

AMENAGEMENT DU CARRE DE LA VIEILLE PORT DE SAINT MANDRIER SUR MER

NOTICE D'INCIDENCE DANS LE CADRE DE LA DEMANDE D'EXAMEN AU
CAS PAR CAS



Date	Version	Auteur(s)	Vérifié par	Validé par
28/05/26	0	Delphine VALETTE	Delphine VALETTE	Anne MOULIN
22/06/26	1	Delphine VALETTE	Delphine VALETTE	Anne MOULIN

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	5
	1.1 CONTEXTE 5	
	1.2 CADRE REGLEMENTAIRE	5
2	LOCALISATION DU PROJET	6
3	NATURE, CONSISTANCE, ET VOLUME DES TRAVAUX	8
	3.1 PRESENTATION DE L'EXISTANT	8
	3.2 DESCRIPTION DU PROJET	11
	3.2.1 PRESENTATION GENERALE	11
	3.2.2 PRISE EN COMPTE DU PAC SUBMERSION MARINE	12
	3.2.3 OUVRAGES MARITIMES	13
	3.2.4 STATION D'AVITAILLEMENT	20
	3.2.5 AMENAGEMENT TERRESTRE DU CARRE DE LA VIELLE	23
	3.3 MOYENS ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	29
	3.4 CALENDRIER DU PROJET	30
	3.5 MONTANT DES TRAVAUX	32
4	PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	33
	4.1 ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	33
	4.1.1 CONTEXTE CLIMATIQUE	33
	4.1.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	34
	4.1.3 TOPO-BATHYMETRIE	36
	4.1.4 CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES	37
	4.1.5 RISQUES NATURELS	40
	4.2 QUALITE DU MILIEU	42
	4.2.1 QUALITE DES EAUX MARINES	42
	4.2.2 QUALITE DES SEDIMENTS	44
	4.2.3 DIAGNOSTIC AMIANTE	47
	4.3 MILIEU NATUREL.....	48
	4.3.1 PERIMETRES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTION	48
	4.3.2 BIODIVERSITE MARINE	50
	4.3.3 BIODIVERSITE TERRESTRE.....	59
	4.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE.....	70
	4.4.1.1 SITES CLASSES ET INSCRITS.....	70
	4.4.1.2 MONUMENTS HISTORIQUES	70
	4.4.1.3 SITE PATRIMONIAL REMARQUABLE	71
	4.4.1.4 ARCHEOLOGIE.....	72
	4.5 USAGES ET ACTIVITES	73
	4.5.1 EQUIPEMENTS ET ACTIVITES PORTUAIRES.....	73
	4.5.2 ARSENAL DE TOULON	75
	4.5.3 ZONES DE CULTURES MARINES	75
	4.5.4 ZONES DE Baignade.....	76
	4.5.5 RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT	76
	4.6 SYNTHESE DES ENJEUX.....	77
5	EVALUATION DES INCIDENCES.....	79
	5.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	79
	5.1.1 MÉTÉOROLOGIE / CLIMAT	79
	5.1.2 GÉOLOGIE	79

5.1.3	TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE	79
5.1.4	HYDRODYNAMISME	80
5.2	INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS	80
5.3	INCIDENCES SUR LA QUALITE DU MILIEU	81
5.3.1	QUALITE DES EAUX	81
5.3.2	QUALITE DES SEDIMENTS	82
5.4	INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL	82
5.4.1	HABITATS MARINS	82
5.4.2	ESPECES MARINES	83
5.4.3	MILIEU NATUREL TERRESTRE	85
5.4.4	ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION	85
5.5	INCIDENCES SUR LES ACTIVITES ET USAGES	86
5.5.1	LIMITATION D'ACCES AUX ABORDS DU PROJET	86
5.5.2	EQUIPEMENTS ET ACTIVITES PORTUAIRES	86
5.5.3	CULTURES MARINES	86
5.5.4	ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES	87
5.5.5	NUISANCES SONORES	87
5.5.6	ODEUR ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	87
5.5.7	POLLUTION LUMINEUSE	88
5.5.8	INSERTION PAYSAGERE	88
6	MESURES ERC ET DE SUIVI	90
6.1	DEMARCHE ERC VIS-A-VIS DES CYMODOCEES	90
6.1.1	Solutions d'évitement	90
6.1.2	Solutions pour réduire l'impact	91
6.1.3	Mesures de compensation	92
6.2	MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX	92
6.2.1	BALISAGE DES HERBIERS ET PLAN D'ANCRAGE DU PONTON	92
6.2.2	PRECAUTIONS VIS-A-VIS DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES	93
6.2.3	REDUCTION DE L'INTENSITE ET LA PROPAGATION DU BRUIT SOUS-MARIN	93
6.2.4	MISE EN PLACE D'UN CHANTIER VERT	94
6.2.5	PREVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES	94
6.2.6	BALISAGE ET SECURISATION DU CHANTIER	96
6.2.7	ADAPTATION DU CALENDRIER ET DES HORAIRES DE TRAVAUX	97
6.3	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	97
6.3.1	SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU	97
6.3.2	SUIVI DES CYMODOCEES	98
6.4	SYNTHESE DES MESURES ERCAS	99

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Par le contrat de concession de service public, signé le 15 novembre 2023 pour une durée de 30 ans, la Métropole Toulon Provence Méditerranée a confié à la société PORTELO, l'exploitation, l'entretien et la maintenance des ports dont elle a la charge sur le territoire de l'Agglomération Toulonnaise. Dans le cadre de ce Contrat de Concession, la société Portelo s'est adjoint les services du groupement ARTELIA / Galatea pour les études de Maîtrise d'œuvre de conception du programme des travaux d'investissement intégré à la DSP.

Le périmètre concédé intègre les ports suivants : Toulon Darse Nord, Toulon Vieille Darse, Vieux Port de la Seyne-sur-Mer, Espace Joseph Grimaud, port du Lazaret, Port Pin Rolland et port de Saint Mandrier.

Le projet concerne le **port de plaisance de Saint Mandrier**, situé au niveau de la Grande Passe de la Rade de Toulon dans l'anse du creux Saint-Georges.

Il consiste à **aménager le Carré de la Vieille situé au nord-ouest du port**, afin d'en faire un espace attractif pour les plaisanciers, les professionnels et les habitants. Pour renforcer son activité portuaire, le port de Saint-Mandrier accueillera une station d'avitaillement, de nouveaux bureaux, ainsi qu'un parking plaisancier. Dans ce cadre un rempiètement des quais et la construction d'un ouvrage de protection contre la mer sont prévus.

1.2 CADRE REGLEMENTAIRE

En application de l'article R122-2 du Code de l'Environnement et de son annexe, **l'opération est soumise à examen au cas par cas**, déterminant la nécessité ou non de réaliser une étude d'impact, pour la rubrique suivante : **11. a) Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction d'ouvrages de défense contre la mer. b) Reconstruction d'ouvrages ou aménagements côtiers existants.**

L'article R 214-1 du Code de l'Environnement relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement, détermine, selon la nature et l'importance des travaux, activités ou ouvrages, quel sera le type de procédure d'approbation administrative à suivre.

Le projet est concerné par la rubrique **4.1.2.0. « Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu »**, **soumis à autorisation en raison du montant des travaux** supérieur ou égal à 1 900 000 euros TTC.

Le présent document accompagne la demande d'examen au cas par cas. Il décrit les caractéristiques du projet, ses conditions de mise en œuvre et l'analyse de ses incidences.

2 LOCALISATION DU PROJET

Les travaux seront réalisés au niveau du **port de plaisance de la commune de Saint Mandrier sur Mer** dans le département du Var. Le port se situe sur la presqu'île de Saint-Mandrier, côté nord. Il occupe l'anse du creux Saint-Georges, au sud de la grande passe de la rade de Toulon. Le Carré de la Vieille se trouve au nord-ouest du port principal, à 300 mètres des bureaux du port, en extrémité du quai Séverine. Il est délimité côté nord par un tenon en enrochement constituant la limite avec la plage de la Vieille.

La zone de projet est incluse dans le périmètre portuaire.

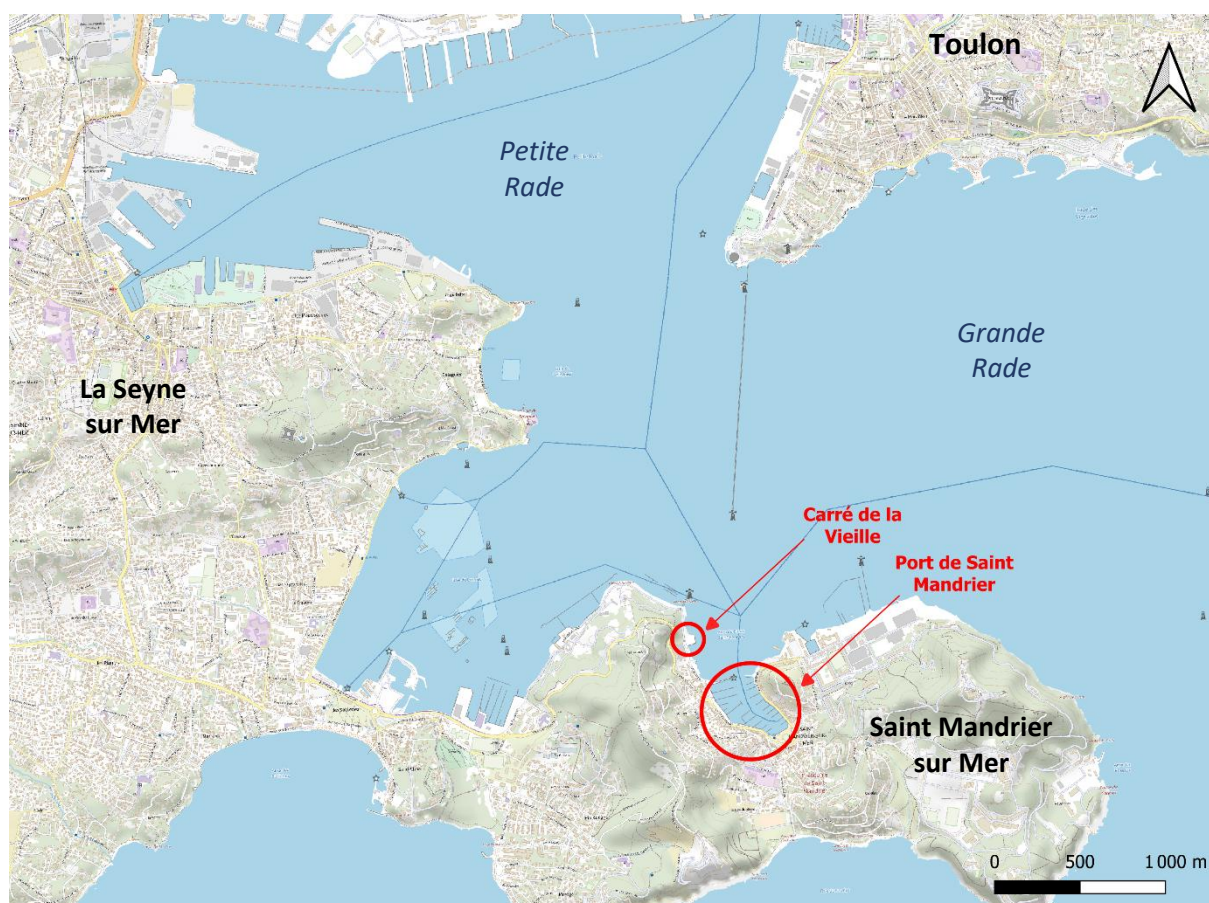


Figure 1 : Localisation du port de Saint Mandrier



Figure 2 : Localisation du Carré de la Vieille et vue aérienne zoomée



Figure 3 : Port de Saint-Mandrier - Vue générale du Carré de la Vieille (Source Google Maps)

3 NATURE, CONSISTANCE, ET VOLUME DES TRAVAUX

Le projet d'aménagement du Carré de la Vieille est pensé comme un espace de transition et de connexion entre le village de Saint Mandrier, les commerces du quai Séverine et les espaces naturels alentours. Il affirme l'ambition de port stratégique à l'entrée de la petite rade de Toulon.

3.1 PRESENTATION DE L'EXISTANT

L'emprise totale du projet s'étend sur 3300 m², constitués du Carré de la Vieille, du tenon en enrochement au nord et du DPM portuaire autour du quai.

Le Carré de la Vieille est actuellement un **terre-plein** nu et peu entretenu, utilisé pour entreposer des équipements du port (pannes...) et par les pêcheurs.

Le **quai** actuel se décompose en trois zones décrites ci-dessous :

- Zone Z0 : Couronnement avec dallage en terre-plein
- Zones Z1 et Z2 : Quai sur blocs préfabriqués et terre-plein en béton bitumeux ou béton

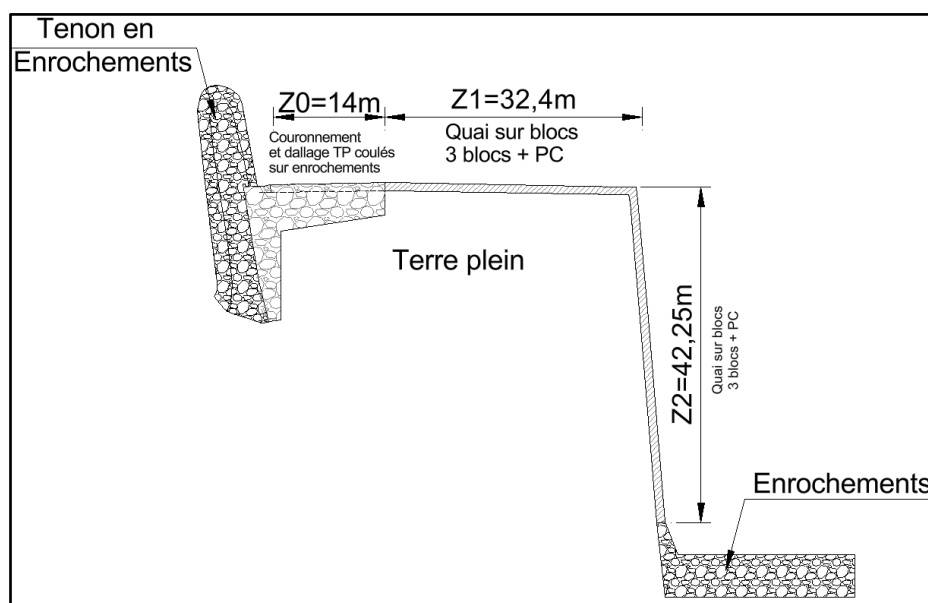


Figure 4 : Vue en plan du quai existant du Carré de la Vieille



Figure 5 : Quai Carré de la Vieille – Magistrale du quai

Les anomalies et les désordres suivants de l'ouvrage ont été mis en évidence (visite ARTELIA juin 2025, inspection sous-marine ETMF) :

- Sur la zone Z0, initialement constituée d'enrochements, le couronnement et le dallage ont été coulés directement sur les enrochements existants ;
- Présence de vides entre les enrochements sous la poutre de couronnement et le dallage ;
- Dégradation du béton de la poutre de couronnement avec aciers apparents et corrodés ;
- Affouillement et dallage en béton endommagé au droit du terre-plein ;
- Léger affouillement localisé observé sous le premier bloc ;
- Présence des débris (épaves, déchets...) devant le quai ;
- Equipements du quai limités à quelques bollards sur le retour du quai.



Figure 6 : Magistrale (gauche) et retour du quai (droite) (ARTELIA)



Figure 7 : Léger affouillement sous le 1^{er} bloc (gauche) et blocs en partie immergée (ETMF)

Le **tenon en enrochements** du Carré de la Vieille a une largeur de crête entre 2,8 et 3,8 m. Il s'agit de gros enrochements estimés visuellement entre 0,3 et 1 tonne.

La cote de crête de cet ouvrage est à +0,73 m NGF. Les enrochements sont désorganisés en surface, et le niveau de la crête présente une irrégularité altimétrique.



Figure 8 : Tenon en enrochements (ARTELIA, juin 2025)

L'accès maritime au quai Carré de la Vieille se fait par le chenal délimité par les zones militaires. La Figure 9 indique les délimitations du chenal d'accès et les distances bord à quai actuelles.

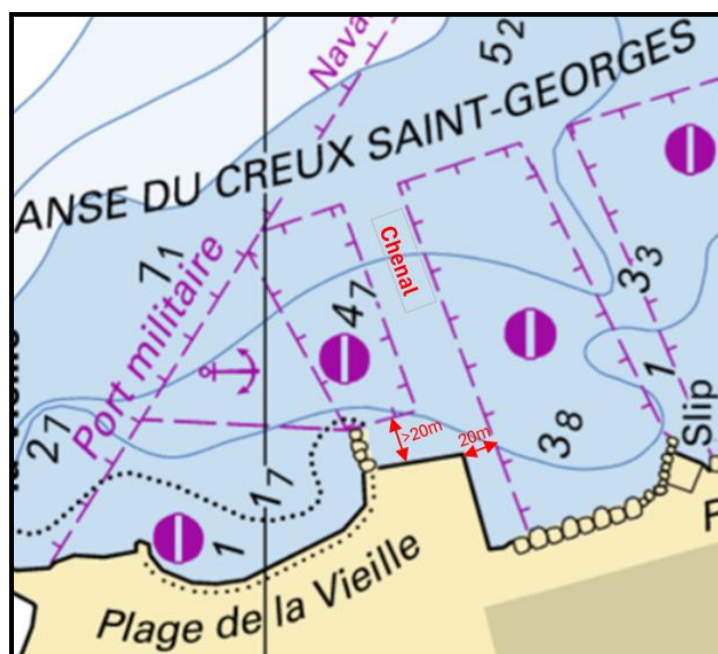


Figure 9 : Quai Carré de la Vieille – Limite de la zone militaire (source: SHOM)

L'emprise du projet est intégrée au périmètre portuaire concédé à PORTELO (Figure 10).

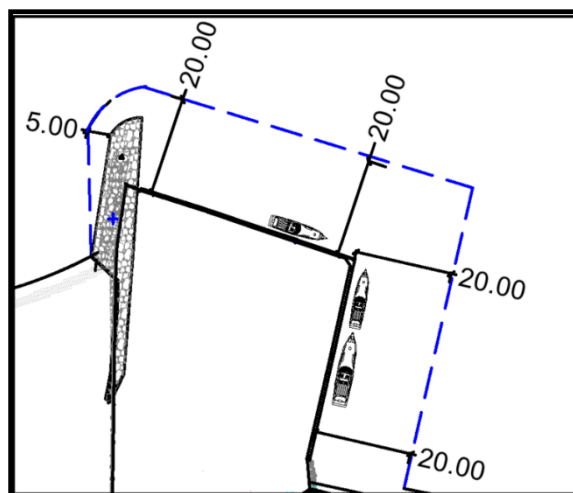


Figure 10 : Quai du Carré de la Vieille – Limite de concession portuaire

3.2 DESCRIPTION DU PROJET

3.2.1 PRESENTATION GENERALE

Le projet d'aménagement du Carré de la Vieille comprend des travaux maritimes et terrestres. La description suivante est issue des études AVP du groupement porté par ARTELIA pour les études de Maîtrise d'œuvre de conception.

Il comprend les opérations ci-dessous, qui sont détaillées par la suite :

Travaux maritimes

- Rempiètement du quai du Carré de la Vieille
- Création d'un écran de protection contre les effets de la houle et du batillage
- Reprofilage du tenon en enrochement existant

Création d'une station d'avitaillement

- Terrassement et mise en place de cuves enterrées
- Pose des réseaux de distribution et des équipements de la station

Construction d'un bâtiment d'exploitation, incluant le bureau du port

Travaux d'aménagement urbain et paysager

- Aménagement d'un espace de stationnement pour les plaisanciers (19 places)
- Création d'un cordon végétal arboré afin d'insérer le port dans la composition urbaine et d'assurer une continuité paysagère
- Amélioration qualitative de l'accès à la plage de la Vieille
- Création d'un poste de récupération des eaux grises et noires de navires, relié au réseau d'assainissement

- Création de réseaux pour les besoins du nouveau bâtiment et du parking.

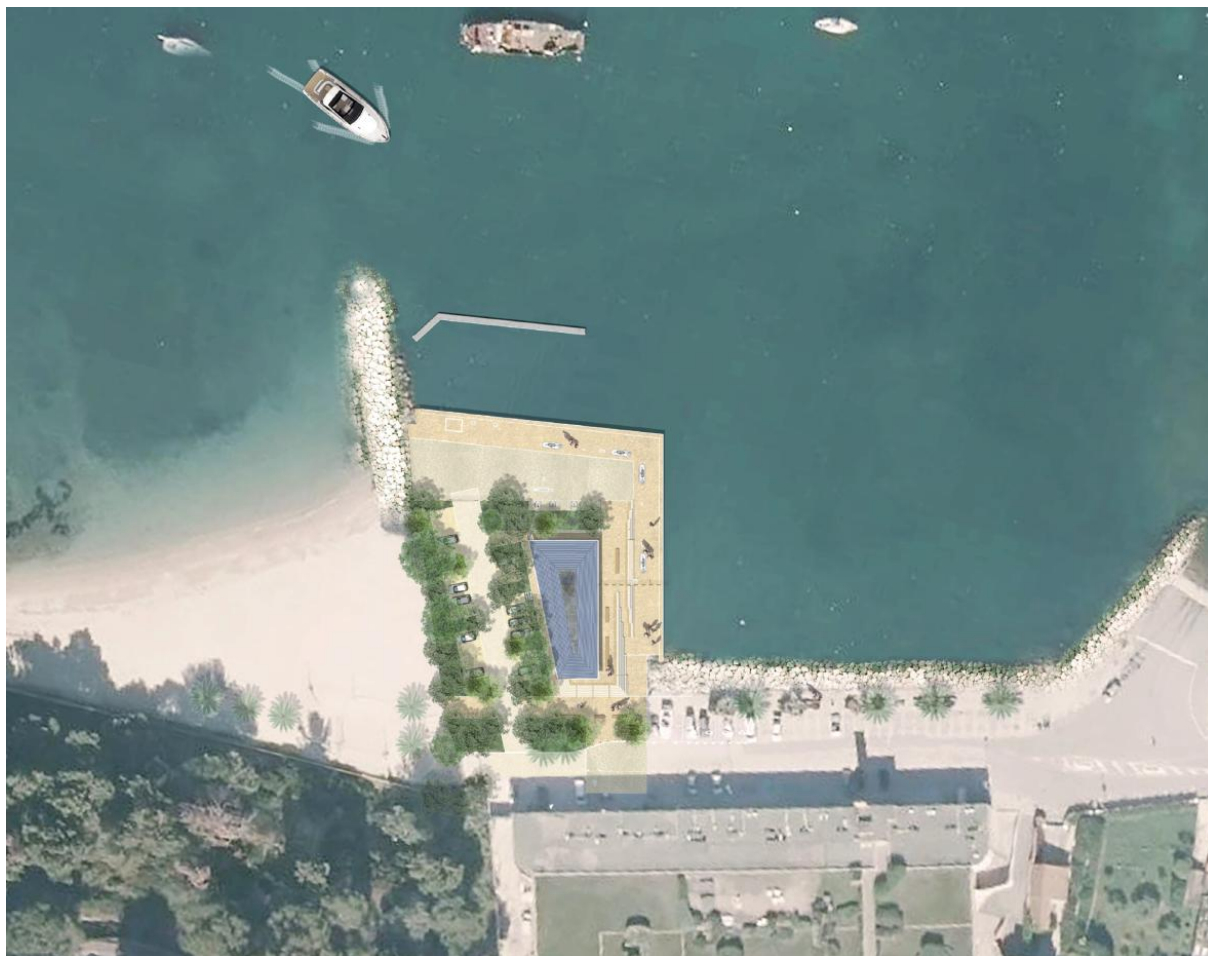


Figure 11 : Vue d'ensemble du projet (AVP APS, février 2026)

3.2.2 PRISE EN COMPTE DU PAC SUBMERSION MARINE

Le projet d'aménagement du Carré de la Vieille de Saint-Mandrier s'inscrit dans le cadre du Porter à connaissance (PAC) submersion marine du Var du 13/12/2019, définissant les mesures de prévention à mettre en œuvre vis-à-vis du risque de submersions marines avec prise en compte du changement climatique.

En application de la disposition D.1.6 du PGRI, l'aléa de référence retenu dans le PAC est l'aléa de référence centennal 2100 intégrant 60 cm de surcote liés aux effets du changement climatique à l'horizon 2100.

Le PAC définit une cote d'arase minimale de +1,50 m NGF pour les nouveaux quais, appontements et pontons fixes ; et une côte plancher pour les bâtiments nouveaux à +2,0 m NGF, correspondant aux zones littorales où la hauteur de submersion est inférieure à 0,5 m d'eau (aléa faible).

En application du PAC, le rempiètement du quai du Carré de la Vieille, l'écran de protection et le tenon en enrochement seront à la cote +1,50m NGF ; et le bâtiment d'exploitation du port

à la cote de plancher +2,0mNGF. Cette réhausse des quais est prise en compte dans l'aménagement du site et la gestion des eaux pluviales.

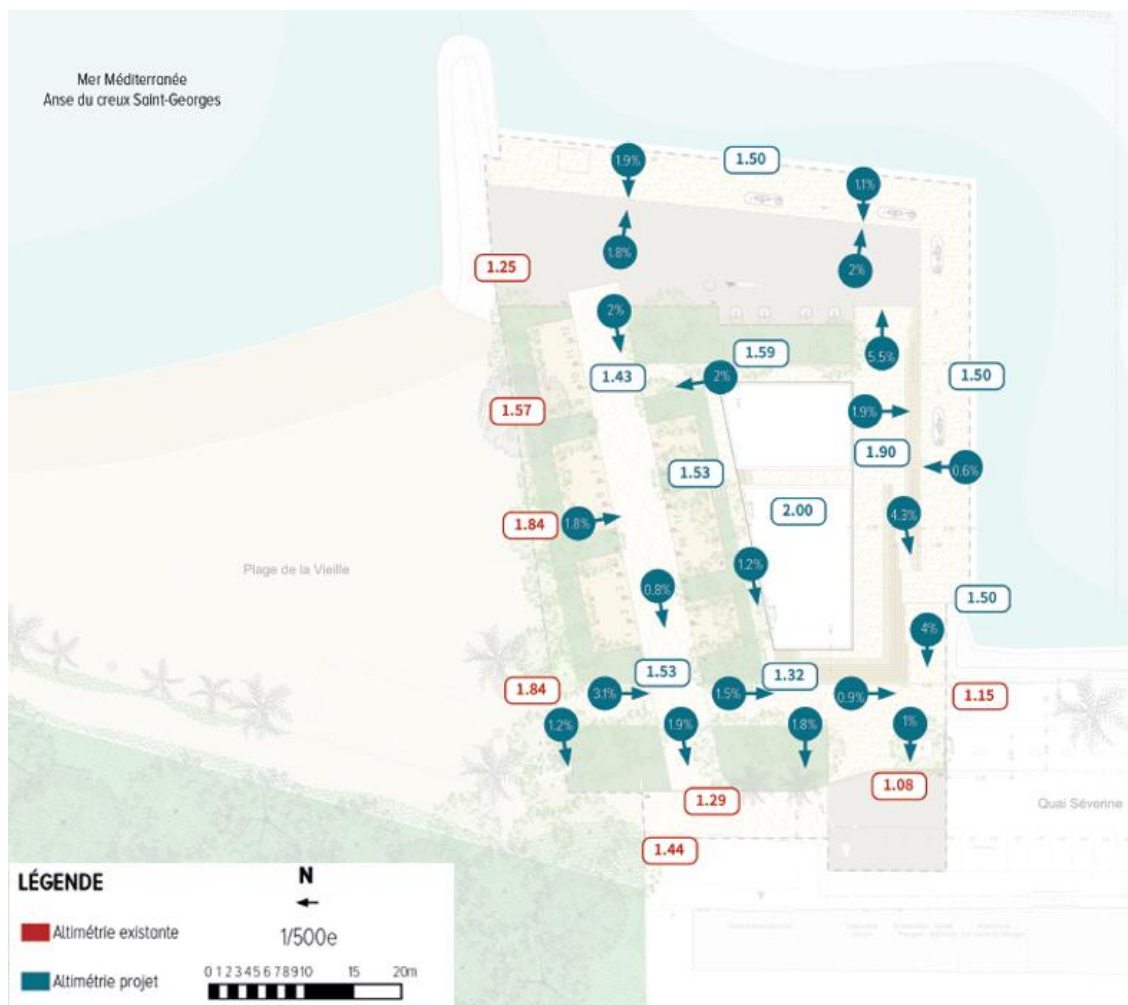


Figure 12 : Plan de nivellement (AVP APS, février 2026)

3.2.3 OUVRAGES MARITIMES

Le plan de masse du projet est présenté ci-après.

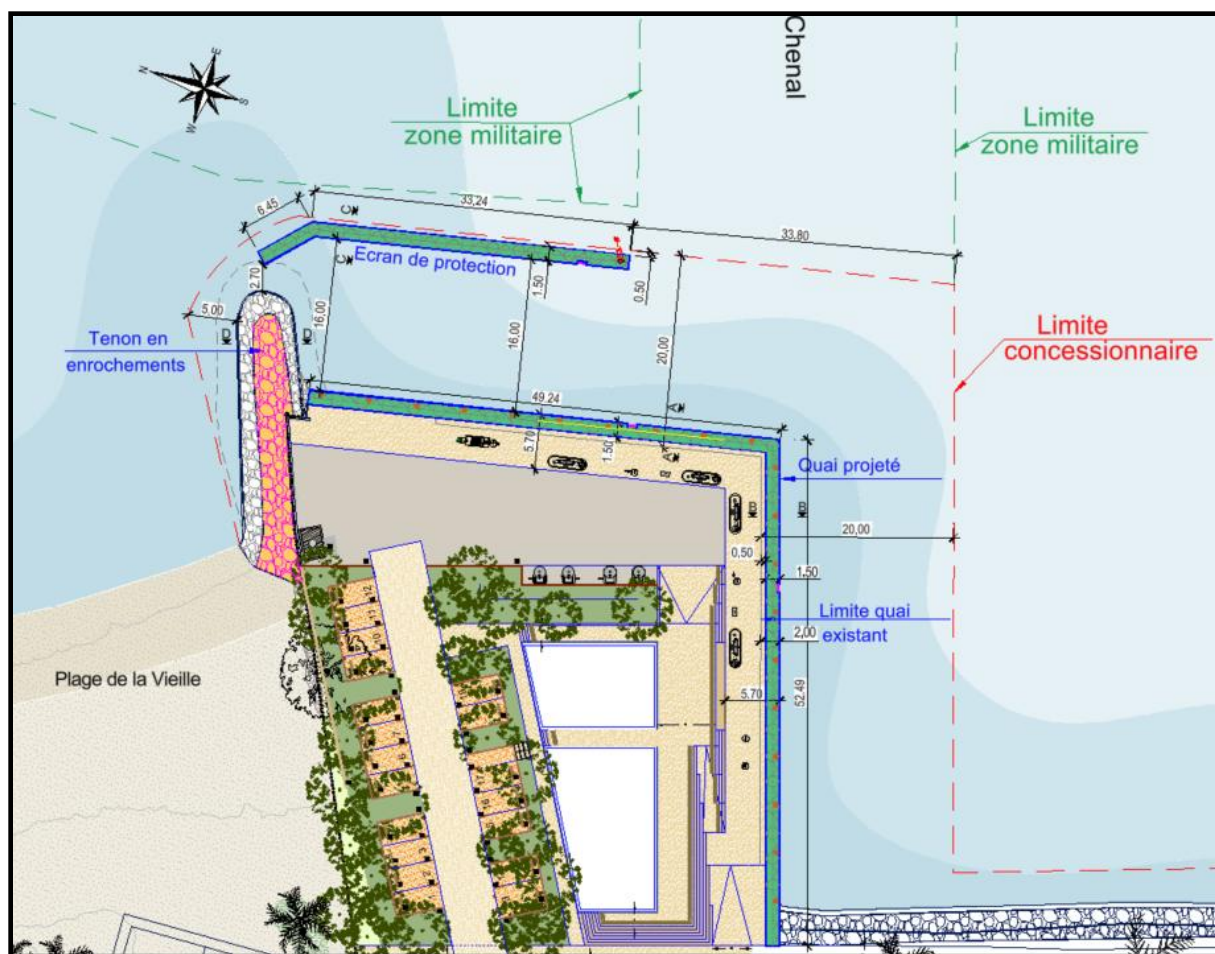


Figure 13 : Plan de masse du projet (AVP ARTELIA, avril 2026)

3.2.3.1 Rempiètement du quai du Carré de la Vieille



Conception

Le quai du Carré de la Vieille va faire l'objet d'un réaménagement afin d'accueillir une station d'avitaillement. Les navires visés par le projet correspondent à des bateaux de plaisance d'une longueur maximale de 30 m.

Le projet prévoit l'élargissement du quai existant par rempiètement de 2,00 m sur l'ensemble de son linéaire, jusqu'au raccordement aux talus en enrochements situés à ses extrémités. Cette configuration permet de dégager, au droit du quai, une aire de manœuvre d'une largeur d'environ 16 m, entre l'écran de protection et le quai projeté. Par ailleurs, au niveau du retour du quai du Carré de la Vieille, la largeur disponible atteint environ 18 m jusqu'à la limite de concession.

Afin de tenir compte de ces contraintes d'emprise, la solution retenue repose sur la création d'un nouveau front de quai, venant se substituer fonctionnellement à l'ouvrage existant.

Le nouveau quai sera réalisé au moyen d'un soutènement auto-stable de type rideau mixte, constitué de pieux métalliques et de palplanches surmonté d'une poutre de couronnement, devant le mur de quai existant initialement constitué d'un mur de quai sur blocs.

Un espace d'environ 0,50 m sera conservé entre le quai existant et la nouvelle poutre de couronnement.

Le quai projeté sera arasé à la cote +1,50 m NGF, intégrant la prise en compte d'une surcote liée à l'évolution du niveau marin à l'horizon 2100.

Le quai sera équipé de bollards de 5 tonnes tous les 5 mètres, des défenses d'accostage type DD125 fixées obliquement sur la poutre de couronnement et de deux échelles de sécurité implantées sur chaque partie du quai.

❖ Phase travaux

Les travaux préparatoires au rempiètement du quai comprendront :

- La réalisation des levés topographiques et bathymétriques
- La mise en place de la signalisation maritime et terrestre du chantier
- Le nettoyage et le dégagement des débris présents sur le fond marin au droit du quai, par moyens terrestres à l'aide d'une grue positionnée sur le terre-plein du quai
- Le dégagement des enrochements aux extrémités du quai, afin de permettre la réalisation des travaux dans les emprises projetées.

L'ensemble des travaux se fera par voie terrestre depuis le terre-plein existant du quai Carré de la Vieille.

Le phasage proposé est le suivant :

1) Installation de chantier et mobilisation des moyens terrestres

- Préparation des plateformes et moyens d'intervention pour l'exécution des pieux par voie terrestre
- Mise en place des dispositifs de guidage nécessaires à l'exécution du rideau de soutènement

2) Réalisation du rideau de soutènement auto-stable

- Implantation et mise en fiche des pieux principaux
- Exécution des forages des pieux principaux : réalisation des forages tubés au droit des pieux principaux jusqu'à la cote -17,50 m NGF
- Mise en place des tubes métalliques : Descente des tubes métalliques dans les forages réalisés
- Mise en fiche et battage des palplanches intermédiaires : Mise en fiche des palplanches intermédiaires entre les pieux principaux et battage des palplanches jusqu'à la cote -9,00 m NGF
- Bétonnage des têtes de pieux : bétonnage des têtes de pieux sur une hauteur de 2m

- Recépage des pieux

3) Réalisation de la poutre de couronnement

- Fixation des équerres de soutien sur les palplanches pour mettre en place des panneaux de coffrages qui s'adapteront à la géométrie des profilés
- Mise en œuvre des aciers des poutres être en vue des opérations de bétonnage

4) Remblaiement à l'arrière du rideau de quai

- Remplissage en béton en pied de l'ouvrage existant sur une hauteur de 30 à 50 cm, afin de combler les vides sous les assises du premier bloc du quai existant et d'éviter d'éventuelles tassements
- Remblaiement en sable, entre le battage et la mise en œuvre des couronnements, pour combler l'espace entre le nouveau et l'ancien rideau

5) Installation des équipements de quai

- Bollards de 5 tonnes tous les 5 mètres
- Défenses type Delta DD125, fixées obliquement sur la face de quai
- Echelles

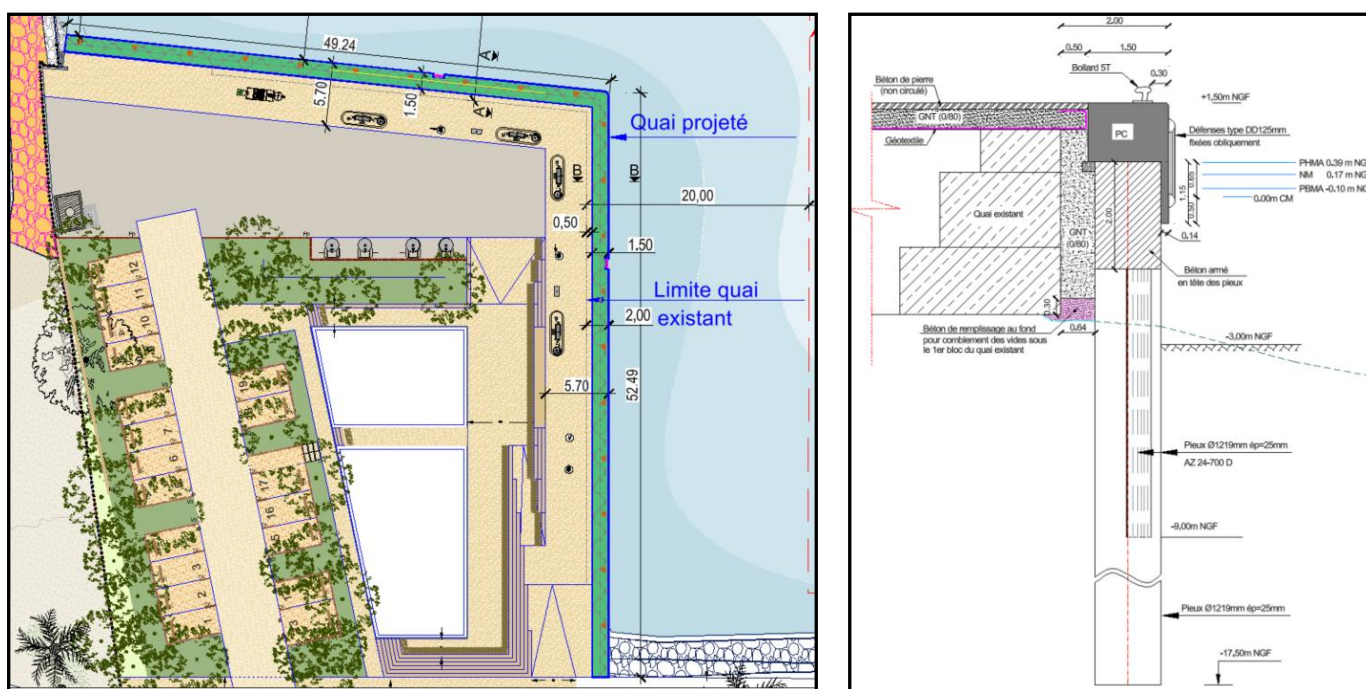


Figure 14 : Quai Carré de la Vieille – Vue en plan (à gauche) et coupe-type (à droite)

3.2.3.2 Création d'un écran de protection du Carré de la Vieille

❖ Conception

Afin de réduire l'impact de la houle et des batillages générés par la navigation des navires à proximité du Carré de la Vieille, un écran de protection sera implanté au large du quai d'une longueur d'environ 40m à une distance d'environ 19 m du quai existant.

La solution pressentie est un soutènement auto-stable de type rideaux mixtes, constitués de pieux métalliques (diamètre 1219mm) et de palplanches, surmonté par une poutre de couronnement de dimensions (1,50 m × 1,10 m).

L'implantation de l'écran de protection est contrainte à la fois par la limite de la zone de concession, par la présence du talus du tenon en enrochements, ainsi que par le chenal d'accès au Carré de la Vieille, délimité par des zones militaires.

Une limite d'implantation de l'écran de protection du quai du Carré de la Vieille a été définie, intégrant un débord de 50 cm entre la limite de concession et le bord de la poutre de couronnement de l'écran. Les extrémités de l'écran de protection ont par ailleurs été positionnées de manière à éviter tout contact, d'une part, avec le talus du tenon d'enrochement et, d'autre part, avec la zone d'intersection du chenal d'accès au quai du Carré de la Vieille, laquelle est conditionnée par des zones militaires inaccessibles.

L'ouvrage sera implanté sur des fonds entre -3,40 et 5,40 m CM. Cet écran sera surmonté d'une poutre de couronnement dont l'arase supérieure sera calée à la cote +1,50m NGF.

Pour le dimensionnement structurel de l'écran de protection, tenant compte des vagues d'étraves des vedettes et navires, il sera retenu une onde de batillage de H=0.8 m avec une période associée T= 4.0 s. Le débit de franchissement moyen est estimé à 1,63 l/s/ml pour le niveau du tenon retenu.

L'implantation de l'écran de protection nécessite la mise en place d'un feu bâbord et d'une échelle de sécurité. Ce phare sera détaillé et discuté avec les Phares et Balises lors prochaines étapes des études techniques.

❖ Phase travaux

Les travaux d'exécution de l'écran de protection du quai du Carré de la Vieille se feront par voie nautique, depuis un ponton-barge.

Le phasage proposé pour les travaux de l'écran de protection est le suivant :

1) Installation de chantier et mobilisation des moyens nautiques

- Mobilisation des moyens nautiques nécessaires à l'exécution des travaux
- Mise en place des dispositifs de guidage du rideau de soutènement

2) Réalisation de l'écran de protection

- Implantation et mise en fiche des pieux principaux

- Exécution des forages tubés au droit des pieux principaux jusqu'à la cote $-15,50$ m NGF
- Mise en place des tubes métalliques dans les forages réalisés
- Mise en fiche des palplanches intermédiaires entre les pieux principaux et battage des palplanches jusqu'à la cote $-10,50$ m NGF
- Bétonnage des têtes de pieux sur une hauteur de 2m
- Recépage des pieux

3) Réalisation de la poutre de couronnement

- Fixation des équerres de soutien sur les palplanches pour mettre en place des panneaux de coffrages qui s'adapteront à la géométrie des profilés
- Mise en œuvre des aciers des poutres être en vue des opérations de bétonnage

4) Installation des équipements de quai

- Feu bâbord (FI (3) R.12s.) sur la poutre de couronnement
- Echelle de sécurité

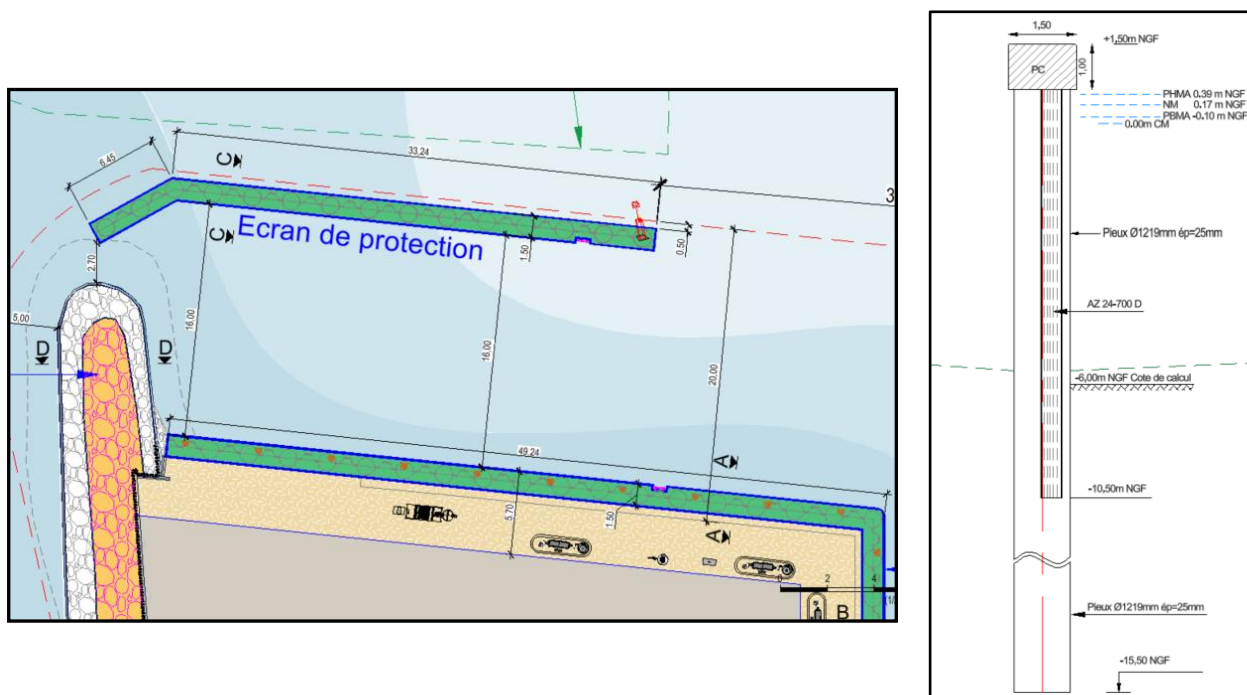


Figure 15 : Ecran de protection – Vue en plan (à gauche) et coupe-type (à droite)

3.2.3.3 Reprofilage du tenon en enrochements existant



Conception

Les travaux portent sur le reprofilage du tenon en enrochements, qui présente une structure désorganisée, par la mise en place d'enrochements en crête du tenon existant.

Celui-ci n'a pas pour vocation première d'assurer une fonction de digue de protection pour le quai du Carré de la Vieille. L'objectif de ces travaux est de permettre une meilleure intégration paysagère de l'ouvrage dans le réaménagement du secteur du terre-plein du Carré de la Vieille. Aucun accès en crête du tenon n'est prévu en phase aménagée (piéton, engins...).

La cote d'arase du tenon en enrochements sera calée à +1,50 m NGF, afin de limiter l'impact visuel tout en répondant aux exigences fonctionnelles.

L'état dégradé du tenon en enrochements existant devra être pris en considération, tout en envisageant la possibilité de conserver au maximum les blocs/matériaux en place.

Ainsi, les travaux de reprofilage du tenon en enrochements concerneront uniquement la crête de l'ouvrage (partie hors d'eau) et l'emprise du tenon ne sera pas modifiée.

Le volume d'enrochements nécessaire pour cette opération est d'environ 80 m³. Ils proviendront de carrières locales selon les capacités d'approvisionnement et les spécificités attendues.

Les enrochements seront de type 300 kg / 1 tonne ou équivalents, mis en œuvre en bicouches selon les zones à rehausser. L'épaisseur de la carapace sera de 1,20m. Les enrochements seront mis en place avec une pente de 1H/1V.

Les ouvrages maritimes seront dimensionnés pour une durée de vie minimale de 50 ans et pour un événement de période de retour cinquantennale. La hauteur significative cinquantennale est estimée à 0,87 m (période associée de 3,47 s).



Phase travaux

L'ensemble des travaux se fera par voie terrestre à l'aide d'une pelle qui sera positionné sur le terre-plein du Carré de la Vieille.

Les travaux seront réalisés uniquement hors d'eau, en crête du tenon. Aucune intervention ne sera effectuée sur les talus du tenon existant.

Le principe général des travaux de confortement du tenon existant est le suivant :

- Nettoyage et dépose de la clôture
- Remaniement de la crête du tenon sur une épaisseur d'environ 35 cm jusqu'à la cote +0,30 m NGF permettant d'assurer l'imbrication avec les blocs en enrochements
- Mise en œuvre d'une carapace en enrochements « bloc par bloc » jusqu'à la cote +1,50 m NGF

Les enrochements seront de type 300 kg / 1 tonne, mis en œuvre en bicouches selon les zones à rehausser. L'épaisseur de la carapace sera de 1,20 m. Les enrochements seront mis en place avec une pente de 1H/1V.

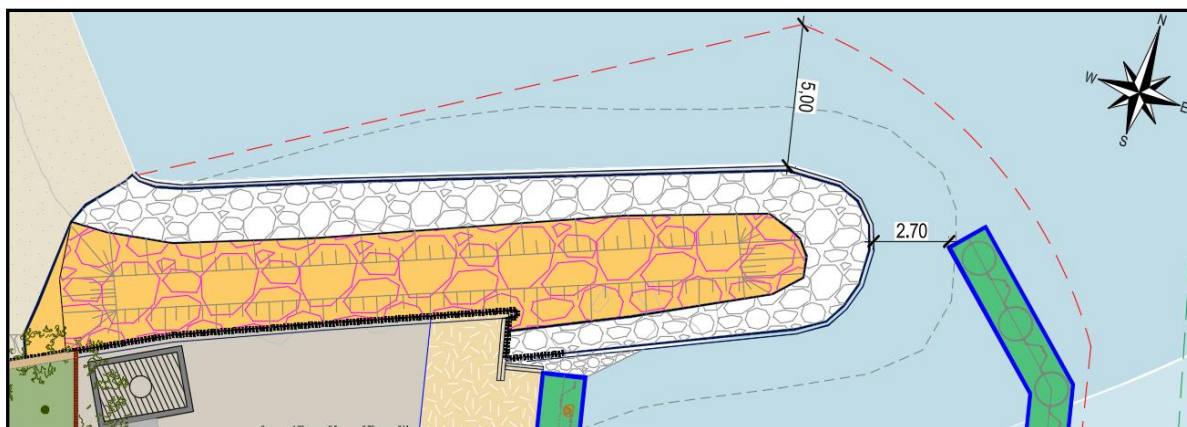


Figure 16 : Tenon en enrochements – Vue en plan

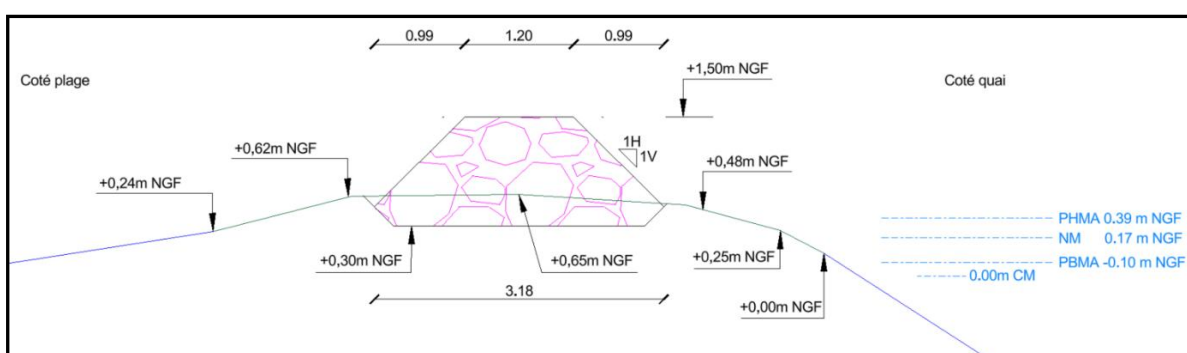


Figure 17 : Tenon en enrochements – Coupe transversale courante

Les blocs enrochements orphelins autour de l'ouvrage, ne présentant pas d'imbrication avec le pied d'ouvrage et dont la reprise ne risque pas de déstabiliser la fondation, seront retirés si aucune espèce protégée n'est présente sur les blocs ou à proximité immédiate.

3.2.4 STATION D'AVITAILLEMENT

3.2.4.1 Conception

Le projet prévoit la mise en place d'une station d'avitaillement, comportant des cuves de carburant enterrées sur le terre-plein et des pompes de livraison réparties sur les quais.

La capacité totale de stockage en carburant prévue est de 60 m³.

Les installations se composent de :

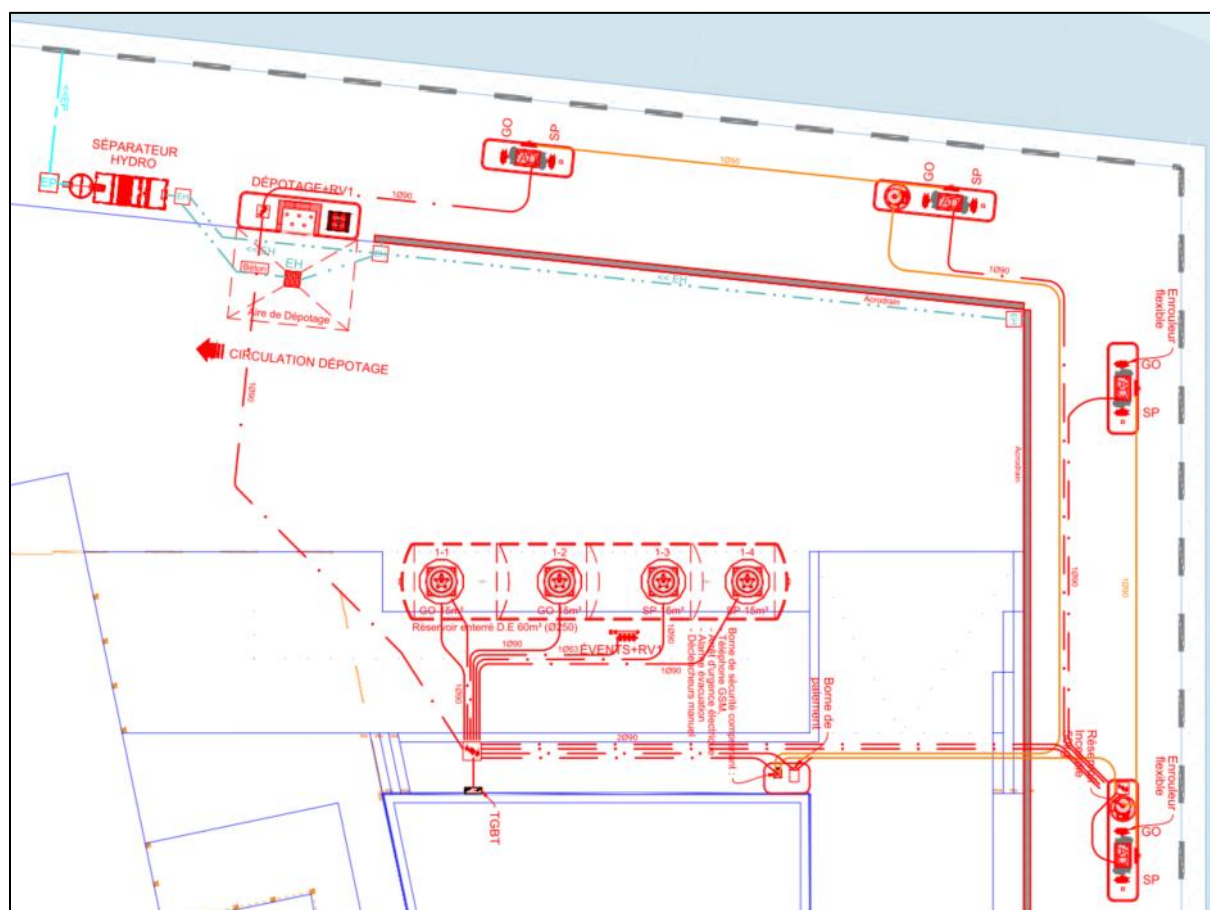
- 1 ou 2 cuves de stockage compartimentées enterrées, une d'essence SP95 d'un volume total de 30 m³ et une de gasoil GO de 30 m³ également.
 - 4 ilots distributeurs multiproduits (1 pistolet GO et 1 SP95).
- Tous les réseaux de carburants ont une paroi double et passent par une galerie technique enterrée.

Le quai d'avitaillement étant un espace technique nécessitant d'être sécurisé, il sera isolé du fonctionnement public du reste du site par une clôture.

Afin d'assurer la défense incendie du quai d'avitaillement, une voie pompier de 5,5 m est prévue via le parking. Cette voie permettra également l'accès des véhicules de livraison du carburant à la zone de dépotage.

La station d'avitaillement sera équipée d'un système de récupération des eaux (pluviales et de lavage chargées en hydrocarbures) et d'un dispositif de traitement (débourbeur/séparateur à hydrocarbures de classe 1 (rejet < 5mg/l)) avant rejet en mer, bord à quai.

Le plan d'implantation des équipements et réseaux de la station d'avitaillement est présenté ci-dessous.



RESEAUX ELECTRIQUES		
TYPE DE LIGNE	NOM	DESCRIPTIF
	EL	GAINE ELECTRIQUE (Courant fort, courant faible)
RESEAUX D'ASSAINISSEMENT		
TYPE DE LIGNE	NOM	DESCRIPTIF
	EP	EAU PLUVIALE (Toiture, Auvent, Voirie)
	EH	EAU CHARGEE EN HYDROCARBURES (Aires de dépotages et distributions)
RESEAUX DIVERS		
TYPE DE LIGNE	NOM	DESCRIPTIF
	AIR/EAU	RÉSEAU AIR / EAU (Air comprimé, AEP)
	INC	RÉSEAU INCENDIE

Figure 18 : Vue en plan des réseaux de la station d'avitaillement (AG Conseils, mai 2026)

La création de la station d'avitaillement est soumise à déclaration ICPE (rubrique 1435 : Stations-service). Le volume annuel de carburant distribué est estimé à 200 m³ d'essence et 200 m³ de gazole.

Le volume de carburant stocké dans les cuves est inférieur au seuil de déclaration (rubrique 4734 : Produits pétroliers).

3.2.4.2 Phase travaux

La première phase de travaux sera d'installer les cuves de stockage de carburant, nécessitant le terrassement d'une emprise d'environ 70 m² sur une profondeur de 4,30 m, soit un volume de déblais de l'ordre de 300 m³.

Des venues d'eaux sont à attendre durant cette phase de travaux (1 à 2 semaines), la fouille étant située sous le niveau marin. Un système de pompage sera mis en place, puis les eaux d'exhaures feront l'objet d'un prétraitement afin de rejeter des eaux claires dans le milieu marin. D'expérience sur ce type de profondeur, au vu de la faible emprise et avec les palplanches fichées, les entrées d'eau attendues sont limitées.

Les étapes de réalisation sont les suivantes :

- Pré terrassement sur environ 1m
- Pose d'une paroi en palplanches
- Terrassement jusqu'au fond de fouille
- Mise en place de pompes adaptées aux entrées d'eau,
- Réalisation du radier permettant d'ancrer les cuves en fond de fouille
- Recépage des palplanches en fin de travaux à -1m du niveau fini.

Ces travaux seront réalisés hors période de baignade.

Les équipements de distribution de carburant seront ensuite mis en place conformément à la réglementation en vigueur :

- Pose de tuyauteries pétrolières
- Alimentation électrique de la station d'avitaillement et des équipements associés

- Installation des équipements de protection incendie
- Mise en place des appareils distributeurs

3.2.5 AMENAGEMENT TERRESTRE DU CARRE DE LA VIELLE

3.2.5.1 Travaux préparatoires

Le projet d'aménagement du Carré de la vieille nécessite les travaux préparatoires suivants :

- Dépose des émergences réseaux et coffrets
- Dépose de socle en béton
- Dépose de la clôture périphérique et de deux portails
- Dépose de la dalle béton y compris sa structure
- Terrassement du mélange terre-pierre
- Rabotage de la chaussée existante y compris bordures attenantes.



Figure 19 : Travaux de dépose/démolition

3.2.5.2 Batiment d'exploitation

Le bâtiment projeté abritera les locaux du bureau du port en partie est, des locaux mis à disposition d'établissements liés à la pratique d'activités nautiques (contrats d'AOT) ainsi que des sanitaires plaisanciers en partie ouest.

Le bâtiment sera en rez-de-chaussée et la surface plancher prévue à ce stade est de 226 m².



Figure 20 : Coupe du bâtiment d'exploitation – Vue Sud (AVP DP architectes, mars 2026)

L'accès aux locaux se fera par une esplanade piétonne ouverte sur le quai Séverine et dans la continuité de la promenade existante.



Figure 21 : Esquisse du bâtiment d'exploitation (AVP DP architectes, mars 2026)

3.2.5.3 Parking

Le projet prévoit l'aménagement d'un espace de stationnement pour les plaisanciers sur la partie ouest du terre-plein, comprenant :

- 18 places VL + 1 place PMR
- 5 places IRVE, dont 1 place IRVE accessible

Il inclus 30% de surfaces perméables et la plantation d'un arbre d'ombrage pour 3 places de stationnement.

3.2.5.4 Voiries et revêtements

À ce stade du projet, les hypothèses suivantes sont retenues :

- Trafic journalier de poids lourds occasionnel (<25 PL/jour).
- Les voies d'accès aux stationnements véhicules ne seront empruntées par des poids lourds qu'à titre exceptionnel.
- Les structures types seront dimensionnées sur la base d'une plate-forme issue des travaux de démolition présentant une portance PF2.

Afin d'affirmer l'identité portuaire du site, le projet propose un sol unitaire clair.

Il prévoit :

- Un **revêtement en béton de pierre** pour la voie d'accès desservant le parking et la voie interne du parking ; ainsi qu'en bord à quai et autour du futur bâtiment, afin d'assurer une continuité d'ambiance.
- Pour les espaces dédiés au stationnement, la réalisation d'un **sable stabilisé** jouant un rôle d'infiltration et contribuant à une meilleure gestion hydraulique du parking.
- Des **espaces plantés arborés**, permettant de créer une continuité paysagère et d'apporter de l'ombre en période estivale.
- Un **enrobé** beige, dans la zone technique soumise à la circulation d'engins lourds nécessaires à l'entretien de la station d'avitaillement.

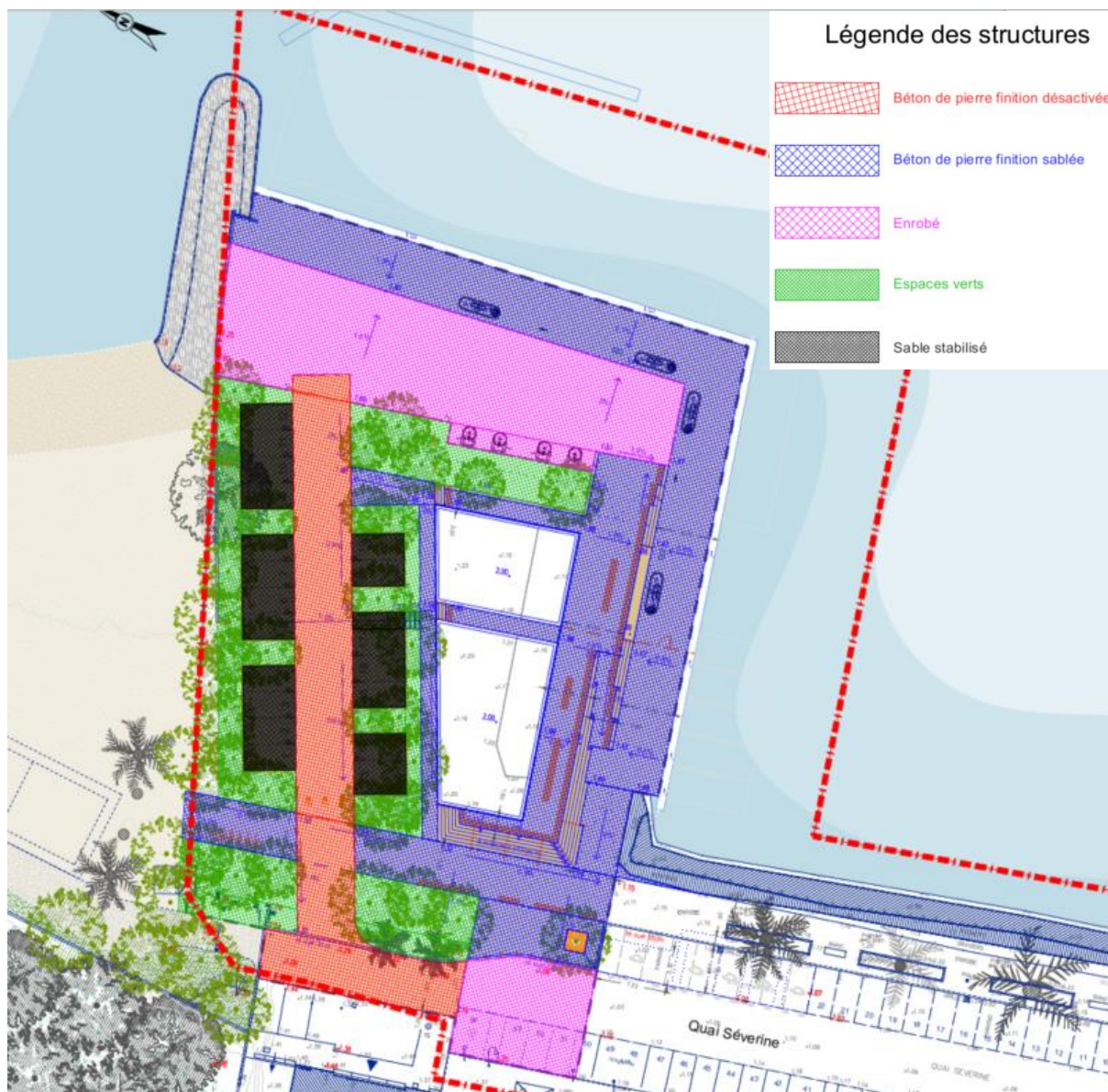


Figure 22 : Plan des surfaces (AVP ARTELIA, mars 2026)

3.2.5.5 Réseaux électriques

Un **réseau d'éclairage** sera créé pour permettre l'alimentation de spots sur le bâtiment permettant d'éclairer les cheminements piétons, ainsi que les candélabres en bord à quai assurant l'éclairage de la station d'avitaillement et l'aire de retournement.

Le point de raccordement se fera au niveau du futur bâtiment.

Pour l'éclairage de la station avitaillement, des luminaires approprié portant marquage ATEX / IECEx sont prévus.

Le projet prévoit une **borne énergie** et eau en bord à quai pour l'alimentation de bateaux de plaisance. Elle devra être desservie par le futur réseau électrique.

Afin d'anticiper l'évolution d'usage vers des bateaux électriques, la pose d'un regard en bord à quai et de fourreaux électriques en **prévision d'une borne recharge bateau électrique** est prévue. L'alimentation de cette borne se fera via le même point de livraison que pour les bornes IRVE du parking.

3.2.5.6 Réseaux AEP

Il sera prévu dans le cadre du projet, des **réseaux distincts pour l'AEP** : alimentation pour le bâtiment, alimentation pour les bateaux, réseau incendie et réseau arrosage.

Concernant la **sécurité incendie** de la station d'avitaillement, l'hypothèse retenue à ce stade est la mise en place d'une borne incendie alimentée par un réseau adapté (type DN150). Les calculs seront approfondis conformément à la réglementation ICPE.

3.2.5.7 Gestion des eaux

Eaux usées des bateaux

Un service de pompage des eaux grises, noires et des eaux de cales des bateaux sera disponible à côté de la station d'avitaillement.

Le projet prévoit une pompe de relevage pour le refoulement des eaux grises/eaux noires vers le réseau des eaux usées. Le raccordement se fera sur le réseau gravitaire quai Séverine.

Les eaux de cales et autres eaux grasses sont collectées à bord et relevées par une pompe dédiée aux eaux grasses. Elles sont envoyées dans une cuve étanche (polyéthylène ou acier), implantée à quai, dans un local technique (position à confirmer). La cuve de stockage des eaux grasses sera équipée d'un dispositif de vidange adapté et sera périodiquement vidangée par un camion hydrocureur. Ce dispositif garantit l'absence de rejets directs dans le réseau d'assainissement.

Eaux de la station d'avitaillement

Les eaux pluviales et de lavage de la station d'avitaillement, susceptibles d'être polluées par des hydrocarbures, seront traitées via un débourbeur/séparateur à hydrocarbures avant leur rejet à la mer (cf.3.2.4.1).

Gestion des eaux pluviales

Par un travail de nivellement, le projet prévoit de diriger les eaux pluviales directement vers les massifs végétalisés.

Ainsi, la récupération et l'infiltration des eaux pluviales, associées aux sols perméables et aux surfaces végétalisées, participent à l'alimentation naturelle des plantations et à la réduction des besoins en eau d'arrosage.

Le traitement des aménagements avec une perméabilité sur un maximum de revêtement minéraux permet de capter l'eau directement à la surface et contribue à réduire la saturation

du réseau pluvial et donc limiter le risque inondation. L'infiltration sera privilégiée pour les pluies courantes.

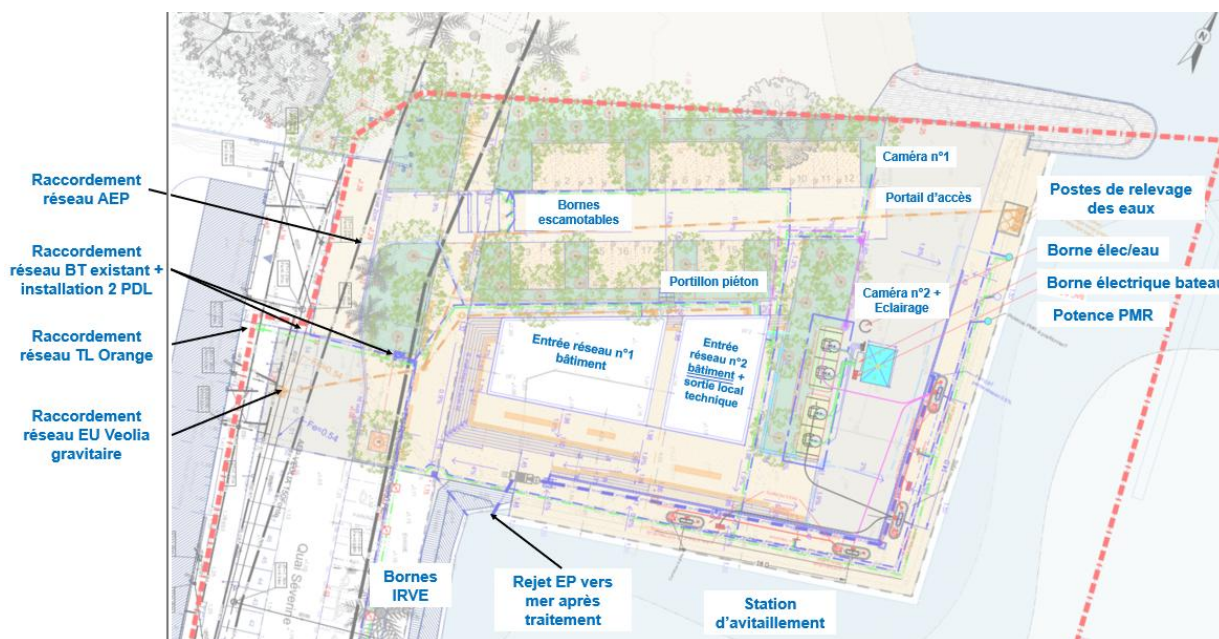


Figure 23 : Plan synthétique des réseaux projetés

3.2.5.8 Stratégie paysagère et végétale

La stratégie paysagère se voulant naturelle et indigène, s'articule autour :

- D'une pinède offrant un ombrage vert ;
- D'une sous-strate arbustive composée d'essences méditerranéennes majoritairement persistantes, limitant les besoins d'entretien et d'arrosage ;
- D'un cordon dunaire reconstitué permettant de faire la transition entre le port et la plage de la Vieille.

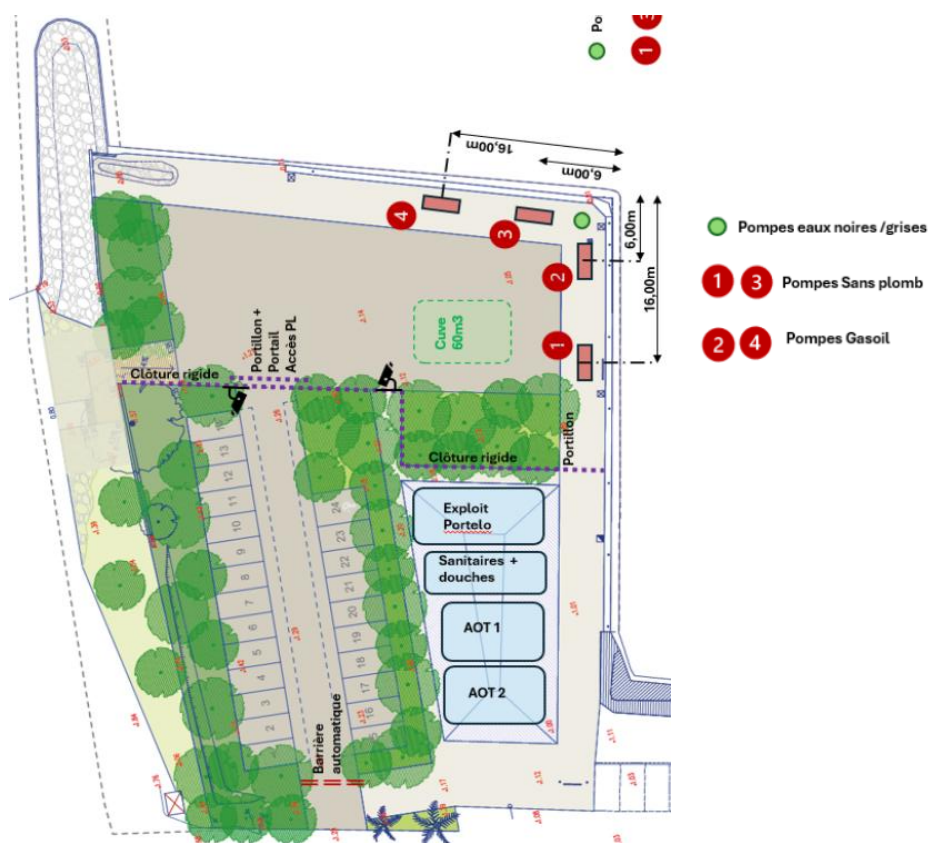


Figure 24 : Schéma d'implantation des futurs équipements

3.3 MOYENS ET ORGANISATION DU CHANTIER

PORTELO informera les usagers du secteur en amont de la réalisation des travaux. Les calendriers de réalisation et les contraintes engendrées seront communiqués.

Le responsable de l'entreprise en charge des travaux tiendra à jour un registre de chantier sur lequel il consignera :

- Les informations nécessaires à justifier de la bonne exécution des travaux.
- Les jours et heures de travail effectif les conditions météorologiques notamment lorsque celles-ci sont susceptibles de nécessiter des interruptions de chantier tout événement susceptible d'affecter le déroulement des opérations.
- L'état d'avancement du chantier.
- Tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier.
- Des photographies.

Ce registre sera tenu en permanence à disposition du service de la Police de l'Eau.

Une veille météo sera assurée.

L'opération se fera conformément à la réglementation sur les chantiers et notamment par rapport aux aspects d'hygiène et de sécurité. Pour ce faire un Plan de Prévention des Risques

sera élaboré avant le début des travaux. Les mesures suivantes seront appliquées sur le chantier :

- L'ensemble du chantier sera délimité et des panneaux avertisseurs seront disposés afin d'interdire l'accès au périmètre du chantier à toute personne non habilitée ou ne possédant pas à minima son EPI (Equipement de Protection Individuelle).
- Le matériel utilisé sera conforme à la réglementation en vigueur.
- Le port de protections individuelles sera obligatoire.
- Les éléments de sécurité conformes à la réglementation en vigueur seront présents.

Pendant les travaux, le port plaisance de Saint Mandrier restera en exploitation. Le chantier n'aura pas d'emprise dans le bassin portuaire. Les moyens nautiques en phase travaux seront positionnés de sorte à ne pas obstruer ou gêner l'entrée au port pour les navires. Le chantier sera balisé en mer et à terre. Les travaux feront l'objet d'un avis aux navigateurs et d'une information des usagers du port.

L'exploitant du port, maître d'ouvrage de l'opération, fera établir à l'entreprise travaux un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) qui décrira précisément les modalités de liaison nécessaires au bon déroulement de l'opération.

Un coordinateur sécurité et protection de la santé (CSPS) a été missionné par la maîtrise d'ouvrage afin d'appréhender l'ensemble des risques inhérents à la coactivité des acteurs de la zone de travaux.

Afin de cadrer au mieux la coactivité sur le plan d'eau à proximité de la zone travaux, l'exploitant du port de St Mandrier mettra à disposition un agent portuaire ainsi qu'un navire de servitude équipé de VHF. La capitainerie du port sera également en liaison radio VHF direct avec l'exploitant des navettes afin de garantir la compatibilité des activités.

3.4 CALENDRIER DU PROJET

La durée des travaux estimée s'étend sur 2 années. Ils sont envisagés à partir d'octobre 2027 jusqu'à fin juin 2029.

Le phasage des travaux est présenté ci-après.



Figure 25 : Schéma de phasage des travaux (AVP ARTELIA, mars 2026)

Le phasage de réalisation des **travaux maritimes** se décompose ainsi, soit une durée totale de 7 mois réalisée sur la saison hivernale 2027-2028 :

- Préparation de chantier, approvisionnement, installation de chantier : 3 mois
- Rempiètement du quai : 3 mois
- Réalisation de l'écran de protection : 2 mois
- Confortement du tenon en enrochement : 1 mois

La réalisation de la **station d'avitaillement** est prévue sur 2 mois, de janvier à mars 2028.

La durée totale de **construction du bâtiment** est de 12 mois, entre mars 2028 et mars 2029.

Les travaux **d'aménagement du terre-plein** se feront sur la saison hivernale 2028-2029 à partir du mois d'octobre :

- Travaux préparatoires : 1 mois
- Réseaux : 4 mois
- Voirie : 3 mois

3.5 MONTANT DES TRAVAUX

Le montant du projet (hors bâtiment) est estimé à 5,6 millions d'euros HT et se décompose ainsi :

Description	Montant HT
Travaux maritimes, comprenant le rempiètement du quai, la création de l'écran de protection et le confortement du tenon	3 900 000 €
Aménagements terrestres, comprenant les travaux de démolition/terrassment, la réalisation des réseaux, de la voirie, le mobilier urbain et les espaces verts	1 300 000 €
Fourniture et pose de la station d'avitaillement	400 000 €
Construction du bâtiment d'exploitation	non connu

4 PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

4.1 ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

4.1.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

L'aire d'étude est soumise à un climat méditerranéen, c'est-à-dire un climat tempéré caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. Dans cette zone, le climat est également modulé par les influences maritimes liées à sa condition littorale.

La proximité de la mer assure aux régions côtières un écrêtement des températures extrêmes qui se traduit par très peu de gelées en hiver et moins de canicules en été.

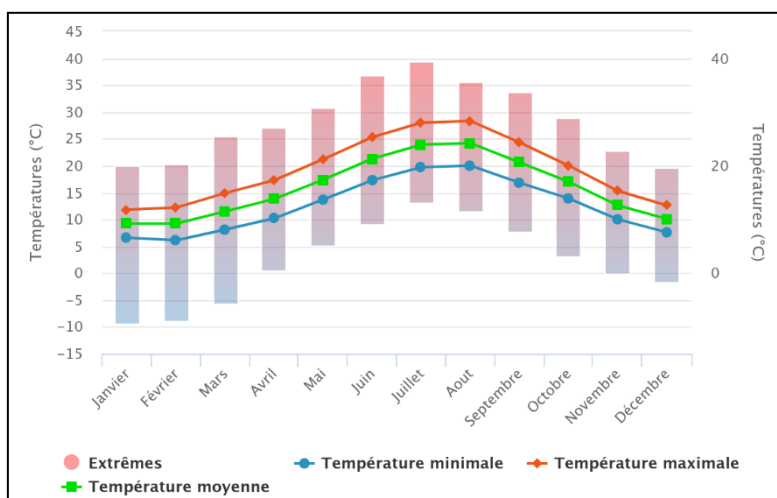


Figure 26 : Moyennes des températures à Saint Mandrier entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr)

La pluviométrie cumulée annuelle moyenne est de 647 mm. Les précipitations sont modérées, et maximales en automne et en hiver.

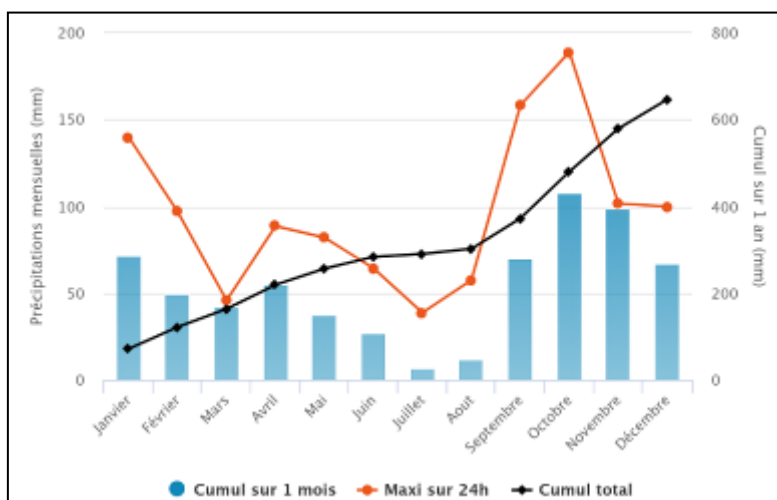


Figure 27 : Précipitations moyennes à Saint-Mandrier entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr)

Les vents dans la rade de Toulon sont caractérisés à l'aide des mesures de vent aux stations météorologiques de la Tour Royale et du cap Cépet.

La rose des vents à ces deux stations fait apparaître deux secteurs principaux (Figure 28) : Ouest-Nord-Ouest (Mistral), le plus fréquent et le plus intense, et Est (marin). On relève néanmoins que l'orientation du deuxième secteur varie, est-sud-est à la Tour Royale et est-nord-est au cap Cépet. Cette différence s'explique probablement par les effets topographiques locaux, la station de la Tour Royale étant située à faible altitude (24 m) en bord de mer, tandis que la station du cap Cépet est à 126 m d'altitude sur un promontoire.

Les vitesses sont également plus élevées au cap Cépet.

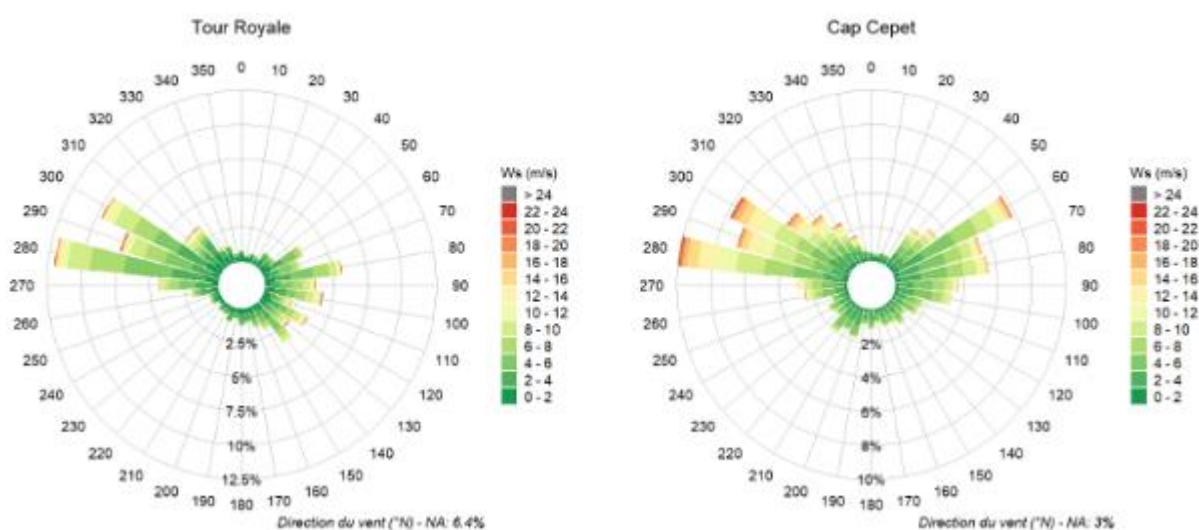


Figure 28 : Roses de vent aux stations de la Tour Royale et du Cap Cépet

Ces caractéristiques reflètent les spécificités climatiques de la région. Le Mistral, vent de secteur Nord-Ouest, est associé à des conditions sèches et souvent violentes, tandis que les vents de secteur Est ou Nord-Est accompagnent généralement des conditions météorologiques pluvieuses.

L'aire d'étude est caractéristique du climat méditerranéen du littoral français, avec des vents dominants dont le Mistral (régime d'Ouest) et le vent d'Est.

4.1.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le site s'inscrit dans un socle géologiques ancien, à l'origine de la formation de la presqu'île de Saint Mandrier, qui est majoritairement marquée par des terrains sédimentaires primaires (Permien (r)), constitués d'arkoses, de grès et pélites (cf. Figure 29). Au sud du site, la géologie est marquée par des limons rubéfiés de l'époque interglaciaire du Riss/Würm, et par des dépôts dunaires récents.

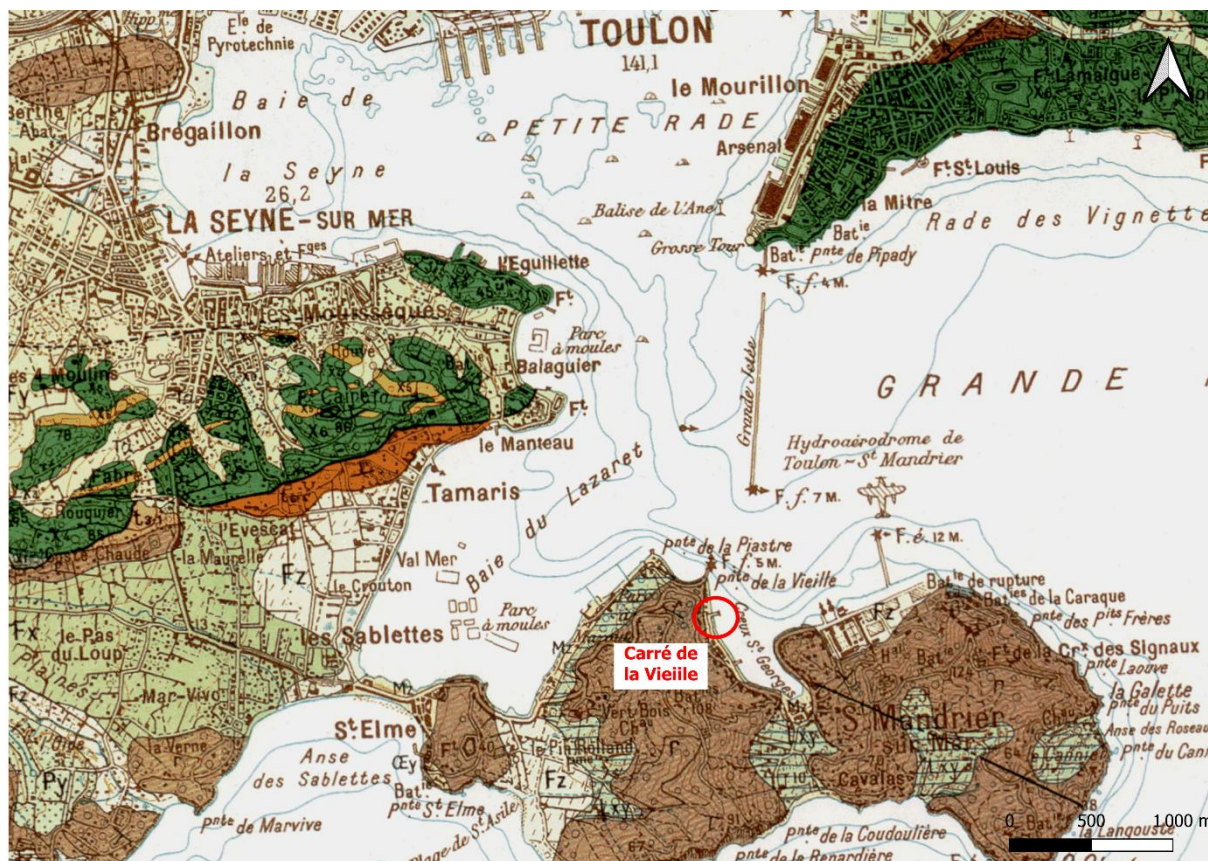


Figure 29 : Extrait de carte géologique 1/50 000 de Toulon

Les données du SHOM indiquent que les sédiments marins du secteur sont principalement concernés par des sols vasards.

Les observations sous-marines réalisées par GALATEA lors de la cartographie des fonds marins le 04/09/2025 montrent que les abords du port de Saint Mandrier sont constitués de sédiments sablo-vaseux.

Une campagne géotechnique a été réalisée dans le cadre du projet en phase Avant-Projet G2 AVP par ABO-ERG Géotechnique.

Ces investigations ont mis en évidence, sous une hauteur d'eau comprise entre environ 2,5 m et 6,0 m, des limons sableux à caractère vaseux de très faible compacité, sur une épaisseur comprise entre 3,8 m et 6,1 m.

Ces terrains superficiels reposent sur un horizon d'argiles sableuses à graviers, de compacité faible à moyenne.

On rencontre ensuite un substratum gréseux-pélique compact, identifié au droit des sondages maritimes à des profondeurs variantes entre 4,7 m et 7,3 m.

Le projet s'inscrit dans un contexte caractérisé par la présence de terrains superficiels meubles à très peu compacts, reposant sur un substratum gréseux-pélique compact, rencontré à faible ou moyenne profondeur selon les secteurs.

4.1.3

TOPO-BATHYMETRIE

La presqu'île de Saint Mandrier présente un relief marqué et culmine à une altitude de 124 m NGF (Sémaphore). La pente est donc importante jusqu'au port dans l'anse du Creux St-Georges.

D'après le dernier levé topographique (OPSIA, 09/2025), le terre-plein du Carré ne dépasse pas la cote +1,5 m NGF et la magistrale du quai existant est arasée à la cote +1,00m NGF.

La bathymétrie dans l'anse du creux St-Georges est inférieure à -20 m, puis elle atteint -30 m dans la Grande Passe. Aux abords du port, la profondeur ne dépasse pas -5 m.

Les fonds marins en pied de quais du Carré descendent rapidement de -2 à -4 m CM. Au-delà de -4 m CM, la pente est moins importante et la profondeur ne dépasse guère 6 m. La bathymétrie le long de l'ouvrage est moins importante au niveau des extrémités nord (tenon en enrochement) et sud (quai Séverine).



Figure 30 : Carte bathymétrique (Source : DATASHOM)

Un levé bathymétrique du port a été réalisé par la société SEMANTIC TS le 15/01/2024.

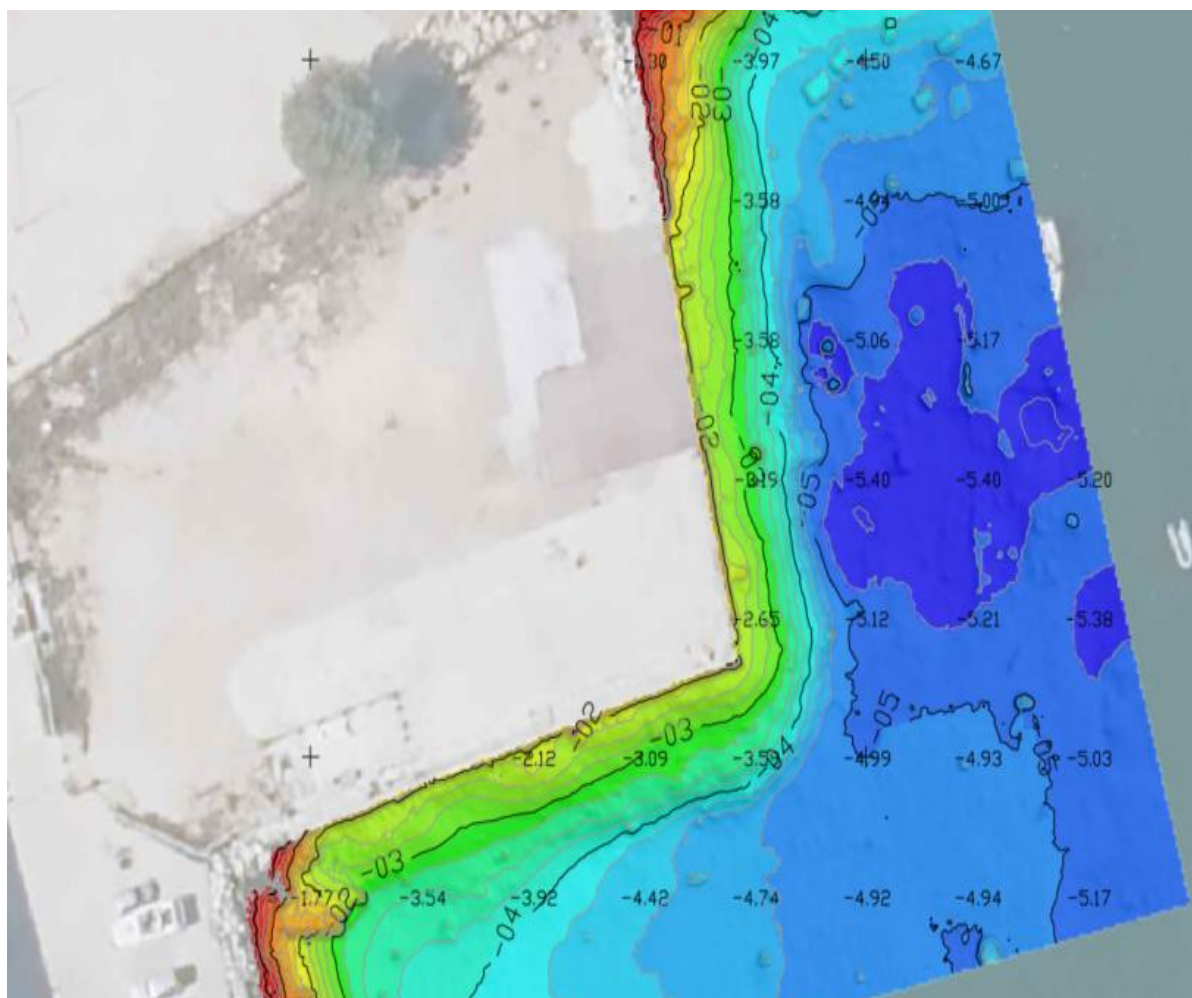


Figure 31 : Carte bathymétrique (SEMANTIC TS, janvier 2024)

Les fonds autour du Carré sont compris entre -2 et -5 m CM, sauf en approchant du tenon au nord où le talus en enrochements est présent. La cote d'arase actuelle du quai est de +1,00 m NGF.

4.1.4 CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES

4.1.4.1 VARIATION DU NIVEAU MARIN

Le niveau de la mer dépend de trois phénomènes que sont la marée, les surcotes (associées aux phénomènes météorologiques) et le changement climatique qui se traduit par une surélévation du niveau d'eau. Les côtes sud de la France continentale et les côtes de Corse sont couvertes par une unique zone de marée, qualifiée de marée « semi-diurne à inégalité diurne » (SHOM).

Le Zéro hydrographique au port de Toulon se situe à 0,253 m en dessous du Zéro NGF/IGN69, soit : 0,0 m CM = - 0,253 m NGF.

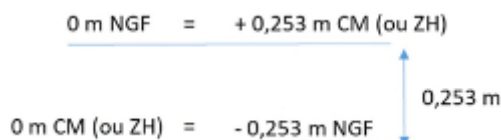


Figure 32 : Conversion CM-IGN69 (NGF)

Les relevés de la station la plus proche (Toulon) sont présentés dans le tableau ci-dessous, qui regroupe les valeurs de Plus grande Haute Mer Astronomique (PHMA), Plus grande Basse Mer Astronomique (PBMA) et le Niveau Moyen (NM) de la mer. L'amplitude de la marée est de l'ordre de 0,5 m.

Niveau	PHMA	NM	PBMA
en m CM	+ 0,64	+ 0,42	+ 0,17
en m NGF	+ 0,39	+ 0,17	- 0,08

Tableau 1 : Niveaux marins de Toulon (SHOM RAM 2025)

Sur les côtes varoises, le Mistral (vent de terre) entraîne une baisse du plan d'eau. A l'inverse, les vents de mer qui poussent l'eau à la côte et les tempêtes d'est à sud-est, associées à des dépressions, s'accompagnent d'une surcote.

Les niveaux extrêmes estimés au niveau du port de Toulon sont respectivement de + 0,66, 0,69, 0,75 et 0,78 m NGF, pour des périodes de retour de 5, 10, 50 et 100 ans (CEREMA et SHOM, 2024).

Le niveau extrême retenu tenant compte du changement climatique à l'horizon 100 ans est de +1,35 m NGF (+0,75 m NGF + 0,60m).

4.1.4.2 AGITATION

Le climat des états de mer du large de la rade de Toulon se caractérise par un secteur prédominant d'ouest à sud-ouest (plus de 60 % des occurrences), un secteur secondaire d'est (environ 20 % des occurrences) et enfin un secteur de moindre fréquence autour du sud (environ 15 % des occurrences). Pour chacun de ces secteurs, les hauteurs significatives peuvent atteindre 4 à 5 m.

Dans l'anse du creux Saint Georges, l'agitation est très faible et ne dépasse qu'exceptionnellement 0,5 m, la valeur de H_{m0} dépassée 1 % du temps étant 0,30 m. Les états de mer sont principalement constitués de clapots très courts, levés sur la petite rade par les vents de différentes directions. Les principaux clapots atteignent le site suivant l'ouest-nord-ouest, le nord, l'est-nord-est et l'est-sud-est. Les houles résiduelles de longue période, provenant du large, sont largement atténuées (de l'ordre de 0,05 à 0,10 m).

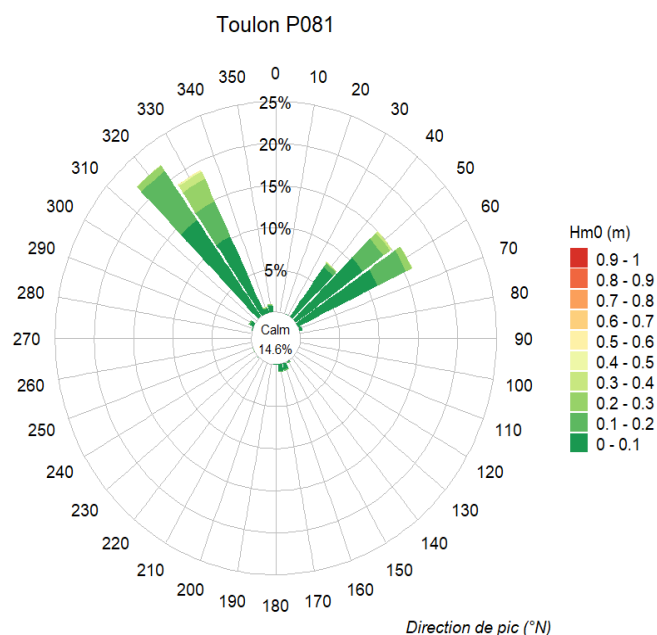


Figure 33 : Rose des états de mer devant le port de Saint Mandrier - Carré de la Vieille

Les états de mer extrêmes au droit du Carré de la Vieille sont caractérisés par :

- Une hauteur significative annuelle estimée à 0,51m et sa valeur décennale à 0,75m.
- Des périodes associées variant entre 2 et 9 secondes.
- Des directions associées nord-ouest et nord-nord-est.

Les vagues d'étraves des navires qui circulent dans la rade de Toulon viennent s'ajouter aux conditions locales d'agitation. Le quai du Carré de la Vieille est exposé à des hauteurs de vagues comprises entre 0,3 et 0,8 m avec une période associée d'environ 4 secondes, générées par les navires fréquentant la zone.

4.1.4.3 COURANTOLOGIE

Au large du littoral provençal, la circulation générale des masses d'eau est dominée par un courant géostrophique permanent circulant de l'Est vers l'Ouest, on parle de courant liguro-provençal (Milot et Wald, 1980). Cette circulation générale peut être altérée par le régime de vents engendrant plus près des côtes une circulation locale.

Au niveau de la rade de Toulon et jusqu'aux îles d'Hyères, les courants portent dans le sens du vent (Est et Ouest). L'hydrodynamique d'une baie semi-fermée dépend principalement des régimes de vent locaux (Tine et al. (1981), Milot et al. (1981) et Duffa et al. (2011)).

Les courants dans la baie de Toulon sont, d'une façon générale, faibles (dans la gamme de 0 à 20 cm/s en moyenne), liés aux conditions météorologiques notamment le vent, et variables en intensité et en direction. Les courants en surface sont plus importants et plus variables qu'au fond. Les directions fond/surface peuvent être différentes, voire opposées (SAFECE CETIIS et al, 1998).

Trois régimes principaux liés aux vents dominants sont identifiés :

- par vent fort ($> 5 \text{ m. s}^{-1}$) de Nord-Ouest à Ouest (Mistral), les courants de surface dans la petite rade sont assez faibles et portent vers l'Est, ils s'intensifient dans le chenal au niveau de la grande passe puis s'orientent progressivement vers le sud dans la grande rade. Au fond, les courants sont plus faibles et dirigés vers le Nord quand le vent s'intensifie. La remontée des eaux de fond dans la rade de Toulon (upwelling) est responsable du refroidissement des eaux, particulièrement le long des côtes au nord de la rade ;
- par vent fort d'Est ($> 5 \text{ m. s}^{-1}$), la situation est inversée, les eaux de surface du large entrent dans la rade avec une direction Nord-Ouest, occasionnant un réchauffement des eaux. Dans la petite rade, les courants de surface sont plus intenses que par Mistral et atteignent 20 cm. s^{-1} au niveau de la grande et de la petite passe. Au fond les courants ont des intensités similaires à celles des courants engendrés par Mistral. Leur direction s'inverse par rapport aux courants de surface. La grande passe apparaît comme un lieu d'échange important entre les deux rades avec des courants en surface et au fond d'environ 15 cm. s^{-1} ;
- par temps calme (vent $< 5 \text{ m. s}^{-1}$), la circulation est très peu active. Le courant Liguro-Provençal (quelques cm/s) génère une entrée d'eau en grande rade (SAFECE CETIIS et al, 1998). Dans la petite rade, la masse d'eau entre par le fond (environ 10 m) et sort de la petite rade par la surface (Duffa et al, 2011). La circulation peut aussi être générée par des courants de densité engendrés par la présence d'un gradient de salinité entre la surface et le fond (Dufresne, 2014).

La grande rade est caractérisée par deux types de courants dominants correspondant aux vents les plus fréquents (Mistral et vent d'Est). Dans l'anse du creux Saint George, l'agitation est très faible et ne dépasse qu'exceptionnellement 0,5 m. Les états de mer sont principalement constitués de clapots très courts et des vagues des navires.

4.1.5 RISQUES NATURELS

La commune de Saint-Mandrier **n'est pas incluse** dans le Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de Toulon-Hyères.

La Métropole Toulon Provence Méditerranée s'est dotée, depuis 2018, d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Le PAPI des Petits Côtiers Toulonnais [2024-2029] doit permettre de traiter des différents risques d'inondations pouvant survenir sur le territoire :

- Débordement de cours d'eau
- Ruissellement pluvial urbain
- Submersion marine

Une étude de l'**aléa de submersion marine** a été réalisée à l'échelle de la région PACA (BRGM, 2017). Un porter à connaissance (PAC) établi par le préfet du Var, basé sur ces éléments, a officiellement été transmis aux communes concernées le 13/12/2019. Ce document précise les conditions de prise en compte de l'aléa submersion marine sur le littoral varois pour : l'aléa de référence actuel, et l'aléa de référence à échéance 2100 intégrant une élévation attendue du niveau marin de 60 cm (horizon 2100).

Pour le niveau marin +2m NGF retenu comme référence de l'aléa centennal avec prise en compte de l'augmentation attendue du niveau de la mer, les hauteurs d'eau au niveau du port de Saint Mandrier et du Carré de la Vieille en cas de submersion sont comprises entre 0 et 0,5 m (**aléa faible**).

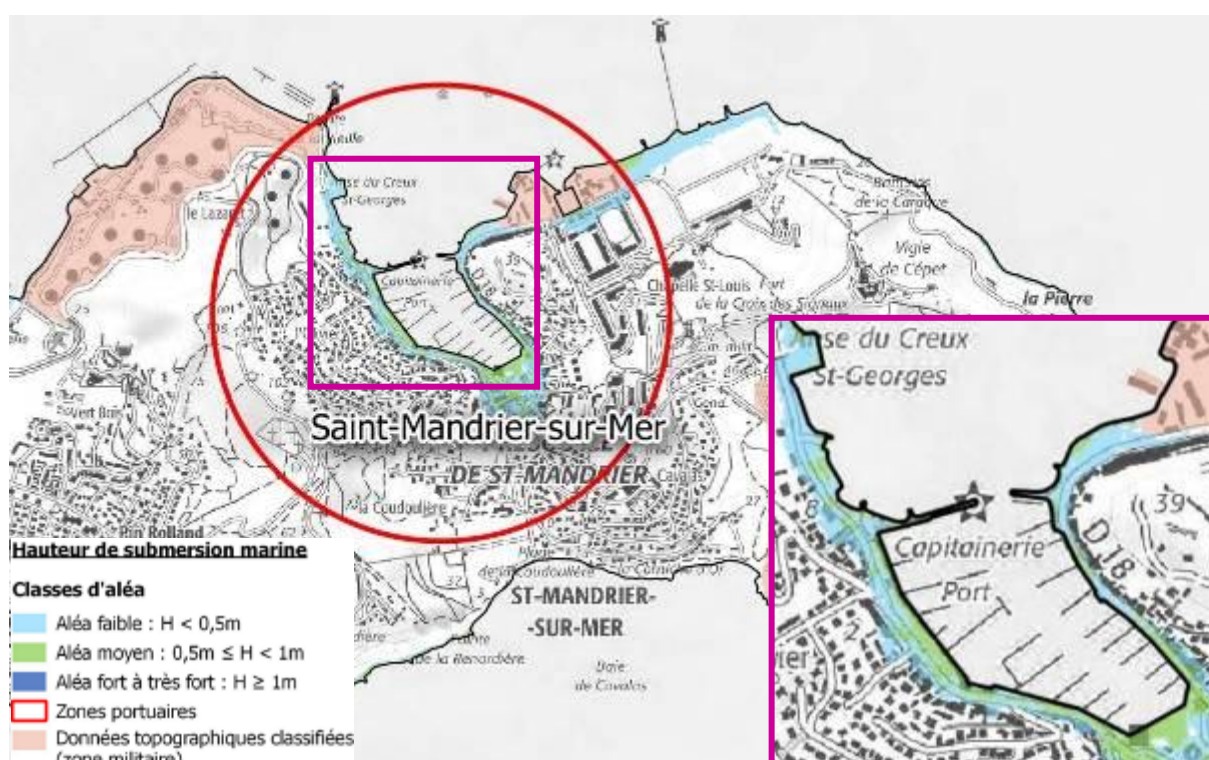


Figure 34 : Carte d'aléa submersion marine à l'horizon 2100 avec prise en compte du CC pour le port de Saint-Mandrier (source : DREAL PACA/BGRM, 2019)

La commune de Saint-Mandrier-sur-Mer appartient à la zone de sismicité 2 « faible ».

La commune est soumise au risque de retrait-gonflement des sols argileux, avec un niveau d'aléa moyen sur le site d'étude.

L'aléa incendie de forêt est faible au niveau de l'espace portuaire de Saint Mandrier.

L'aire d'études est soumise à un aléa inondation par submersion marine faible. Les autres risques naturels sont également faibles.

4.2 QUALITE DU MILIEU

4.2.1 QUALITE DES EAUX MARINES

4.2.1.1 MASSES D'EAU COTIERE

L'aire d'étude se situe dans la masse d'eau côtière FRDC07g « Cap Cepet – Cap de Carqueiranne », désignée comme masse d'eau fortement modifiée (MEFM).

D'après le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027, cette masse d'eau côtière présente un état écologique moyen (objectif de bon état repoussé à 2027) et un bon état chimique depuis 2015.

4.2.1.2 QUALITE SANITAIRE DES EAUX DE BAINADE

Le contrôle de la qualité sanitaire des eaux de baignade est assuré par l'Agence Régionale de Santé PACA. La qualité des eaux de baignade est actuellement réglementée par la directive 2006/7/CE du parlement européen et du conseil du 15 février 2006. La méthode de classement des eaux de baignade porte, depuis 2013, sur les résultats des 4 dernières saisons pour les paramètres *Escherichia coli* et Entérocoques intestinaux.

Trois sites de baignade font l'objet d'un classement sanitaire dans l'anse du creux Saint-Georges (Figure 35), soit à moins de 500 m du port : Plage de la Vieille (mitoyenne au nord du Carré de la Vieille), Plage du Touring Club (200m au sud), Le Canon (350m au sud-est).

Les autres plages sont situées à plus de 2 km.



Figure 35 : Points de contrôle de la qualité des eaux de baignade (ministère de la Santé)

Plage	2022	2023	2024	2025
Plage de la Vieille	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
Plage du Touring Club	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
Le Canon	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent

Tableau 2 : Qualité des eaux de baignage de 2021 à 2024

La qualité sanitaire des eaux de baignade de ces trois plages est excellente sur la période 2022-2025.

Les principales sources potentielles de pollution identifiées sont le port et la zone de mouillage, ainsi que les exutoires pluviaux et surverses du réseau d'assainissement. Les mesures de gestion en place semblent efficaces pour garantir la bonne qualité des eaux.

4.2.1.3 QUALITE CHIMIQUE A L'ECHELLE DE LA RADE DE TOULON

Le Réseau Intégrateurs Biologiques (RINBIO) utilise la technique des stations artificielles de moules afin d'évaluer les niveaux de contamination chimique biodisponibles sur la façade méditerranéenne française. Au sein de la rade de Toulon, deux stations RINBIO sont implantées : l'une dans la petite rade et l'autre dans la grande rade.

Les contaminations métalliques et organiques présentent assez peu de variations de concentrations entre 2000 et 2021. Les résultats du suivi de 2015 (Witkowski et al., 2015) indiquent une **contamination historique par le mercure, le plomb, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les polychlorobiphényles (PCB) dans la petite rade**, et, dans une moindre mesure, dans la grande rade. La petite rade présente les concentrations les plus élevées mesurées dans le cadre du programme RINBIO depuis 1998.

Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH) constitue l'outil principal pour évaluer les niveaux de contamination chimique du littoral français. Il mesure également les concentrations de contaminants dans les tissus de moules et d'huîtres.

Ces résultats du bulletin de surveillance de l'IFREMER confirment des concentrations en plomb et mercure dans la petite rade de Toulon parmi les plus élevées au niveau national. Cette pollution notable est observable depuis des années et s'expliquent par la forte activité industrialo portuaire dans la rade.

4.2.1.4 QUALITE DES EAUX PORTUAIRES

Des prélèvements et analyses d'eau sont réalisés deux fois par an (juin, décembre) dans le bassin portuaire.

Les derniers résultats disponibles sont présentés ci-après.

Paramètre	Unité	Date / Localisation		
		03/12/2024	05/06/2025	06/06/2025
		Entrée port (panne B)	Cale halage (rive ouest)	Fond port (exutoire)
Température eau	°C	15,1	23,9	23,4
Entérocoques intestinaux	NPP/100 ml	< 40	< 15	< 15
<i>Escherichia coli</i>	NPP/100 ml	30	< 15	< 15
Turbidité	NFU	0,19	2	0,24
Matières en suspension (MES)	mg/l	<2	27	21
Ammonium	mg/l	0.0342	< 5	< 5
Nitrates (NO ₃)	mg/l	<0.0062	< 5	< 5
Orthophosphates	mg/l	0.0168	< 2,5	< 2,5
Salinité	‰	39,9	40,7	40,7
Oxygène dissous	mg/l	8,3	7,2	7,3

Tableau 3 : Résultats d'analyses des eaux portuaires

Les analyses mettent en évidence une bonne qualité bactériologique des eaux.

Les matières en suspension (MES) étaient plus élevées en juin en fond de bassin portuaire, alors qu'une faible concentration en MES a été mesurée en décembre au niveau de l'entrée du port. La turbidité semble plus variable. Les concentrations en oxygène dissous indiquent une assez bonne oxygénation des eaux de surface.

On relève une variation importante des limites de quantification en fonction du laboratoire d'analyses, qui ne permet pas de comparer les concentrations en nutriments.

Au droit de la cale de halage, les HAP sont également dosés dans l'échantillon d'eau. Lors de la campagne de juin 2025, seul le naphtalène a été détecté avec une faible concentration de 0.046 µg/l.

Les eaux de la rade de Toulon présentent une contamination historique liée à l'activité industrialo-portuaire, notamment par les métaux. Les eaux du port de Saint Mandrier font l'objet d'un suivi régulier dans le cadre de la certification Ports Propres.

4.2.2 QUALITE DES SEDIMENTS

4.2.2.1 DANS LA RADE DE TOULON

Le programme CARTOCHIM constitue l'étude la plus exhaustive sur la contamination des sédiments de la rade de Toulon (grande et petite rade) en métaux lourds et composés organiques. Les résultats issus des travaux de thèse d'E. Tessier (2012) révèlent une contamination généralisée des sédiments de la petite rade en métaux lourds, hydrocarbures et PCB. Cette pollution est principalement associée aux activités anthropiques ainsi qu'aux événements historiques, notamment ceux de la Seconde Guerre mondiale, qui ont marqué cette zone (E. Tessier, 2012).

4.2.2.2 DANS LA ZONE D'ETUDE

Dans le cadre du projet, une campagne de caractérisation des sédiments superficiels sur l'emprise de l'ouvrage de protection projeté a été réalisée (GALATEA, novembre 2025). Trois échantillons élémentaires (S1, S2 et S3). ont été prélevés au moyen de carottiers à main en PVC, de 15 cm de diamètre et de hauteur variant de 30 à 40 cm, conformément au plan d'échantillonnage suivant. Les 3 échantillons ont ensuite été mélangés à volumes équivalents, afin de constituer un échantillon moyen ST-MANDRIER (S1+S2+S3).

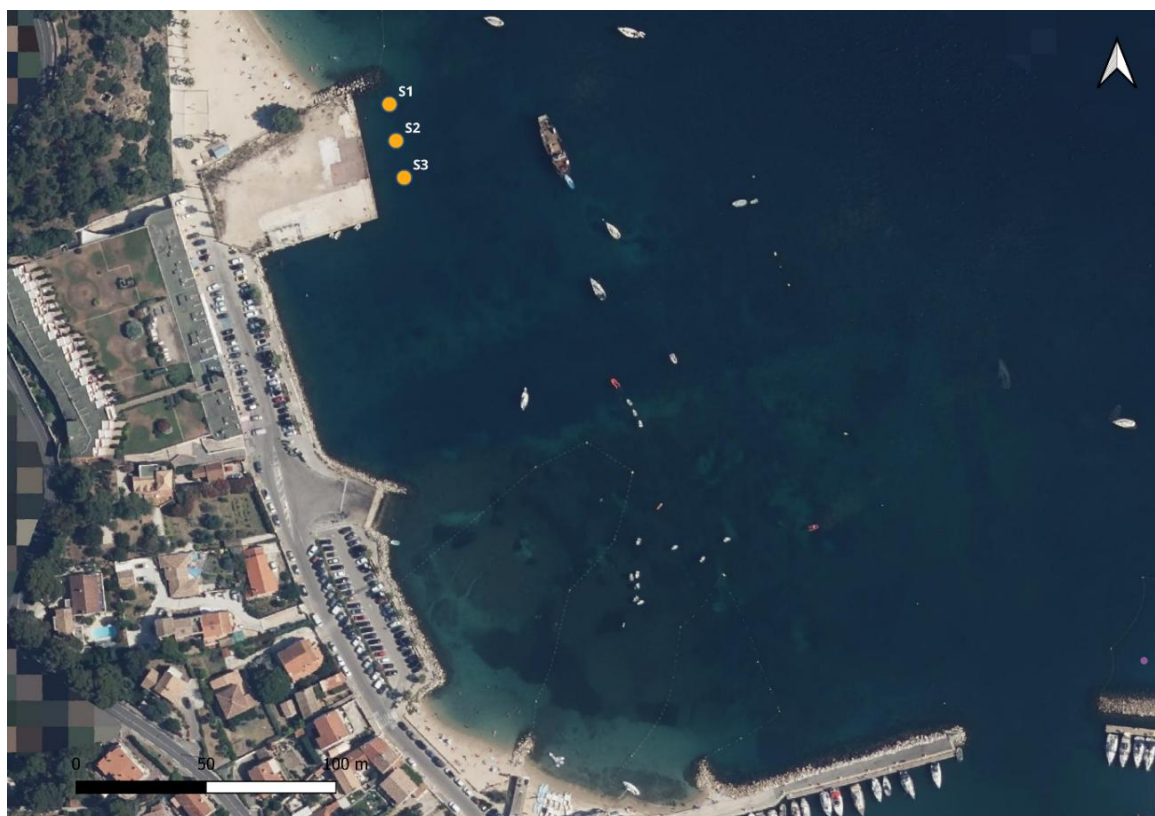


Figure 36 : Plan d'échantillonnage des sédiments - Port de Saint-Mandrier

Les analyses sont réalisées par le laboratoire EUROFINS, accrédité COFRAC. Elles portent sur les paramètres de l'arrêté du 9 août 2006 consolidé, relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins, et de la circulaire du 14 juin 2000 relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments.

Les résultats sont comparés avec les seuils N1 et N2 de l'arrêté du 9 août 2006 consolidé, ainsi que les seuils N3 de l'arrêté du 27 mars 2024.

Les seuils N3 sont utilisés dans cette analyse afin de comparer les concentrations des sédiments en certains composés avec des valeurs de référence, bien qu'aucune opération de dragage et d'immersion de sédiments ne soit prévue dans le cadre du projet.

PARAMETRES	Seuils Arrêtés 09/08/2006 et 27/03/2024			ECHANTILLON ST-MANDRIER	UNITES
	N1	N2	N3		
Masse volumique				1,58	g/cm³
Matière sèche				53,4	% PB
Phosphore Total				0,302	g/kg MS
Azote Kjeldahl				0,6	
Carbone Organique Total				4,040	
GRANULOMETRIE					
> 2mm				7,76	% PB
200 µm < G <2 mm				32,36	% < 2mm
63 µm < G < 200 µm				50,99	
2 µm < G < 63 µm				15,34	
G < 2 µm				1,31	
METAUX LOURDS					
Al				2,480	g/kg MS
As	25	50	100	5,75	mg/kg MS
Cd	1,2	2,4	10	<0.10	
Cr	90	180	370	6,94	
Cu	45	90	368	14,7	
Hg	0,4	0,8	1,2	0,22	
Ni	37	74	140	5,83	
Pb	100	200	500	19,6	
Zn	276	552	600	35,8	
ORGANOMETALLIQUES					
Monobutylétain (MBT)				69	µg/kg MS
Dibutylétain (DBT)				52	
Tributylétain (TBT)	100	400	400	47	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)					
Benzo (b) fluoranthène	400	900	1270	93	µg/kg MS
Benzo (k) fluoranthène	200	400	560	37	
Benzo (g,h,i) pérylène	1700	5650	7970	65	
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène	1700	5650	7970	86	
Fluoranthène	600	2850	4020	160	
Benzo (a) pyrène	430	1015	1430	91	
Acénaphthène	15	260	370	12	
Acénaphthylène	40	340	480	9,4	
Anthracène	85	590	830	14	
Benzo (a) anthracène	260	930	1310	62	
Chrysène	380	1590	2240	59	
Dibenzo (a-h) anthracène	60	160	230	13	
Fluorène	20	280	390	<2	
Naphtalène	160	1130	1590	<2,2	
Phénanthrène	240	870	1230	58	
Pyrène	500	1500	2120	140	
ORGANOCHLORES (PCB)					
PCB 28	5	10	13	<1	µg/kg MS
PCB 52	5	10	13	<1	
PCB 101	10	20	26	1,2	
PCB 118	10	20	26	<1	
PCB 138	20	40	53	2,9	
PCB 153	20	40	53	2,6	
PCB 180	10	20	26	1,2	

Tableau 4 : Résultats d'analyses des sédiments ST-MANDRIER

■ : Concentration < N1 - ■ : N1 ≤ Concentration < N2 - ■ : N2 ≤ Concentration < N3 - ■ : Concentration ≥ N3

Les sédiments prélevés à proximité du Carré de la Vieille présentent une **granulométrie majoritairement sableuse, avec une proportion relativement faible en argiles et limons (16,6%)**. Ils ne présentent **pas d'enrichissement en matière organique et nutriment**.

Les analyses de polluants effectuées **ne mettent pas en évidence de contamination en métaux, PCB, HAP et organostanniques**. En effet, les concentrations dosées dans l'échantillon moyen sont toutes **inférieures aux niveaux de référence N1** de l'arrêté du 9 août 2006 consolidé.

4.2.3 DIAGNOSTIC AMIANTE

Dans le cadre des travaux projetés et des parties à démolir, un diagnostic relatif à la présence éventuelle d'amiante sur les ouvrages du quai du Carré de la Vieille a été réalisé par la société PROVAZUR EXPERTISE le 06/10/2025.

Des prélèvements ont été effectués sur les dallages en béton ainsi que sur les couches d'enrobés en béton bitumineux afin de procéder aux analyses. Les résultats de ces investigations n'ont mis en évidence **aucun matériau ou produit contenant de l'amiante**.

4.3 MILIEU NATUREL

4.3.1 PERIMETRES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTION

4.3.1.1 PROTECTION REGLEMENTAIRE

Aucun zonage réglementaire n'est présent sur l'aire d'étude.

Un site inscrit est recensé au sud de la commune de Saint Mandrier à environ 1 km : La plage de Maréveau.

Il n'y a pas de sites protégés par Arrêté de Protection de Biotope.

Aucun site n'est inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Enfin, le port de Saint Mandrier et l'anse du creux Saint-Georges ne font pas partie de l'aire d'adhésion du parc national de Port-Cros.

4.3.1.2 SITES NATURA 2000

L'aire d'étude n'est incluse dans aucun périmètre Natura 2000.

Les sites marins les plus proches se situent à plus de 4 km, de part et d'autre de la rade de Toulon :

- Zone Spéciale de Conservation (ZSC – directive habitat) « Cap Sicié – Six Fours » (FR9301610), à 4,5 km au sud-ouest ;
- ZSC « Rade d'Hyères » (FR9301613) et Zone de Protection Spéciale (ZPS – directive oiseaux) « Iles d'Hyères » (FR9310020), à 10,5 km à l'est.

La ZSC « Mont Caume – Mont Faron – Forêt domaniale de Maurières » (FR9301608), entièrement terrestre, est située à 6,2 km au nord.

Les travaux projetés étant strictement localisés sur le littoral, seuls les sites Natura 2000 désignés au titre de la conservation des habitats et espèces marins sont étudiés dans le cadre de ce dossier.

Les distances entre la zone portuaire et les sites Natura 2000 ainsi que la nature des sites excluent tout impact des travaux envisagés sur ces espaces protégés.

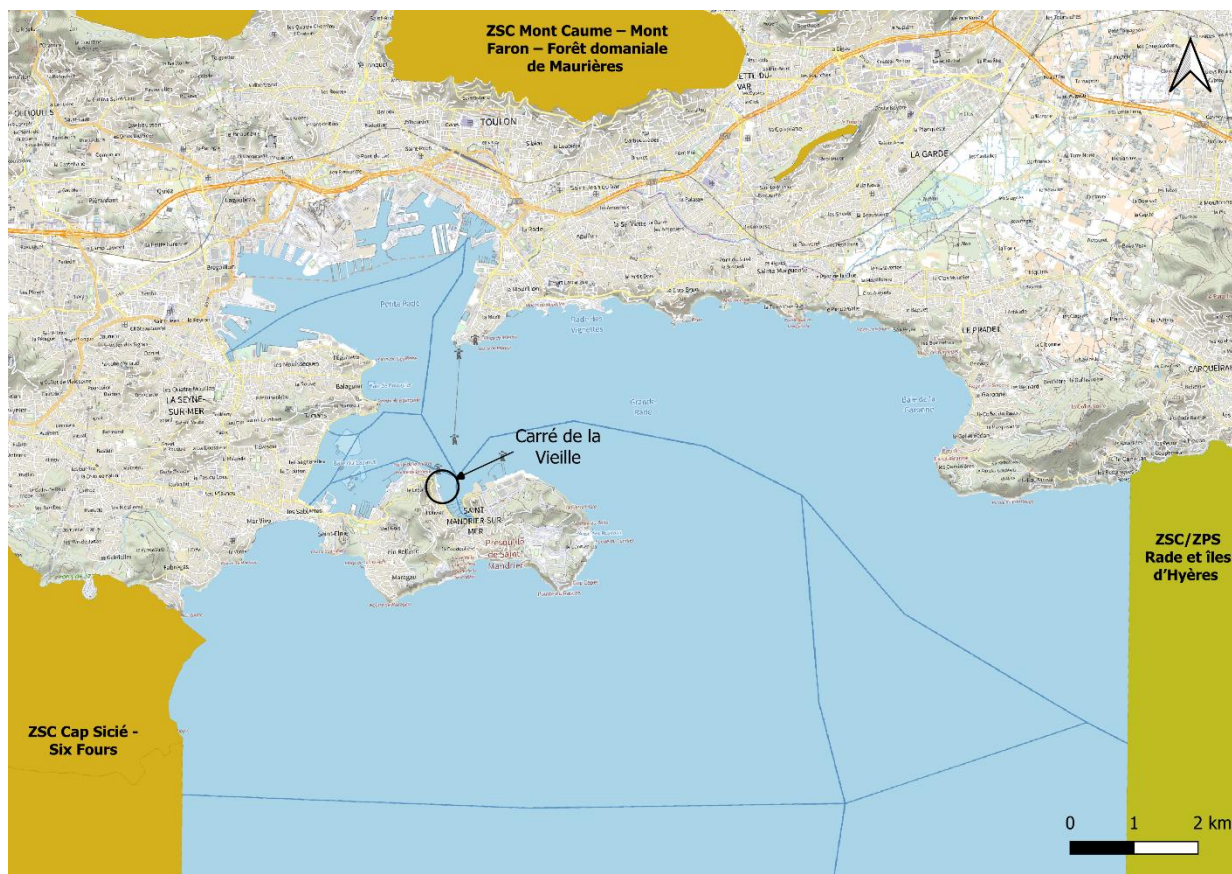


Figure 37 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité

4.3.1.3 ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Il n'y a aucun périmètre ZNIEFF à moins de 2 km du port de Saint Mandrier. Le site le plus proche est la ZNIEFF marine de type 2 n° 93M000069 « Du Mourillon à la pointe de Carqueiranne », située au plus près à 2,3 km au nord-est.

Cette zone est essentiellement occupée par un herbier à *Posidonia oceanica* qui abrite de nombreuses espèces dont certaines sont rares ou protégées (*Pinna nobilis*, *Antedon mediterranea*). La zone présente également des concrétions coralligènes qui abritent des espèces rares ou remarquables (*Microcosmus spp.*, *Eunicella singularis*, *Eunicella cavolini*, *Leptogorgia sermentosa*).

La seconde ZNIEFF marine (« Herbiers de posidonies de l'anse des Sablottes », 93M000068) est plus proche à vol d'oiseau, mais celle-ci est protégée par la presqu'île de Saint-Mandrier.

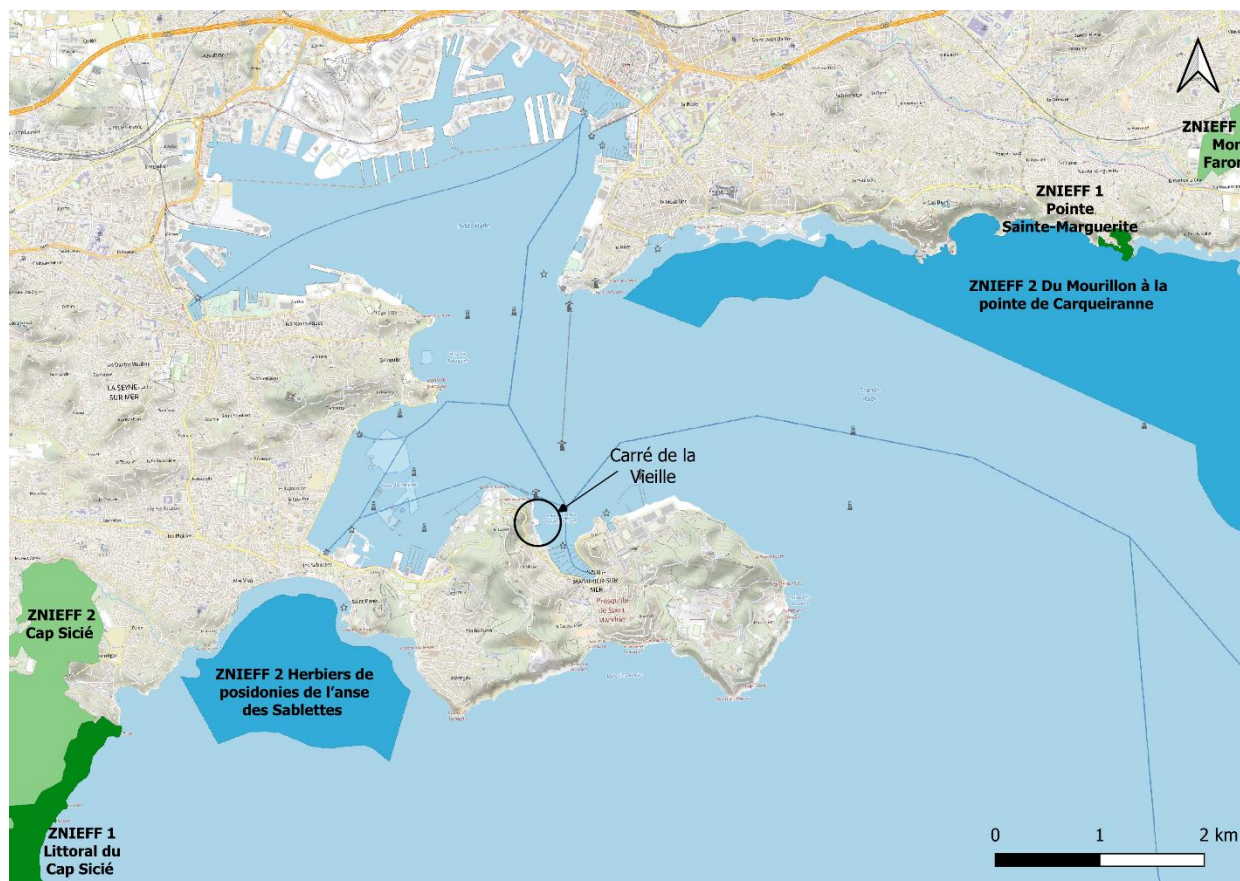


Figure 38 : Localisation des ZNIEFF à proximité

Aucun site protégé ou périmètre d'inventaire n'est présent à proximité de l'aire d'étude.

4.3.2 BIODIVERSITE MARINE

4.3.2.1 HABITATS MARINS

La rade de Toulon est composée de deux secteurs distincts : la grande rade et la petite rade, séparés par la grande jetée, située entre le port de Saint-Mandrier au sud et la Tour Royale au nord.

Le port de Saint-Mandrier se trouve dans la partie sud de la grande rade, qui est plus ouverte sur le large et moins urbanisée que la petite rade. Elle abrite ainsi des habitats et des espèces d'intérêt écologique et patrimonial, tels que la Posidonie et ses espèces associées, les roches infralittorales à algues photophiles, le coralligène et les fonds meubles.

La figure suivante localise les principaux habitats marins de la rade de Toulon. Les habitats d'intérêt les plus proches sont les herbiers de Posidonie de la grande rade. Les fonds aux abords du port de Saint Mandrier abritent une vaste étendue de matte morte, qui témoigne de la régression de l'herbier liée aux nombreux aménagements réalisés le long du littoral. Des îlots de Posidonie vivante sont signalés au sein de cette matte morte dans les petits fonds de l'anse du creux Saint-Georges.



Figure 39 : Cartographie des habitats marins (Donia expert plateforme Medtrix)

■ : Herbière de Posidonies - ■ : Association de la matrice morte de Posidonia oceanica
■ : Fonds meubles infralittoraux - ■ : Fonds meubles circalittoraux - ■ : Biocénose des algues infralittorales - ■ : Biocénose coralligène - ■ : Habitats artificiels - ■ : Zone bathyale

Pour compléter et préciser ces données sur la répartition des habitats dans la zone des travaux projetés, une plongée de reconnaissance des habitats et espèces marines a été réalisée par l'équipe de Galatea le 04/09/2025. Cette reconnaissance a consisté en la réalisation des levés au GPS RTK pour localiser les zones d'herbiers et toutes autres informations sur les habitats et espèces présents dans le port (vérité terrain).

La figure suivante présente la cartographie des biocénoses marines autour du Carré de la Vieille, issue de cette reconnaissance.

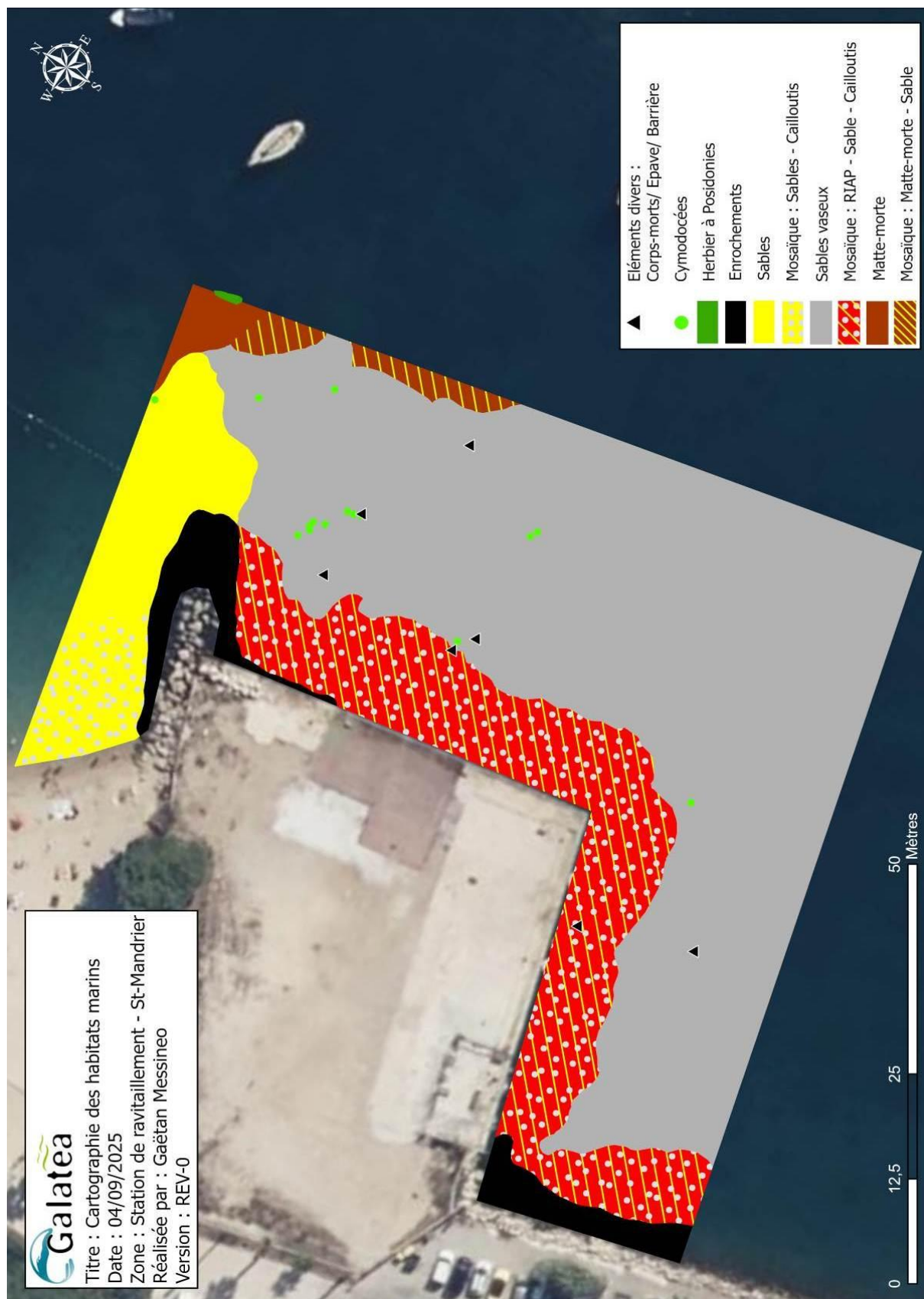


Figure 40 : Cartographie des biocénoses de la zone du Carré de la Vieille (Galatea, 2025)

Les prospections sous-marines réalisées ont permis de mettre en évidence la présence des habitats suivants :

- **Herbier de Posidonie**, présent au plus près sous forme d'un seul patch sur matte-morte dans la zone du **Carré de la Vieille**, à environ 25 m du pied d'ouvrage du tenon en enrochement.
- **Matte morte, très peu présente**, cependant selon les données Donia le plateau de matte-morte se prolonge bien au-delà des zones d'étude en direction du large et s'étendrait également jusqu'au secteur du Carré de la Vieille. Il est donc possible que de la matte morte soit présente sous le banc de sable vaseux situé aux abords du Carré de la Vieille.



Figure 41 : Patches de posidonie sur matte-morte (gauche) et matte morte ensablée (droite)

- **Substrat rocheux**, figuré en noir sur la carte sous l'appellation « **Enrochements** », occupant une partie de la frange littorale.

Ces **zones rocheuses** sont assimilées à l'habitat des **Roches Infralittorales à Algues Photophiles (RIAP)**, du fait de leur colonisation relativement importante par des algues photophiles.



Figure 42 : Photographies du substrat rocheux autour du Carré

- **Les substrats meubles**, représentés sous les appellations « Sables » et « Sables-vaseux » représentent une **grande superficie** des zones prospectées où ils sont **l'habitat majoritaire**. Ils sont présents sous les formes suivantes :
 - En plaquage sur le plateau de matte-morte,
 - Banc de sable vaseux abritant des petits ilots/patches peu denses de **Cymodocées**,
 - Banc de sable fin, mêlé à une fraction sableuse plus hétérogène et grossière, situé sur la partie haute des plages, et qui laisse progressivement place, en profondeur, à un sédiment dépourvu de fraction grossière.
 - En mosaïque avec des blocs rocheux et cailloutis le long du Carré de la Vieille et des enrochements du parking.



Patches de Cymodocée sur sables vaseux



Banc de sable fin avec fraction plus grossière

Figure 43 : Photographie des substrats meubles

4.3.2.2 INVENTAIRE FAUNE / FLORE

Les espèces rencontrées appartiennent aux biocénoses des fonds durs et roches du supralittoral, du médiolittoral et de l'infralittoral.

L'étage médiolittoral abrite les biocénoses de la roche médiolittorale supérieure et inférieure. Des espèces caractéristiques de ces biocénoses ont été observées comme les balanes, les patelles (*Patella caerulea*), etc.

Au niveau de **l'étage infralittoral**, le **couvert algal** est composé en majorité de *Dictyota* spp., *Padina pavonica*, *Corallina* spp., de quelques *Codium bursa* sporadiques, ainsi que **l'algue brune envahissante** *Rugulopteryx okamurae*.



Dictyote - *Dictyota dichotoma*



Padine queue de paon - *Padina pavonica*



Codium bursa



Dictyote d'Okamura – *R. okamurai*

Figure 44 : Espèces composant le couvert algal aux abords du Carré

Associés aux substrats sableux ont été observés deux espèces de phanérogames marines protégées : *Posidonia oceanica* (patch sur matre morte à 25m du pied d'ouvrage du tenon en enrochement) et *Cymodocea nodosa* (petits ilots peu denses à 12 m du quai du carré).



Posidonie – *Posidonia oceanica*



Cymodocée – *Cymodocea nodosa*

Figure 45 : Espèces de phanérogames marines retrouvées au Carré de la Vieille

Concernant les **invertébrés associés aux substrats rocheux**, on observe le bryzoaire *Schizoporella errata*, des mollusques (bivalves, des huîtres), nudibranches, des cnidaires « dents de cochon » (*Balanophyllia europaea*), des annélides (*Sabella pavonina*, *Serpula vermicularis*, *Protula tubularia*), des ascidies blanches (*Phallusia mammillata*) et des ascidies rouges (*Halocynthia papillosa*).

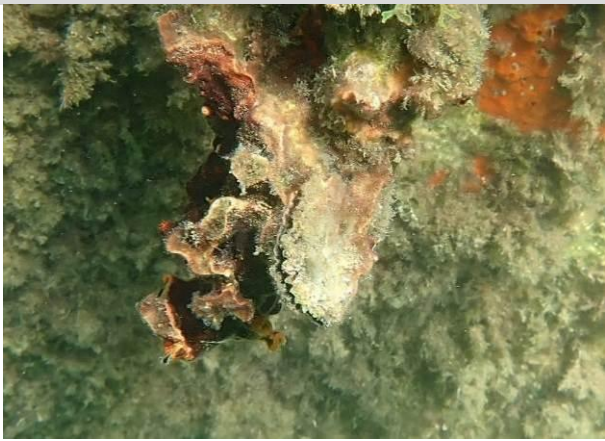
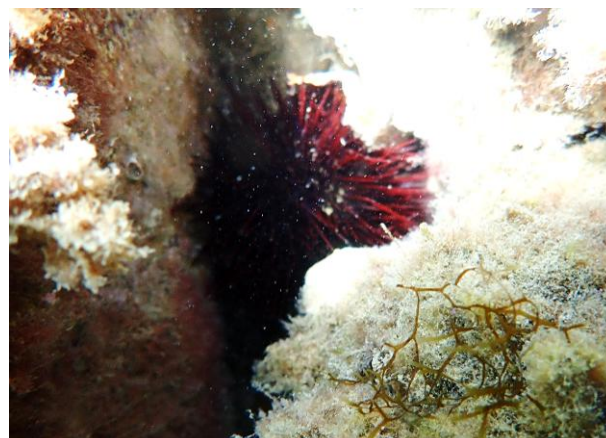
Porifères	Bryozoaires
	
<i>Crambe crambe</i>	<i>Schizoporella errata</i>
Cnidaires	Mollusques
	
Dent de cochon - <i>Balanophyllia europaea</i>	Huître - <i>Ostrea</i> sp.
Annélides	Ascidies
	
Protule - <i>Protula tubularia</i>	Ascidie blanche - <i>Phallusia mammillata</i>

Figure 46 : Invertébrés benthiques sur les substrats rocheux de la zone du Carré de la Vieille

Des invertébrés ont également été observés associés aux **substrats sableux**, notamment des vers myxicoles (*Myxicola infundibulum*), des échinodermes (*Holothuria stellatti*, *Holothuria* sp., des oursins et une étoile de mer épineuse).



Oursin noir – *Arbacia lixula*



Oursin violet – *Paracentrotus lividus*



Étoile de mer épineuse – *Coscinasterias tenuispina*



Holothurie brune – *Holothuria stellatti*

Figure 47 : Invertébrés benthiques associés aux substrats sableux de la zone du Carré

Les **poissons** observés au niveau des enrochements et des substrats meubles sont des espèces communément associées au milieu benthique : gobies, blennies (*Parablennius rouxi*, *Parablennius pilicornis*, *Parablennius* sp.), rougets de roche (*Mullus surmuletus*), etc.

Dans la **colonne d'eau**, une grande diversité de poissons a pu être observée, dont des athérines (*Atherina* sp.), des saupes, des crénilabres (*Symphodus ocellatus*, *Symphodus tinca*, *Symphodus roissali*, *Symphodus cinereus*, *Symphodus doderleini*), des sars (*Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*), des castagnoles adultes et juvéniles, serran écriture (*Serranus scriba*), des serrans chèvres (*Serranus cabrilla*), des serrans tambours (*Serranus hepatus*), des girelles communes (*Coris julis*), des girelles paons (*Thalassoma pavo*), des mulets, des labres et un jeune mérrou (*Epinephelus marginatus*).

Le mérrou fait l'objet d'un moratoire en région PACA prolongée jusqu'en 2033, interdisant la pêche en apnée, de loisir et professionnelle au moyen d'hameçons, lignes, palangres et

palangrottes. Cette espèce patrimoniale figure également à l'annexe III des conventions de Berne et de Barcelone.



Crénilabre paon – *Symphodus tinca*



Sparaillon – *Diplodus annularis*



Mérrou - *Epinephelus marginatus*



Chromis chromis - Castagnoles

Figure 48 : Poissons associés à la colonne d'eau dans la zone du Carré de la Vieille

Les principaux enjeux relevés concernent :

- La présence de deux espèces de phanérogames marines protégées, ***Posidonia oceanica* et *Cymodocea nodosa***, représentant un **enjeu de conservation fort**.
- L'observation d'un **mérrou** de petite taille, représentant un **enjeu de conservation fort**.

La zone prospectée présente une diversité d'espèces marines avec de nombreux poissons juvéniles, en particulier au niveau des ouvrages en enrochement du port.

Enfin, l'algue brune envahissante ***Rugulopteryx okamurae*** a été relevée sur le secteur du Carré de la Vieille.

4.3.2.3 CETACES ET TORTUES MARINES

Les cétacés peuvent fréquenter de manière anecdotique les eaux de la grande rade, mais ils sont surtout observés plus au large. Les études consultées (Delacourtie et al, 2009 ; Laran et al, 2012 ; Jourdan et al, 2015) indiquent l'absence de population résidente et la très faible

fréquentation de la grande rade qui n'apparaît pas comme une zone à enjeu fort pour ces espèces.

La zone du projet est située en dehors des limites du sanctuaire à près de 20 km.

La Tortue caouanne est également recensée sur les sites Natura 2000 en mer, cependant la Rade de Toulon n'est pas favorable à sa présence.

4.3.2.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX MARINS

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des enjeux des espèces marines présentes sur les deux secteurs étudiés.

Nom		Espèce protégée	Enjeu de conservation
HABITATS			
Herbier de Posidonie / Matte morte Substrat rocheux : Enrochements Substrats meubles : Sables et Sables-vaseux			Modéré
FLORE			
Algues			
8 espèces	/		Faible
Plantes			
<i>Cymodocea nodosa</i>	Cymodocées	Oui	Fort
<i>Posidonia oceanica</i>	Posidonies	Oui	Fort
FAUNE			
Cétacés – Tortues			
Tortue Caouanne Grand Dauphin		Oui	Faible
Invertébrés			
25 espèces	/		Faible
Poissons			
33 espèces	/		Faible
<i>Epinephelus marginatus</i>	Mérou brun	Oui	Fort

Tableau 5 : Synthèse des enjeux de biodiversité marine

4.3.3 BIODIVERSITÉ TERRESTRE

Un prédiagnostic écologique terrestre a été effectué en juin 2025 par la société Ecotonia dans le cadre des projets portuaires de Maribay.

Le passage de spécialistes de l'herpétologie (reptiles) et l'entomologie (insectes) sur l'aire d'étude élargie (Figure 49) a eu lieu le 25/06/2025 après-midi, en tenant compte du cycle biologique des espèces.

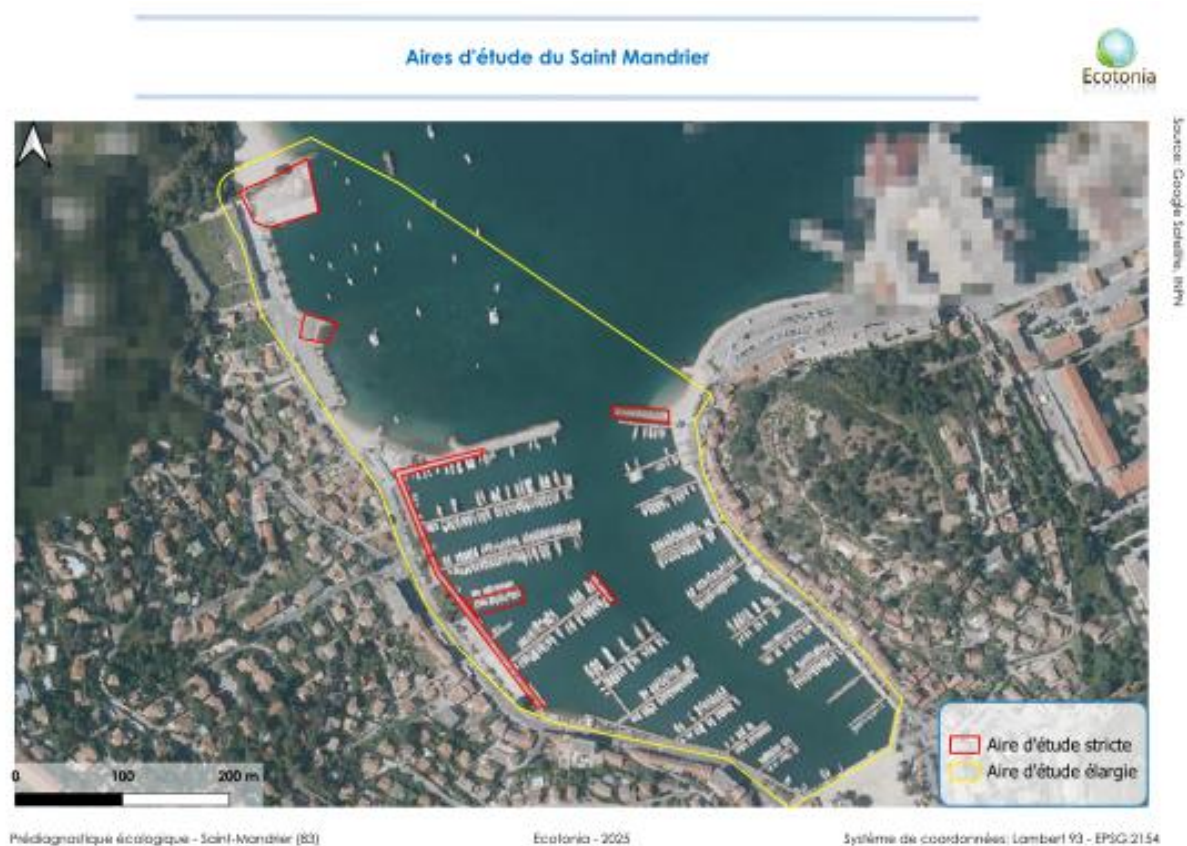


Figure 49 : Aire d'étude du diagnostic écologique terrestre (Ecotonia, juin 2025)

4.3.3.1 METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION DES ENJEUX

La méthodologie utilisée pour l'évaluation des **enjeux de conservation à l'échelle régionale** des habitats et des espèces prend en compte différents critères, notamment juridiques et patrimoniaux.

Pour les habitats naturels, la méthodologie tient compte :

- De la bonne conservation des habitats d'intérêt communautaire et des sites classés en Arrêtés de Protection de Biotope à proximité ;
- Du maintien des corridors écologiques, des paysages, de la fonctionnalité écologique des milieux et de la cohérence des ZNIEFF de type II.

Pour les espèces floristiques et faunistiques, la méthodologie tient compte des :

- Espèces protégées au niveau régional ou national par l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement ;
- Espèces protégées par des conventions internationales (Convention de Bonn, Convention de Berne) ;

- Espèces protégées au niveau européen par la Directive Habitats, Faune, Flore et la Directive Oiseaux (réseau Natura 2000) ;
- Espèces inscrites sur les listes rouges nationale et régionale ;
- Espèces évaluées dans les synthèses départementales ou régionales ;
- Espèces déterminantes ou remarquables des listes ZNIEFF.

Le niveau d'enjeu régional est ainsi déterminé en croisant le statut des espèces et des espaces avec leur degré de sensibilité et de vulnérabilité.

Le **niveau d'enjeu** des habitats naturels et des espèces floristiques et faunistiques **sur le site** d'étude est ensuite réévalué selon des critères variables suivant les cas :

- Pour les habitats naturels : représentativité sur le site, état de conservation de l'habitat naturel, dynamique naturelle, rôle dans la trame verte et bleue (corridors écologiques), etc.
- Pour la flore : cohérence entre les habitats caractéristiques de l'espèce et les habitats présents sur le site, abondance de l'espèce sur l'aire d'étude, etc.
- Pour la faune : utilisation de l'aire d'étude par l'espèce/statut biologique (reproduction avérée ou potentielle, chasse/alimentation, repos, erratisme, migration, hibernation, nidification...), abondance de l'espèce sur l'aire d'étude, etc.

Le niveau d'enjeu sur le site peut ainsi être différent de l'enjeu au niveau régional. Il peut être réévalué à la hausse ou à la baisse.

Six niveaux d'enjeux sont alors définis.

Enjeu écologique					
Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable

Tableau 6 : Tableau des niveaux d'enjeux (Ecotonia)

4.3.3.2 HABITATS ET FLORE

L'aire d'étude est exclusivement composée de **zones anthropisées**, présentant un caractère portuaire marqué avec des milieux peu végétalisés, offrant un intérêt écologique limité pour l'ensemble de la faune.

En bordure des zones bétonnées se trouve des zones de friche rudérale à dominante graminéenne. Ce sont des milieux très peu diversifiés et très perturbés par les activités anthropiques.

L'enjeu est négligeable.

Une Espèces Végétales Exotiques et Envahissantes (EVEE) a été observée au niveau du Carré de la Vieille lors des prospections de terrain : Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*).



Figure 50 : Relevés floristiques EVEC (Ecotonia, juin 2025)

4.3.3.3 ESPECES



REPTILES

L'aire d'étude est incluse dans le Plan National d'Action (PNA) en faveur du Lézard ocellé. Le site de Saint-Mandrier représente une zone probable pour cette espèce. Une attention particulière a donc été portée sur sa présence.

La méthode d'inventaires s'appuie sur une prospection diurne active sur l'ensemble des habitats naturels, pendant les périodes d'activité des reptiles les plus intenses.

Le port de Saint-Mandrier, situé en cœur de ville, est peu végétalisé et n'offre un intérêt écologique que pour deux espèces ubiquistes, le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*). Leur présence se limite aux enrochements des digues et à quelques aménagements ornementaux situés en périphérie du port, où elles peuvent accomplir l'intégralité de leur cycle de vie.



Figure 51 : Photographies des zones du port de Saint Mandrier (ECOTONIA)

Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)			Enjeu régional de conservation	
			Faible	
Protection (BE, PN): BE III – PN3	Directive HFF : -	LR France : LC	LR Régionale : LC	Statut ZNIEFF : -
		Ecologie : Très ubiquiste, le Lézard des murailles fréquente aussi bien les milieux naturels et que les lieux anthropisés. C'est une espèce commensale de l'homme, qui apprécie particulièrement les jardins, les murs fissurés, les murs de pierre, les tas de bois, les carrières, les talus exposés ou les bordures de chemin de fer. Parmi ses habitats naturels, on peut citer les lisières forestières, les milieux fermés et semi-ouverts, les ripisylves et bords de plans d'eau, les éboulis montagnards etc. Cette espèce partage souvent son habitat avec d'autres espèces suivant les secteurs géographiques (Lézards pyrénéens, lézard à deux raies etc.).		
		Analyse : Un individu de cette espèce a été relevé sur le site d'étude. ubiquiste, elle occupe les enrochements qui composent les digues et les abords portuaires, ainsi que les espaces ornementaux et y réalise l'entièreté de son cycle de vie.		
			Enjeu local	
			Faible	

Lézard des murailles (Ecotonia © N. Bastide)

Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)				Enjeu régional de conservation	
				Faible	
Protection (BE, PN): BE III – PN3	Directive HFF : -	LR France : LC	LR Régionale : LC	Statut ZNIEFF : -	
			Ecologie : Espèce typiquement méditerranéenne, la Tarente de Maurétanie s’accommode parfaitement de l’habitat urbain. Dans son aire de répartition, elle s’observe très fréquemment dans les agglomérations, les villages, les vieilles villes, tant dans les banlieux que dans les centres-villes. Elle s’insole le matin sur les pierres, les murs ou les tronc, mais possède une activité principalement crépusculaire et nocturne. Cette espèce voit son aire de répartition s’étendre de plus en plus au nord ou elle semble également s’accomoder des climats moins secs et plus humides.		
Tarente de Maurétanie (Ecotonia © G. Filippi)					
Analyse : Trois individus de cette espèce ont été relevés sur le site d’étude lors de l’inventaire. L’espèce occupe les enrochements qui composent les digues et les abords portuaires, et y réalise l’entièreté de son cycle de vie.				Enjeu local	
				Faible	

Aucune espèce protégée, à enjeu régional de conservation modéré à très fort, n'a été recensée sur le site. Deux espèces protégées à enjeux régional de conservation faible ont été recensés sur les sites : Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*). Un individu de l'espèce *Podarcis muralis* a été recensé au niveau du Carré de la Vieille.

L'enjeu local concernant les reptiles est faible.



Figure 52 : Reptiles contactés sur les sites d'études (Ecotonia, juin 2025)



OISEAUX

Considérant la capacité de dispersion des oiseaux, l'ensemble des espaces classés présents dans un rayon de cinq kilomètres est pris en compte dans l'analyse bibliographique.

Type de site	Espèces
ZNIEFF 2 – 930012490 – Cap Sicié	4 espèces d'oiseaux : Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>), Milan royal (<i>Milvus milvus</i>), Cormoran huppé de Méditerranée (<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>), Puffin yelkouan (<i>Puffinus yelkouan</i>),
ZSC – FR9301610 – Cap Sicié – Six Fours	1 espèce d'oiseaux : Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)
ZNIEFF 1 – 930020301 – Littoral du Cap Sicié	1 espèce d'oiseaux : Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)
ZNIEFF 2 – 930012488 – Gros cerveau – Croupatier	1 espèce d'oiseaux : Vautour fauve (<i>Gyps fulvus</i>)

Tableau 7 : Données bibliographiques concernant les oiseaux

Les espèces d'oiseaux relevées ont été contactés lors des prospections de terrain ciblées.

Aucune espèce protégée, à enjeux régional de conservation fort à très fort n'a été recensée sur le site.

Deux espèces à enjeu régional de conservation modéré ont été recensées sur le site d'étude : le Martinet noir (*Apus apus*) et le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

Martinet noir (<i>Apus apus</i>)				Enjeu régional de conservation		
				Modéré		
Protection (BE, PN, PR): BEIII - PN3	Directive oiseaux : -	LR France nicheur : NT	LR France hivernant : -	LR France passage : DD	LR Régionale nicheur : NT	Statut ZNIEFF : -
 Martinet noir (INPN © F. JIGUET)				Le Martinet noir passe l'hiver en Afrique, principalement au sud de l'équateur, et migre à la fin du printemps. D'abord visible dans le sud de l'Europe, il gagne peu à peu l'ensemble du continent jusqu'à la Scandinavie. C'est une espèce migratrice qui, en été, a une aire de répartition couvrant une grande partie de l'Eurasie. Cette espèce est présente dans des endroits calmes et isolés comme des bâtiments, des falaises ou grottes. La nidification est cavernicole et rupestre. Mais, il niche aussi jusqu'au cœur des villes sous les toits des vieux édifices ou dans des anfractuosités de diverses structures comme les bâtiments industriels. Il chasse les insectes en vol, souvent en compagnie d'hirondelles. Incapable de se poser au sol, cette espèce vole presque constamment, s'accouplant même en vol.		
Analyse : Un individu a				Enjeu local		
été contacté lors de la prospection, en survol et alimentation sur le site du Port de Saint-Mandrier.				Faible		

Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)				Enjeu régional de conservation		
				Modéré		
Protection (BE, PN, PR): BEII - PN3	Directive oiseaux : -	LR France nicheur : VU	LR France hivernant : NA d	LR France passage : NA d	LR Régionale nicheur : LC	Statut ZNIEFF : -
				Il fréquente les milieux souvent dominés par les ligneux. Il se retrouve également dans les milieux anthropiques comme les parcs, les vergers, les jardins arborés, etc. Le territoire de nidification du Chardonneret doit comporter deux exigences : des arbres et arbustes assez élevés pour nicher et des espaces à strate herbacée pour se nourrir des graines de graminées sauvages. C'est une espèce sédentaire en France. En hiver, de grands rassemblements dans les friches et les cultures sont observés où ils se nourrissent.		
Chardonneret élégant (INPN © J. LAIGNEL)						
Analyse : Deux individus en alimentation et survol ont été contactés sur le site d'étude du Port de Saint-Mandrier.						Enjeu local Faible

Aucune espèce à enjeu de conservation régional faible n'a été contactée sur les sites d'étude.
Six espèces à enjeux régional de conservation très faible et une espèce à enjeu négligeable ont été contactées sur les sites d'études prospectés.
L'enjeu local concernant les oiseaux est qualifié de faible.



Figure 53 : Espèces d'oiseaux à enjeux contactées sur les sites d'étude (Ecotonia, juin 2025)



INSECTES

Considérant la capacité de dispersion des insectes et les milieux qui entourent le site, seuls les espaces classés présents dans un rayon de trois kilomètres et connectés au site sont pris en compte dans l'analyse bibliographique.

Type de site	Distance au site d'étude	Connectivité au site d'étude	Espèces
ZNIEFF 2 – 930012490 – Cap Sicié	2.3 km au sud, sud-ouest	Anthropique	2 espèces d'insectes : Carabe de la grotte Perrin (<i>Sietitia balsetensis</i>), <i>Mayetia bossongi</i>
ZSC – FR9301610 – Cap Sicié – Six Fours	2.6 km au sud, sud-ouest	Anthropique	2 espèces d'insectes : Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>), Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>),

Tableau 8 : Données bibliographiques concernant les insectes

L'inventaire entomologique consistait essentiellement en des recherches à vue, mais également en des captures au filet pour les espèces à détermination délicate, ainsi que du fauchage au filet spécifique. Des transects sont effectués de manière à quadriller le plus de terrain possible, ce qui permet d'avoir une exhaustivité importante sur les cortèges d'insectes présents.

Aucun insecte ou macro invertébrés à enjeu n'a été observé sur les zones pédestres bétonnées autour du port.

Les seuls habitats à retenir concernant l'entomofaune sont des zones de friche rudérale à dominante graminéenne, présents au niveau du Carré de la Vieille du port de Saint-Mandrier. Ce sont des milieux très peu diversifiés et très perturbés par les activités anthropiques.

Quelques arbres sont également présents sur le site d'étude (Micocoulier de Provence, Robinier faux-acacia, Pin d'Alep). Ce sont les habitats préférentiels des Cigales, dont trois espèces ont pu être recensées (Cigale noire, grise et plébéienne).



Figure 54 : Localisation des relevés entomologiques

Aucune espèce protégée à enjeu régional de conservation faible à fort n'a été recensée sur l'aire d'étude. Les espèces d'insectes inventoriées présentent un **enjeu de conservation régional très faible à négligeable**.



SYNTHESE DES ENJEUX D'ESPECES

Le port de Saint-Mandrier se compose d'espaces déjà très anthropisés présentant peu d'enjeux, au niveau faunistiques et floristiques. Les principales espèces à enjeux qui peuvent être impactées sont des reptiles (Tarente de Maurétanie et Lézard des murailles) pour leur cycle de vie, ainsi que des espèces avifaunistiques (Chardonneret élégant) pour leur alimentation.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation Port de Saint-Mandrier
Flore EVEC					
<i>Carpobrotus edulis</i>	Griffe de sorcière	Non	Négligeable	Cycle de vie	EVEC
<i>Cortaderia selloana</i>	Herbe de la Pampa	Non	Négligeable	Cycle de vie	EVEC
Reptiles					
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Oui	Faible	Enrochements des, aménagements urbains, bâtis Cycle de vie complet	Faible
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	Oui	Faible	Friches, espaces ornementaux, enrochements des digues Cycle de vie complet	Faible

Oiseaux					
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Oui	Modéré	Survол et alimentation	Faible
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Oui	Modéré	Survол et alimentation	Faible
6 espèces		/	Très faible	Alimentation	Négligeable
1 espèce		/	Négligeable	Alimentation	Négligeable
Insectes					
13 espèces		Non	Très faible	Cycle de vie Ensemble du site	Très faible
12 espèces		Non	Négligeable	Cycle de vie Ensemble du site	Négligeable

Tableau 9 : Synthèse des enjeux de biodiversité terrestre

4.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

Le site du carré de la Vieille est inclus au périmètre portuaire de Saint Mandrier.

Au regard du PLU, le secteur du Creux Saint Georges relève de la zone UEpv (secteurs d'équipements publics et portuaires).

4.4.1.1 SITES CLASSES ET INSCRITS

Le projet ne se situe dans aucun site classé ou inscrit.

Le site classé le plus proche est le site "Cap Sicié et ses abords", situé à environ 4 km de la zone des travaux.

Plusieurs sites inscrits sont présents à proximité du port de Saint Mandrier :

- "La plage de Maréveau", le plus proche à environ 1 km ;
- "La Darse Vieille et ses abords" à environ 4,2 km de la zone de travaux.

La plage de Maréveau, situé de l'autre côté de la presqu'île de Saint Mandrier, est situé hors d'influence du projet.

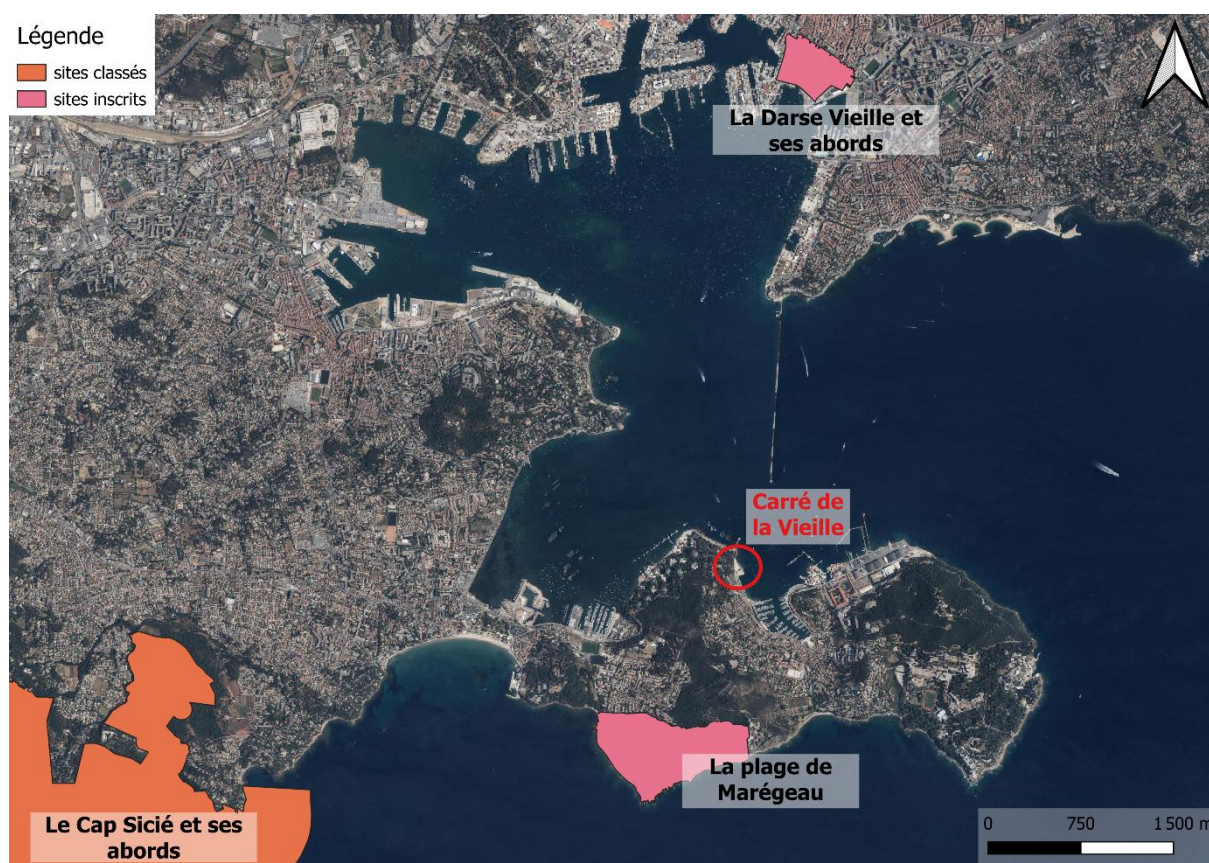


Figure 55 : Localisation des sites inscrits et classés

4.4.1.2 MONUMENTS HISTORIQUES

Plusieurs monuments historiques sont situés à proximité du port de Saint Mandrier.

Le projet n'est situé dans aucun périmètre de protection aux abords des monuments historiques.

Le monument historique le plus proche est l'Hôpital militaire Saint-Louis (ancien), et est situé à environ 900 m à l'Est du Carré de la Vieille.

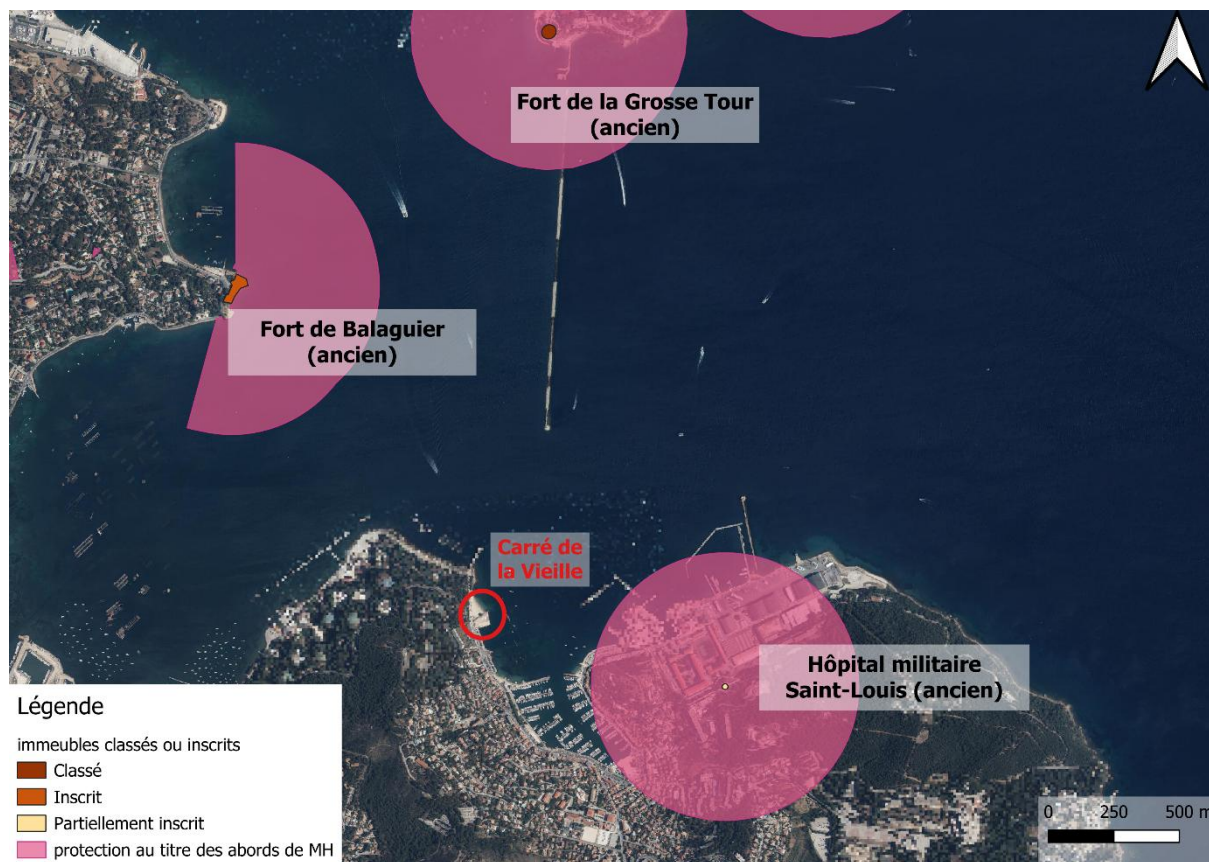


Figure 56 : Monuments historiques et périmètres de protection à proximité

4.4.1.3 SITE PATRIMONIAL REMARQUABLE

Le Port de Saint Mandrier ne se trouve dans aucun site patrimonial remarquable. Le site le plus proche est le SPR de la Seyne sur Mer (sous-secteur S9), situé à environ 1,3 km.



Figure 57 : Site Patrimonial Remarquable à proximité du port de Saint Mandrier

4.4.1.4 ARCHEOLOGIE

D'après l'atlas des patrimoines, l'aire d'étude n'est pas concernée par une zone de présomption de prescriptions archéologiques.

Le site le plus proche est l'Hôpital de la Marine, qui se trouve à environ 600 m à l'Est.

L'aire d'étude n'est pas concernée par la présence de périmètres de protection de monument historique, de sites inscrit/classé, ni par le règlement du Site Patrimonial Remarquable de la Ville de Saint Mandrier. Elle ne fait pas l'objet de contraintes relatives à la présence de vestiges archéologiques.

4.5 USAGES ET ACTIVITES

4.5.1 EQUIPEMENTS ET ACTIVITES PORTUAIRES

4.5.1.1 PORT DE SAINT MANDRIER

Le port de Saint Mandrier occupe l'anse du creux Saint-Georges, au sud de la grande passe de la rade de Toulon. L'anse du Creux Saint-Georges a toujours été un abri naturel pour les navigateurs, exploité notamment par les pêcheurs pour abriter leurs embarcations.

Saint Mandrier est une zone de défense du territoire portuaire dès le XVII^e siècle, ce qui donne lieu à la création d'infrastructures militaires (fort, batterie et blockhaus). La base aéronavale de Saint Mandrier est construite en 1916. Vers 1950, le port de Saint-Mandrier est aménagé, d'abord pour les pêcheurs puis pour les plaisanciers.

Le port de plaisance de Saint Mandrier offre 790 places à quai le long de 20 appontements de 25 à 145 m de long, dont 340 en escale dont 17 au quai d'accueil. Il peut accueillir des bateaux d'une longueur maximum de 20 m, avec un tirant d'eau de 2,5 m.

Le port de Saint-Mandrier est certifié Ports Propres Actifs en Biodiversité.

Il dispose d'une petite cale de halage maçonnée large de 40 m, encore en usage pour hisser les barques.

Le site est équipé de dispositifs mobiles de collecte des eaux usées des navires (eaux de cale, eaux grises et noires), contribuant à la préservation de la qualité des eaux portuaires.

Un point propre et des installations de tri sélectif sont mis à disposition pour faciliter la gestion des déchets, conformément aux démarches environnementales en vigueur.

Le port dispose de robots de dépollution DPOL®, qui collectent les déchets flottants sur le plan d'eau.

Des sanitaires réservés aux plaisanciers ainsi qu'un parking pour les usagers garantissent un accueil fonctionnel et accessible.



Figure 58 : Plan des installations portuaires port de Saint-Mandrier (Ports Propres)

Le bureau de port est situé au nord-ouest du port, à l'enracinement de la jetée ouest. La cale de mise à l'eau, le centre nautique, la station de sauvetage de la SNSM et l'école des scaphandriers sont situés à l'extérieur du bassin portuaire, derrière la jetée ouest, vers le quai Séverine.

4.5.1.2 TRANSPORT DE PASSAGERS

Le Réseau Mistral, principal réseau de transport en commun de la métropole Toulon Provence Méditerranée, exploite cinq lignes de navettes maritimes reliant Toulon, La Seyne-sur-Mer, Les Sablettes et Saint-Mandrier.

En 2023, ces navettes ont transporté plus de 2,8 millions de passagers, confirmant leur rôle essentiel dans la mobilité urbaine et leur contribution à un transport plus durable.

Parmi ces lignes, l'une assure la liaison entre Toulon et Saint Mandrier.

Le port de plaisance de Saint Mandrier compte 790 places, dont 340 en escale. Il dispose de multiples services et équipements pour les plaisanciers et usagers du port. Il est desservi par la navette maritime du Réseau Mistral.

4.5.2 ARSENAL DE TOULON

Le port de Saint Mandrier est situé à l'entrée de la rade de Toulon, juste en face de la ville et de l'arsenal principal. Sa position stratégique permet de contrôler et protéger l'accès à la rade.

L'arsenal de Toulon s'étend sur 268 hectares et 10 kilomètres de quais, et est desservi par 30 kilomètres de routes. Il abrite une trentaine de bâtiments de la Force d'Action Navale Française. Environ 20 000 personnes, militaires et civils, y travaillent, représentant environ 12 % de la population de Toulon.

En tant que principale base navale française, le port militaire de Toulon héberge la majeure partie de la force d'action navale, incluant le porte-avions Charles de Gaulle, les bâtiments de projection et de commandement (BPC) Mistral et Tonnerre, ainsi que les sous-marins nucléaires d'attaque, les lance-missiles et la frégate Aviso. Il est également le premier port militaire de la Méditerranée et abrite la préfecture de la 3^e région maritime.

Au nord-est du port de Saint Mandrier se trouve une zone de mouillage de navires militaires et la darse de l'hôpital militaire de Saint-Mandrier.

L'aire d'étude se trouve en limite de zone maritime militaire réglementée.

4.5.3 ZONES DE CULTURES MARINES

Conformément au schéma des structures des exploitations de cultures marines du Var, le bassin de production de la « Baie du Lazaret » comprend trois zones : la baie du Lazaret, la baie de Balaguier et le site de La Piastre.

Ce bassin totalise 46 concessions, réparties comme suit : 41 concessions dans la baie du Lazaret, 3 dans la baie de Balaguier et 2 à La Piastre.

Parmi ces concessions, la conchyliculture est représentée par 28 parcs et la pisciculture par 18 parcs.

L'activité conchylicole dans la baie du Lazaret rencontre depuis plusieurs années des problèmes de qualité des eaux, jugée insuffisante au regard des exigences sanitaires nécessaires à la commercialisation des coquillages, notamment en ce qui concerne les paramètres microbiologiques. Aujourd'hui, les eaux de la baie du Lazaret sont classées B mais des alertes microbiologiques sont régulièrement observées.

Ce secteur fait l'objet d'une surveillance renforcée.

Le Carré de la Vieille se situe à environ 300 m de zone de La Piastre, 1,5 km du Lazaret, et 1,8 km de la baie de Balaguier.

4.5.4 ZONES DE BAINNADE

Comme mentionné au § 4.2.1.2, trois sites de baignade font l'objet d'un classement sanitaire dans l'anse du creux Saint-Georges (Figure 35), soit à moins de 500 m du port : Plage de la Vieille, Plage du Touring Club, Le Canon.

Les autres plages sont situées à plus de 2 km.

La qualité des eaux de baignade est régie par la directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006. Ces zones de baignade affichent une qualité sanitaire excellente pour la période 2021-2024.

La plage de la Vieille se situe à proximité immédiate du Carré de la Vieille, au Nord.

4.5.5 RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT

Le service de l'eau potable et de l'assainissement relève de la compétence de la Métropole TPM.

D'après le PLU de la commune de Saint-Mandrier, il n'y a pas de captage d'eau potable à proximité de l'aire d'étude. De plus, les travaux seront exclusivement marins.

Les eaux usées de Saint Mandrier sont collectées et dirigées vers la station d'épuration intercommunale Amphitria, située au Cap Sicié. Cette station, d'une capacité nominale de 500 000 Equivalent Habitants, assure un traitement physico-chimique et biologique par biofiltre. Les eaux usées traitées sont ensuite rejetées en mer, au niveau du cap Sicié, via un émissaire de 36 mètres linéaires, qui se termine à une profondeur de 7 mètres.

Il n'y a pas de réseaux (AEP, EP, EU) sur le Carré de la Vieille. Ceux-ci passent le long du quai Séverine. Plusieurs exutoires pluviaux se déversent en mer le long de ce quai.

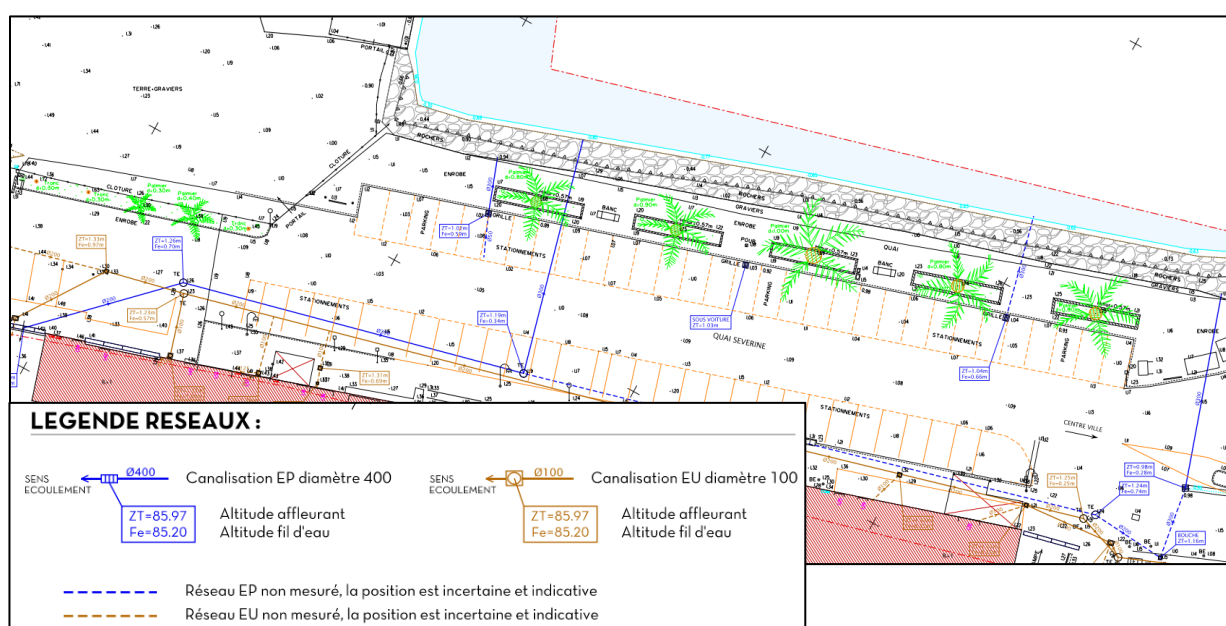


Figure 59 : Extrait de plan topographique rendant compte des réseaux (Opsia, 2025)

4.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX

La synthèse des enjeux et des sensibilités de chaque compartiment vis-à-vis du projet est présentée dans le tableau suivant.

COMPOSANTE	NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITÉ	NIVEAU DE SENSIBILITÉ
MILIEU PHYSIQUE			
Météorologie	Climat méditerranéen sous influence littorale. Vents dominants de secteur Nord-Ouest puis Est.	Travaux dépendants des conditions météorologiques	Faible
Géologie	Terrains superficiels meubles à très peu compacts, reposant sur un substratum gréseux-pélitique compact entre 4,7 et 7,3 m.	Ancrage de pieux dans les couches compacts, fondations du bâti superficielles	Faible
Topo-bathymétrie	Topographie actuelle du quai de +1,00 m NGF. Bathymétrie comprise entre -2 et -5 m NGF autour du Carré.	Légère réhausse du terre-plein du Carré	Faible
Conditions hydrodynamiques	Agitation très faible, généralement inférieure à 0,5 m dans l'anse du creux Saint George. Houles dominantes provenant du nord-ouest et nord-est. Clapots très courts et vagues des navires. Courants faibles correspondant aux vents dominants.	Modification locale des conditions hydro-sédimentaires	Modérée
Risques naturels	Aire d'étude hors zone inondable, exposée à un risque de submersion marine d'aléa faible. Aléa retrait/gonflement des argiles moyen. Risque sismique et risque incendie faible.	Aléas à prendre en compte dans le projet	Faible
QUALITÉ DU MILIEU			
Qualité des eaux côtières	Masse d'eau côtière FRDC07g « Cap Cepet – Cap de Carqueiranne » en état écologique moyen et bon état chimique. Qualité sanitaire des eaux de baignade proches excellente. Contamination historique des eaux de la petite rade (activité industrialo-portuaire, apports pluviaux...).	Risque de dégradation de la qualité de l'eau en phase chantier	Forte
Qualité des sédiments marins	Sédiments à proximité du Carré de granulométrie majoritairement sableuse, non contaminés par les métaux, HAP, PCB et TBT.	Légère remise en suspension lors des travaux	Faible
MILIEU NATUREL			
Zonages environnementaux	Aire d'étude hors périmètre de protection et d'inventaire. ZNIEFF la plus proche à 2,3km « Du Mourillon à la pointe de Carqueiranne ». Sites Natura 2000 à plus de 4 km.	Risque d'atteinte d'habitats à enjeu	Faible
Biodiversité marine	<u>Habitats</u> : Fonds majoritairement constitués de sables et sables-vaseux. Substrats rocheux constitués d'enrochements, blocs rocheux et cailloutis en mosaïque avec du sable.	Artificialisation des fonds	Modérée
	<u>Flore</u> : Sables-vaseux abritant des patchs peu denses de Cymodocées. Un îlot de Posidonie sur matie morte à 25 m. Présence de l'algue brune envahissante <i>R. okamuraa</i> .	Dégradation des Cymodocées et de la qualité de l'eau	Forte

COMPOSANTE	NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITÉ	NIVEAU DE SENSIBILITÉ
	<u>Faune</u> : Diversité d'espèces marines avec de nombreux poissons juvéniles, en particulier au niveau des ouvrages en enrochement. Observation d'un mérrou. Zone peu favorable aux cétacés et tortues mais passage possible.	Dégradation de la qualité de l'eau - Bruit sous-marin	Modérée
Biodiversité terrestre	<u>Habitats / flore</u> : Secteur anthropisé peu végétalisé sans enjeu. Présence d'espèce exotique envahissante (herbe de la pampa).	Dissémination d'EVEE	Négligeable
	<u>Faune</u> : Deux espèces de reptile à faible enjeu de conservation (Tarente de Maurétanie, Léopard des murailles). Deux espèces d'oiseaux à enjeu régional de conservation modéré : Martinet noir, Chardonneret élégant (survol et alimentation). Les autres groupes d'espèces ne présentent pas d'enjeu particulier.	Dérangement causé par les travaux	Faible
PATRIMOINE ET PAYSAGE			
Patrimoine	Sites inscrits et classés à plus d'1km. Hors périmètre de protection de monuments historiques, site patrimonial remarquable et zone de présomption de prescriptions archéologiques.	Projet sans conséquence	Négligeable
Paysage	Front de mer urbanisé et balnéaire, avec vue sur la zone militaire de Saint Mandrier et la grande rade.	Projet visant à améliorer l'insertion paysagère du site	Faible
USAGES ET ACTIVITES			
Equipements et activités portuaires	Port de 790 places, dont 340 en escale. Multiples services et équipements portuaires pour les plaisanciers et usagers du port. Liaison maritime entre Toulon et le port de Saint Mandrier.	Navigation légèrement perturbée pendant les travaux	Faible
Activité militaire	Carré en limite de zone maritime réglementée (port militaire).	Contrainte d'implantation et phase travaux	Modérée
Activités nautiques et balnéaires	Plusieurs plages à proximité de l'aire d'étude, très fréquentées en été. Plage de la Vieille mitoyenne au nord.	Risque de dégradation de la qualité de l'eau	Modérée
Cultures marines	Classement sanitaire des eaux de la baie du Lazaret en B. Concessions de La Piastre à 300 m, Lazaret à 1,5 km et Balaguier à 1,8 km.	Risque de dégradation de la qualité de l'eau	Modérée
Eau et assainissement	Aucun réseau (AEP, EP, EU) sur le Carré de la Vieille. Ils passent le long du quai Séverine. Plusieurs exutoires pluviaux se déversent en mer le long de ce quai.	Raccordement aux réseaux, traitement des eaux pluviales	Faible

Tableau 10 : Synthèse des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial

5 EVALUATION DES INCIDENCES

5.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

5.1.1 MÉTÉOROLOGIE / CLIMAT

En phase travaux, les conditions océano-météorologiques peuvent affecter le déroulement des travaux et accentuer le risque de déversement accidentel. Une veille météorologique sera mise en place.

Les engins de chantier géreront des émissions localisées et temporaires de gaz à effet de serre.

En phase aménagée, les installations seront alimentées par l'électricité du port et ne nécessiteront pas la consommation d'énergies fossiles. Les nouveaux bâtiments seront à faible consommation d'énergie.

5.1.2 GÉOLOGIE

Les travaux comportent des opérations de forage de pieux et vibrofonçage/battage de palplanches dans le substrat sédimentaire (rempiètement de quai, écran de protection, cuves de carburant), qui auront très localement une incidence sur le sol et sous-sol. Les fondations du bâtiment d'exploitation seront définies sur la base des études géotechniques.

En phase aménagée, le projet ne va entraîner de modification du sol et du sous-sol.

5.1.3 TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE

Les travaux n'auront pas d'incidence sur la topo-bathymétrie dans le périmètre du projet. Audun dragage n'est prévu.

En phase aménagée, la reprise des quais et l'aménagement du Carré de la Vieille entraineront une réhausse des quais à +1,5 m NGF, soit une élévation d'environ 50 cm. La jonction avec la chaussée en limite du périmètre portuaire est prise en compte (cf. Figure 12).

L'emprise du Carré de la Vieille sera augmentée de 2 m gagnés sur la mer sur le linéaire des deux quais.

Le confortement du tenon en enrochement entrainera une réhausse de la cote d'arase à +1,5 mNGF, mais pas de modification de l'emprise de l'ouvrage en pieds de talus.

Le projet n'entraînera pas de modification de la bathymétrie.

5.1.4 HYDRODYNAMISME

En phase travaux, la présence des moyens maritimes (ponton-barge, embarcations) sur le plan d'eau pour la construction de l'écran de protection (2 mois) aura une incidence négligeable sur les conditions hydrodynamiques locales.

En phase aménagée, le projet modifiera légèrement l'emprise des ouvrages portuaires (quais du Carré avancés de 2 m sur le plan d'eau et emprise de l'ouvrage de protection).

Le rempiètement des quais modifiera à la marge la configuration du terre-plein et aura une incidence négligeable sur les conditions d'agitation et la courantologie locale.

L'objectif de l'ouvrage de protection est de réduire l'agitation induite par le batillage des navires et par les vagues provenant du Nord-Est. Ainsi, il aura un impact positif d'atténuation de l'agitation à l'arrière pour une meilleure protection des navires en phase d'avitaillement.

De par son emprise et sa position localisée, cet ouvrage n'est pas de nature à modifier sensiblement les conditions générales d'écoulement ni la propagation de l'agitation à l'échelle du site. Son effet sur l'agitation et sur les courants sera très local dans un périmètre adjacent au futur ouvrage.

Les nouveaux ouvrages et équipements seront dimensionnés en prenant en compte les conditions d'agitation, les charges d'accostage et d'amarrage.

Concernant l'ouvrage en enrochement, les pieds de talus, qui jouent un rôle essentiel dans la stabilité de l'ouvrage et l'équilibre hydrodynamique local, ne feront l'objet d'aucune intervention.

5.2 INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS

Les différents risques naturels relevés sur la zone d'étude, notamment le risque de submersion marine, présentent des aléas faibles à moyens.

Les travaux maritimes et terrestres n'auront pas d'impact sur le risque submersion marine. Une procédure de repli et de mise en sécurité du chantier sera définie en cas d'alerte météorologique.

Par ailleurs, le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière aux autres risques naturels (mouvement de terrain, feu de forêt, séisme). Les aménagements et le bâtiment seront conçus en prenant en compte les caractéristiques géotechniques du site et en fonction des usages.

En phase aménagée, la rehausse des ouvrages (quais, tenon, nouvelle protection) à +1,50 m NGF, et la cote plancher à +2,00 m NGF du bâtiment d'exploitation, seront conformes au PAC Submersion marine du Var prenant en compte une surcote due au changement climatique à l'horizon 2100.

En cas de prévision d'évènement météo exceptionnel, la promenade et les équipements du Carré de la Vieille seront fermés au public jusqu'à la levée de l'alerte.

5.3 INCIDENCES SUR LA QUALITE DU MILIEU

5.3.1 QUALITE DES EAUX

Le projet n'est pas situé à proximité d'un cours d'eau et se trouve en bord de mer. Il n'est donc pas susceptible d'impacter de masses d'eaux superficielles et souterraines en phases travaux et aménagée.

Les travaux peuvent engendrer une dégradation de la qualité des eaux par :

- Remise en suspension des sédiments et particules fines, entraînant temporairement une augmentation de la turbidité ;
- Déversement d'eaux souillées ou turbides issues du chantier sur le terre-plein (terrassement, pompage d'eaux de fond de fouille, laitance de béton) ;
- Envol de terres, débris et poussières vers la mer ;
- Eventuels transferts de pollution accidentelle dans le milieu marin (hydrocarbures, résidus de bétons...).

Il n'est pas attendu de remise en suspension importante des sédiments comme dans le cas d'un dragage par exemple. De plus les sédiments aux abords du Carré de la Vieille sont à dominance sableux et ne présentent pas de contamination.

Les travaux de confortement de l'ouvrage en enrochement concernent uniquement la partie hors d'eau et aucune intervention n'est prévue sur les talus ou en pied d'ouvrage. Par mesure de précaution, les enrochements devront être posés « bloc par bloc » pour éviter la chute d'éléments.

Les travaux maritimes peuvent toutefois être source de particules fines liées à la mise en place des pieux et palplanches, ainsi qu'au déplacement des enrochements. Cela pourrait entraîner une légère augmentation de la turbidité localisée dans la zone immédiate des travaux.

Enfin, si le pompage des eaux de fond de fouille est nécessaire durant la phase de terrassement pour la cuve de carburant (1 à 2 semaines), les eaux d'exhaures feront l'objet d'un prétraitement afin de rejeter des eaux claires dans le milieu marin. Un suivi de la qualité des eaux sera réalisé avant rejet.

L'impact des travaux sur la qualité des eaux est jugé faible et temporaire.

Les différents travaux prévus sont également susceptibles de transférer accidentellement des pollutions vers le milieu marin dues à d'éventuels déversements (carburant, huiles, déchets...) entraînant une pollution chimique accidentelle de l'eau, autour de la zone de travaux. Des mesures de prévention et d'intervention en cas d'incident seront définies préalablement.

En phase aménagée, le projet aura une incidence négligeable sur la qualité de l'eau.

La gestion des eaux suivantes est prévue au projet : collecte des eaux grises et noires de bateaux et leur évacuation dans le réseau d'assainissement, stockage des eaux souillées

(graisseuses, fond de cale) et évacuation en filière de traitement spécifique, collecte et traitement des eaux de ruissellement de la station d'avitaillement (le rejet sera positionné à l'extérieur de la zone protégée et loin de la zone de baignade), infiltration des eaux pluviales dans les zones perméables et végétalisées (cf. § 3.2.5.7).

Une procédure et des moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle spécifiques à l'activité d'avitaillement en carburant seront prévus sur site. Ils seront détaillés dans la déclaration au titre des ICPE.

5.3.2 QUALITE DES SEDIMENTS

Les sédiments aux abords du Carré de la Vieille sont à dominance sableux et ne présentent pas de contamination.

Les travaux maritime remobiliseront peu les sédiments lors de la pose des pieux et palplanches. Il existe uniquement un risque de contamination en cas de déversement accidentel.

En phase aménagée, l'usage des quais du Carré sera modifié par l'exploitation de la station d'avitaillement. Celle-ci sera sécurisée et équipée d'un système de récupération des eaux potentiellement chargées en hydrocarbures et d'un dispositif de traitement (débourbeur/séparateur à hydrocarbures de classe 1 (rejet < 5mg/l)) avant rejet en mer.

Le risque de pollution accidentelle pouvant contaminer les sédiments autour des quais n'est donc pas nul mais des mesures de gestion spécifiques seront appliquées afin de réduire au maximum ce risque. A noter que les fonds autour du quais sont essentiellement grossiers et auront donc une capacité d'adsorption des contaminants limitée.

5.4 INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

5.4.1 HABITATS MARINS

La figure ci-après présente la juxtaposition des ouvrages projetés sur la cartographie des habitats marins.

L'impact principal sur les habitats marins est lié à l'artificialisation des fonds sur l'emprise des ouvrages. Il est direct et permanent.

Le rempiètement de quai sera réalisé sur des fonds composés d'une **mosaïque de roches (enrochements), cailloutis et sable, partiellement artificiel**. La surface impactée par cet ouvrage est de 200m² (2m x 100m).

L'écran de protection sera réalisé sur des fonds meubles (**sables vaseux**). L'emprise sur les fonds de l'ouvrage (pieux + palplanches) est de 60m² (1,5m x 40m).

L'emprise au sol et la nature du tenon en enrochement ne seront pas modifiées.

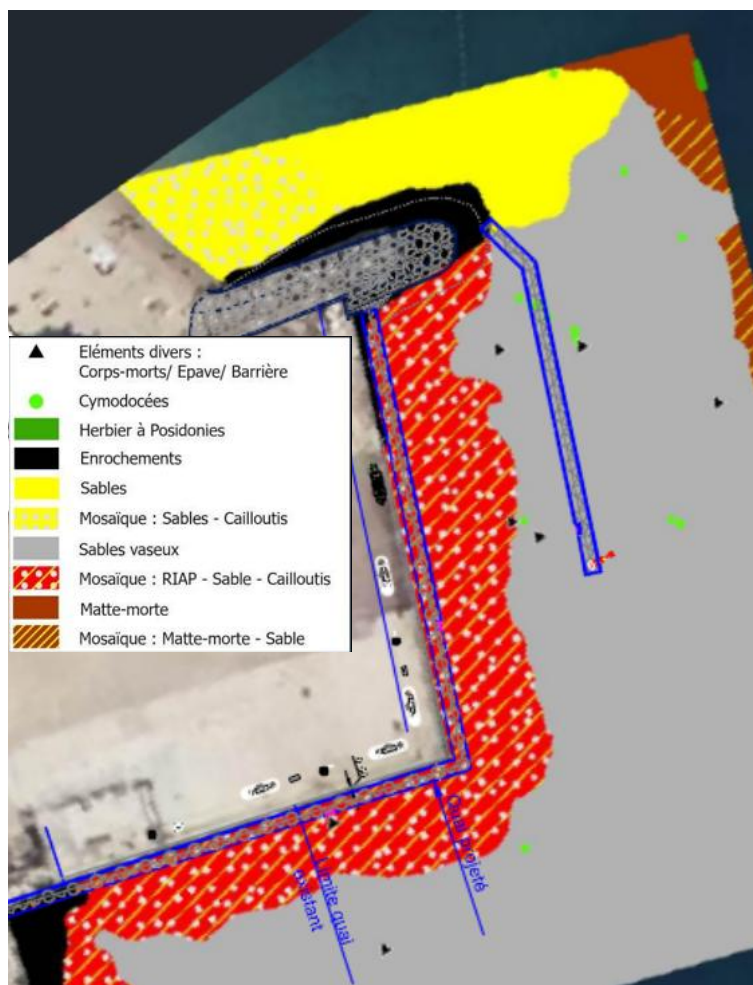


Figure 60 : Juxtaposition des habitats marins et du projet

La surface d'**artificialisation des fonds induite par le projet**, entièrement sur l'emprise du périmètre portuaire est donc de **260 m²**. Les habitats impactés, bien que fortement artificialisés, présentent un enjeu modéré de par les espèces qu'ils habitent.

En phase aménagée, les nouveaux ouvrages seront progressivement colonisés par des espèces similaires à celles observées sur les substrats dur existant de l'aire d'étude.

5.4.2 ESPECES MARINES

5.4.2.1 Impact sur les herbiers

La présence de **Cymodocée**, qui est une espèce protégée, a été relevée sur et aux abords de l'implantation de l'écran de protection.

Cet ouvrage est nécessaire pour le bon fonctionnement de la station d'avitaillement car il va jouer un rôle d'abri et de protection contre l'agitation lorsque les navires souhaitant se ravitailler seront amarrés le long du quai du Carré de la Vieille.

Cependant, le projet d'écran de protection va entraîner un **impact direct** (destruction d'environ 4,5m² + risque de dégradation en phase travaux) **et indirect** (perturbation liée à l'effet physique du nouvel ouvrage) sur les ilots de Cymodocée présents à proximité. Si on considère un impact possible jusqu'à une distance de 20 m de l'ouvrage, la surface totale d'herbier impacté à considérer est de **10m² maximum** (Figure 60).

La démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser) doit être mise en œuvre. Celle-ci est présentée au chapitre 6 et sera développée dans le dossier d'autorisation environnementale.

Le projet n'impactera pas la Posidonie, un seul patch sur matte-morte a été relevé dans la zone du Carré de la Vieille, à environ 25 m du pied d'ouvrage du tenon en enrochement.

5.4.2.2 Dérangement de la faune

Les travaux seront à l'origine de **bruits** impulsifs sous-marins pouvant occasionner un dérangement pour les espèces animales présentes à proximité, notamment lors de la mise en fiche des pieux et palplanches. La durée prévisionnelle de réalisation des pieux et des palplanches est estimée à 12 semaines pour le quai du Carré de la Vieille et à 6 semaines pour l'écran de protection, soit une durée totale de **18 semaines**.

Selon le niveau d'émission sonore, ce type d'opérations peut avoir des effets plus ou moins sévères sur la faune mobile, notamment les cétacés.

Le Grand dauphin est l'espèce la plus côtière et la mieux étudiée. Les seuils d'effets (impactant) pour une fréquence comprise entre 100 et 2000 Hz sont les suivants :

- Seuil 1: Dérangements : 160 dB re 1 µPa,
- Seuil 2 : Dommages physiologiques temporaires : 180 dB re 1 µPa,
- Seuil 3 : Dommages physiologiques permanents : 200 dB re 1 µPa.

Cependant, la rade de Toulon est soumise à une activité militaire et un trafic maritime important, à l'origine d'un bruit ambiant significatif. Les cétacés ne fréquentent la zone que de façon exceptionnelle.

Ainsi, cette incidence est jugée faible à modérée. Des mesures de réduction et de suivi sont prévues.

La faune ichtyologique fuira probablement la zone temporairement du fait de la présence du chantier. La zone de travaux étant localisée, l'incidence en phase travaux sur les poissons est jugée faible.

En phase aménagée, une fréquentation plus importante des quais par les bateaux venant à la station d'avitaillement est attendue. Cela pourra avoir une incidence la fréquentation des

quais par les poissons. Le tenon en enrochement ne sera pas modifié et son rôle d'abri des juvéniles notamment sera inchangé.

5.4.3 MILIEU NATUREL TERRESTRE

Le Carré de la Vieille est une zone est fortement anthropisée, qui ne présente pas d'enjeu en termes d'habitats naturels. Le projet d'aménagement de cette zone entraînera la destruction des zones de friche rudérale présentes en bordure des zones bétonnées. Ce sont des milieux très peu diversifiés et très perturbés par les activités anthropiques.

Le projet aura une **incidence négligeable sur les habitats naturels**.

En termes d'espèces, les enjeux locaux de conservation relevés sont faibles à négligeables sur l'aire d'étude. Les principales espèces qui peuvent être impactées en phase travaux sont des **reptiles** (Tarente de Maurétanie, Léopard des murailles) qui peuvent occuper les enrochements de la digue. Au Carré de la Vieille, les installations de chantier et de stockage seront implantées sur des zones non végétalisées, et ne nécessiteront pas d'opérations de débroussaillage.

La présence du chantier peut également entraîner le dérangement d'espèces d'oiseaux fréquentant la zone. Aucun site potentiel de nidification n'a été identifié sur l'aire d'étude.

Les impacts potentiels en phase travaux s'estiment en termes de **destruction accidentelle d'individus** et sont très localisés. Ils sont jugés **très faibles à négligeables**. Aucune destruction d'habitat d'espèce n'est prévue.

En phase aménagée, la végétalisation du Carré par des essences méditerranéennes et la présence d'arbres pourront attirer des espèces (oiseaux, insectes...) par la création de nouveaux habitats. L'impact du projet sera plutôt positif sur la faune et la flore terrestres.

5.4.4 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION

La zone des travaux ne se situe dans aucune zone d'inventaire et de protection. Les sites marins Natura 2000 et ZNIEFF les plus proches se situent à plus de 2 km du port de Saint Mandrier.

Le projet n'aura pas d'incidence sur l'état de conservation des sites Natura 2000 du fait de l'absence d'habitat, d'espèces d'intérêt communautaire et de site Natura 2000 dans la zone d'influence des travaux. Aucune incidence indirecte n'est attendue.

Le projet d'aménagement du Carré de la Vieille n'aura pas d'incidence sur les périmètres de protection et d'inventaires, en phase travaux et aménagée.

5.5 INCIDENCES SUR LES ACTIVITES ET USAGES

Les travaux se feront en journée et seront interrompus en juillet-août afin de limiter l'incidence sur l'activité économique et touristique du port, les usagers et riverains.

5.5.1 LIMITATION D'ACCES AUX ABORDS DU PROJET

Le projet prévoit des travaux de réfection de voirie au niveau du parking existant. Les travaux vont impacter une partie des stationnements existants pendant la durée des travaux.

L'accès à la plage par le quai Séverine devra être ponctuellement fermé le temps des travaux de revêtements.

5.5.2 EQUIPEMENTS ET ACTIVITES PORTUAIRES

Le port de plaisance sera en exploitation pendant la durée des travaux.

Les travaux sont susceptibles de perturber légèrement et temporairement le fonctionnement du port en raison de la présence de moyens maritimes et de l'emprise du chantier. Cet impact reste localisé autour du Carré de la Vieille, à l'extérieur du bassin portuaire.

Les usages portuaires seront inchangés.

Un balisage maritime et terrestre de la zone de chantier sera mis en place et des avis aux navigateurs seront établis pour informer les plaisanciers de la présence d'une zone de travaux. Une campagne d'information sera menée avant le démarrage des travaux par le gestionnaire du port afin de prévenir les usagers et le Réseau Mistral qui effectue des rotations maritimes régulières entre Toulon et le Port de Saint Mandrier.

L'incidence en phase travaux sera faible et temporaire (durée des interventions par voie maritime d'environ 3 mois).

Les travaux seront réalisés dans le périmètre du port de plaisance sur un secteur circonscrit et n'auront pas d'incidence sur les activités militaires de la rade de Toulon, en phase travaux et aménagée.

En phase aménagée, cet aménagement permettra d'améliorer les équipements et services à la disposition des plaisanciers de Saint Mandrier et plus généralement de la rade de Toulon.

5.5.3 CULTURES MARINES

Les cultures marines de La Piastre, les plus proches, se situent à environ 300 m de la zone de travaux, à l'extérieur de l'anse du Creux Saint Georges au nord-ouest.

L'impact du projet sur la qualité des eaux dans l'aire d'influence est jugé faible et temporaire en phase travaux et négligeable en phase aménagée (cf. 5.3.1).

Ainsi, les zones aquacoles ne seront pas impactées par le projet.

5.5.4 ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES

La plage de la Vieille est située à proximité immédiate du Carré de la Vieille, et les deux autres plages de l'anse à moins de 400m.

L'impact du projet sur la qualité des eaux dans l'aire d'influence est jugé faible et temporaire en phase travaux et négligeable en phase aménagée (cf. 5.3.1).

Les travaux en contact avec le milieu marin ou nécessitant le pompage lors des terrassements ne se feront pas pendant la période balnéaire. Ils pourront cependant impacter la baignade en début et fin de saison. Des mesures seront mises en place pour interdire l'accès du chantier au public et limiter les risques de dégradation de la qualité de l'eau.

En phase aménagée, l'accès à la plage sera mis en valeur dans le cadre de l'aménagement du Carré de la Vieille, la rendant plus attractive.

5.5.5 NUISANCES SONORES

En phase travaux, les engins de chantier engendreront une gêne sonore, auxquelles viendront s'ajouter les nuisances dues aux vibrations, principalement lors des phases de mise en œuvre des pieux et des palplanches, de démolition et de terrassement.

La méthode de mise en fiche varie selon le type de substrat (meuble ou dur), ce qui influence les émissions sonores. Pour les substrats meubles, la mise en fiche est généralement réalisée par vibro-fonçage ou battage. Le vibrofonçage sera privilégié au battage pour limiter l'impact sonore aérien et sous-marin.

Le bruit généré par les engins de chantier pourra être perçu par les résidents et usagers présents aux alentours (quai Séverine, plage, commerces), à un niveau décroissant en fonction de l'éloignement du chantier.

Les engins et matériels de chantier respecteront la réglementation relative aux émissions sonores des engins utilisés à l'extérieur. Les travaux se feront en journée et hors saison estivale afin de limiter l'incidence sur les usagers et riverains.

5.5.6 ODEUR ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

En phase de chantier, le fonctionnement des moteurs thermiques des engins de chantier occasionnera des émissions de gaz d'échappement.

Les engins de chantier et les matériaux seront amenés sur site et évacués par la voie maritime et terrestre. Le chantier va générer une augmentation temporaire du trafic routier et maritime.

Les travaux seront programmés en dehors de la forte saison d'affluence afin de minimiser les nuisances.

Les engins utilisés devront justifier d'un entretien régulier et du respect de la réglementation en termes d'émissions de gaz et de particules polluantes. Les polluants atmosphériques émis par les engins de chantier sont rapidement dispersés en milieu ouvert.

En phase aménagée, les impacts d'exploitation de la station d'avitaillement sur l'air sont essentiellement dus aux activités suivantes :

- Stockage et transvasement de carburants, engendrant l'émission de fortes odeurs et de composés organiques volatils (COV) lors du transvasement de l'essence.
- Moteurs de bateaux venant se ravitailler, entraînant l'émission des gaz d'échappement.

5.5.7 POLLUTION LUMINEUSE

Les travaux ne se feront que de jour et ne seront pas source de pollution lumineuse.

En phase aménagée, un système d'éclairage sur le bâtiment permettra d'éclairer les cheminements piétons ainsi que les candélabres assurant l'éclairage de la station d'avitaillement et l'aire de retournement. Ce secteur urbain est déjà équipé de candélabres d'éclairage de la voirie.

5.5.8 INSERTION PAYSAGERE

La présence du chantier aura un impact local et temporaire sur le paysage.

L'emprise du chantier sera remise en état à l'issue des travaux, avant la période estivale.

A l'issue des travaux, l'aménagement du Carré de la Vieille aura un impact plutôt positif sur le paysage local.

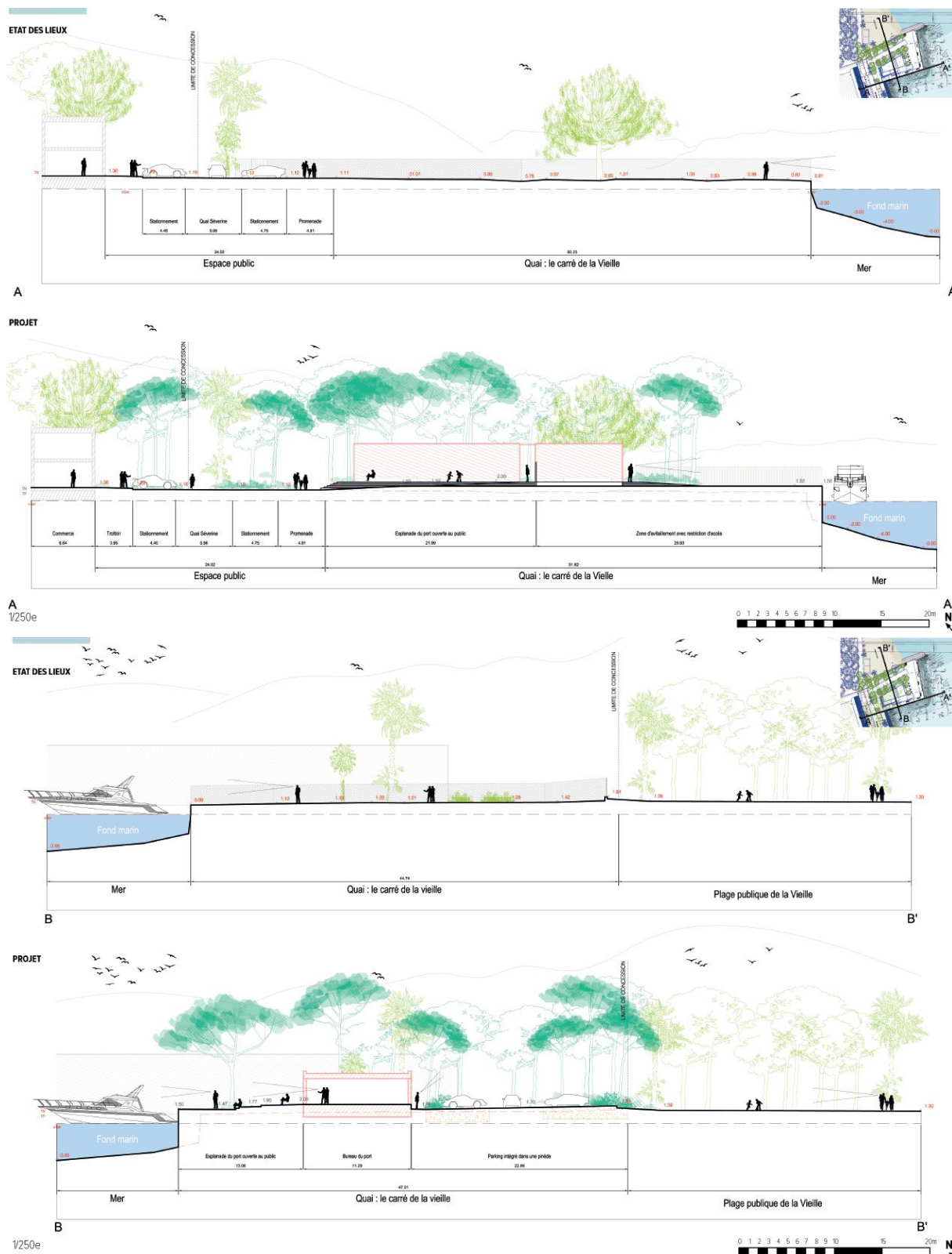


Figure 61 : Coupes d'insertion paysagères du projet (AVP APS, février 2026)

6 MESURES ERC ET DE SUIVI

Au cours de l'élaboration du projet, différents scénarios ont été envisagés au regard des enjeux environnementaux identifiés. Une réflexion sur les modalités de réalisation a été conduite dans le cadre de cette étude afin d'éviter autant que possible les incidences du projet en phase travaux et exploitation.

6.1 DEMARCHE ERC VIS-A-VIS DES CYMODOCEES

L'implantation de l'écran de protection est localisée sur des patchs de Cymodocée (cf. Figure 60), qui est une espèce protégée. La surface totale potentiellement impactée par le projet est d'environ 10 m² et la surface détruite par l'écran de protection de 5m².

La démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser) doit être mise en œuvre.

6.1.1 SOLUTIONS D'ÉVITEMENT

L'écran de protection est nécessaire pour le bon fonctionnement de la station d'avitaillement car il va jouer un rôle d'abri et de protection contre l'agitation lorsque les navires souhaitant se ravitailler seront amarrés le long du quai du Carré de la Vieille.

Sans cet ouvrage de protection, la station d'avitaillement fonctionnera en conditions très dégradées à cause notamment du batillage des navires et à cause de la houle en période de mauvais temps.

L'ouvrage de protection prévu (pieux + palplanches) est l'ouvrage permettant déjà le moins d'emprise possible sur le sol. L'emprise au sol est de 1.5 m, ce qui est fortement optimisé en comparaison avec d'autres solution de protection (digue en enrochements ou autre).

Néanmoins, **il pourra être envisagé de modifier l'ouvrage** en fonction de l'avancement des études techniques en phase PRO.

La position et la longueur de l'ouvrage pourront également être ajustées. Il ne peut pas être positionné plus vers le large en raison des limites de concession portuaire et des contraintes générées par la présence des zones militaires (cf. Figure 13).

L'espace restant entre l'écran de protection et le quai de 16 m environ. Des navires jusqu'à 30m de long, soit une largeur de l'ordre de 6 à 8 m, sont envisagés à quai dans le cadre du fonctionnement de la station d'avitaillement.

La distance minimale nécessaire entre l'écran de protection et le quai pour ce type de navire amarré est de 13 m (8 m + 0.5 x 8 m + 1 m de défenses).

En dessous de 13 m de large, l'usage de cette zone serait très dégradé et avec des restrictions fortes. Ainsi, il reste une marge de 3 m pour un déplacement de l'écran de protection vers le quai.

Les figures suivantes illustrent les possibilités de déplacement et modification de l'ouvrage pour ne pas empiéter directement sur les Cymodocées.

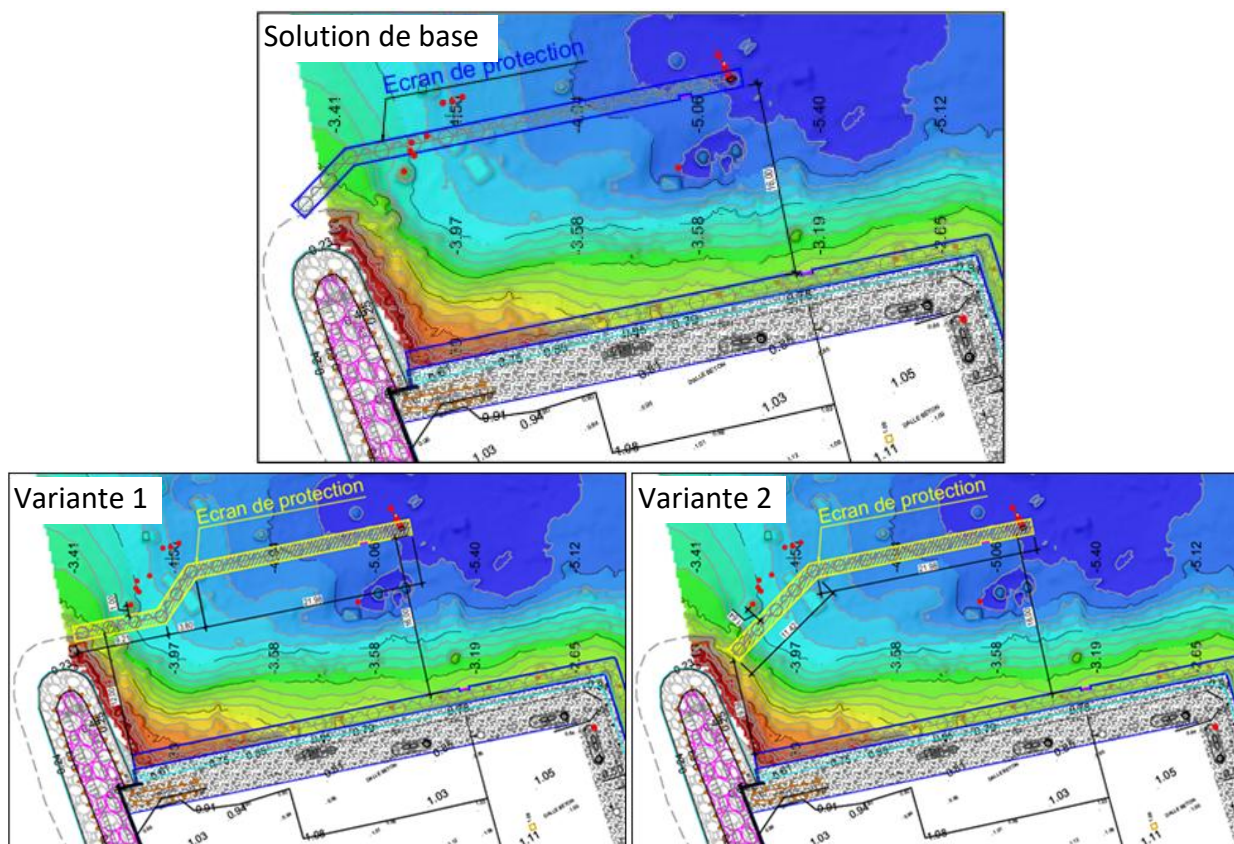


Figure 62 : Emprise de la solution de base (en haut) et variantes proposées à ce stade pour limiter l'impact de l'ouvrage (AVP ARTELIA)

Le déplacement de l'ouvrage permet l'évitement des ilots de Cymodocées, cependant la proximité de celui-ci ne permettra probablement pas d'écarter tout impact sur l'espèce en phase travaux (dégradation accidentelle) et aménagée (modification des conditions hydrosédimentaires).

6.1.2 SOLUTIONS POUR RÉDUIRE L'IMPACT

Les deux solutions présentées précédemment ne permettent pas d'éviter totalement l'impact sur les Cymodocées mais pourraient toutefois le réduire :

- Solution 1 : modification du type d'ouvrage
- Solution 2 : modification de la position et/ou de la longueur de l'ouvrage.

Ces deux solutions et leur impact sur l'espèce seront approfondis dans le dossier d'autorisation environnementale (DAE).

6.1.3 MESURES DE COMPENSATION

A ce stade, une mesure pourrait être envisagée : le **nettoyage des fonds marins**.

Elle constitue une mesure de niveau 1 "mesures de préservation ou permettant une évolution des pratiques de gestion qui se rapprochent le plus des critères de compensation" et donc à étudier en priorité.

Les ratios de compensation usuels pour la destruction de la Posidonie sont de 3 pour 1 dans le cas des mesures de restauration (enlèvement de débris, déchets ou corps morts au sein de zones d'herbiers afin de permettre leur progression sur les zones libérées).

La surface de fonds marins sur l'emprise de la concession portuaire du Carré de la Vieille représente 2400 m². Un nettoyage de cette zone, sur laquelle de nombreux macrodéchets (épaves, barrières...) et corps-morts ont été relevés, sera réalisé avant la réalisation des travaux.

Cette mesure viendra également en compensation de l'artificialisation des fonds induite par le projet : 200m² pour le rempliement de quai (2m x 100ml) et 60m² pour l'écran de protection (1,5m x 40ml).

D'autres mesures de compensation seront recherchées et développées dans le dossier d'autorisation environnementale.

6.2 MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX

6.2.1 BALISAGE DES HERBIERS ET PLAN D'ANCRAGE DU PONTON

L'objectif de cette mesure est d'éviter la dégradation des fonds marins, et en particulier des patches de Cymodocées présents sur l'emprise de la zone de travaux.

La pose de l'écran de protection se fera par voie maritime depuis un ponton-grue qui sera positionné le long de la digue à l'extérieur du port. Celui-ci sera ancré sur ces pieux et/ou amarré à quai.

Un **balisage** adapté (type petite bouée de surface) sera mis en place au droit des espèces protégées présentes dans l'emprise du chantier, **Cymodocée et Posidonie**, une semaine avant le début effectif des travaux. Le responsable QSE de la maîtrise d'ouvrage établira un procès-verbal de réception de l'opération afin d'assurer la conformité du balisage.

En complément, un plan indiquant la position des balises et des enjeux, réalisé à partir de la dernière cartographie des biocénoses marines, sera fourni à l'entreprise en charge des travaux. Un plan d'ancrage sera ensuite établi par l'entreprise en charge des travaux.

L'ancrage du ponton se fera sur les zones sableuses avec l'assistance de plongeurs pour contrôler l'absence d'impact sur les Cymodocées et les Posidonies. Des photographies sous-marines des points d'ancrages seront réalisées et transmises au maître d'ouvrage.

6.2.2 PRECAUTIONS VIS-A-VIS DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

6.2.2.1 MILIEU TERRESTRE

Une Espèce Végétale Exotique et Envahissante (EVEE) a été observée au niveau du Carré de la Vieille lors des prospections de terrain : Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*).

Une attention particulière est donc à porter avant le démarrage du chantier, afin d'éviter la propagation de cette espèce. Les pieds présents seront arrachés manuellement, puis évacués de manière appropriée.

La veille et l'effort de limitation de la propagation de cette espèce seront poursuivis en phase aménagée.

6.2.2.2 MILIEU MARIN

L'algue brune envahissante *Rugulopteryx okamurae* a été relevée sur le secteur du Carré de la Vieille.

Afin de réduire le risque de dissémination de cette espèce vers d'autres sites, une attention particulière sera portée sur le nettoyage du matériel et des moyens nautiques (grapin, pieux, ancrages, barge, enrochements...) sur place à la fin des travaux, avant le départ de la barge vers une autre site.

6.2.3 REDUCTION DE L'INTENSITE ET LA PROPAGATION DU BRUIT SOUS-MARIN

Les travaux ne sont pas de nature à engendrer une forte remise en suspension des fonds. De plus, la nature des sédiments en place est plutôt sableuse et grossière en bordure de quai. Enfin les sédiments fins au droit de l'écran de protection de comportent pas de contamination. Ainsi, la mise en place d'un rideau anti-MES en géotextile ne paraît pas nécessaire vis-à-vis des enjeux et de la turbidité attendue.

Par contre, un rideau de bulles sera mis en place pendant la durée des travaux maritimes les plus impactants (forage/battage pour le rempiètement de quai et la protection) afin de réduire les émissions sonores sous-marines liées à ces opérations. Il sera actionné durant les phases de travaux générant de la turbidité ou du bruit uniquement, car ce type d'équipement est très consommateur en énergie.

La mise en place d'un rideau à bulles autour de la zone de travaux permet d'atténuer l'intensité sonore (7 dB Re 1µPa².s SEL - Laughlin, 2006) et présente l'avantage de confiner également les eaux turbides.

Des mesures de réduction du bruit seront intégrées au cahier des charges lors de la consultation des entreprises travaux. Par exemple, privilégier le vibrofonçage au battage, utilisation de guides équipés de martyr en bois ou en matières synthétiques, permettant une réduction du niveau du bruit.

Le vibrofonçage des palplanches sera privilégié, sous réserve de compatibilité avec la nature des terrains traversés et les profondeurs d'enfoncement recherchées. En cas de refus ou d'impossibilité d'atteindre la cote projet, un battage complémentaire pourra être mis en œuvre.

Les niveaux sonores générés par ces opérations ne devront pas impacter les cétacés susceptibles de fréquenter la zone (voir seuils d'effets décrits au § 5.4.2.2).

Un protocole d'effarouchement (méthode dite du « Ramp up » ou du « soft start ») sera également mis en place systématiquement avant le début de chaque séquence de vibrofonçage/battage. Pour ce faire, la fréquence et la puissance de vibrofonçage sera augmentée de manière progressive, afin d'effaroucher les espèces à proximité et de ne pas les exposer à un niveau sonore susceptible de causer un impact négatif.

Concernant la durée de cette procédure, l'IFREMER recommande pour les cétacés au moins 15 minutes dans le cadre de l'utilisation de canon à air pour les campagnes géophysique (profils sismique) (Lurton, 2013). Notons que ce type d'équipement engendre des niveaux sonores (SPL >> 220 dB re 1μPa@1 m) supérieurs à ce qui est attendu dans le cadre du présent projet. Ainsi cette durée de 15 minutes qui paraît sécuritaire sera retenue.

6.2.4 MISE EN PLACE D'UN CHANTIER VERT

L'objectif de cette mesure est de mettre en place un chantier vert.

Le respect des emprises du projet permettra de protéger les zones sensibles proches et d'éviter tout impact accidentel.

L'objectif principal est de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées à un chantier. Réduire les nuisances environnementales pour un chantier se décline en deux objectifs :

- préserver et sauvegarder les espèces naturelles sensibles identifiées à proximité du chantier ainsi que leurs habitats.
- maintenir un chantier propre c'est-à-dire :
 - limiter les pollutions lors du chantier (pollutions des eaux, visuelle, du sol, de l'air, sonores...) ;
 - limiter la quantité de déchets lors du chantier et mise en place de bennes de tri ;
 - limiter les risques sur la santé des ouvriers.

6.2.5 PREVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Un Plan d'Assurance Environnement (PAE) sera établi par l'entreprise, transmis au service en charge de la police de l'eau. Une fois validé, le PAE sera présenté aux divers intervenants afin de les former au système de gestion de l'environnement adopté pour le chantier et

notamment les procédures de lutte contre les pollutions accidentelles. Il définira également le plan de gestion des déchets et le système de traçabilité de ces derniers.

6.2.5.1 VEILLE METEOROLOGIQUE

Les travaux seront réalisés par temps calme.

Une veille météorologique sera assurée par les entreprises en charge des travaux.

En cas de forte houle ou précipitations, le chantier sera interrompu et replié pour éviter tout risque d'accident et de pollution accidentelle. La partie d'ouvrage en cours de travaux sera protégée.

A noter qu'en situation de tempête il n'y a pas de consigne particulière dans la Rade de Toulon, compte tenu de sa protection naturelle.

La courte durée des travaux limite le risque d'incident en cas de tempête.

6.2.5.2 MESURE DE PREVENTION ET D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTIONS

La présence d'engins de chantier induit un risque de déversement accidentel de fluides.

Des mesures de prévention et d'intervention sont mises en place pour limiter les risques de pollution :

- Interdiction de déversement de matières polluantes dans le milieu,
- Diffusion de consignes encadrant les activités potentiellement polluantes (notamment consignes de dépotage pour les ravitaillements),
- Seules les interventions de faible importance ou nécessitant une intervention sur site (engin immobilisé) sont réalisées sur place,
- Stockage des produits polluants sur rétention, à l'abri des intempéries.

Le chantier sera équipé **de matériel anti-pollution** (produits absorbants), dont un kit complet dans chaque engin. Ils sont renouvelés autant que nécessaire.

L'ensemble des équipes intervenantes sont formées à leur utilisation et des tests de situations d'urgence sont organisés pendant le chantier.

Une **procédure et des moyens d'intervention d'urgence** sont prévus pour contenir une éventuelle pollution accidentelle.

Les consignes d'alerte et d'intervention en cas de déversement accidentel sont données pendant l'accueil sécurité/environnement et rappelées tout au long du chantier.

En cas de pollution accidentelle, le Maître d'ouvrage devra être immédiatement informé et la procédure d'intervention d'urgence mise en œuvre. En fin d'intervention, une fiche de non-conformité sera ouverte et devra déterminer l'origine de la non-conformité et proposer des solutions pour éviter qu'un tel événement ne se renouvelle.

6.2.5.3 GESTION DES DECHETS

Une gestion formalisée des déchets est mise en place sur le chantier pour à la fois permettre de réduire les nuisances et les risques de pollution et permettre de garantir une évacuation

vers des filières autorisées. Les critères de proximité et de valorisation sont déterminants dans le choix de ces filières.

Le dispositif envisagé est formalisé dans un SOGED rédigé en période de préparation de chantier.

Les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) seront transmis au maître d'ouvrage.

A la fin du chantier, un nettoyage et une vérification des fonds aux abords de la zone de travaux seront effectués avant le repli complet de l'entreprise, afin de restituer le site dans son état de propreté d'origine. Aucun matériau d'apport ne sera laissé sur place.

6.2.6 BALISAGE ET SECURISATION DU CHANTIER

Le **chantier sera balisé, en mer et à terre, et clôturé** pour prévenir de tout danger pour les usagers. L'accès à la zone de travaux et aux quais à proximité de la digue sera interdit aux personnes extérieures et non équipées des EPI durant l'opération.

Un **plan de circulation** sera établi pour les interventions par moyens terrestres et définira les accès et zones de stationnement des engins de chantier. Les zones de stockage et les sorties de camions seront sécurisées en particulier par la présence d'un agent.

Selon le cheminement emprunté par les engins de chantier terrestre, l'accès à la plage de la Vieille pourra être interdit pendant les travaux. **La baignade sera interdite pendant les phases de travaux en contact avec le milieu marin ou émettrice de rejet d'eau d'exhaure en mer.**

Une signalisation adaptée sera mise en œuvre.

Une autorisation de voirie sera demandée auprès de la mairie de St Mandrier.

Les usagers du port (plaisanciers, navette maritime, pêcheurs...) seront informés de la réalisation des travaux et de la présence d'engins sur le plan d'eau. Cette information, actualisée tant que de besoin, présentera les zones de travaux et de circulation maritime empruntées par les engins ainsi que le calendrier général des travaux et toute autre information jugée utile pour les usagers par le maître d'ouvrage.

Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé sera établi. Toutes les consignes de sécurité seront obligatoirement affichées sur le chantier, incluant notamment les informations sur le responsable des travaux, les numéros d'urgence et les contacts des différents services impliqués. Une sensibilisation des intervenants devra être réalisée.

Un coordinateur sécurité et protection de la santé (CSPS) sera chargé d'appréhender l'ensemble des risques inhérents à la coactivité des acteurs de la zone de travaux. En complément, un agent portuaire et un navire de servitude équipé de VHF seront mis à disposition pendant la durée des travaux. La capitainerie du port sera également en liaison radio VHF direct avec l'exploitant des navettes afin de garantir la compatibilité des activités.

6.2.7 ADAPTATION DU CALENDRIER ET DES HORAIRES DE TRAVAUX

Les travaux bruyants et sources de nuisance se dérouleront entre septembre et juin afin de limiter l'impact du chantier (emprises, trafic, nuisances) sur l'activité économique et touristique.

Les travaux en contact avec le milieu marin ou nécessitant le pompage lors des terrassements ne se feront pas pendant la période balnéaire, afin de ne pas impacter la qualité des eaux de baignade de la plage de la Vieille la plus proche.

Les horaires de circulation des camions seront définis par la ville et inscrits dans le plan de circulation pour éviter les heures de pointe.

Les horaires des travaux bruyants pourront être adaptés pour limiter l'impact sur les riverains et les commerçants.

Une campagne de communication auprès des riverains durant toute la durée du chantier permettra de faire connaître aux habitants et usagers du site la nature des travaux, leurs calendriers et atténuer les tensions liées aux nuisances sonores.

6.3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

6.3.1 SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU

6.3.1.1 SUIVI DE LA TURBIDITE

Il n'est pas attendu de formation importante de panache turbide dans le cadre des travaux prévus. Toutefois des mesures de surveillance seront mises en place afin de vérifier l'absence d'impact et d'adapter la cadence des travaux, voire de les suspendre si nécessaire.

Pendant les phases de travaux en contact avec le milieu marin potentiellement impactante, des mesures quotidiennes de turbidité seront effectuées au moyen d'un turbidimètre.

Le suivi au niveau de 3 stations : sur la zone de travaux (ZT), à environ 20 m et 100 m en direction des zones sensibles (herbiers, plage, parc aquacole).

Trois séries de mesures de turbidité seront réalisées quotidiennement : 1 avant travaux (=référence), 2 pendant les travaux (matin et après-midi).

Seuils d'alerte et d'arrêt :

Le seuil d'alerte correspond à 1,3 fois les valeurs de références mesurées le matin. En cas de dépassement du seuil d'alerte sur une des stations (hors station ZT) et si l'augmentation de la turbidité est due aux travaux et non à des causes extérieures (modification des conditions météo-océaniques, ...), les mesures suivantes seront appliquées :

- Adaptation des travaux (cadence, tâches accomplies,...).

- Surveillance accrue du plan d'eau.

Le seuil d'arrêt correspond à 1,5 fois les valeurs de références mesurées le matin sur chaque station. En cas de dépassement du seuil d'arrêt, et si l'augmentation de la turbidité est due aux travaux et non à des causes extérieures, les mesures suivantes seront appliquées :

- Les travaux sont interrompus.
 - La cause du dépassement est recherchée et tout est fait pour y remédier et éviter sa récurrence.
 - Le maître d'ouvrage et la DDTM sont informés.
 - Une mesure de turbidité est réalisée toutes les heures afin de contrôler son évolution.
- Les travaux ne reprendront qu'après accord du service en charge de la police de l'eau.

L'incident est noté dans le rapport journalier.

Notons qu'en cas de changement des conditions météorologiques entraînant évolution de la turbidité visiblement indépendante des travaux de nouvelles valeurs de références seront prises en compte.

Des contrôles visuels du plan d'eau seront également réalisés régulièrement par les agents portuaires.

6.3.1.2 SUIVI BACTERIOLOGIQUE

En complément de la turbidité, un suivi bactériologique de l'eau à proximité du chantier sera réalisé 2 fois par semaine au niveau de 2 stations, sur la zone de travaux (ZT) et à environ 100 m des travaux en direction des zones sensibles (plage de la Vieille, parc de La Piastre), aux mêmes points que le suivi de la turbidité.

Les prélèvements seront réalisés sur les eaux de surface, directement avec le flaconnage stérile fourni par le laboratoire d'analyses.

Les paramètres analysés dans les eaux sont les *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Les flacons seront maintenus à l'abri de la lumière à une température de 4°C dans une glacière et seront transférés dans la journée au laboratoire départemental du Var pour analyses.

6.3.2 SUIVI DES CYMODOCEES

Un suivi des Cymodocées sera mis en place dans un rayon de 30 m autour des ouvrages portuaires.

Un état zéro sera réalisé avant travaux, à la période de développement optimal de l'espèce (fin de printemps, été), un suivi à la fin des travaux puis un 3 ans plus tard.

La Cymodocée est une magnoliophyte à forte dynamique capable de variations importantes d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre. Il est donc proposé un protocole basé sur la localisation des ilots et des indicateurs qui s'affranchissent de la variabilité spatiale (profondeur, densité, recouvrement).

Ces investigations seront complétées par la prise de photographies permettant d'illustrer les espèces visibles au moment de la plongée.

En complément, une cartographie des biocénoses marines sur l'aire d'étude proche sera réalisée, selon la même méthodologie et la même emprise que celle réalisée pour l'état initial (cf. 50§ 4.3.2.1.), 3 ans après la fin des travaux.

6.4 SYNTHÈSE DES MESURES ERCAS

Les mesures décrites précédemment sont synthétisées dans le tableau suivant.

MESURE	COMPARTIMENT	DESCRIPTION
MESURES DE REDUCTION EN PHASE CONCEPTION	Habitats / Flore marine	Mesure spécifique Cymodocée : Réflexion en cours sur les possibilités de modification du type d'ouvrage, de sa position et ses dimensions
MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX	Habitats / Flore marine	Balisage des herbiers et plan d'ancrage du ponton-barge
	Flore terrestre et marine	Précautions vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes
	Faune marine	Réduction de l'intensité (vibrofonçage) et la propagation du bruit sous-marin (rideau de bulles, protocole d'effarouchement)
	Tous	Mise en place d'un chantier
	Qualité de l'eau / Milieu naturel	Prévention des pollutions accidentelles
	Usages et activités	Balisage et sécurisation du chantier
	Usages et activités	Adaptation du calendrier et des horaires de travaux
	Usages et activités	Adaptation du calendrier et des horaires de travaux
MESURES DE COMPENSATION	Habitats / Flore marine	Mesure spécifique Cymodocée et Artificialisation : Nettoyage des fonds marins sur l'emprise de la concession portuaire du Carré de la Vieille (2400m ²)
MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	Qualité de l'eau / Milieu naturel	Suivi de la qualité de l'eau pendant les travaux (turbidité, microbiologie)
	Habitats / Flore marine	Suivi des Cymodocées (T0, T+1, T+3) et cartographie des biocénoses (T+3)

Tableau 11 : Synthèse des mesures ERCAS

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Localisation du port de Saint Mandrier	6
Figure 2 : Localisation du Carré de la Vieille et vue aérienne zoomée	7
Figure 3 : Port de Saint-Mandrier - Vue générale du Carré de la Vieille (Source Google Maps)	7
Figure 4 : Vue en plan du quai existant du Carré de la Vieille	8
Figure 5 : Quai Carré de la Vieille – Magistrale du quai	8
Figure 6 : Magistrale (gauche) et retour du quai (droite) (ARTELIA)	9
Figure 7 : Léger affouillement sous le 1 ^{er} bloc (gauche) et blocs en partie immergée (ETMF) .	9
Figure 8 : Tenon en enrochements (ARTELIA, juin 2025).....	10
Figure 9 : Quai Carré de la Vieille – Limite de la zone militaire (source: SHOM).....	10
Figure 10 : Quai du Carré de la Vieille – Limite de concession portuaire	11
Figure 11 : Vue d'ensemble du projet (AVP APS, février 2026)	12
Figure 12 : Plan de nivellement (AVP APS, février 2026)	13
Figure 13 : Plan de masse du projet (AVP ARTELIA, avril 2026).....	14
Figure 14 : Quai Carré de la Vieille – Vue en plan (à gauche) et coupe-type (à droite)	16
Figure 15 : Ecran de protection – Vue en plan (à gauche) et coupe-type (à droite)	18
Figure 16 : Tenon en enrochements – Vue en plan	20
Figure 17 : Tenon en enrochements – Coupe transversale courante.....	20
Figure 18 : Vue en plan des réseaux de la station d'avitaillement (AG Conseils, mai 2026) ...	22
Figure 19 : Travaux de dépose/démolition	23
Figure 20 : Coupe du bâtiment d'exploitation – Vue Sud (AVP DP architectes, mars 2026)..	24
Figure 21 : Esquisse du bâtiment d'exploitation (AVP DP architectes, mars 2026).....	24
Figure 22 : Plan des surfaces (AVP ARTELIA, mars 2026).....	26
Figure 23 : Plan synthétique des réseaux projetés	28
Figure 24 : Schéma d'implantation des futurs équipements.....	29
Figure 25 : Schéma de phasage des travaux (AVP ARTELIA, mars 2026)	31
Figure 26 : Moyennes des températures à Saint Mandrier entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr)	33
Figure 27 : Précipitations moyennes à Saint-Mandrier entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr)	33
Figure 28 : Roses de vent aux stations de la Tour Royale et du Cap Cépet	34
Figure 29 : Extrait de carte géologique 1/50 000 de Toulon	35
Figure 30 : Carte bathymétrique (Source : DATASHOM)	36
Figure 31 : Carte bathymétrique (SEMANTIC TS, janvier 2024).....	37
Figure 32 : Conversion CM-IGN69 (NGF).....	38
Figure 33 : Rose des état de mer devant le port de Saint Mandrier - Carré de la Vieille	39
Figure 34 : Carte d'aléa submersion marine à l'horizon 2100 avec prise en compte du CC pour le port de Saint-Mandrier (source : DREAL PACA/BGRM, 2019)	41
Figure 35 : Points de contrôle de la qualité des eaux de baignade (ministère de la Santé)	42
Figure 36 : Plan d'échantillonnage des sédiments - Port de Saint-Mandrier	45
Figure 37 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité	49
Figure 38 : Localisation des ZNIEFF à proximité	50

Figure 39 : Cartographie des habitats marins (Donia expert plateforme Medtrix)	51
Figure 40 : Cartographie des biocénoses de la zone du Carré de la Vieille (Galatea, 2025) ...	52
Figure 41 : Patchs de posidonie sur matte-morte (gauche) et matte morte ensablée (droite)	53
Figure 42 : Photographies du substrat rocheux autour du Carré	53
Figure 43 : Photographie des substrats meubles.....	54
Figure 44 : Espèces composant le couvert algal aux abords du Carré	55
Figure 45 : Espèces de phanérogames marines retrouvées au Carré de la Vieille	55
Figure 46 : Invertébrés benthiques sur les substrats rocheux de la zone du Carré de la Vieille	56
Figure 47 : Invertébrés benthiques associés aux substrats sableux de la zone du Carré	57
Figure 48 : Poissons associés à la colonne d'eau dans la zone du Carré de la Vieille.....	58
Figure 49 : Aire d'étude du diagnostic écologique terrestre (Ecotonia, juin 2025)	60
Figure 50 : Relevés floristiques EVEC (Ecotonia, juin 2025)	62
Figure 51 : Photographies des zones du port de Saint Mandrier (ECOTONIA)	63
Figure 52 : Reptiles contactés sur les sites d'études (Ecotonia, juin 2025)	64
Figure 53 : Espèces d'oiseaux à enjeux contactées sur les sites d'étude (Ecotonia, juin 2025)	66
Figure 54 : Localisation des relevés entomologiques	68
Figure 55 : Localisation des sites inscrits et classés	70
Figure 56 : Monuments historiques et périmètres de protection à proximité.....	71
Figure 57 : Site Patrimonial Remarquable à proximité du port de Saint Mandrier	72
Figure 58 : Plan des installations portuaires port de Saint-Mandrier (Ports Propres)	74
Figure 59 : Extrait de plan topographique rendant compte des réseaux (Opsia, 2025).....	76
Figure 60 : Juxtaposition des habitats marins et du projet.....	83
Figure 61 : Coupes d'insertion paysagères du projet (AVP APS, février 2026)	89
Figure 62 : Emprise de la solution de base (en haut) et variantes proposées à ce stade pour limiter l'impact de l'ouvrage (AVP ARTELIA)	91

TABLEAUX

Tableau 1 : Niveaux marins de Toulon (SHOM RAM 2025)	38
Tableau 2 : Qualité des eaux de baignage de 2021 à 2024.....	43
Tableau 3 : Résultats d'analyses des eaux portuaires.....	44
Tableau 4 : Résultats d'analyses des sédiments ST-MANDRIER	46
Tableau 5 : Synthèse des enjeux de biodiversité marine.....	59
Tableau 6 : Tableau des niveaux d'enjeux (Ecotonia)	61
Tableau 7 : Données bibliographiques concernant les oiseaux	65
Tableau 8 : Données bibliographiques concernant les insectes	67
Tableau 9 : Synthèse des enjeux de biodiversité terrestre.....	69
Tableau 10 : Synthèse des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial.....	78
Tableau 11 : Synthèse des mesures ERCAS	99