Les plongeurs retireront le coffrage une fois l'homogénéité du béton vérifiée.

2. Travaux secondaire (phase 2)

a. Jetée secondaire

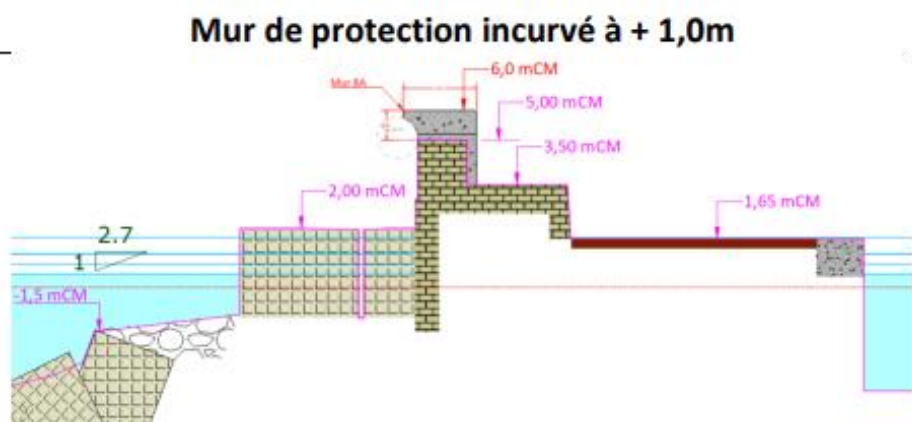


Figure 10 : Mur de protection sur la jetée secondaire

Un rehaussement du mur de protection est envisagé sur 120 mètres linéaires à + 1mètre avec une forme incurvée permettant de renvoyer l'énergie de la vague vers la digue. Pour cette jetée, une conception en ouvrage poids avec ancrage simple dans le mur existant est prévu.

b. Le coude

Identique à l'aménagement concernant la jetée principale, il s'agit de recharger la carapace sur l'ensemble de la largeur hors d'eau et en entrée d'eau.

Figure 11 : Solutions d'aménagements du coude



c. Quai d'accueil



Figure 12 : Illustration du quai d'accueil

Pour les affouillements du quai d'accueil, des injections de résine expansive sont prévues permettant de remplir les vides. Le re-jointement du quai sera réalisé par scaphandrier. L'étanchéité, le comblement des vides et la consolidation du sol seront réalisés par injections superficielles.

V. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONAGES REGLEMENTAIRES

1. Natura 2000

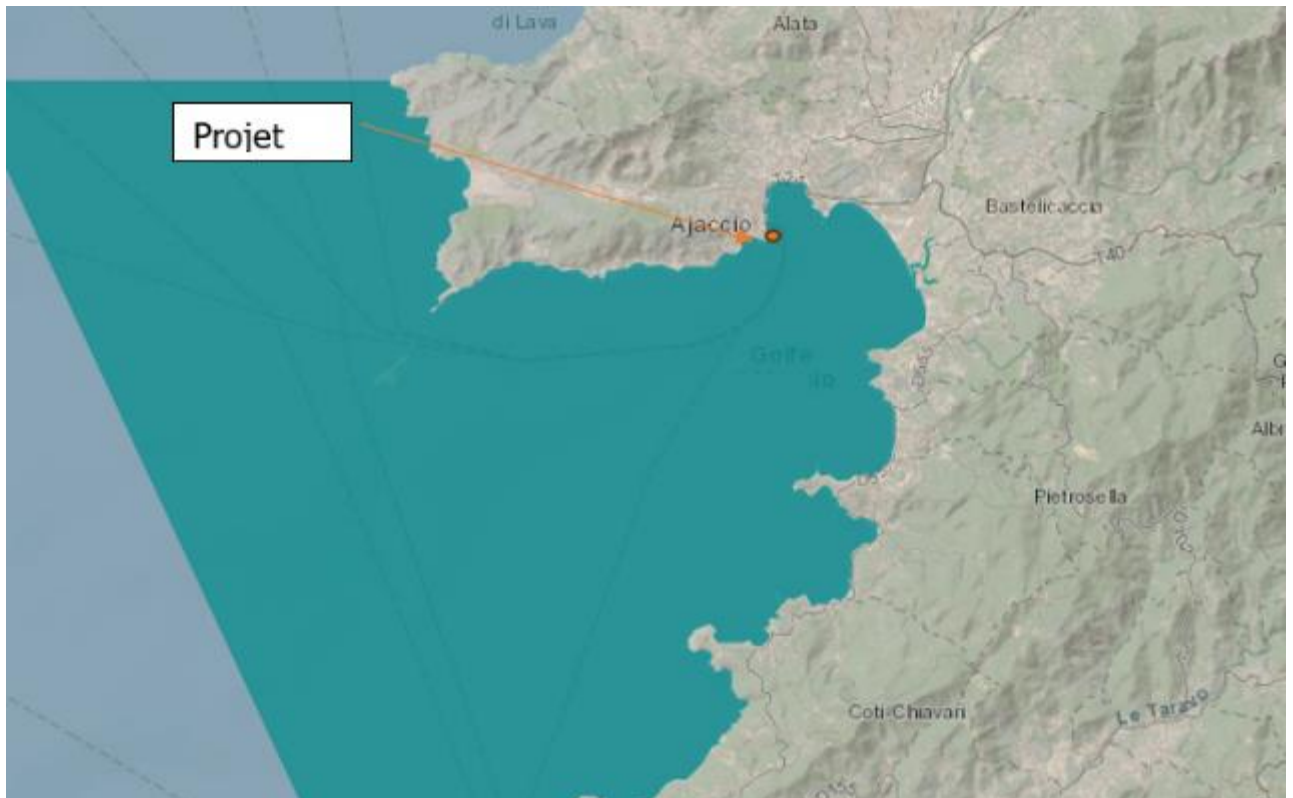


Figure 13 : Localisation du projet par rapport aux zones Natura 2000 : FR9410096 : Iles Sanguinaires, Golfe d'Ajaccio – Directive « Oiseaux » et FR9402017 : Golfe d'Ajaccio – Directive « Habitats, faune, flore »

2. Site inscrit : Centre historique d'Ajaccio

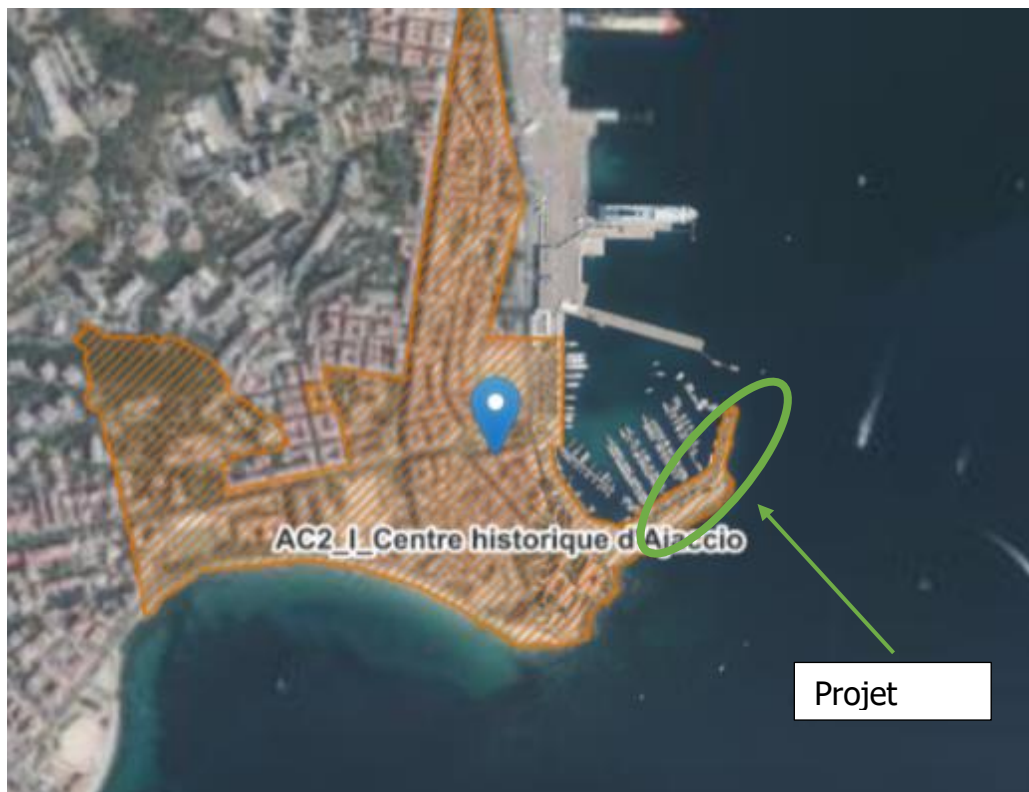


Figure 14 : Localisation du projet par rapport au site inscrit

VI. INCIDENCES PRINCIPALES ET MESURES ASSOCIEES

1. Milieu naturel

a. Phase travaux

Une plongée de reconnaissance faune/flore a été réalisée le 11/04/24 par une équipe de biologistes.

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

Objectifs de l'intervention :

- ☒ Suivi faune/flore
- ☒ Localisation des espèces protégées
- ☒ Présence / Absence d'herbiers à *Posidonia oceanica*
- ☒ Mesures de vitalité de la limite supérieure
- ☒ Localisation de la limite supérieure

<input checked="" type="checkbox"/> Observation des espèces associées <input checked="" type="checkbox"/> Prélèvements eau et sédiments				
Interventions terrain :				
Configuration	Intervenants :			
3 plongeurs	SIMON J 2B	ARNAUD R 2B	THOMAS A 2B	

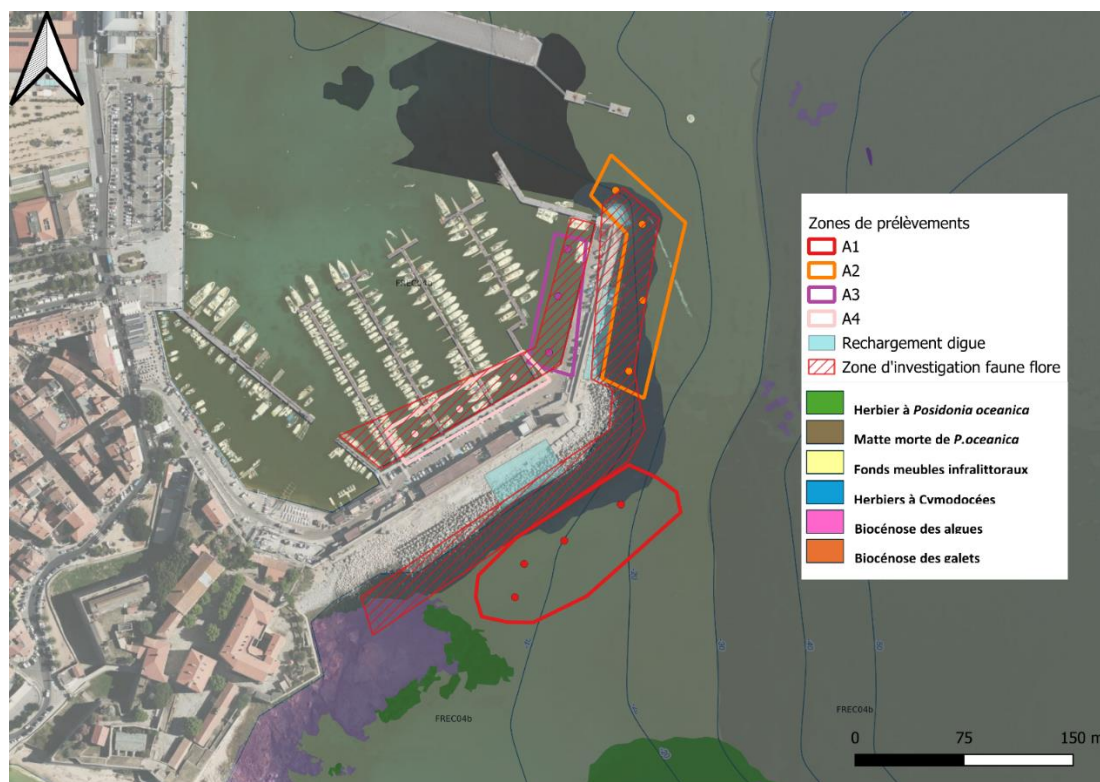


Figure 15 Zone d'étude

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

Des mesures visant à qualifier l'herbier à *Posidonia oceanica* sur 2 stations (H1 et H2) ont été faites.

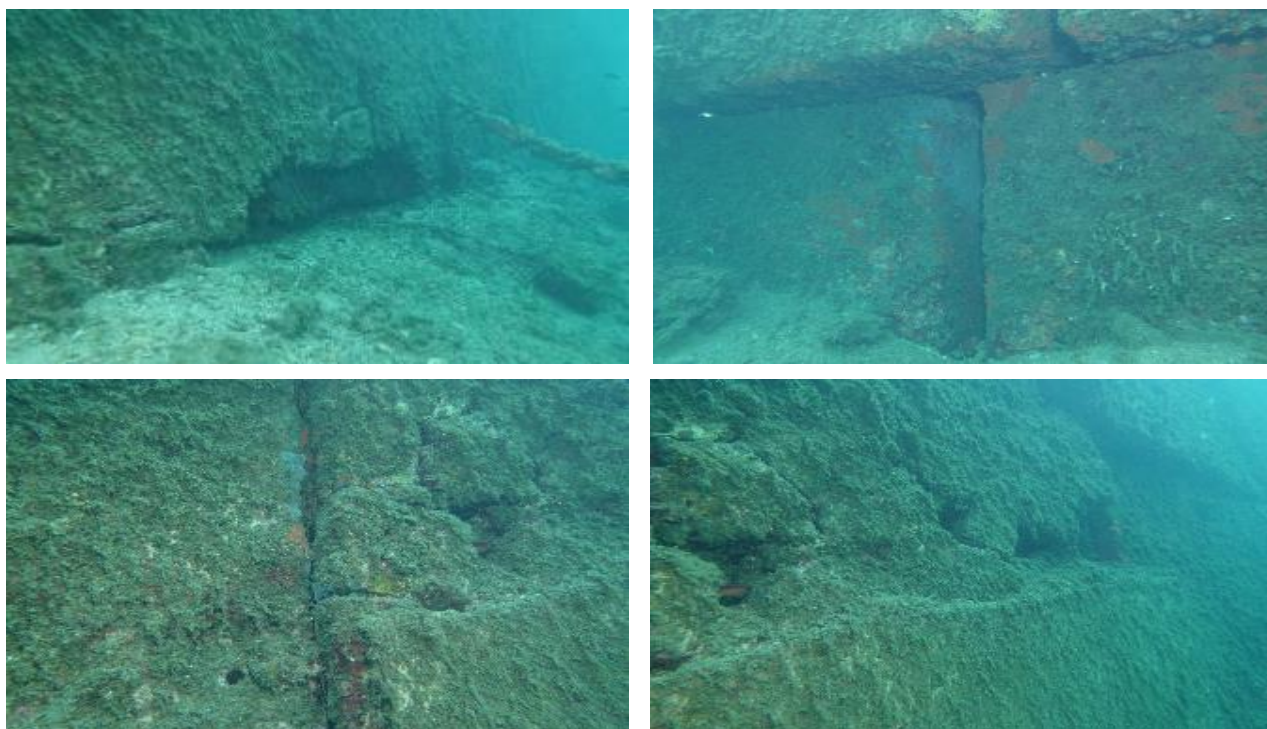
i. Dans le port

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

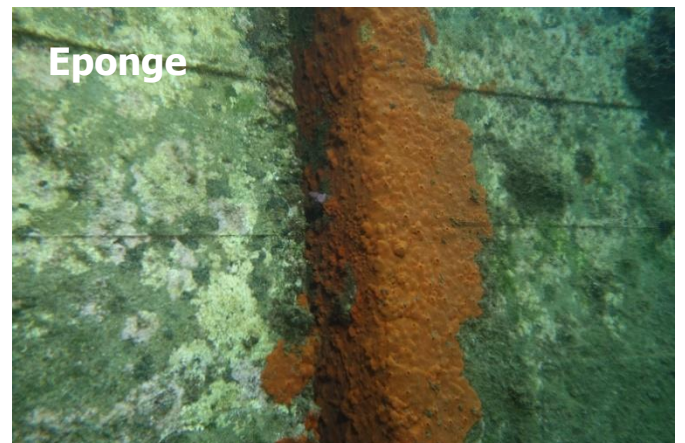
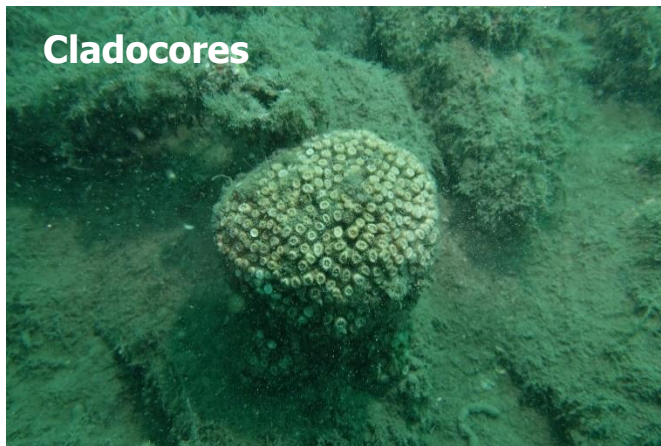
Des photographies des structures des quais ont été réalisées et sont affichées ci-dessous, on peut voir que celui-ci se trouvent être fortement contraints.

Tableau 1 Tableau des espèces retrouvées dans le port Tino Rossi

Cnidaires		Algues	
Cladocore	<i>Cladocora caespitosa</i>	Codium	<i>Codium bursa</i>
Madrépore	<i>Balanophyllia europaea</i>	Dictyote	<i>Dictyota sp</i>
Eudendrium	<i>Eudendrium spp</i>	Monnaie de poseidon	<i>Halimeda tuna</i>
Eponges		Algues rouges	<i>Rhodophyceae spp</i>
Eponge encroûtante rouge	<i>Crambe crambe</i>	Algues encroutantes	
Tuniciers		Mollusques	
Claveline	<i>Cerithe</i>	<i>Cerithium vulgatum</i>	
Ascidie rouge	<i>Halocynthia papillosa</i>		
Vers			
Sabelle	<i>Sabella spallanzanii</i>		
Echinodermes		Poissons	
Oursins	<i>Arbacia lixula</i>	Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i>
	<i>Sphaerechinus granularis</i>	Sars à tête noire	<i>Diplodus vulgaris</i>
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Castagnoles	<i>Chromis chromis</i>
Etoile de mer rouge	<i>Echinaster sepositus</i>	Sparaillon	<i>Diplodus annularis</i>



Photographies 6 : Désordres structurels observées au niveau des quais



Photographies 7 : Observations faites dans le port de Tino Rossi

ii. Extérieur de la digue

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

Flore

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

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

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

Faune

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

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

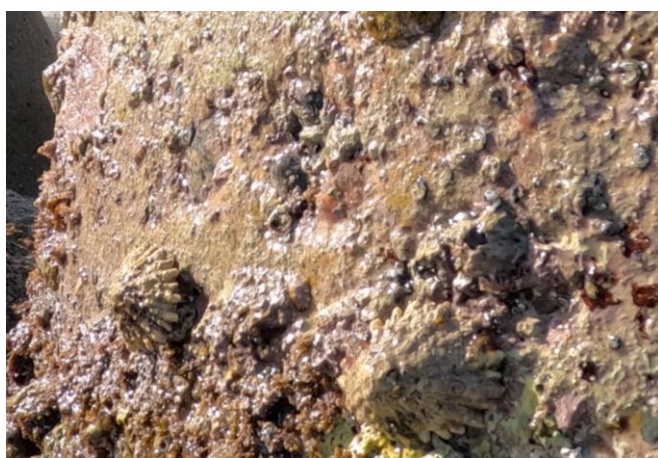
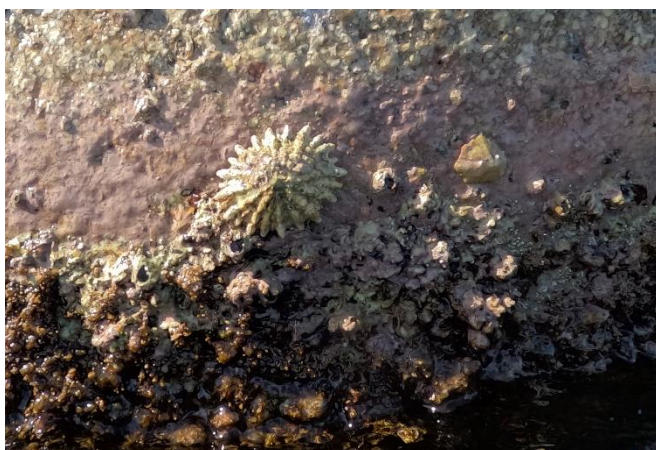
Patella ferruginea est un mollusque gastéropode endémique de la Méditerranée occidentale qui vit sur les substrats rocheux de l'étage médiolittoral des zones exposées à la houle. Elle est strictement protégée au niveau national¹. Ces patelles ont été identifiées tout au long de la digue dans des concentrations variables en fonction du type d'enrochement :

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

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

Tableau 2 Espèces observées au niveau de la jetée de la citadelle

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



Photographies 8 : Observations faites sur la digue de Tino Rossi



Figure 16 Localisation des patelles *Patella ferruginea* par rapport au projet de travaux

iii. Herbier à *Posidonia oceanica*

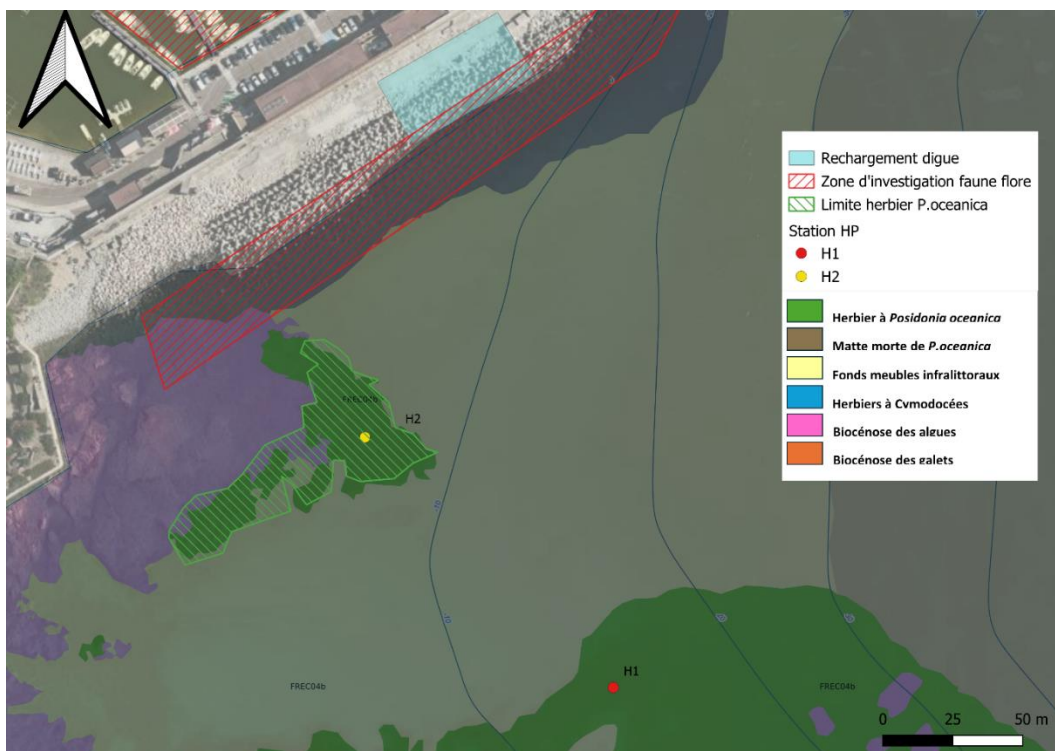


Figure 17 Stations de mesures des herbiers H1 e H2 et limite supérieure de l'herbier au plus proche de la digue

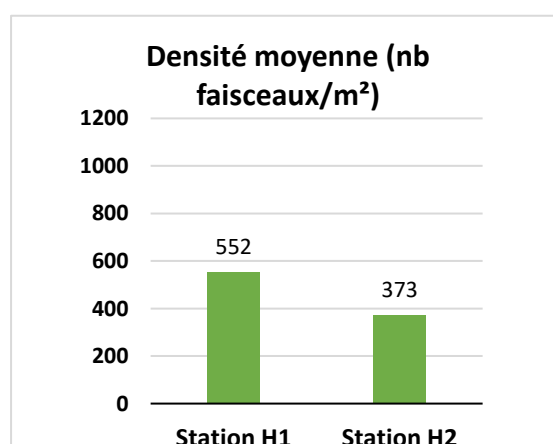
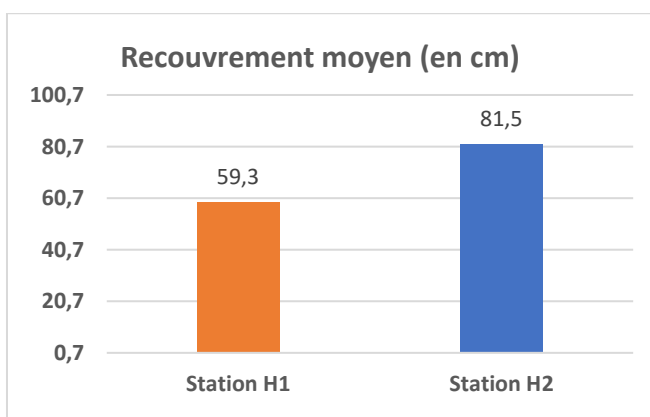
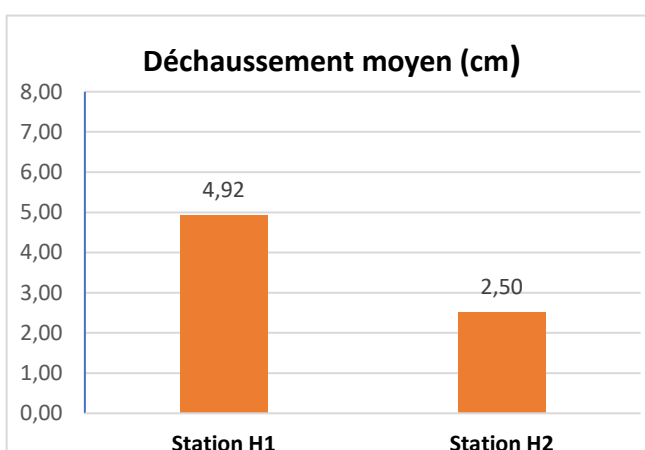
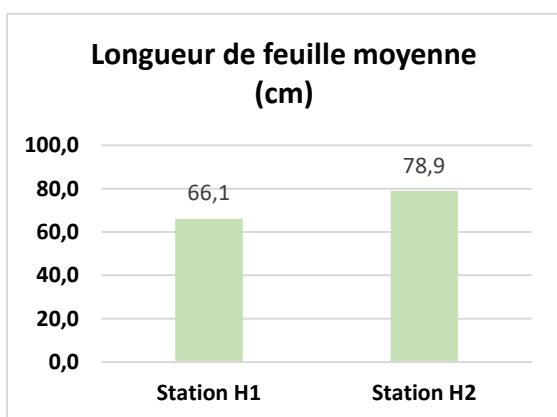
La vitalité de l'herbier à *Posidonia oceanica* a été relevé sur deux stations, H1 et H2 proches de celles réalisées en 2017.

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

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

Tableau 3 Tableau récapitulatif des données récoltées sur les stations H1 et H2

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



Station H2

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

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

Une zone érodée d'environ 50m² a été observée entre les 2 stations ainsi qu'une zone de sable grossiers sur une dalle rocheuse.

Station H1

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

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

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

Les incidences anticipées sur les espèces faunistiques et floristiques à enjeu sont les suivants :

- Herbiers à posidonies à 32 mètres de la digue
 - ➔ Incidence faible car la qualité de l'eau n'est pas impactée par le projet, un suivi de l'état de vitalité de ce dernier sera réalisé
- Patella ferruginea sur la jetée principale et le coude
 - ➔ Incidence directe, des mesures de déplacements d'individus seront réalisés. Un dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées sera envoyé à la DREAL présentant le protocole de déplacements, l'incidence et les mesures associées.

Les mesures suivantes seront mises en œuvre pour éviter toute incidences sur les espèces :

- Un protocole de déplacement des Patelles sera proposé et validé par des spécialistes. Un dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées sera envoyé auprès de la DREAL.
- L'herbier de Posidonies sera balisé avant les travaux
- Une surveillance visuelle du plan d'eau durant tout le chantier permettra d'assurer l'absence de tout panache
- Un filet anti-turbidité sera disposé lors de la réalisation de travaux pouvant remettre en suspension des matériaux
- Un suivi post-travaux entre la phase 1 et 2, à T+ 1mois et T+ 6 mois sera réalisé pour contrôler l'état des Patelles et la vitalité des herbiers.

Avec la mise en place de ces mesures, les incidences sur l'herbier seront nulles et les incidences sur les Patelles seront contrôlées. Le suivi post-travaux permettra de s'assurer de leur pérennité.

b. Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le milieu naturel ne sera pas impacté. La mise en place d'enrochements et de blocs artificiels sur le linéaire sera un endroit propice pour le développement des Patelles ferruginea.

2. Qualité du milieu

Une campagne de prélèvements d'eaux et de sédiments à des fins d'analyses, s'est déroulée le 11 avril 2024.

a. Qualité des sédiments

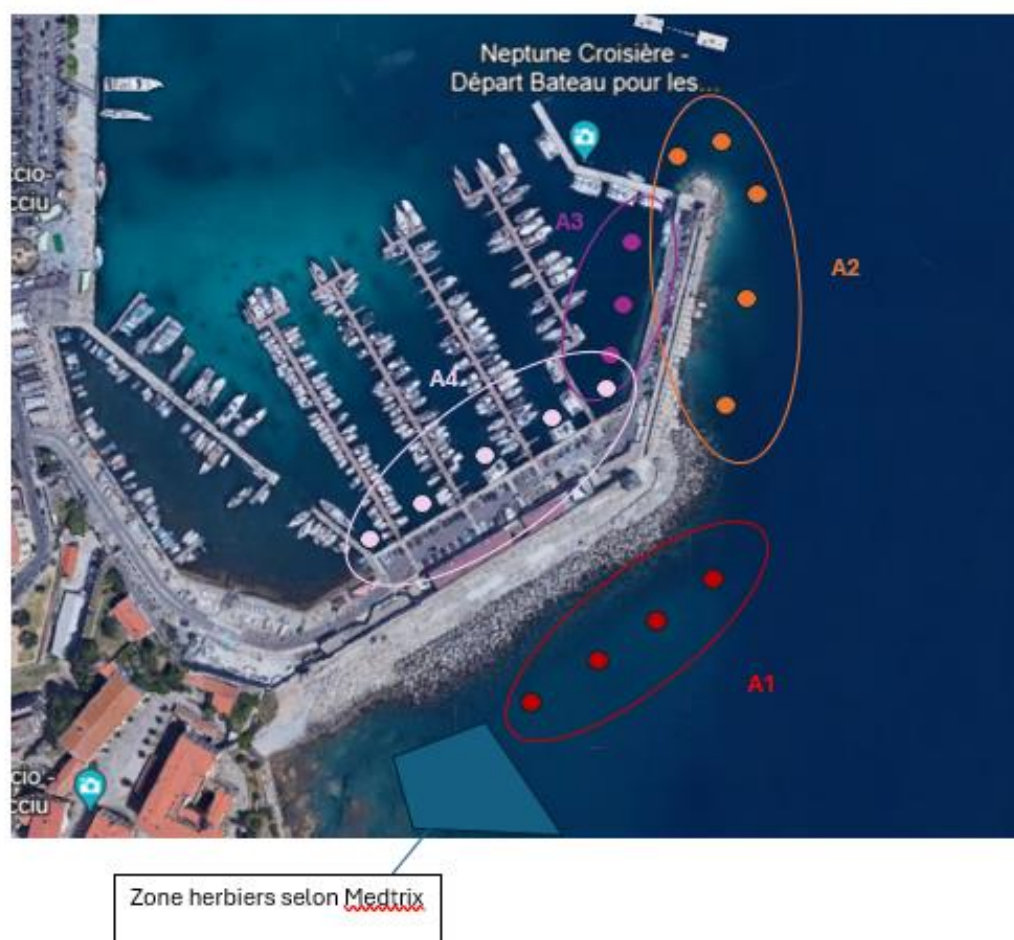


Figure 18 : Plan d'échantillonnage

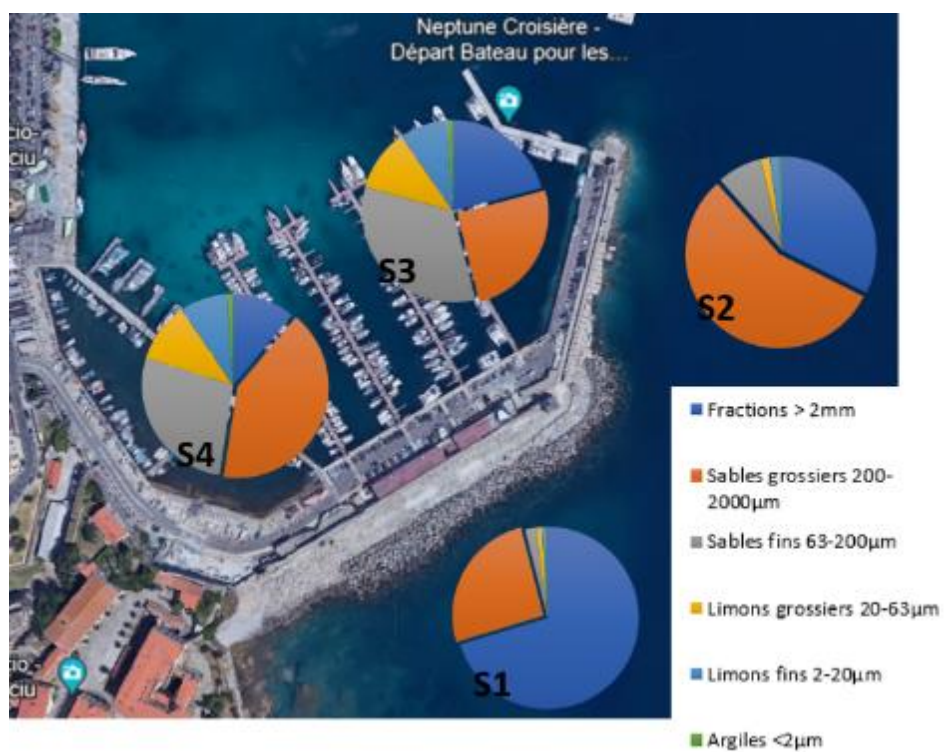


Figure 19 : Fractions granulométriques dans les matériaux bruts

Tableau 4 : Concentrations et comparaisons aux valeurs seuil N1,N2 et S1

Echantillon	S1	S2	S3	S4	Valeurs seuils		
Date des prélèvements	11/04/2024	11/04/2024	11/04/2024	11/04/2024	N1	N2	S1
Matières sèches (%)	86,5	78,7	62,7	63			
Masse volumique (g/cm3)	1,59	2,49	1,81	1,13			
Carbone Organique Total (C.O.T.(%))	0,65	0,33	0,96	1,32			
Azote Kjeldahl (g/kg poids sec)	<0.5	<0.5	0,7	1			
Phosphore total (mg/kg poids sec)	509	801	1520	1800			
Perte au feu à 550°C (%)	0,29	0,868	3,62	5,23			
GRANULOMETRIE (%) dans la fraction inférieure à 2mm							
Sables grossiers 200-2000µm	86,56	83,01	31,83	46,48			
Sables fins 63-200µm	6,67	11,46	42	30,84			
Limons grossiers 20-63µm	3,46	2,28	14,02	11,93			
Limons fins 2-20µm	2,82	2,82	10,71	9,49			
Argiles <2µm	0,48	0,42	1,46	1,26			
METAUX (mg/kg de sédiment sec)							
Aluminium	2880	3470	6370	6910			
Arsenic	1,79	4,12	9,16	9,43	25	50	30
Cuivre	5,2	<5.00	43,7	60,5	45	90	100
Nickel	7,14	3	10,2	6,39	37	74	50
Plomb	19,5	27,9	40,7	84,9	100	200	100
Zinc	14,3	42,7	88,7	147	276	552	300
Mercure	<0.10	<0.10	0,26	0,81	0,4	0,8	1
Cadmium	<0.10	<0.10	<0.10	0,18	1,2	2,4	2
Chrome	13,8	5,37	16,2	16	90	180	150
POLYCHLOROBIPHENYLS -PCB (µg/kg de sédiment sec)							
Congénère 28	< 1	< 1	<1	1,1	5	10	
Congénère 52	< 1	< 1	2,1	<1	5	10	
Congénère 101	< 1	< 1	6	20	10	20	
Congénère 118	< 1	< 1	4,6	20	10	20	
Congénère 138	< 1	< 1	6,6	29	20	40	
Congénère 153	< 1	< 1	7,2	32	20	40	
Congénère 180	< 1	< 1	3	21	10	20	
PCB totaux	4	4	30	124			680
HYDROCARBURES POLYAROMATIQUES -HAP (mg/kg de sédiment sec)							
Naphtalène	<0.0021	0,0047	0,013	0,011	0,16	1,13	
Fluorène	<0.0021	0,0074	0,014	0,046	0,02	0,28	
Phénanthrène	<0.0021	0,15	0,12	0,38	0,24	0,87	
Pyrène	<0.0021	0,48	0,33	0,74	0,5	1,5	
Benzo(a)anthracène	0,0037	0,28	0,26	0,76	0,26	0,93	
Chrysène	0,0037	0,26	0,24	0,53	0,38	1,59	
Indéno(1,2,3 cd)pyrène	0,0041	0,17	0,2	0,59	1,7	5,65	
Dibenzo(a,h)anthracène	<0.0021	0,055	0,072	0,12	0,06	1,16	
Acénaphthylène	<0.0023	0,033	0,033	0,066	0,04	0,34	
Acénaphthène	<0.0021	0,003	0,013	0,031	0,015	0,26	
Anthracène	0,0031	0,084	0,059	0,15	0,085	0,59	
Fluoranthène	<0.0021	0,51	0,37	1,1	0,6	2,85	
Benzo(b)fluoranthène	0,0062	0,3	0,37	0,79	0,4	0,9	
Benzo(k)fluoranthène	<0.0021	0,11	0,13	0,22	0,2	0,4	
Benzo(a)pyrène	0,0042	0,27	0,3	0,89	0,43	1,015	
Benzo(g,h,i)pérylène	0,0044	0,19	0,23	0,5	1,7	5,65	
Somme des HAP	0,03	2,9	2,8	6,9			22,8
ORGANOSTANNIQUES (µg TBT/kg de sédiment sec)							
T.B.T.	<2.0	<2.0	72	380	100	400	

Les quatre zones présentent des répartitions granulométriques assez homogènes de type sableux. On observe une distinction entre les échantillons à l'intérieur du port et ceux à l'extérieur. Les échantillons situés en dehors du port (S1 et S2) contiennent respectivement 2 et 3,7 % de fractions fines, inférieures à 64µm, tandis ce que les échantillons localisés dans le port ont 20 et 20,7% de fractions fines. L'échantillon S1 a 70% de fractions supérieures à 2mm et les échantillons S2, S3 et S4 ont respectivement 56, 25 et 41% de sables compris entre 200 et 2000 µm.

Les matériaux en place sont des sables, à l'extérieur du port il y a très peu de matériaux fins disponibles pour la remise en suspension.

Les éléments métalliques sont détectables uniquement dans l'échantillon S4 dans des concentrations supérieures aux valeurs N1 pour le cuivre, et N2 pour le mercure. Il en est de même pour les molécules de HAP.

Les différents congénères des PCB ont été détecté dans les échantillons S2, S3 et S4 dans des concentrations supérieures aux valeurs seuils N1.

Si le TBT n'ont pas été détectés dans les échantillons S1 et S2, les concentration dans les stations à l'intérieur du port S3 et principalement S4 indiquent des usages qui utilisent des organostanniques interdits en France.

Nous notons que pour l'ensemble des résultats analytiques, toutes les teneurs sont inférieures aux valeurs seuil S1 de l'arrêté du 30 juin 2020. A ce titre et en raison des teneurs supérieures à la valeur seuil N1 et N2, les matériaux ne seraient pas présumés non toxiques pour l'environnement.

b. Qualité des eaux

i. Analyses bactériologiques

Tableau 5 : Résultats d'analyses microbiologies

Prélèvements	Microbiologie (NPP/100 ml)
--------------	-------------------------------

Date	Point prélèvement	EI NPP/100ml	E. COLI NPP/100ml	Legionnella spp. (UFC/L)	Legionella pneumophila (UFC/L)
11/04/2024	A1	<10	98	<10	<10
11/04/2024	A2	10	780	<10	<10
11/04/2024	A3	<10	53	<10	<10
11/04/2024	A4	<10	21	<10	<10

La directive 2006/7/CE concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade fixe deux paramètres d'analyses permettant de classer les eaux de baignade selon la qualité.

Tableau 6 : Directive 2006/7/CE, normes applicables aux eaux de baignade

Eaux côtières et les eaux de transition				
A Paramètres	B Excellente qualité	C Bonne qualité	D Qualité suffisante	E Méthodes de référence pour l'analyse
Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
Escherichia coli (UFC/100 ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

Les échantillons analysés sont d'excellente qualité selon la norme applicable aux eaux de baignade. Sauf pour l'échantillon A2 qui a des teneurs de qualité insuffisante. Il apparaît toutefois que les concentrations dosées en E. coli indiquent des apports par le bassin versant qui pourraient provenir du lessivage du bassin versant et l'entraînement de déjections animales préférentiellement dans les eaux du port. Les analyses n'ont détecté aucune trace de Légionnelle dans les eaux.

ii. Indice de pollution

Les tableaux ci-dessous représente les résultats des analyses d'indices de pollution comparé avec la grille d'évaluation du RSL (2007) concernant les lagunes (pas de donnée qualité pour les eaux marines).

Tableau 7 : résultats d'analyses des indices de pollution

Indices de Pollution		E1	E2	E3	E4
Azote global	mg/l	0,6274	0,306	1,609	0,913
Azote ammoniacal	mg/l	0,0926	0,0459	0,3984	0,1772
Orthophosphates (PO4)	mg/l	0,0116	0,0286	0,0138	0,0154

Carbone Organique Total (COT)	mg/l	1,8	1	3	2,1
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	135	110	114	98
DCO/COT		75	110	38	46,6

Tableau 8 : Grille d'interprétation des éléments azotés et phosphorés d'après les grilles d'évaluation du RSL (2007) sur les lagunes

Etat écologique	Azote total (mg/l)	Azote Ammoniacal (mg/l)	Orthophosphates (mg/l)
Très bon	]0 ; 0,7]	]0 ; 0,018]	]0 ; 0,028]
Bon	]0,7 ; 1,05]	]0,018 ; 0,054]	]0,028 ; 0,095]
Moyen	]1,05 ; 1,40]	]0,054 ; 0,090]	]0,095 ; 0,142]
Médiocre	]1,40 ; 1,68]	]0,090 ; 0,180]	]0,142 ; 0,380]
Mauvais	>=1,68	>=0,180	>=0,380

Les concentrations de DCO pour les quatre échantillons sont compris entre 98 et 135 mg/l. Les concentrations en COT mesurées sont comprises entre 1 et 3 mg/l. Le ratio DCO/COT est faible pour les échantillons E3 et E4 avec des valeurs respectives de 38 et 46,6, tandis que le ratio est plus élevé pour les échantillons E1 et E2 avec des valeurs respectives de 75 et 110. L'échantillon E2 paraît en très bon état écologique, tandis que l'échantillon E3 semble être de moins bonne qualité.

De manière générale, les eaux situées dans le port sont de plus mauvaise qualité que celles à l'extérieur. On peut attribuer ceci comme la conséquence d'apport en matières organiques qui se dégradent dans ces eaux en consommant de l'oxygène.

iii. Métaux

Les résultats d'analyses des métaux sont comparés aux NQE (normes de qualité environnementale) correspondante définis dans l'arrêté du 25 janvier 2019 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 et par l'arrêté du 28 juin 2016.

Tableau 9 : Résultats d'analyses pour les métaux et les NQE associés

Métaux	E1	E2	E3	E4	NQE Moyenne	NQE Concentrations
--------	----	----	----	----	----------------	-----------------------

						annuelle (µg/l)	maximales admissibles (µg/l)
Arsenic (As)	µg/l	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	0,83	
Cadmium (Cd)	µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,2	
Chrome (Cr)	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	3,4	
Cuivre (Cu)	µg/l	1,2	1,2	4,6	4,2	1	
Mercure (Hg)	µg/l	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015		0,07
Nickel (Ni)	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	8,6	34
Plomb (Pb)	µg/l	1,6	3,7	12	6,5	1,3	14t
Zinc (Zn)	µg/l	<10	<10	24	19	7,8	

Les NQE sont composées de concentrations maximales admissibles et de valeurs moyennes annuelles.

Les résultats des analyses sont inférieurs aux concentrations maximales admissibles pour les métaux à l'exception de celles en cuivre et en plomb, et dans pour l'extérieur du port en zinc. Ces teneurs en cuivre et plomb sont supérieures NQE pour les quatre échantillons d'eaux. Les teneurs en Zinc pour les échantillons prélevés à l'intérieure du port sont supérieures à la NQE. Les teneurs en cuivre peuvent être reliées aux peintures antisalissures des embarcations, celles en zinc aux protections cathodiques. Les informations à notre disposition ne permettent pas de préciser une provenance pour les teneurs en plomb.

iv. Hydrocarbures et HAP

Les résultats d'analyses en indice d'hydrocarbures (C10-C40) et en Hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP) sont tous inférieures aux limites de quantification.

Tableau 10 : Résultats d'analyses pour les Indices hydrocarbures (C10-C40)

		E1	E2	E3	E4
Indices Hydrocarbure	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Tableau 11 : Résultats d'analyses pour les HAP

		E1	E2	E3	E4
Acénaphène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Acénaphthylène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Anthracène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Chrysène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Dibenz(a,c/a,h)anthracène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluoranthène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Naphtalène	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	µg/l	<0.005	<0.005	0,005	<0.005
Pyrène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

v. PCB

Les mesures de PCB sont toutes inférieures aux limites de quantification.

Tableau 12 : Résultats d'analyses en PCB

		E1	E2	E3	E4
PCB 28	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 52	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 101	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 118	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 138	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 153	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 180	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3. POC

Les mesures en Pesticides Organo Chlorée (POC) sont toutes inférieures aux limites de quantification.

Tableau 13 : Résultats d'analyses des POC

		E1	E2	E3	E4
o,p'-DDT	µg/l	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
DDT,p,p	µg/l	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Deltaméthrine	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Endrine	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Folpel (Folpet)	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

vi. Agents tensioactifs

Les concentrations en agents de surface non ionique et cationique sont inférieures aux limites de quantification. Les tensioactifs anioniques sont retrouvés en faibles quantités. Toutefois les teneurs en tensioactifs anioniques indiqueraient l'utilisation de détergents sur et dans les bateaux et leur rejet dans le milieu marin, et/ou le lessivage du bassin versant qui trouverait son exutoire dans le bande marine.

Tableau 14 : Résultats des agents tensioactifs

		E1	E2	E3	E4
Tensioactifs anioniques (SABM)	mg/l	0,11	0,1	0,12	0,11
Agent de surface non ionique	mg/l	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Agent de Surface Cationique	mg/l	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200

c. Phase travaux

Les incidences principales liées à une contamination du milieu lors des travaux sont liées à une remise en suspension des matériaux dans la colonne d'eau. En raison de la nature des travaux et du peu de disponibilité de matériaux fins, l'incidence de la contamination par les sédiments est faible.

Les mesures envisagées pour réduire les incidences potentielles sur la qualité du milieu sont :

- Les blocs et enrochements seront lavés sur une aire étanche dédiée à cette opération avant d'être mis à l'eau
- Les engins utilisés seront entretenus, les remplissages et vidanges des réservoirs seront faites sur des aires étanches dédiés.
- Des kits absorbants seront tenus à disposition sur le chantier pour intervenir rapidement en cas de pollution
- Un filet anti-turbidité sera disposé lors de la réalisation de travaux pouvant remettre en suspension des matériaux afin d'éviter toute dispersion dans le milieu récepteur.

d. Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le fond ne sera pas impacté, ainsi les incidences sur la qualité du milieu seront nulles. Aucun rejet ne sera effectué dans le port.

4. Qualité de l'air et bruit

L'incidence du projet sur la circulation étant négligeable en phase travaux et en phase d'exploitation, l'incidence sur la qualité de l'air. Les bruits en phase travaux seront liés aux bruits des engins sur la digue. Le chantier sera réalisé uniquement les jours ouvrés en période diurne de manière à ne pas impacter les habitants alentours.

5. Déchets

a. Phase travaux

Les déchets générés par les travaux seront des déchets « classiques de chantier » : déchets dangereux et déchets non dangereux.

La seule opération qui va générer le plus de déchets dans le projet est l'élimination des tétrapodes et blocs qui ne peuvent pas être réutilisés.

La gestion des déchets de chantier sera prise en compte dans le marché de travaux de l'entreprise qui sera en charge de leur tri et de leur élimination ou valorisation dans les filières adéquates.

b. Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet n'est pas de nature à générer des déchets.

6. Paysage

Le paysage local sera modifié légèrement pendant les travaux avec la présence des engins et identique en phase d'exploitation. Cependant les enrochements seront de la même couleur que ceux déjà présents dans la baie pour favoriser l'insertion paysagère des enrochements.

VII. SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET MESURES

A noter : La CCI s'engage à mettre en œuvre les mesures détaillées dans ce document afin d'éviter, réduire et compenser les incidences du projet sur l'environnement. Ces mesures, seront, par ailleurs, reprises dans le dossier Loi sur l'Eau et le dossier de demande de dérogation d'espèces protégées. Ces deux dossiers sont en cours de rédaction et seront déposés dès réception de l'avis de l'AE sur la demande d'examen au cas par cas.

1. En phase travaux

Compartiment	Effet prévisible	Incidence brut	Mesures d'évitement et de réduction	Incidence résiduelle
Milieu naturel aquatique	Présence de Patelles ferruginea sur le linéaire des travaux Herbiers de Posidonie à proximité	Destruction des individus dans l'emprise des travaux Dégradation des herbiers	Mise en œuvre d'un protocole de déplacement de Patelles en collaboration avec des spécialistes et réalisation d'un dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées Mise en place d'un balisage et d'un filet anti-turbidité pour les	Contrôlées, temporaires, localisés et faibles

			opérations générant des matières en suspension Suivi post-travaux des espèces et population	
Qualité du milieu sédiment/eaux	Risque de remise en suspension et de dispersion de sédiments contaminés	Dégradation de l'herbier de Posidonies	Les travaux ne sont pas de nature à générer des matières en suspensions Mise en place d'un filet anti-turbidité pour les travaux générant des MES Suivi visuel du plan d'eau	Temporaires, maîtrisés, localisées et faibles
Qualité de l'air/bruit	Altération de la qualité de l'air par les engins de chantier et nuisances sonores pour le voisinage	Dégradation de la qualité de l'air aux abords de la zone de chantier Nuisances sonores pour la population alentours	Engins entretenus selon la réglementation en vigueur Travaux limités dans le temps et en dehors des périodes estivales Travaux en jours ouvrés et diurnes	Négligeables
Déchets	Génération de déchets pendant les travaux	Mauvaise gestion des déchets	Déchets gérés par l'entreprise travaux encadrée par le marché.	Faibles

			Ils devront fournir un PAE avant le démarrage où la récupération, le tri et l'élimination des déchets seront spécifiés.	
Paysage	Incidence visuelle des engins de chantier et du projet sur le site inscrit et le périmètre des monuments historiques	Dénaturation du paysage par le chantier	Travaux limités dans le temps et l'espace en dehors des périodes estivales Blocs et enrochements de la même couleur que l'existant	Faibles

2. En phase d'exploitation

Compartiment	Effet prévisible	Incidence brut	Mesures d'évitement et de réduction	Incidence résiduelle
Milieu naturel aquatique	Perturbation de la faune et la flore aquatique	Nouvelle surface pour les individus de Patelles ferruginea	Suivi post-travaux des herbiers de Posidonies et de la population de Patelles ferruginea	Faibles, voir positif

Qualité du milieu sédiment/eaux	Dégradation de la qualité des sédiments ou de la colonne d'eau	Aucun rejet d'effluents ou de déversement n'est à prévoir en phase d'exploitation		Négligeables
Qualité de l'air/bruit	Dégradation de la qualité de l'air et nuisances sonores pour le voisinage	Aucun changement par rapport à l'existant		Négligeables
Déchets	Production d'ordures et de déchets	Aucun changement par rapport à l'existant		Négligeables
Paysage	Incidence visuelle sur le site inscrit et le périmètre des monuments historiques	Dénaturation du paysage	Avis de l'ABF nécessaire avant la réalisation des travaux. Blocs et enrochements de la même couleur que l'existant	Négligeables

---/---