



PORT DE BANDOL

SOGEBA
Quai du port
83150 BANDOL

TRAVAUX DE RÉAMÉNAGEMENT ET DE MODERNISATION DU PORT DE BANDOL

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DE L'ARTICLE L.181-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



Galatèa

Actiparc 2 – Bât A – Chemin S^t Lambert
13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE
Tel : 04 86 77 78 30
Fax : 09 74 44 56 88
www.galatea.fr

SAS au capital de 100 023 €
N° Siret : 494 179 690 00040 – APE 7490B

Date	Version	Auteur(s)	Vérfié par	Commentaire
05/01/2024	0	B. Durieux, P. Grillon, M. Landureau, D. Valette	D. Valette	Version initiale complète
26/01/2024	1	B. Durieux, P. Grillon, D. Valette	D. Valette	Version finale
25/07/2024	2	P. Grillon, D. Valette	D. Valette	Compléments apportés suite au courrier DDTM du 26/04/2024

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	1
1.1	CONTEXTE	1
1.2	CADRE RÉGLEMENTAIRE	2
1.2.1	LOI SUR L'EAU	2
1.2.2	EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	3
1.2.3	AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	3
1.2.4	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	3
1.2.5	ENQUÊTE PUBLIQUE	3
1.2.6	ICPE	4
1.2.7	CODE DE L'URBANISME	4
1.3	CONTENU DU DOSSIER	4
2	IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE	7
3	LOCALISATION DU PROJET	8
4	NATURE, CONSISTANCE ET MODALITES D'EXECUTION DU PROJET	10
4.1	DESCRIPTION DU PORT ACTUEL	10
4.1.1	PANNES AMODIÉES	11
4.1.2	PANNE TOURISTIQUE	13
4.1.3	QUAIS DE CEINTURES DU BASSIN PORTUAIRE	15
4.1.4	EMBARCADÈRE BENDOR	16
4.1.5	STATION D'AVITAILLEMENT	17
4.1.6	PARKING DU QUAI DU STADE DEFERRARI	21
4.1.7	AIRE DE CARENAGE	22
4.2	PRÉSENTATION DU PROJET	25
4.2.1	TRANCHE 1 – TRAVAUX PORTUAIRES	26
4.2.2	TRANCHE 2 – STATION D'AVITAILLEMENT	41
4.2.3	TRANCHE 3 – AMENAGEMENT DES EXUTOIRES PLUVIAUX	47
4.2.4	TRANCHE 4 – TRAITEMENT DE SURFACE DES QUAIS	50
4.2.5	TRANCHE 5 – PÔLE NAUTIQUE	51
4.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX	56
4.3.1	DÉMOLITION DES EXISTANTS	56
4.3.2	DRAGAGE	58
4.3.3	QUAI DE 220 ML	61
4.3.4	PANNES FLOTTANTES ET LIGNES DE MOUILLAGE	61
4.3.5	REPRISE DES QUAIS	62
4.3.6	STATION D'AVITAILLEMENT	62
4.4	ORGANISATION DU CHANTIER	64
4.4.1	MOYENS MATÉRIELS	64
4.4.2	INSTALLATION DE CHANTIER	65
4.4.3	CONTRAINTES D'EXPLOITATION DU PORT	66
4.5	PLANNING DES TRAVAUX	68
4.6	MONTANT DES TRAVAUX	70
4.7	DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	71
4.7.1	JUSTIFICATION DU PROJET	71
4.7.2	SOLUTIONS ÉTUDIÉES	71
4.8	ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITÉS DE DÉCHETS PRODUITS ET DES ÉMISSIONS ATTENDUES	80
4.8.1	ÉVALUATION DES DÉCHETS PRODUITS	80
4.8.2	ÉVALUATION DES ÉMISSIONS ATTENDUES	81
5	ETAT INITIAL DU SITE ET DE L'ENVIRONNEMENT	83
5.1	DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDES	83
5.2	MILIEU PHYSIQUE	84
5.2.1	CONTEXTE CLIMATIQUE	84
5.2.2	CONTEXTE GÉOLOGIQUE	86
5.2.3	TOPO-BATHYMÉTRIE	87
5.2.4	CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE	89
5.2.5	CONTEXTE HYDROLOGIQUE	94

5.3	QUALITÉ DU MILIEU	95
5.3.1	ETAT DES MASSES D’EAUX	95
5.3.2	QUALITÉ DES EAUX	96
5.3.3	QUALITÉ DES SÉDIMENTS	99
5.3.4	QUALITÉ DE L’AIR.....	107
5.3.5	ENVIRONNEMENT SONORE	108
5.3.6	AMBIANCE LUMINEUSE	113
5.4	MILIEU NATUREL	114
5.4.1	ZONES D’INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE	114
5.4.2	HABITATS MARINS	118
5.4.3	ESPECES MARINES	136
5.4.4	MILIEU TERRESTRE	147
5.5	PATRIMOINE ET PAYSAGE	157
5.5.1	PATRIMOINE HISTORIQUE ET CULTUREL.....	157
5.5.2	PAYSAGE	160
5.6	MILIEU HUMAIN	163
5.6.1	CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE	163
5.6.2	USAGES LIÉS AU LITTORAL ET A LA MER	166
5.6.3	RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT	170
5.6.4	ACCÈS ET DÉPLACEMENTS.....	176
5.7	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	178
5.7.1	INONDATION	178
5.7.2	INCENDIE	179
5.7.3	MOUVEMENT DE TERRAIN	180
5.7.4	SISMIQUE.....	180
5.7.5	RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	180
5.8	SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX	182
6	ÉVOLUTION PRÉVISIBLE POUR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....	185
6.1	MILIEU PHYSIQUE.....	185
6.1.1	MÉTÉOROLOGIE / CLIMAT	185
6.1.2	GÉOLOGIE	185
6.1.3	BATHYMÉTRIE TOPOGRAPHIE	185
6.1.4	CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES	186
6.2	QUALITÉ DU MILIEU	186
6.2.1	QUALITÉ DES EAUX	186
6.2.2	QUALITE DES SEDIMENTS	187
6.2.3	QUALITE DE L’AIR.....	187
6.2.4	ENVIRONNEMENT SONORE	187
6.3	MILIEU NATUREL	188
6.3.1	ZONES D’INVENTAIRE ET DE PROTECTION	188
6.3.2	HABITATS ET ESPÈCES MARINES.....	188
6.3.3	HABITATS ET ESPÈCES TERRESTRES	188
6.4	MILIEU HUMAIN	189
6.4.1	PAYSAGE ET PATRIMOINE	189
6.4.2	USAGES ET ACTIVITÉS	189
6.4.3	RISQUES.....	189
7	DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L’ENVIRONNEMENT	190
7.1	MILIEU PHYSIQUE.....	190
7.1.1	MÉTÉOROLOGIE / CLIMAT	190
7.1.2	HYDRODYNAMISME	190
7.1.3	GÉOLOGIE	191
7.1.4	TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE	192
7.2	QUALITÉ DU MILIEU	193
7.2.1	QUALITÉ DES EAUX	193
7.2.2	QUALITÉ DES SÉDIMENTS.....	194
7.2.3	ODEURS ET ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES	195
7.2.4	ENVIRONNEMENT SONORE	196
7.2.5	POLLUTION LUMINEUSE	197
7.3	MILIEU NATUREL	198

7.3.1	ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE	198
7.3.2	MILIEU NATUREL MARIN	199
7.3.3	MILIEU NATUREL TERRESTRE	202
7.4	PAYSAGE ET PATRIMOINE	203
7.4.1	PATRIMOINE	203
7.4.2	PAYSAGE	203
7.5	MILIEU HUMAIN	206
7.5.1	CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE	206
7.5.2	EQUIPEMENTS PORTUAIRES.....	206
7.5.3	ACTIVITÉS NAUTIQUES ET BALNÉAIRES.....	208
7.5.4	EAU ET ASSAINISSEMENT	208
7.5.5	ACCÈS ET DÉPLACEMENTS.....	209
7.6	DESCRIPTION DES INCIDENCES NÉGATIVES NOTABLES PAR RAPPORT AUX RISQUES ACCIDENTELS ET CATASTROPHES MAJEURS.....	211
7.6.1	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	211
7.6.2	VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT	213
8	MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DE SUIVI ET IMPACTS RÉSIDUELS	216
8.1	MESURES D'ÉVITEMENT	216
8.2	MESURES DE RÉDUCTION	216
8.2.1	MR1 : MESURES DE RÉDUCTION PRISES DÈS LA CONCEPTION DU PROJET	216
8.2.2	MR2 : MISE EN PLACE D'UN CHANTIER VERT ET RESPECT DES EMPRISES	217
8.2.3	MR3 : MISE EN PLACE DE MOYEN DE CONFINEMENT DES EAUX.....	218
8.2.4	MR4 : DISPOSITIONS POUR LIMITER LES RISQUES DE POLLUTION CHRONIQUE ET ACCIDENTELLE	220
8.2.5	MR5 : RÉDUCTION DES ÉMISSIONS SONORES SOUS MARINES	221
8.2.6	MR6 : SURVEILLANCE DES CÉTACÉS ET TORTUES MARINES.....	222
8.2.7	MR7 : ADAPTATION DU PHASAGE DES TRAVAUX	223
8.2.8	MR8 : SÉCURISATION ET BALISAGE DU CHANTIER	223
8.2.9	MR9 : ATTÉNUATION DE L'IMPACT SONORE DU CHANTIER	224
8.3	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	225
8.3.1	MA1 : ACCOMPAGNEMENT D'UN COORDINATEUR ENVIRONNEMENT SUR LE CHANTIER LORS DE LA MISE EN PLACE DES MESURES D'ATTÉNUATION	225
8.3.2	MA2 : CRÉATION D'HABITATS ARTIFICIELS POUR LES JUVÉNILES DANS LE PORT	225
8.4	MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	226
8.4.1	REGISTRE JOURNAL	226
8.4.2	PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT (PAE)	226
8.4.3	SUIVI DE LA TURBIDITÉ	226
8.4.4	SUIVI DE LA QUALITÉ CHIMIQUE DE L'EAU.....	228
8.4.5	SUIVI DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU	228
8.4.6	SUIVI DES POSIDONIES	229
8.4.7	SUIVI ÉCOLOGIQUE DES HABITATS ARTIFICIELS	230
8.4.8	MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES	230
9	SYNTHÈSE DES INCIDENCES RÉSIDUELLES.....	232
10	ÉVALUATION DES INCIDENCES CUMULÉES AVEC D'AUTRES PROJETS	235
11	ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000.....	236
11.1	PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000	236
11.1.1	SYNTHÈSE DES ENJEUX « HABITATS »	236
11.1.2	SYNTHÈSE DES ENJEUX « ESPÈCES »	237
11.2	EXPOSÉ SOMMAIRE DES INCIDENCES DU PROJET	237
11.2.1	INCIDENCES SUR LES HABITATS ET MESURES	237
11.2.2	INCIDENCES SUR LES ESPÈCES ET MESURES	238
11.3	CONCLUSION.....	238
12	COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES	239
12.1.1	LE SDAGE DU BASSIN RHÔNE MÉDITERRANÉE	239
12.2	LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE.....	242
12.3	LE DOCUMENT STRATÉGIQUE DE FAÇADE MÉDITERRANÉE	243
12.3.1	GÉNÉRALITÉS ET OBJECTIFS STRATÉGIQUES.....	243
12.3.2	ZONE COHÉRENTE « LITTORAL VAROIS OUEST »	244
12.3.3	COMPATIBILITÉ AVEC LA DSF	247
12.4	TRAME VERTE ET BLEUE – SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE	254

12.5	PLAN LOCAL D'URBANISME	255
13	DESCRIPTION DES MÉTHODES.....	257
13.1	AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT	257
13.2	MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	257
13.2.1	ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	257
13.2.2	ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	258
13.2.3	MESURES ERC.....	259
14	LISTES DES ILLUSTRATIONS.....	260
15	BIBLIOGRAPHIE	266
16	ANNEXES.....	268

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Le port de Bandol a une capacité d'environ 1600 anneaux, pouvant accueillir des bateaux de 5 à 43 mètres (petite et moyenne plaisance). Neuvième port de plaisance de France, c'est l'un des plus grands ports de plaisance de la façade méditerranéenne. Le port accueille de nombreux événements nautiques tout au long de l'année. Il est équipé d'une station d'avitaillement et d'une aire de carénage.

Une part significative de l'offre d'accueil (environ 500 bateaux) était organisée autour d'une panne en amodiation qui fait face à l'Office du Tourisme et dont les contrats sont arrivés à échéance fin 2021. La commercialisation des nouveaux contrats de garantie d'usage permet de financer un important programme de modernisation et de réaménagement du port de plaisance, impliquant la construction d'un certain nombre d'infrastructures portuaires nouvelles avec le souhait de faire évoluer/agrandir les tailles des bateaux accueillis en repensant le mouillage en partie centrale.

La SEML SOGEBEA est le gestionnaire du port par convention de quasi-régie, qui a pris effet 5 octobre 2021 jusqu'au 31 décembre 2039. La SOGEBEA et la commune de Bandol ont engagé une réflexion sur le réaménagement du plan d'eau dans le cadre de cette convention.

Cette convention prévoit la réalisation d'un programme de travaux de réaménagement et de modernisation des infrastructures portuaires, décrit dans une déclaration d'intention au titre de l'article L121-18 du code de l'environnement, publiée le 28 janvier 2022, comprenant les opérations suivantes :

- La déconstruction de la panne touristique et le réaménagement de la zone
- La déconstruction de l'ancienne panne amodiée et la construction de nouveaux ouvrages fixes et flottants selon une nouvelle configuration
- La création de deux pontons flottants dans l'espace Prud'homme
- La reconfiguration de l'embarcadère BENDOR
- La mise en cohérence des tirants d'eau des zones traitées avec les objectifs du projet (dragage d'environ 13000 m³)
- La déconstruction de la station d'avitaillement actuelle et des pontons d'accueil situés devant la Capitainerie et la construction d'une nouvelle station à l'entrée du port
- La restructuration et la reconfiguration du quai principal incluant notamment des ouvrages de dépollution
- La création d'un bâtiment "pôle nautique" et parking sur l'actuel parking du quai du stade Deferrari

Ces opérations ont des degrés de maturité et des échéances différents, les études techniques prises en compte dans le présent dossier ne sont donc pas aux mêmes stades d'avancement.

Le nombre de postes d'amarrage devrait être réduit d'environ 100 places à l'issue du projet.

Le montant prévisionnel des travaux de ce programme d'opérations est estimé à 40 millions d'euros TTC.



Figure 1 : Représentation schématique des grands axes du projet

1.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

1.2.1 LOI SUR L'EAU

L'article R214-1 du Code de l'Environnement relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214-6 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 les rubriques suivantes :

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature loi sur l'eau concernées par le projet

Rubrique	Objet de la rubrique	Régime	Justification des régimes retenus
Titre II : Rejets			
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent.	Déclaration	Installation d'ouvrages de traitement des eaux pluviales qui se déversent dans le port (réseaux et exutoires existants) – Dimensionnement restant à définir
Titre IV : Impacts sur le milieu marin			
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, d'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros.	Autorisation	Le coût total du programme des travaux est estimé à 40 millions d'euros TTC

Rubrique	Objet de la rubrique	Régime	Justification des régimes retenus
4.1.3.0	Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin, dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent.	Autorisation	D'après les analyses réalisées en novembre 2022, les sédiments à draguer présentent des teneurs en cuivre et d'autres contaminants supérieurs à N2. Le volume à draguer est estimé à 13 000 m ³ .

Le projet est soumis à autorisation au titre des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement.

1.2.2 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

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 les rubriques suivantes :

- 11. b) Reconstruction d'ouvrages ou aménagement côtiers existants
- 19. Rejet en mer dont le débit est supérieur ou égal à 30 m³/ h
- 25. a) Extraction de minéraux de dragage marin ou fluvial : Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent.

L'arrêté n° AE-F09323P0213 du 23/08/2023, portant décision d'examen au cas par cas, soumet le projet à **évaluation environnementale** (Annexe 1).

1.2.3 AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

L'article L.181-1 du code de l'environnement prévoit que les Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) soumises à autorisation relèvent de l'autorisation environnementale.

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et L181-2 du code de l'environnement.

1.2.4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC FR9301609 « Pointe de la Fauconnière », située à 3 km du port de Bandol.

Le projet étant soumis à autorisation environnementale (art. L214-1 et suivants du CE) et à évaluation environnementale (art. L122-1 et suivants du CE), en application de l'article R414-19 du CE, une évaluation appropriée des incidences sur les sites Natura 2000 doit être menée.

L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est intégrée à l'évaluation environnementale.

1.2.5 ENQUÊTE PUBLIQUE

Le présent projet étant soumis à autorisation et évaluation environnementale, sera soumis à enquête publique au titre du Code de l'Environnement. L'enquête publique unique sera menée dans les formes prévues par les articles L181-10 et R181-36 et suivants du CE.

1.2.6 ICPE

L'exploitation de la station d'avitaillement en carburant fait déjà l'objet d'une déclaration ICPE au titre des rubriques 1435 et 4734, autorisée par récépissé du 27 février 2006.

Elle est soumise aux arrêtés de prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous les rubriques n°4734 (du 01/06/2015) et n°1435 (du 15/04/2010).

Le déplacement des installations de distribution correspondant à une modification de l'emprise de l'installation. Par contre, il ne modifie ni le site ni les capacités de stockage en carburant.

Le projet est concerné par la rubrique :

1435. Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules

Le volume de carburant annuel distribué est de 510 m³ en moyenne sur la période 2019-2023, dont 264 m³ d'essence, correspondant au seuil de déclaration.

Les démarches au titre des ICPE seront engagées par le maître d'ouvrage en parallèle de l'instruction de l'évaluation environnementale.

1.2.7 CODE DE L'URBANISME

Le projet de bâtiment qui abritera le futur pôle nautique nécessite un permis de construire au titre des articles L421-1 et suivants du code de l'urbanisme.

Les démarches au titre du code de l'urbanisme concernent le permis de construire relatif au pôle nautique et seront engagées par le maître d'ouvrage en 2025.

1.3 CONTENU DU DOSSIER

Le présent dossier d'autorisation environnementale est constitué des pièces définies aux articles R181-13 du Code de l'Environnement :

ARTICLE R. 181-13 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	
COMPOSITION DU DOSSIER	PAGES
1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande	§ 2 p. 7
2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement	§ 3 p. 8
3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit	§ 2 p. 7
4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève.	§ 4 p. 10
Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées.	§ 8 p. 216

transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;	
6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;	§ 0 p. 211
7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;	§ 4.7 p. 71
8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour : – éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; – compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;	§ 8 p. 216
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;	§ 8.4.8 p. 230
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;	§ 13.2 p. 257
11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.	§ 13.1 p. 257

Le dossier de demande d'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et L181-2 du code de l'environnement a été enregistré au guichet unique de police de l'eau le 26 janvier 2024, sous le numéro A 605.

Dans son courrier du 26 avril 2024 (réf. BEM-PG-2024-05) fourni en Annexe 5, le service instructeur de la DDTM du Var a demandé des compléments concernant la prise en compte de l'aléa submersion marine, la description des travaux de la tranche 1, l'évolution de l'aire de carénage, la baignade sur la plage du centre-ville. Les réponses ont été intégrées à la présente version du dossier de demande d'autorisation.

2 IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE

Le Maître d’Ouvrage du projet, demandeur du présent dossier, est :



PORT DE BANDOL

Dénomination : SOGEBÀ

Adresse : Quai du port - 83150 BANDOL

N° SIRET : 333 006 138 00015

Forme juridique : Société d’Economie Mixte Locale (SEML)

Représenté par : Mr Philippe ROCHETEAU

Dossier suivi par : Jérôme FRANCOUL – Directeur technique

La SEML SOGEBÀ est le gestionnaire et exploitant du port par convention de quasi-régie, qui a pris effet le 5 octobre 2021 jusqu’au 31 décembre 2039.

Les travaux de réaménagement et de modernisation du port décrits dans le présent dossier sont à la charge du concessionnaire SOGEBÀ et sont inscrits en Annexe 11 de la convention (Annexe 2).

3 LOCALISATION DU PROJET

Le projet est situé sur la commune de Bandol, qui se trouve sur le littoral à l'ouest du département du Var. Le port de Bandol est localisé au sud-est de la commune, entre l'anse de Renécros, l'île de Bendor et les plages. Il est orienté nord-est / sud-ouest et ouvert sur la baie de Bandol.

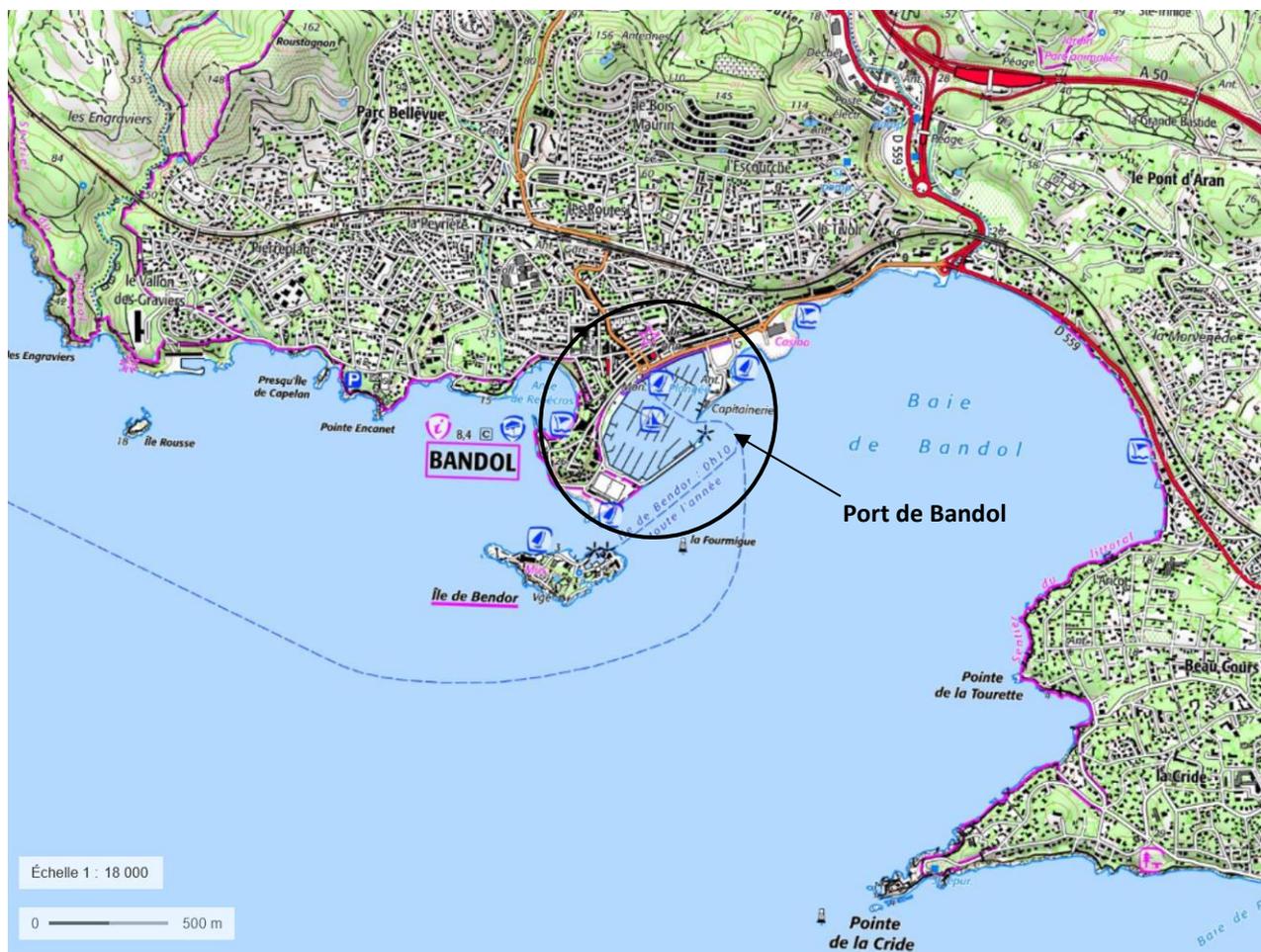


Figure 2 : Plan de situation au 1:25 000 (source : Géoportail)

Le périmètre portuaire dont la gestion est déléguée à la SOGEBE est délimité sur la figure suivante. Il inclut, d'ouest en est, le parking du stade, la promenade sur les quais du port, l'esplanade du manège, l'aire de carénage et son parking, la capitainerie et bien sûr le bassin portuaire.



Figure 3 : Localisation du projet

4 NATURE, CONSISTANCE ET MODALITES D'EXECUTION DU PROJET

4.1 DESCRIPTION DU PORT ACTUEL

Le port de plaisance de Bandol s'étend sur plus de 15 hectares de plan d'eau en forme d'ellipse et jouit d'une bonne protection naturelle assurée par la baie de Bandol-Sanary et l'île côtière de Bendor, renforcée par une digue au sud-est (environ 360 ml) et sa contre-digue (environ 160 ml).

Bénéficiant d'une forte attractivité et d'un dynamisme reconnu, le port bénéficie de sa proximité immédiate de la ville et accueille de nombreux événements nautiques.

Le port se caractérise par la multiplicité des services proposés aux usagers :

- 3 blocs sanitaires répartis sur chaque côté du port (quai du stade, quai d'honneur, capitainerie) équipés de WC, lavabos et douches.
- Bornes eau / électricité en libre-service
- Aire de carénage
- Pompes à eaux noires et grises
- Déchetterie accessible sur l'aire de carénage
- Station d'avitaillement
- Vidéoprotection, wifi gratuit, météo en temps réel, etc.

Le port accueille aussi un service de navettes vers l'île de Bendor, d'excursions en mer, plusieurs professionnels de la location/vente, ainsi que différentes entreprises d'entretien/réparation, d'accastillage et de voileries.

Les emplacements sont implantés à quai (7 quais pour un linéaire de 1150 mètres) ou sur pontons (longueur totale d'environ 3 km).

Les pontons s'organisent en 3 ensembles principaux :

- au nord-est, le ponton Est qui comprend 7 pannes, dont 3 réservées aux escales
- au centre, la panne amodiée
- au sud-ouest, le quai du stade qui accueille 4 pannes et les pontons implantés sous la grande jetée.

Auxquels s'ajoutent les pontons techniques et le ponton de la prud'homie.

Les lignes de mouillages sont composées de corps morts (majorité entre 1,5 et 3 T), chaînes mères et chaînes filles.

en tubes (diamètre 426mm, hauteur moyenne utile de 3ml). Le nombre de pieux est estimé à 60 pour la panne centrale. Celle-ci présente de nombreux désordres et a donc vocation à être détruite et reconstruite.

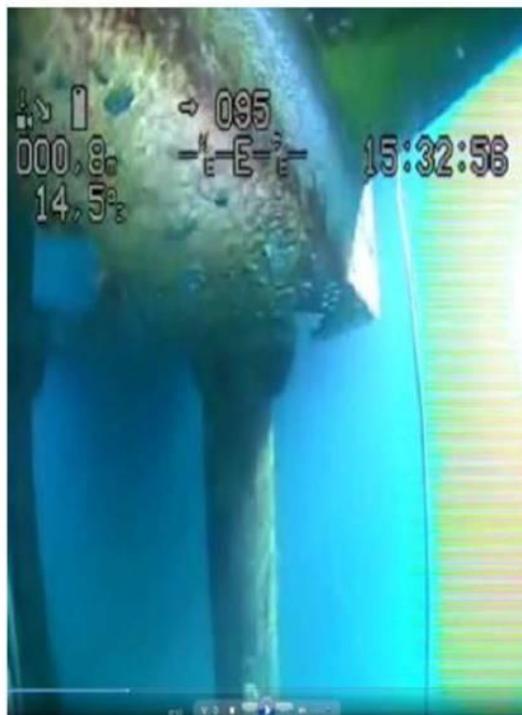


Figure 6 : Vue de la panne amodiée centrale : depuis la surface (à gauche), inspection sous-marine (à droite) et chevêtre (en bas)

Les pontons fixes 1 à 10 sont également en béton précontraint, fondés sur des appuis métalliques. Les appuis sont constitués de 3 pieux (2 pieux alignés et 1 déporté) surmontés d'un chevêtre béton armé. Les pontons ont une largeur de 2 m et une longueur variable comprise entre 51 et 90 ml. Ils présentent des dégradations des matériaux ou désordres mécaniques, notamment l'usure générale du tablier et la présence de fissures longitudinales en sous-face nécessitant son remplacement à court terme.

De plus, le plan de mouillage de cette zone du plan d'eau comprend une très grande proportion de petites unités (< 8m) au détriment des catégories de tailles intermédiaires (10-12m) correspondant plus à la demande actuelle des plaisanciers. Les postes d'amarrages sont très étroits et non adaptés à la flotte moderne. Les bornes d'alimentation en eau et électricité sont également totalement obsolètes.

A l'ouest de cette zone, deux épis d'une trentaine de mètres, constitués de pontons flottants, sont dédiés à deux amodiations professionnelles arrivées à leur terme au 31 décembre 2021.

4.1.2 PANNE TOURISTIQUE

Le port de Bandol dispose dans son avant-port, d'une panne touristique de 180 ml et d'une capacité de 120 postes pour des unités allant jusqu'à 8m.



Figure 7 : Localisation de la panne touristique

La panne touristique est accessible depuis la grande jetée ou bien à partir du ponton sur bracons implanté le long de celle-ci (panne GJ).

Elle est constituée de deux parties :

- Une partie fixe en béton précontraint selon la même technique que la panne centrale, fondée sur pieux d'environ 90 ml ;
- Une partie appontement aluminium flottant de 90 ml en guidage sur pieux, avec revêtement plastique ou bois.



Figure 8 : Vue de la panne touristique

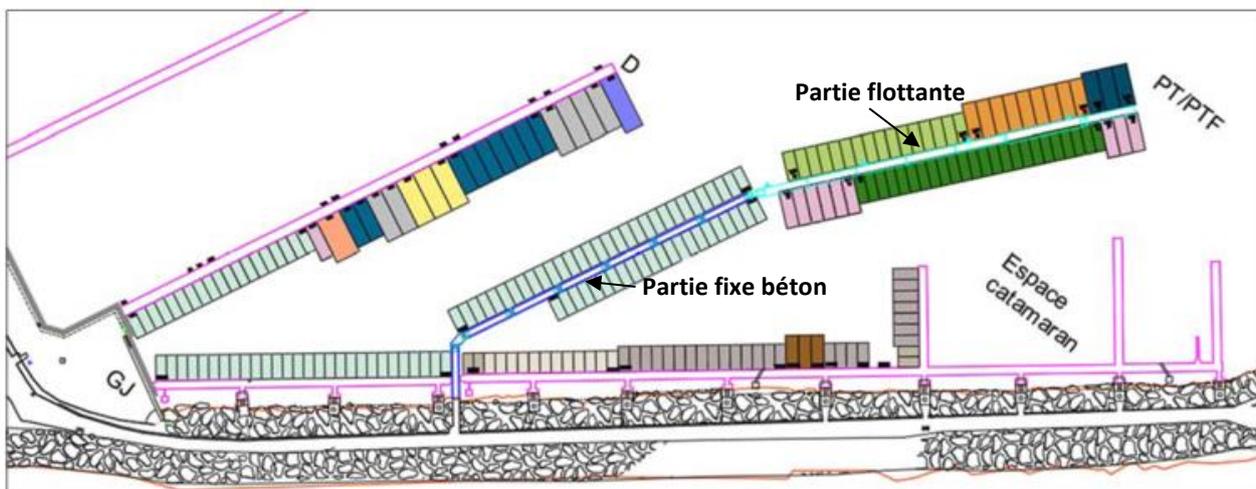


Figure 9 : Vue en plan de la disposition de la panne touristique et plan de mouillage

La partie fixe est donc composée de : tabliers bétons, systèmes de fondation comprenant un chevêtre et 3 pieux ($\varnothing 400$), 3 passerelles d'accès.

Cette section de panne présente de nombreux désordres. Un diagnostic amiante a été réalisé sur l'ouvrage, concluant à l'absence de matériaux et produits contenant de l'amiante.

La partie flottante est composée de : modules de pontons flottants de 12ml x 2m, 4 pieux de guidage extérieurs ($\varnothing 500$ à 600mm).

Ces infrastructures sont très dégradées (fissures et épaufrures du béton, corrosion des pieux) et nécessitent des travaux de reconstruction. En particulier la partie flottante qui est très exposée aux mauvaises conditions météorologiques hivernales (faible stabilité). Les équipements fournis sont également anciens et vétustes.

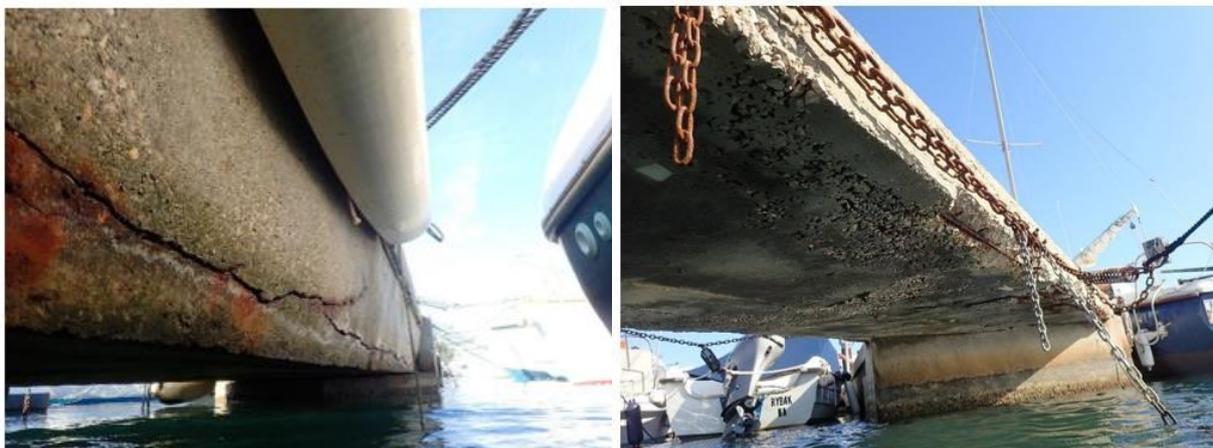


Figure 10 : Fissures sur la poutre de couronnement et épaufrures avec acier apparent

4.1.3 QUAIS DE CEINTURES DU BASSIN PORTUAIRE

Le quai principal du port de Bandol (quai d'honneur) est composé de plusieurs tronçons de quais pleins verticaux, de type poids posés sur une couche de fondation avec un remblai pierreux en butée. Initialement constitué d'un quai maçonné, l'ouvrage a fait l'objet de réparations et confortements successifs, dont la réparation de cavités par remplissage de béton. Certains linéaires du quai ont été repris avec des rideaux de palplanches équipées de protections cathodiques.

L'ouvrage est découpé en 5 parties, de l'ouest vers l'est :

- Quai Ouest (Ex Prud'homie) : quai oblique utilisé actuellement pour les professionnels, constitués de caissons en béton surmontés d'un couronnement en béton armé.
- Quai Ouest (partie amodiée) : constitué d'un mur poids béton localement conforté par un rideau de palplanches et surmonté d'un couronnement maçonné en béton.
- Quai d'Honneur, au droit de l'office de tourisme : constitué d'un front de quai fait de palplanches métalliques protégées par anodes.
- Quai d'Honneur, secteur central des grandes unités : constitué d'un front de quai maçonné avec couronnement en pierres de taille au-devant duquel un voile béton a été réalisé.
- Quai d'Honneur, partie Est entre l'embarcadère Bendor et le quai Pêche : constitué d'un front de quai béton et couronné par des pierres de taille.

Ces quais sont fragilisés et par endroits certains désordres importants ont été observés. Ils présentent des affouillements en pied de quai plus ou moins étendus, dès qu'il n'existe pas de protection anti-affouillement en pied du front de quai (longrine béton ou rideau para-fouille). En cumulé, il a été totalisé 20 ml d'affouillement (diagnostic VSC, 2020).

Le linéaire de quai ceinturant la zone amodiée et allant jusqu'à l'embarcadère de l'île de Bendor doit être reconfiguré pour correspondre aux objectifs du projet et corriger les désordres décrits.

Le quai de la Prud'homie, à l'ouest du quai d'Honneur, est également constitué de caissons béton surmontés d'un couronnement en béton armé.

De ce quai part un ponton flottant à ossature en aluminium de 48ml composé de 4 modules de 12ml, qui est ancré sur corps morts.

Le réseau pluvial de la commune de Bandol se déverse actuellement en partie dans les eaux du port par différents exutoires situés le long des quais, présenté en bleu sur la Figure 11. Ceux-ci sont principalement localisés dans la partie Nord du port et ne sont pas équipés d'ouvrages de traitement des eaux.

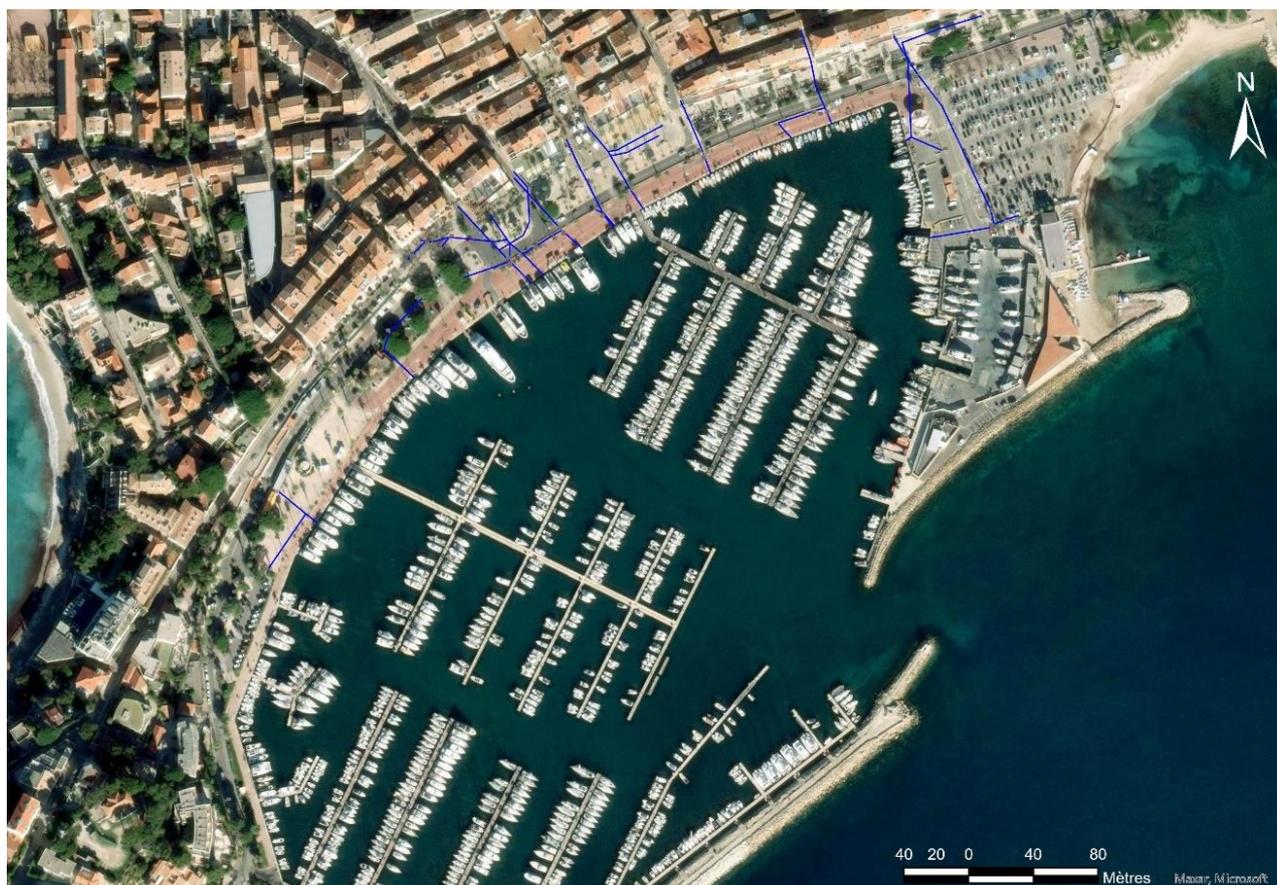


Figure 11 : Localisation des exutoires pluviaux dans le port

4.1.4 EMBARCADÈRE BENDOR

Situé à l'est de la panne amodiée, l'ouvrage est constitué d'un appontement fixe de 23ml sur 4m de large, en ossature aluminium en appuis sur 6 pieux métalliques. Une billetterie est présente à son extrémité.

Il est utilisé pour l'accostage des navettes de la Société Paul Ricard qui font les rotations vers l'île de Bendor.

Cet appontement présente des désordres mécaniques significatifs au niveau de son assise qui a tendance à s'éroder et à se lessiver avec le temps, provoquant un affouillement sur toute la longueur en pied (25 ml).

Des travaux de confortement du quai au niveau de l'appontement (micropieux, dalle béton armé) ont été réalisés par la Société Paul Ricard dans le cadre des travaux de réhabilitation de l'île de Bendor, actuellement en cours, qui nécessitent l'embarquement de charges importantes et des rotations à une cadence soutenue des navettes maritimes.



Figure 12 : Vue de l'embarcadère Bendor

4.1.5 STATION D'AVITAILLEMENT

La station d'avitaillement est située sur le quai en béton face à l'accueil de la capitainerie. Les installations de stockage sont situées sur le périmètre de l'aire de carénage.

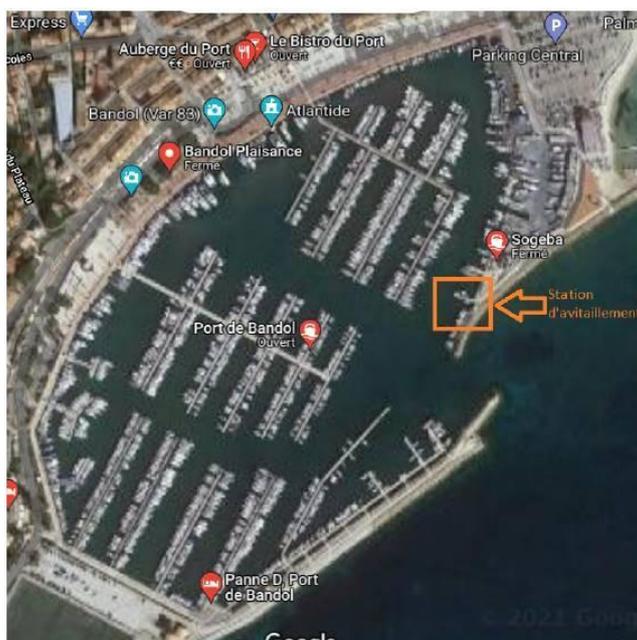


Figure 13 : Localisation de la station d'avitaillement



Figure 14 : Vue de la station d'avitaillement

Celle-ci a fait l'objet d'une déclaration ICPE et obtenu le récépissé relatif à l'exploitation de la station d'avitaillement le 27 février 2006.

Les installations actuelles suites aux derniers travaux de mise en conformité réalisés en 2021 sont présentés en Figure 15.

Les installations se composent de :

- Sur l'aire de carénage, le stockage est composé de 3 cuves Double Enveloppe (D.E) enterrées conformes à la norme EN 12285-1 : une de 40 m³ SP95, une de 40 m³ GO, une double avec un compartiment SP95 de 20 m³ et un GO de 20 m³. Cette dernière était dédiée à l'origine aux carburants détaxés, a été réaffectée depuis 2021 aux carburants classiques.
- Au niveau de la station d'avitaillement :
 - o Un distributeur multi produit 4 pistolets : 2x2 produits (GO et super), 2 afficheurs avec débit de 3m³/h et 5 m³/h pour le GO, et 2 fois 3m³/h pour le SP95
 - o Un distributeur multi produit 2 pistolets : 2x1 produits, GO d'un débit de 5m³/h et SP95 de 3m³/h.

Les quantités totales des carburants stockées sont : 50,8 tonnes de GO et 46,5 tonnes de SP95.

Les compartiments sont chacun équipés d'une pompe immergée FRANKLIN FS gérée par un boîtier automate INCON modèle TS-LS300 « Line Leak Detector » (détecteur de fuite de ligne) pour le contrôle permanent de bon fonctionnement. Les stockages sont équipés de jauges électroniques type VEEDER-ROOT et d'une console TLS350+.

Les volumes de carburants vendus déclarés par l'exploitant de 2019 à 2023 sont présentés dans les tableaux suivants (Rapport annuel SOGEB A 2022), soit une moyenne de 264 m³ d'essence et 246 m³ de gasoil par an sur les cinq dernières années.

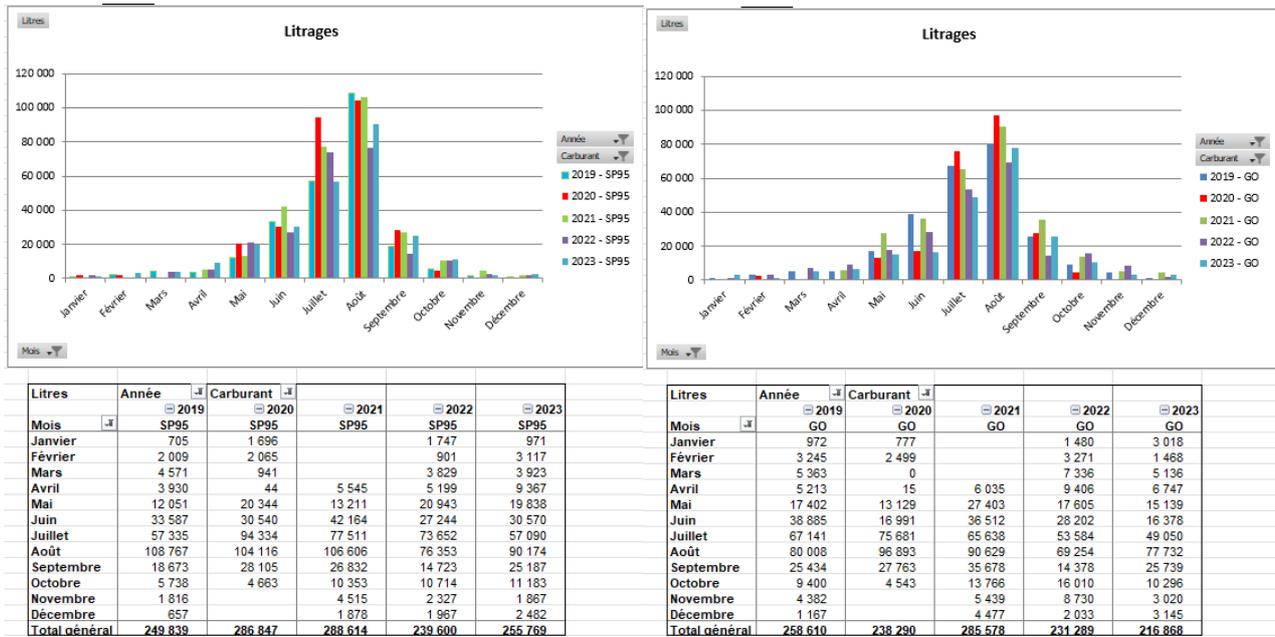


Figure 15 : Détail des volumes de carburant vendus (en litres) (SOGEBA, 2023)

Les distributeurs de carburants sont obsolètes et les installations de distribution ne permettent pas de répondre aux exigences environnementales actuelles.

De plus, l'implantation des distributeurs de carburant limite la capacité d'accueil des bateaux et par conséquent la capacité de distribution de carburant. Cette mauvaise configuration entraîne une congestion de l'entrée du port pendant la saison estivale, avec en particulier un engorgement du chenal Est qui présente des dangers pour la navigation lors des pics d'activité de juillet-août.

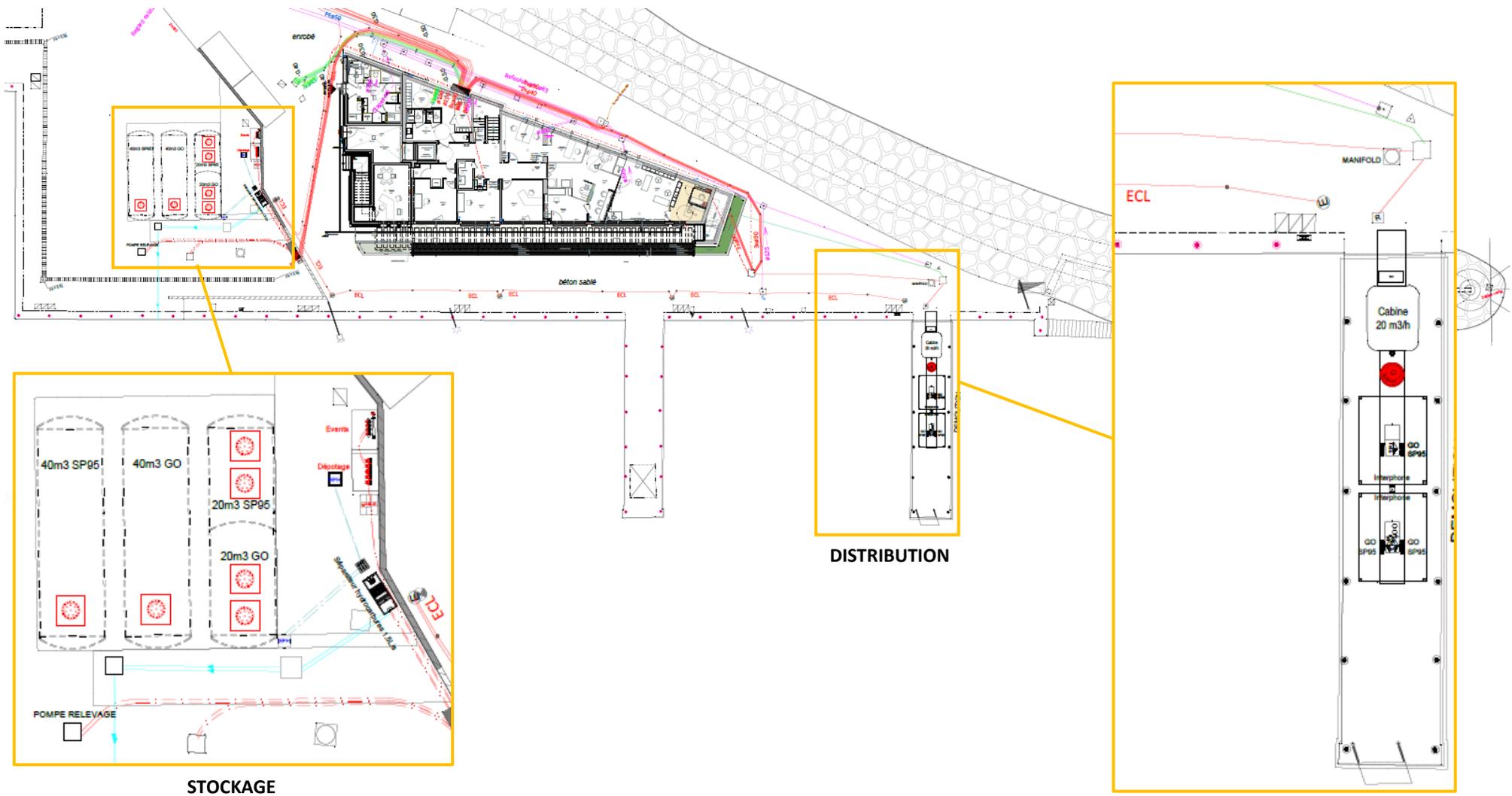


Figure 16 : Plan de la station d'avitaillement actuelle (SUEZ/GECOS, 2023)

4.1.6 PARKING DU QUAI DU STADE DEFERRARI

Le parking du quai du stade s'étend au sud du bassin portuaire entre le quai du Stade et le stade Deferrari. Il est délimité à l'Ouest par la voirie de la Corniche Bonaparte et à l'Est par le rivage et le petit ensemble bâti composé de la station de relevage des eaux usées, de l'actuel local sanitaires dédié aux plaisanciers du port et d'un local de distribution électrique THT. Le terrain fait face à l'île de Bendor qui se localise plus au Sud.

Il représente un rectangle de 165 m de long pour 43 m de large du stade jusqu'au bassin portuaire.

C'est un remblai portuaire réalisé dans les années 1960 sur un haut fond. Cette surface est entièrement revêtue et artificialisée. Les eaux pluviales qui ruissellent sur cette surface s'écoulent directement dans le bassin portuaire sans traitement préalable.

Le profil général du terrain est plat, présentant une altimétrie allant de +1,8 m NGF au droit de la voirie à la cote +0,8 m NGF près du quai du Stade. Le quai du Stade ayant fait l'objet d'un confortement en 2020, sa poutre de couronnement est au niveau moyen de +1.05m NGF.

Ces 7 050 m² sont occupés à ce jour par un parking municipal en surface avec un revêtement en enrobé, géré par la régie des parkings et non affecté spécifiquement au port. Il représente une capacité de 135 places de stationnement payant.



Figure 17 : Localisation du parking du stade



Figure 18 : Vue du parking du stade

4.1.7 AIRE DE CARENAGE

L'aire de carénage du port de Bandol se trouve sur un terre-plein dans le secteur Est du port, à côté de la capitainerie. Elle s'étend sur une surface aménagée de 5000 m² et intègre les cuves de stockage de carburant, ainsi qu'une déchetterie portuaire qui a été rénové en 2021. Elle est équipée d'un Travel Lift 35 tonnes, d'une grue électrique 10 tonnes et d'un charriot élévateur pour les charges légères.



Figure 19 : Localisation de l'aire de carénage

Elle peut accueillir jusqu'à 35 bateaux en période d'affluence sur une surface dédiée de 3000m², ce qui représente 40 à 50 opérations de carénage par semaine. Le nombre moyen d'opérations sur la période 2018-2023 est de 2620 par an. Le tableau suivant précise le nombre de manutentions par taille de bateaux sur cette période. On observe une hausse de l'activité en 2020 et 2021 qui se stabilise depuis.

Tableau 2 : Nombre de manutentions par taille de bateaux sur l'aire de carénage de 2018 à 2023

Année Catégorie	2018	2019	2020	2021	2022	2023
< 6 m	344	327	360	425	309	323
6-7 m	433	428	505	561	534	561
7-8 m	350	350	396	455	408	414
8-9 m	169	199	260	282	280	316
9-10 m	181	237	239	313	315	343
10-11 m	241	279	353	436	418	396
11-12 m	142	135	206	288	284	289
12-15 m	148	140	252	287	282	277
15-20 m	22	19	47	56	58	50
TOTAL	2030	2114	2618	3103	2888	2969

L'aire de carénage est équipée d'un réseau de collecte des eaux de carénage et d'un ouvrage de traitement (déboureur 300L / déshuileur 260 L) installés en 1995. Un séparateur d'hydrocarbures spécifique à la zone de dépotage des carburants est également installé (capacité 3l/s). Ces équipements sont contrôlés et entretenus régulièrement. Les caniveaux sont curés deux fois par an.

L'ensemble des eaux de l'aire de carénage est récupéré à travers des caniveaux à grille situés le long du quai côté mer. Les caniveaux sont composés principalement de cadre béton en U et d'une grille en fonte (D400). Les eaux collectées sont renvoyées ensuite vers un réseau enterré qui se rejette dans le poste de relevage situé dans la partie centrale de la zone. Celui-ci permet d'alimenter le système de traitement des effluents.

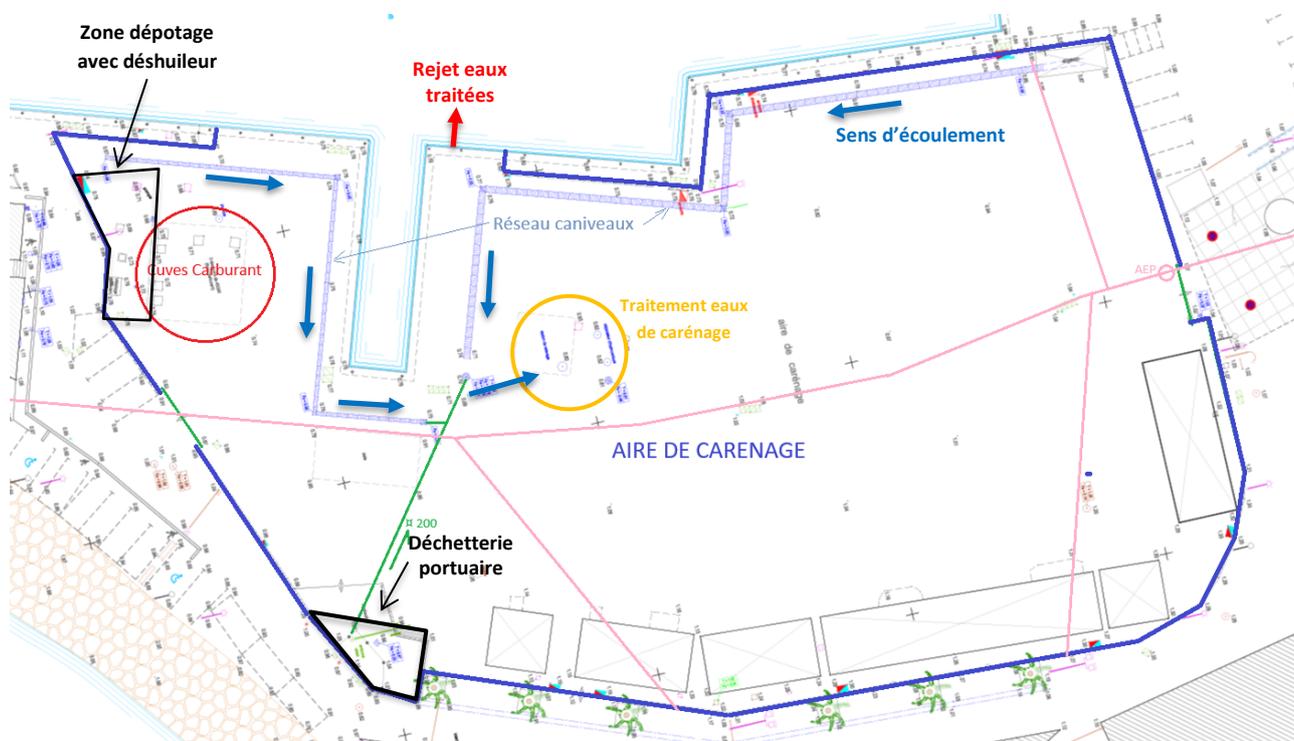


Figure 20 : Présentation de l'aire de carénage

Un plan d'action est en cours pour répondre à court terme à l'arrêté préfectoral (AP) du 31/05/2021, portant prescriptions spécifiques relatives à l'exploitation des aires de carénage du Var.

Le système de collecte et de traitement des eaux de carénage est aujourd'hui saturé par les entrées d'eau de mer, ce qui entraîne des volumes importants d'eau traitée et une dilution des effluents de carénage ne permettant pas un traitement efficace des eaux, ni le contrôle de leur qualité en sortie de traitement. Les travaux prioritaires concernent donc l'étanchéification des réseaux de collecte.

Le bureau d'étude technique CERRETTI a été mandaté au printemps 2024 pour réaliser un diagnostic du réseau pluvial de l'aire de carénage et définir les travaux de confortement à réaliser à court terme pour l'étanchéification du réseau de collecte des eaux de carénage.

Le diagnostic réalisé le 21/06/2024 a mis en évidence un niveau de dégradation des caniveaux important. Les principaux désordres relevés sont les suivants : fissures latérales, défauts de jointage, grilles de caniveaux rouillées, regards dégradés, tassement de la voirie. En complément une inspection télévisuelle des réseaux a été effectuée.



Figure 21 : Photos des désordres relevés sur les caniveaux (Cerretti, juin 2024)

A court terme, des travaux d'étanchéification par mise en œuvre d'un enduit de cuvelage pourront être réalisés sur les tronçons de caniveaux moyennement dégradés. Le reste des caniveaux sera remplacé au vu de leur état de dégradation.

Il est également prévu d'aménager un point de prélèvement conforme à l'arrêté préfectoral en sortie de traitement.

Comme cela a été proposé par la DDTM, ces travaux d'exploitation feront l'objet d'une demande de cadrage spécifique (fiche PAC) en parallèle de l'instruction du présent dossier de demande d'autorisation.

Conformément à l'AP du 31/05/2021, un suivi des rejets est prévu annuellement au mois de mai, correspondant à la période de pic d'activité de la zone technique. Le point de prélèvement en sortie de traitement est localisé sur le schéma précédent. Une campagne sera effectuée dès que les travaux d'étanchéité seront réalisés.

4.2 PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet, dans son ensemble, est présenté sur la figure suivante. Ses différentes tranches de réalisation sont ensuite détaillées. La durée de vie des ouvrages est prévue pour 50 ans.

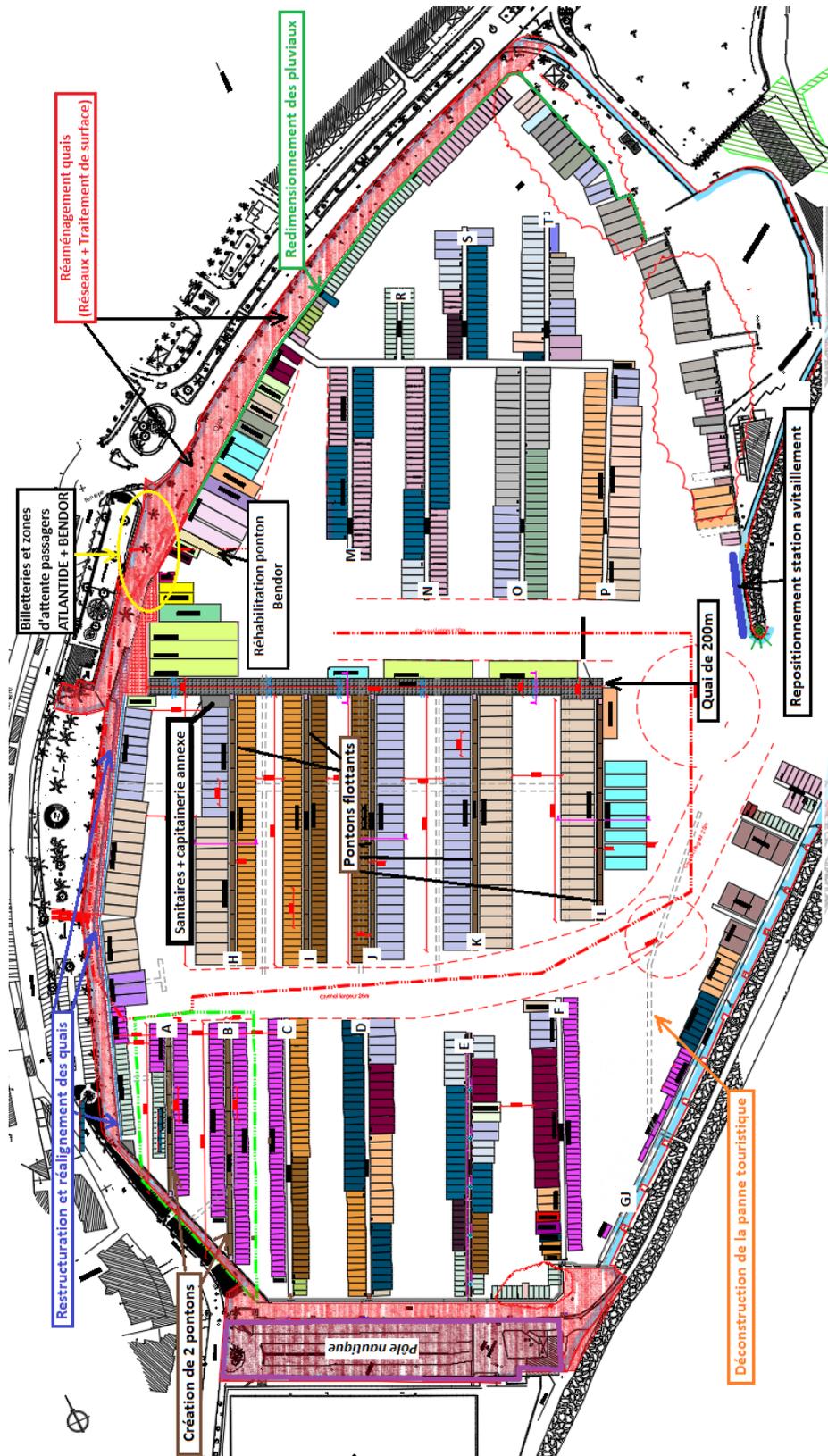


Figure 22 : Plan d'ensemble du projet de réaménagement portuaire (SUEZ, AVP 2023)

4.2.1 TRANCHE 1 – TRAVAUX PORTUAIRES

La première tranche de travaux comprend les opérations suivantes :

- Suppression de la panne touristique
- Déconstruction de la panne amodiée et construction de la nouvelle panne centrale
- Mise en conformité des tirants d'eau (dragage) avec les objectifs du projet conformément à la nouvelle organisation du plan d'amarrage
- Confortement des quais (du stade à l'embarcadère Bendor)
- Remplacement de l'embarcadère Bendor



Figure 23 : Positionnement des nouveaux ouvrages sur le plan actuel du port

4.2.1.1 Quai de 220 ml (Q220)

L'objet des travaux est la réalisation d'un ouvrage fixe au départ du quai d'Honneur (QH) qui vient en remplacement de la panne centrale amodiée. Ce quai revêt une importance stratégique de par son rôle multifonction : Permettant de desservir les pannes Hôtel à Lima sur son côté Ouest, il permettra d'accueillir sur son côté Est (le chenal) des unités de 7 m à 43 mètres, mais aussi des manifestations nautiques.

Les principales caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Linéaire de 220m
- Couronnement à l'altimétrie de +1,50 m NGF (prise en compte du porter à connaissance submersion du préfet du Var)
- Largeur de 8 m sur tronçon principal
- Largeur de 10 m sur la zone de retournement en bout
- Bathymétrie à -4,1 m NGF côté Est et -3,6 m NGF côté Ouest
- Accessibilité PMR – ERP et véhicule (max 3,5 T)

La solution d'un quai sur pieux a été retenue avec la mise en place d'une superstructure en béton armé autoportante composée de poutres longitudinales de couronnement, de poutres transversales et d'une dalle. La majorité des éléments est préfabriquée.

La structure reposera sur 37 files de 3 pieux en acier diamètre 1000 mm, espacées de 6m.

Le dimensionnement tient compte des charges d'accostage et d'amarrage, ainsi que de la circulation ponctuelle sur l'ouvrage (pas de poids lourds). La section des pieux pourra être ajustée en phase Projet selon les résultats des sondages géotechniques.

La dalle de 35 mm comportera des événements ou autres ouvertures pour permettre l'évacuation de la pression de la houle et de l'air emprisonné entre la surface libre et la dalle.

L'ouvrage sera dimensionné pour résister aux différentes actions de surcharges, efforts d'amarrage et accostage, houles extrêmes mais il sera franchissable pour les conditions des houles très énergétiques (Occurrence >1 an).

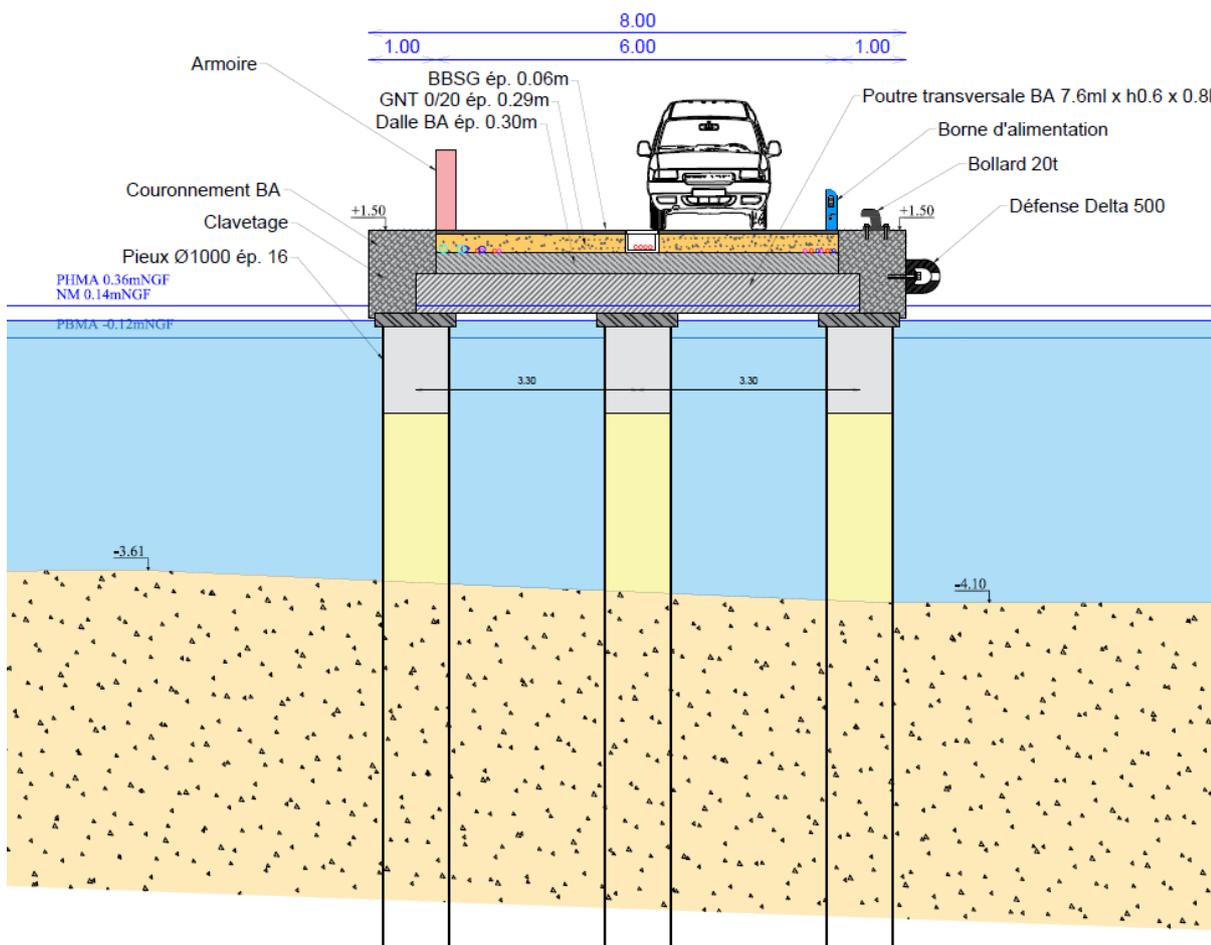


Figure 24 : Coupe de principe de l'ouvrage sur pieux (SUEZ, AVP 2024)

4.2.1.2 Pontons flottants temporaires

Le plan de phasage des travaux prévoit la mise en place de 3 pontons flottants de 30 ml, 40 ml et 40 ml, dans la zone anciennement occupée par la panne touristique, suite à la dépose de celle-ci et des épis PRO.

Ces pontons flottants seront mis en place temporairement durant les travaux afin de faciliter les opérations de déplacement des navires effectuées par la capitainerie (stockage temporaire de navires en attente de la réalisation de leur poste d'amarrage), conformément aux demandes fortes en ce sens exprimées par le service mer et littoral de la DDTM.

Sur ces pontons seront amarrés uniquement des unités de petites plaisances (<10m).

Il s'agira de pontons flottants (ossature métallique – flotteurs PE – platelage bois ou composite) dont les modules seront issus soit :

- de la dépose des éléments flottants de la panne touristique et épis pro, si ceux-ci sont jugés en état d'être réemployés lors de leur dépose ;
- de modules neufs prévus pour les pannes Hotel et India (dernières pannes mises en œuvre dans le phasage) qui seraient approvisionnés dès les premières phases du chantier.

Ces modules seront maintenus par des corps morts de 5T qui seront réemployés lors des dernières phases des travaux pour constituer les lignes de mouillages des navires du quai QH (18 CM de 5T).

Les lignes de mouillages (CM + chaînes) servant à l'amarrage des navires proviendront des lignes de mouillage existantes de la panne touristique, déposées au démarrage des travaux.

S'agissant de pontons temporaires, il n'est pas prévu la mise en place de distribution Eau/Electricité sur ces pontons, mais les équipements de sécurité (bouée, extincteur) et d'amarrage (taquets) seront prévus (réemployés en fin de travaux sur les pannes Hotel et India).

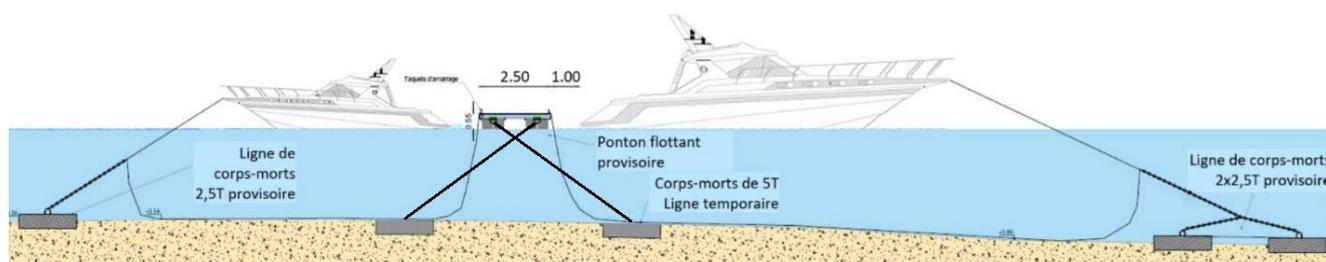


Figure 25 : Coupe type des pontons flottants provisoire (SUEZ, 2024)

A la fin de travaux les modules issus de la dépose d'éléments provenant des pannes touristique et épis pro, seront déposés et évacués en décharge ou mis à disposition de la capitainerie.

Les modules approvisionnés en avance serviront pour la mise en place des pannes Hotel et India.

4.2.1.3 Pannes flottantes et lignes de mouillage

❖ Les pontons

Les **pontons flottants** concernés par cette phase du projet sont les suivants :

Tableau 3 : Caractéristiques des pontons flottants prévus au projet

Type	Désignation	Dimensions	Pieux	Taille max
Petite / moyenne plaisance	Alpha – Bravo – Hotel – India – Juillet – Kilo	Largeur 2,5 m Longueur totale 700 ml Surcharge 200 kg/m ²	Nombre total 46 (espacement entre 18 et 25 m)	16 m
Grande plaisance (bateaux > 16m)	Lima	Largeur 3,5 m Longueur 109 ml Surcharge 300 kg/m ²	7 (espacement 18 m)	20 m
Embarcadère navette	Bendor	Largeur 4,0 m Longueur 23 ml Surcharge 350 kg/m ²	3 (espacement 10 m)	25 m

Les **appontements** seront constitués de pontons modulaires (élément standard de 6, 9 ou 12m) formés d'un châssis en profilés d'aluminium de qualité marine, reposant sur des flotteurs directement montés sur les profilés de rive de la structure.

L'ancrage des pontons se fera sur pieux : les étriers de guidage seront inclus dans le ponton et non à l'extérieur de celui-ci.

Des profilés seront mis en place de chaque côté du ponton pour la fixation des étriers guides, des bornes eau et électricité.

La liaison entre les modules de ponton sera assurée par des blocs semi rigides en élastomère renforcé, permettant un assemblage continu.

Les **flotteurs** seront réalisés en polyéthylène rotomoulés ou de structure similaire proposant une haute résistance aux chocs, à l'échouage, stabilisés aux UV et remplis de polyuréthane ou matériaux présentant les mêmes caractéristiques techniques.

Le franc bord lège admissible ne sera pas inférieur à 0,60m (0,80m pour le ponton Bendor) et la surcharge verticale uniformément répartie sur toute la largeur. La flottabilité en pleine charge du ponton devra permettre un franc bord lège résultant de 0,20m minimum et la gîte ne devra pas dépasser 15° d'angle, respectivement 0,15 m et 10° pour Bendor).

Le **platelage** sera en bois naturel exotique ou en matériaux composites. L'épaisseur minimum sera d'au minimum 20 mm en profil extrudé plein. La largeur de chaque latte sera comprise entre 125 et 200 mm. L'espacement entre les lattes du platelage sera de 5mm maximum. Les lattes présenteront une face extérieure rainurée pour être antidérapante et seront fixées sur des longerons en aluminium distants d'environ 500 mm.

Sur le ponton Bendor, une billetterie et une ombrière seront mises en place par l'exploitant.

❖ Les pieux

Les **pieux servant de guidage aux pontons flottants** auront les caractéristiques techniques suivantes : Ø 609 – Ep 18 mm – S355 (à confirmer par l'étude géotechnique prévue en phase PRO). Le nombre de pieux prévus pour l'ancrage des pontons flottants est de 56.

Ils seront mis en fiche jusqu'à la cote -15 m NGF. La tête des pieux sera positionnée à la cote +2,4 m NGF, tenant compte du niveau extrême de 1,40 m NGF avec une marge de sécurité.

L'amarrage des grandes unités au sud de la panne Lima se fera sur ducs d'albe (9 pieux, Ø 508), ce qui permet d'éviter le passage de chaînes dans le chenal de la passe d'entrée qui est de plus soumise à l'agitation extérieure.

Une coupe de principe des pontons flottants sur pieux est présentée en Figure 27.

❖ Les corps-morts

Les mouillages se feront sur corps-morts béton (de 1,5 T à 5 T), selon le même système qu'actuellement.

Une réutilisation des corps-morts qui seront déposés lors des travaux sera envisagée selon leur état. Le système de mouillage repose sur le principe des Corps-morts / Chaîne mère / Chaîne fille et sa pendille.

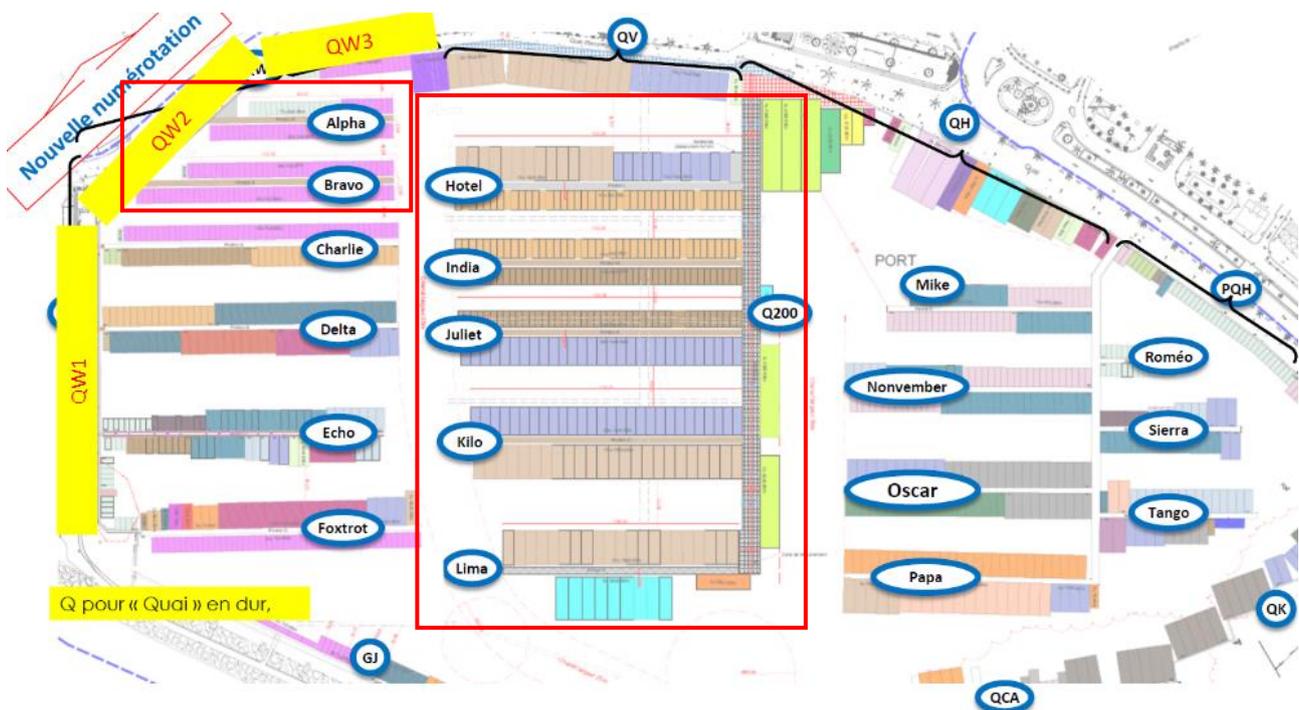


Figure 26 : Localisation des pontons concernés

❖ Pontons Alpha et Bravo

Il est prévu que ces deux appontements soient guidés par des pieux guides (pieux métalliques couverts d'une peinture anti-corrosion et surmonté en tête d'un chapeau de fermeture). Les pieux guides présenteront des caractéristiques équivalentes aux autres pieux guide prévus pour les pontons desservis par le quai Q220.

❖ Ducs d'albe d'amarrage - Ponton Lima

Il est prévu que l'amarrage des navires **au sud du ponton Lima** se fasse en **amarrage arrière sur ducs d'albe** et non sur lignes de mouillage au regard de la taille des navires, de leur positionnement face à l'entrée du bassin et de leur exposition aux conditions climatiques.

Les ducs d'Albe correspondront à de simples **pieux métalliques (9 pieux, Ø 508)**, couverts d'une peinture anti-corrosion et surmontés en tête d'un chapeau de fermeture. Ils auront la même teinte et la même altimétrie que les pieux guides, seule la section de pieux diffère.

Au niveau équipement, les ducs d'albe seront simplement équipés (dans l'axe du poste d'amarrage) soit d'un organeau ou taquet facilitant l'accroche des amarrages et évitant que celle-ci ne glisse le long du duc d'albe.

Une coupe de principe du ponton Lima et de l'amarrage sur duc d'albe est présentée en Figure 28.

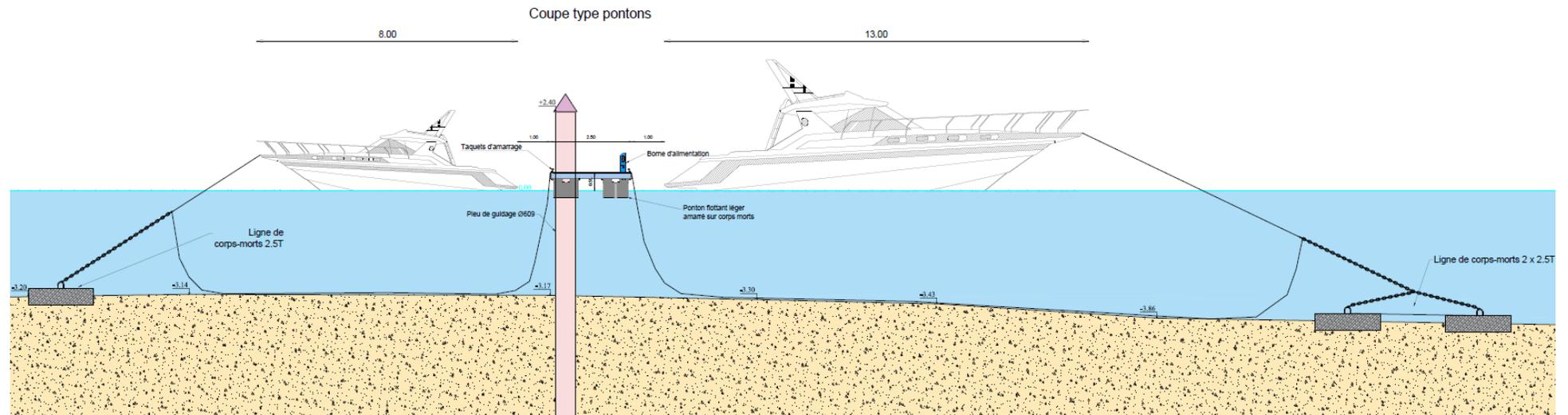


Figure 27 : Coupe de principe de ponton flottant sur pieux (SUEZ, 2024)

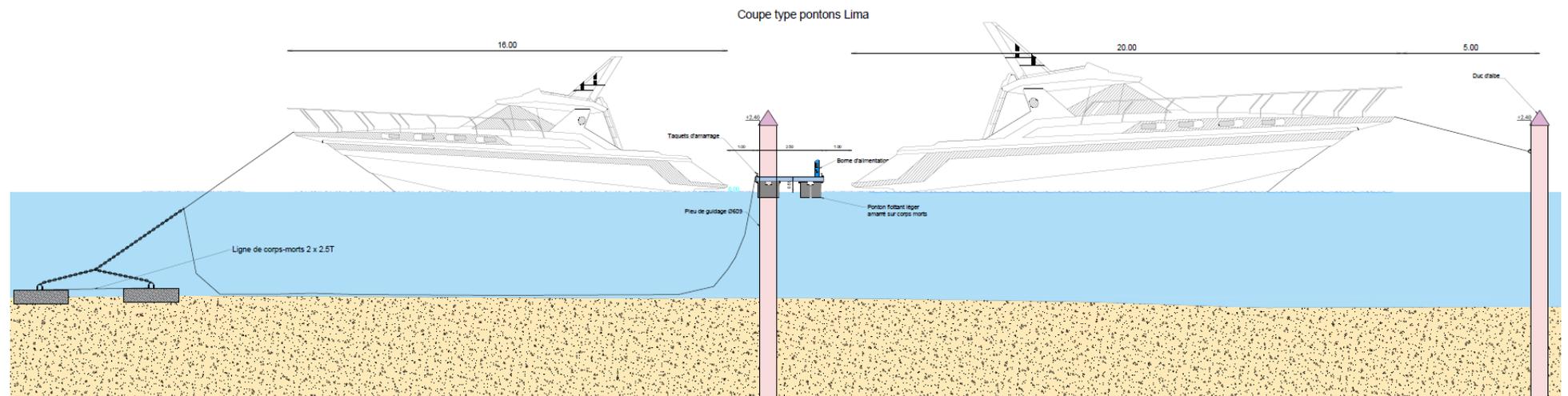


Figure 28 : Coupe type du ponton Lima avec duc d'albe (SUEZ, 2024)

4.2.1.4 Opération de dragage

❖ Cotes de dragage et volume à draguer

Une amélioration des tirants d'eau est rendue nécessaire pour la cohérence du projet. En particulier, les chenaux d'accès et le fond du bassin du port devront être dragués pour permettre un accueil optimal de voiliers de longueur pouvant aller jusqu'à 16 m et la navigation de navire allant jusqu'à 43m dans le chenal principal.

Le volume à draguer pour assurer la hauteur d'eau nécessaire à la bonne exploitation du port est estimé à 13 000 m³, sur la base des données bathymétriques de SEMANTIC TS de 2020. Les calculs de cubatures seront affinés en phase PRO grâce à la mise à jour des données bathymétriques réalisées par SEMANTIC en début d'année 2024.

Les cotes de dragage et les volumes de matériaux dans l'emprise du projet sont synthétisés sur les deux figures suivantes issue des études d'AVP. **Le dragage ne concerne pas la passe d'entrée du port** car la bathymétrie est déjà supérieure à -4,10 m NGF sur ce secteur. L'emprise des zones à draguer est celle schématisée sur la Figure 23. La Figure 30 montre bien les épaisseurs à draguer sur les différents secteurs.



Figure 29 : Cotes et volumes à draguer (SUEZ - CISMA, AVP 2023)

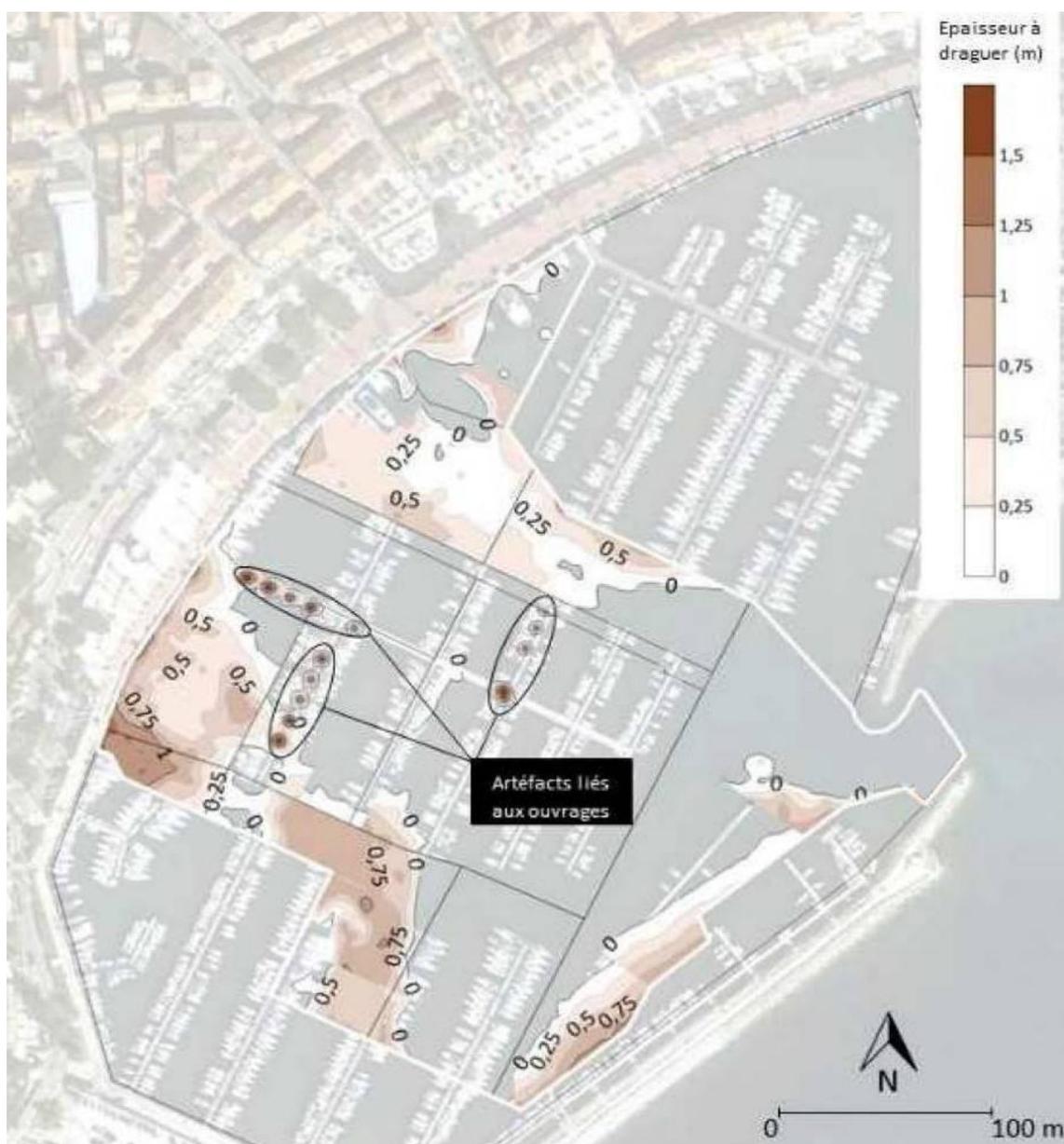


Figure 30 : Épaisseurs à draguer selon la bathymétrie SEMANTIC 2020 (SUEZ - CISMA, AVP 2023)

❖ Qualité des matériaux à draguer

D'après les résultats du diagnostic sédimentaire réalisé par GALATEA en novembre 2022 (cf. chapitre 5.3.3), les sédiments du port de Bandol sont très envasés et constitués en grande partie de fractions fines (<63 µm). Les sédiments sont dans l'ensemble fortement contaminés en cuivre et mercure (>N2 de l'arrêté du 9 août 2006 modifié), et dans une moindre mesure en plomb et zinc. Seuls deux échantillons (embarcadère Bendor, chenal ouest) sont moyennement contaminés en HAP, avec des concentrations comprises entre N1 et N2. Concernant les PCB, le secteur de l'embarcadère Bendor est fortement contaminé (>N2). Enfin, la présence en grande quantité de MBT et DBT dans les sédiments de plusieurs échantillons (embarcadère Bendor, chenal ouest) laisse supposer une contamination passée de ces sédiments en TBT.

Des précautions et mesures de confinement devront être prises lors des opérations de dragage afin de ne pas impacter le milieu marin extérieur au port.

Les analyses effectuées selon la réglementation sur les déchets montrent de nombreux dépassements des seuils d'acceptation en Installation de stockage des déchets dangereux (ISDI) pour le COT et pour le BTEX en

S8, sur les sédiments bruts. Sur les lixiviats, l'intégralité des échantillons présente des taux de fraction soluble, chlorures et sulfates supérieurs aux seuils d'acceptation en ISDI. Il s'agit de paramètres liés à la présence de sel marin dans les sédiments. Les teneurs en molybdène sont également supérieures au seuil d'acceptation ISDI dans tous les échantillons, ainsi que l'antimoine dans six des neuf échantillons. Les sédiments sont donc considérés comme des matériaux non inertes au sens de l'Arrêté du 12 décembre 2014.

Les analyses écotoxicologiques effectuées sur les sédiments selon le protocole HP14 montrent que ceux-ci ne sont pas dangereux pour l'environnement.

Le comblement de fosses sous-marines du port par les matériaux de dragage a été évoqué dans le cadre du projet, mais la forte contamination des sédiments ne permet pas d'envisager une gestion en mer. Les possibilités de gestion à terre des déblais de dragage ont donc été étudiées. Les sédiments du port seront, dans leur ensemble, considérés comme des matériaux non inertes non dangereux. Ils pourront faire l'objet d'un prétraitement sur site, puis être évacués vers une filière adaptée de type installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND).

4.2.1.5 Reprise des quais

L'objet des travaux est le confortement de tout le linéaire du quai allant du quai QW2 (Prud'homie) jusqu'à l'angle du quai PQH, soit un total de 665 ml.

Le quai du stade a déjà fait l'objet d'un confortement en 2020 sur un linéaire de 190 m. Les travaux ont consisté à poser un rideau de palplanches devant le quai existant (avancée de 0,9 m), à remplacer la poutre de couronnement et le revêtement du terre-plein (cote +1,05 m NGF). *Il sera surélevé à +1,5 m NGF en parallèle du projet Pôle Nautique, lors des travaux de rehaussement des quais.*

La solution d'ouvrage de type quai poids, constitué d'un mur en L posé sur une assise et surmonté en tête par une poutre de couronnement en béton armé, était initialement privilégiée au rideau de palplanches.

A l'issue des résultats de la G2 AVP (sous réserve de la G2PRO TF1), il apparaît opportun d'envisager la possibilité de mixer plusieurs techniques sur le linéaire de quais à conforter. Les contraintes géotechniques orientent le projet vers les solutions suivantes :

- Le confortement du redan jusqu'à l'embarcadère Bendor (QH) se fera finalement par paroi Combiwall ou palplanches tirantées, en raison des caractéristiques des navires accueillis (grandes unités) et des contraintes d'exploitation de cette zone (accessibilité poids lourd à la zone de dépotage).
- La solution du rideau de palplanche autostable est à privilégier sur une partie des quais QW2, QW3 et QV, en fonction des contraintes géotechniques. Cette solution est présentée au § 4.7.2.3, p.78.

Le principe de conception consiste à réaliser un avancement sur le plan d'eau de 2 m maximum par rapport au quai existant.

Tableau 4 : Caractéristiques des quais confortés

Quai	Linéaire	Hauteur mur
QW2 (Prud'homie)	108 m	2,45 m
QW3 (PRO) + QV	215 m	3,35 m
QH jusqu'au ponton Bendor	70 m	4,15 m

Le quai QW3 s'effondre par endroit et nécessite en particulier un confortement.

Le quai QW2 ne nécessite pas de confortement, mais ces aménagements permettront d'élargir de 2 m cette partie du quai qui est la plus étroite, et ainsi permettre entre autres le passage de la future voie douce qui sera mise en œuvre depuis l'entrée de la ville allant jusque sur les quais du port.

A l'est de l'enracinement du quai de 220 m, une avancée de la forme d'un triangle sera gagnée sur le plan d'eau (redan d'une surface d'environ 500 m²), selon le même principe constructif, afin de linéariser la grille de mouillages et d'accueillir de grandes unités sur ce secteur central.

Le niveau d'arase du futur quai sera **directement porté à une altimétrie de +1,5 m NGF**, soit une élévation d'environ 60 cm par rapport à l'existant, afin de prendre en compte le **porter à connaissance submersion marine du Var**.

Il est à noter que cette réhausse des quais à +1,5 m NGF représente une difficulté technique d'adaptation de l'interface port ville, des difficultés pour accéder aux petites unités, ainsi qu'un coût supplémentaire important.

Le QW2 n'étant pas destiné à de l'amarrage à quai (simple départ des passerelles), son altimétrie peut être directement portée à +1.5 m NGF.

Pour les quais QW3 à PQH qui sont destinés à de l'amarrage en bord à quai de navires de petite, moyenne et grande plaisance, une cote altimétrique à +1,5 m NGF ne permet pas d'accéder au navire facilement en l'état actuel des niveaux d'eau (Niveau moyen : +0,14 m NGF).

Il a donc été fait le choix de mettre en place une poutre de couronnement en forme de « L » avec une altimétrie de base à +1,1 m NGF, permettant l'accès au navire, et une altimétrie en fin de +1,5 m NGF, permettant de soutenir le terreplein arrière et respectant la prérogative de prise en compte de l'aléa submersion marine.

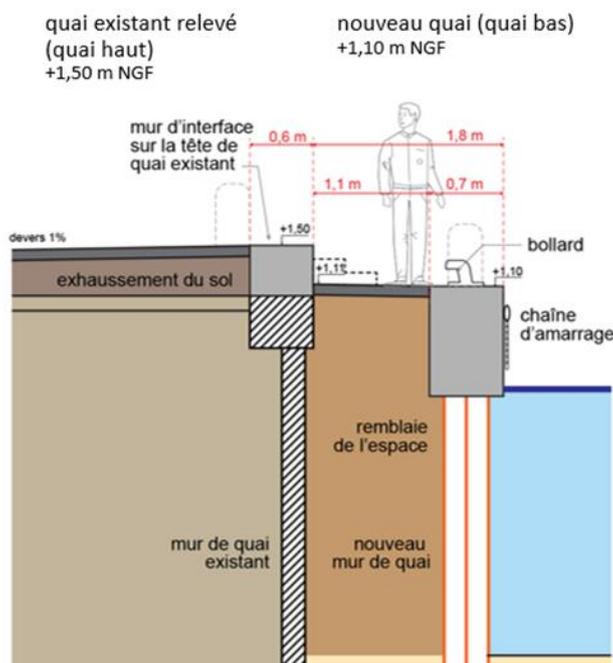


Figure 31 : Schéma de principe en coupe de la zone permettant l'accès aux navires (SOGEBA)

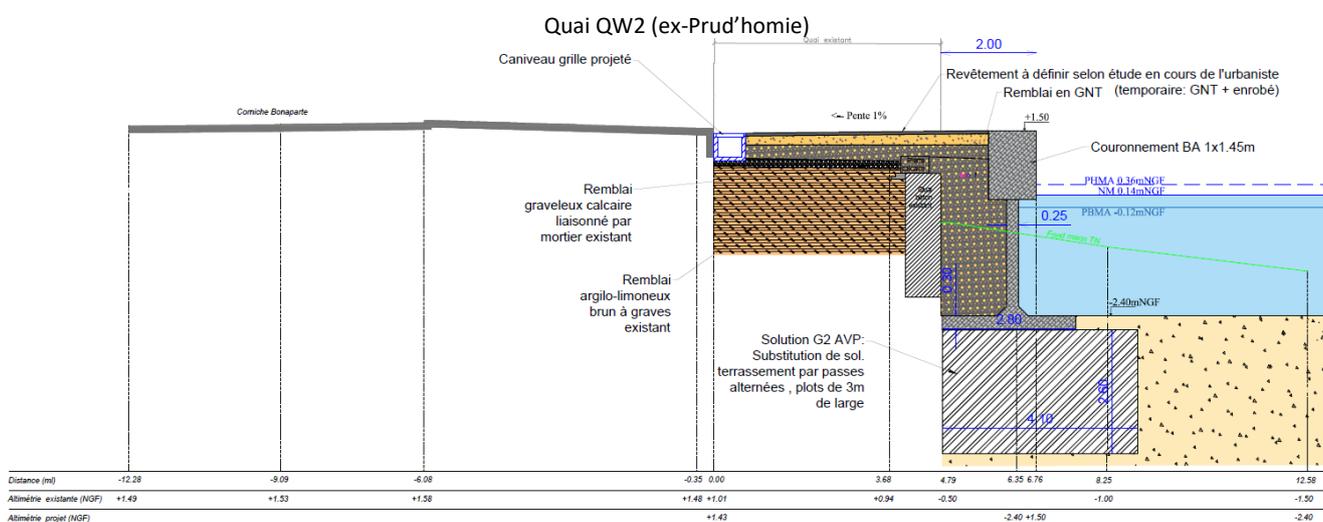
La topographie actuelle en l'arrière des quais varie entre 1,1 et 1,5 m NGF. Sur les secteurs les plus bas, cela nécessitera une réhausse sur toute la largeur du quai afin de respecter une pente de 1% minimum.

Une autre particularité concerne le quai RORO dédié à la navette pour BENDOR. Celui-ci ne doit pas dépasser la cote +1,05 m NGF pour permettre le débarquement de véhicules chargés et déchargés par la Société Paul Ricard. Ainsi, sur une largeur d'environ 18 m, un pente sera réalisée pour accéder à la zone d'embarquement RORO, sans encombrer la zone publique. Elle sera sécurisée par des barrières sur les deux côtés de cette zone afin d'éviter tout risque de chute supérieur à 40cm (conformément à l'arrêté du 15 janvier 2007 modifié portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces public). Cet aménagement sera traité par l'urbaniste paysager et la SOGEBEA.



Figure 32 : Schéma de la zone d'accès au quai RORO à adapter (SOGEBEA)

La jonction avec la chaussée en limite du périmètre portuaire sera intégrée dans les aménagements prévus par la ville suivant les contraintes techniques définies par la SOGEBEA. A noter que dans le cadre des travaux réalisés par la ville en arrière port (2019-2020), la chaussée en amont des quais a été réhaussée de 30 cm et équipé de caniveaux permettant l'évacuation des eaux pluviales vers le port. Ainsi, elle est presque au niveau actuel de la partie arrière des quais. L'historique des travaux réalisés par la ville, les côtes actuelles autour du port, ainsi que les caniveaux existants permettant d'évacuer les eaux en amont seront pris en compte.



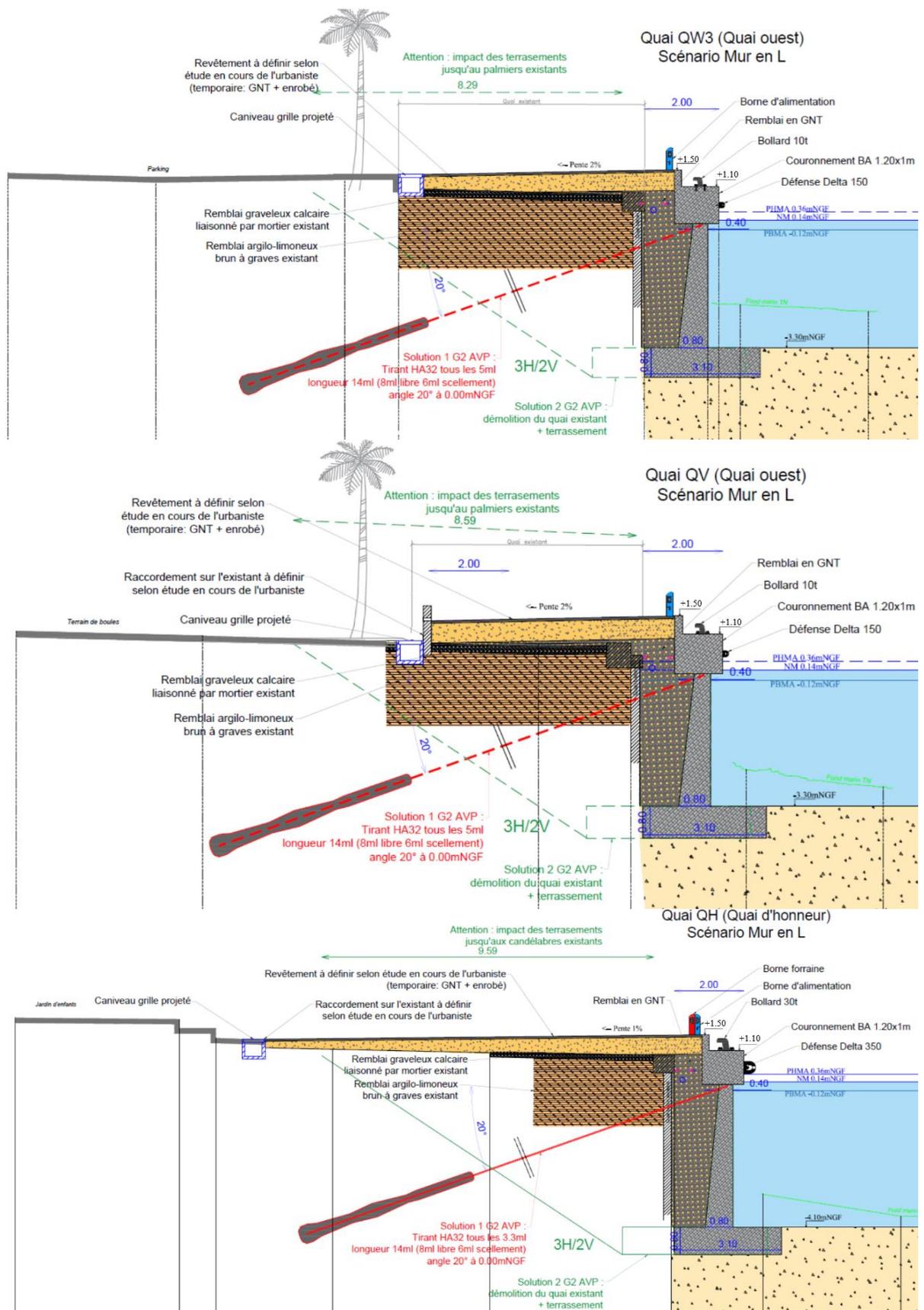


Figure 33 : Coupes types des quais projetés (scénario mur en L avec réhausse à +1,5 m NGF) jusqu'à la jonction avec l'existant (SUEZ, 2024)

Les principes d'aménagements paysagers et le revêtement des quais seront définis par l'étude d'urbanisme engagée par la ville de Bandol début 2024. Le projet dans le périmètre portuaire s'appuiera sur le cahier des charges et les fiches techniques du projet urbain afin de garantir une homogénéité paysagère.

4.2.1.6 Réseaux et équipements

❖ Alimentation en électricité

Les secteurs suivants seront équipés en électricité :

- quai QW2
- pannes Alpha et Bravo au départ du quai QW2
- quais QW3 – QV – QH - PQH - QK
- quai Q220
- pannes Hôtel – India – Juliet – Kilo – Lima à partir du quai Q220
- embarcadère Bendor (pour la partie Ouest du port et à partir du petit parking sur les allées Alfred Vivien pour la partie Est du port)

La répartition des bornes sera adaptée à la taille des bateaux : 1 borne pour 4 bateaux jusqu'à 11 m, 1 borne pour 2 bateaux entre 11 et 20 m, 1 borne par bateau au-delà.

❖ Alimentation en eau

Les départs des réseaux d'eau resteront inchangés. Ils se situent à proximité du parking du stade.

Les mesures mises en place par le port pour réduire les consommations d'eau seront poursuivies dans le cadre du projet. Le modèle de distribution et de gestion du réseau d'eau, mis en place lors des travaux réalisés sur la partie Est du port en 2020, sera repris voire amélioré sur le périmètre du projet. Chaque nouvelle borne sera équipée d'une **vanne d'arrêt** et d'un **réducteur de pression**.

Un système de réseau incendie sera installé sur l'ensemble du périmètre des travaux en cohérence avec les recommandations du SDIS (Préventionniste SDIS 83). Un poteau incendie sera installé à proximité de l'entrée du Q220 et des dispositifs de branchement pour manches incendie de diamètres 45 et 70 mm seront installés en entrée de pannes.

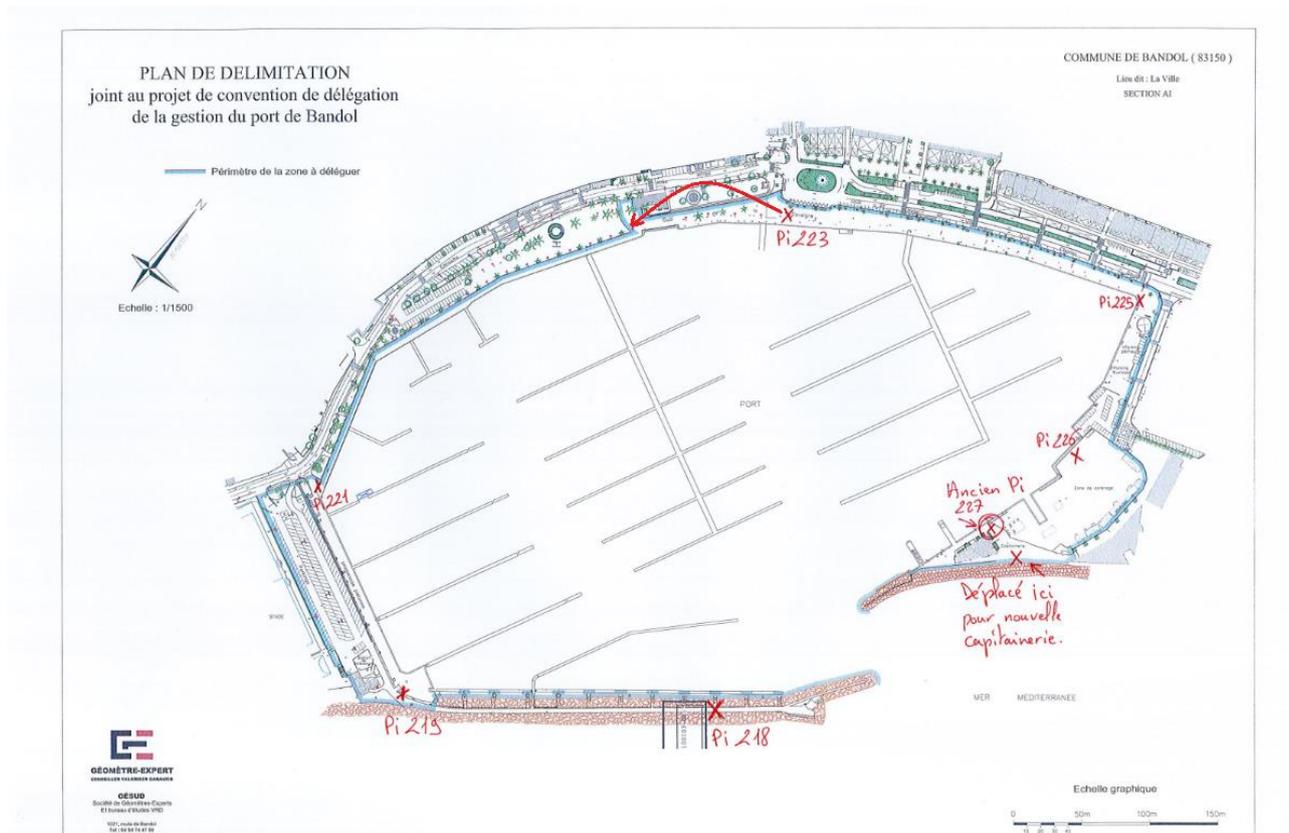


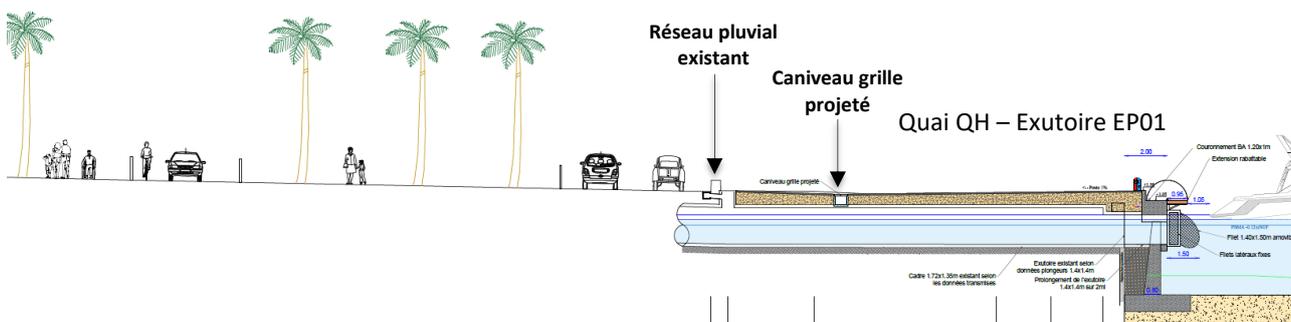
Figure 34 : Emplacement des poteaux incendie actuels

Les futurs poteaux incendie seront placés aux mêmes emplacements, hormis le PI223 qui sera déplacé comme indiqué sur le schéma précédent.

❖ Gestion des eaux pluviales

Le réseau de collecte des eaux pluviales existant au niveau de la voirie ne sera pas modifié (caniveau grille avec rejet dans le port). Les exutoires pluviaux seront alors réalisés dans la paroi des nouveaux quais. Des systèmes de collecte des macrodéchets seront installés au niveau des principaux exutoires (cf. § 4.2.3).

Les quais rehaussés auront une contrepente de 1% minimum vers la ville, pour la gestion des eaux de ruissellement. Au niveau du raccordement avec l'aménagement existant une marche sera créée. Ainsi, les eaux de ruissellement sur les quais rehaussés (promenade piétonne) seront collectées par un **réseau secondaire indépendant de caniveaux se rejetant dans le port**, afin de ne pas saturer le réseau pluvial existant.



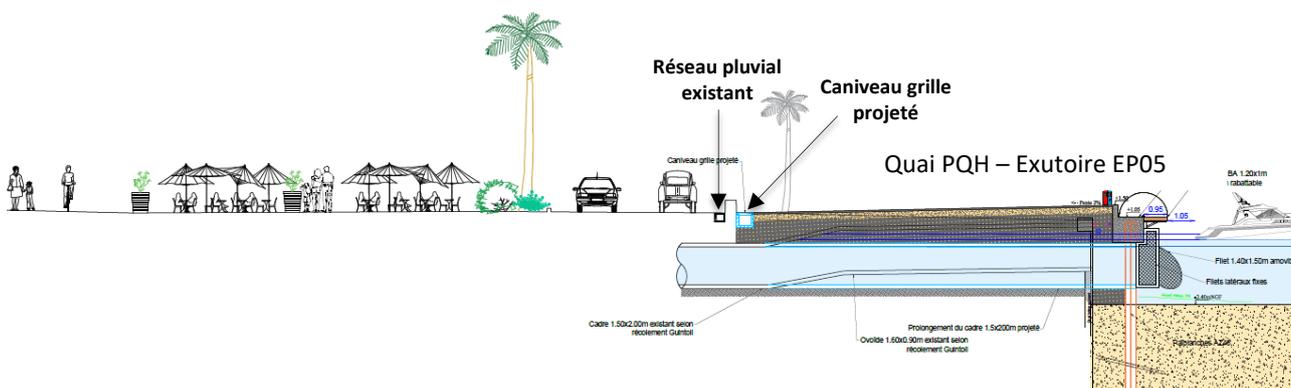


Figure 35 : Coupes types de l'aménagement des exutoires pluviaux (SUEZ, 2024)

Ce réseau pluvial secondaire a été dimensionné sur le secteur Nord-Est du port, le plus impacté par le ruissellement. La surface de ruissellement sur cette partie des quais, une fois réhaussée, est de 6500 m². Le débit décennal lié au ruissellement est estimé à 0,376 m³/sec. Ainsi, sur ce linéaire d'environ 380m, un exutoire de 40x40 cm vers le port sera prévu tous les 15m.

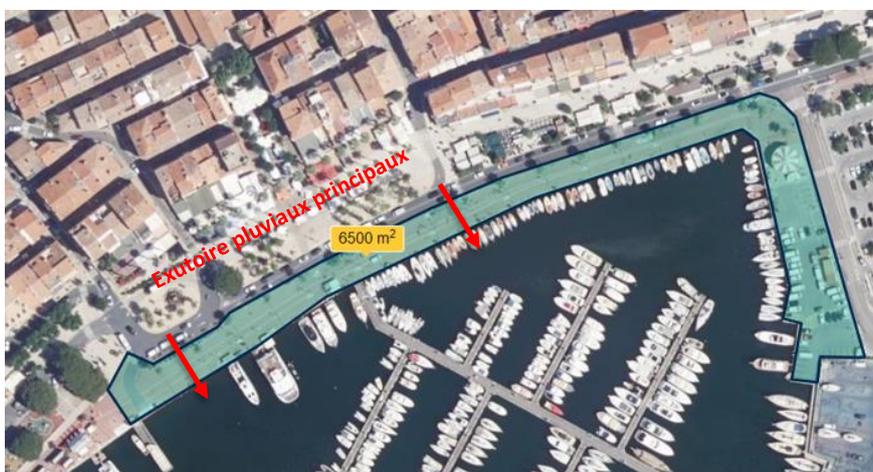


Figure 36 : Surface de ruissellement à collecter sur les nouveaux quais (QH, PQH, Pêcheur)

❖ Gestion des eaux usées

Des sanitaires à destination des plaisanciers du port seront réalisés au niveau du bureau d'accueil des plaisanciers créé sur la panne Hotel.

L'altimétrie du réseau EU existant le plus proche ne permet pas un raccordement gravitaire des évacuations d'eaux usées. Le local sanitaire devra donc être équipé d'un poste de refoulement des eaux usées. Une canalisation de refoulement (PEHD DN63mm) sera réalisée sur 90 ml pour se raccorder sur le réseau existant le plus proche.

Il n'est pas prévu de réaliser d'autres raccordements au réseau d'eaux usées sur le périmètre des travaux portuaires.

Un dispositif de pompage des eaux usées des navires sera installé sur le ponton avitaillement.

Les eaux usées des nouveaux sanitaires et de la pompe de vidange des eaux usées des navires seront dirigées vers le réseau d'assainissement de la commune.

❖ Autres réseaux

Les bornes disposées sur les quais et les pannes seront équipées d'un **éclairage**, et les pannes seront desservies par un réseau d'éclairage public projeté. Des points lumineux seront également disposés en extrémité de panne pour baliser le chenal de navigation.

Les principes de l'éclairage public des aménagements seront définis par l'étude d'urbanisme, qui a été engagée par la ville début 2024. Une limitation de l'éclairage côté port a été intégrée dès les études d'avant-projet afin de ne pas augmenter significativement l'éclairage nocturne.

Quatre antennes **Wifi** seront déployées : sur le quai QW2, au niveau du bureau d'accueil/sanitaires, sur le quai Q220 et sur le quai d'honneur. Ces antennes seront posées sur des mâts rabattables ou sur les mâts d'éclairage public.

❖ Bureau d'accueil / Sanitaires

Un bâtiment flottant abritant un bureau d'accueil des plaisanciers et des sanitaires en « bungalows » est prévu entre le ponton Hôtel et le quai Q220. Ces dimensions sont les suivantes : 10m x 14m.

Le ponton coulissera sur rails ancrés sur le Q220 et sur pieux côté plan d'eau.

L'évacuation des eaux usées se fera par une pompe de relevage, jusqu'au réseau existant à une distance de 150m.

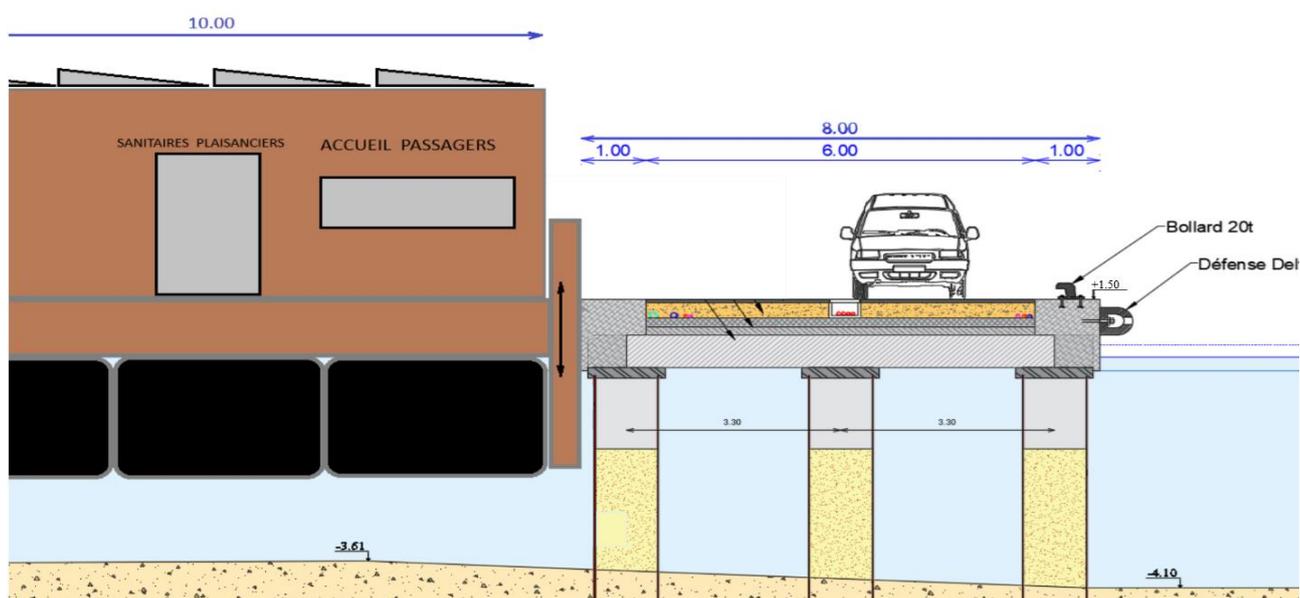


Figure 37 : Plan en coupe bureau annexe de la capitainerie

4.2.2 TRANCHE 2 – STATION D'AVITAILLEMENT

Dans le but de sécuriser et faciliter l'accès à la station d'avitaillement, la maîtrise d'ouvrage a fait le choix de déplacer celle-ci à l'entrée du port. La nouvelle configuration permet d'assurer une protection grâce à la digue notamment en période de largade (forte houle de sud sud-ouest).

La station d'avitaillement actuelle sera démantelée et les installations déposées.

Un appontement « longside » sera créé le long de la digue au nord de l'entrée du port. Celui-ci se compose d'une panne flottante d'environ 42 m sur 4 m de large sur 4 pieux guides, permettant de servir les grosses unités.

Il accueillera les nouvelles installations de distribution de carburant et sera équipé d'un système de récupération des hydrocarbures et de la station de pompage des eaux usées des navires, actuellement sur le quai devant la capitainerie.

Les équipements de distribution de carburant prévus comprennent 7 appareils mono-produits avec enrouleur associé.

Le réaménagement ne concerne que le déplacement des équipements de distribution de carburant. Les installations de stockages et les débits ne seront pas modifiés.

A noter que des travaux de mise en conformité des cuves de stockage et de l'aire de dépotage de carburant ont été réalisés en 2021 et que l'ensemble des points relevés lors des contrôles périodiques ICPE ont été levés.

Tous les réseaux de carburants ont une paroi double et passent par une galerie technique enterrée. Les tuyauteries seront reprises en parcours par l'intermédiaire du regard manifold disponible en bout de quai actuel.

Le dispositif d'extinction automatique d'incendie sera remplacé intégralement pour une capacité de 2x100kg avec 2x4 rampes de diffusion et une commande manuelle sur la borne de sécurité intégrale placée en bout de ponton et accueillant également un interphone PMR.

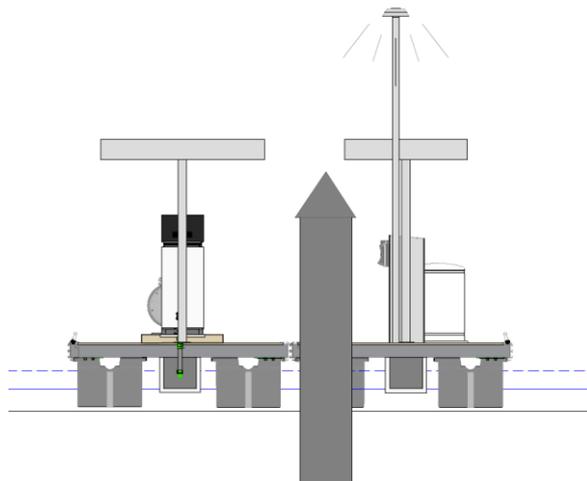


Figure 38 : Coupe de principe de la nouvelle station d'avitaillement (SUEZ/GECOS, AVP 2023)

Deux zones d'avitaillement sécurisées par camion à quai seront également aménagées (dalle, pente, réseau de collecte des égouttures) pour les grosses unités (dimensions 20 x 5 m) : une sur le quai à côté de la station d'avitaillement et une seconde sur le nouveau quai central au niveau du redan du Q220 pour répondre aux besoins de professionnels qui ont déjà cette pratique régulière en saison sur un quai non aménagé.



Figure 39 : Zone d'avitaillement sécurisée capitainerie

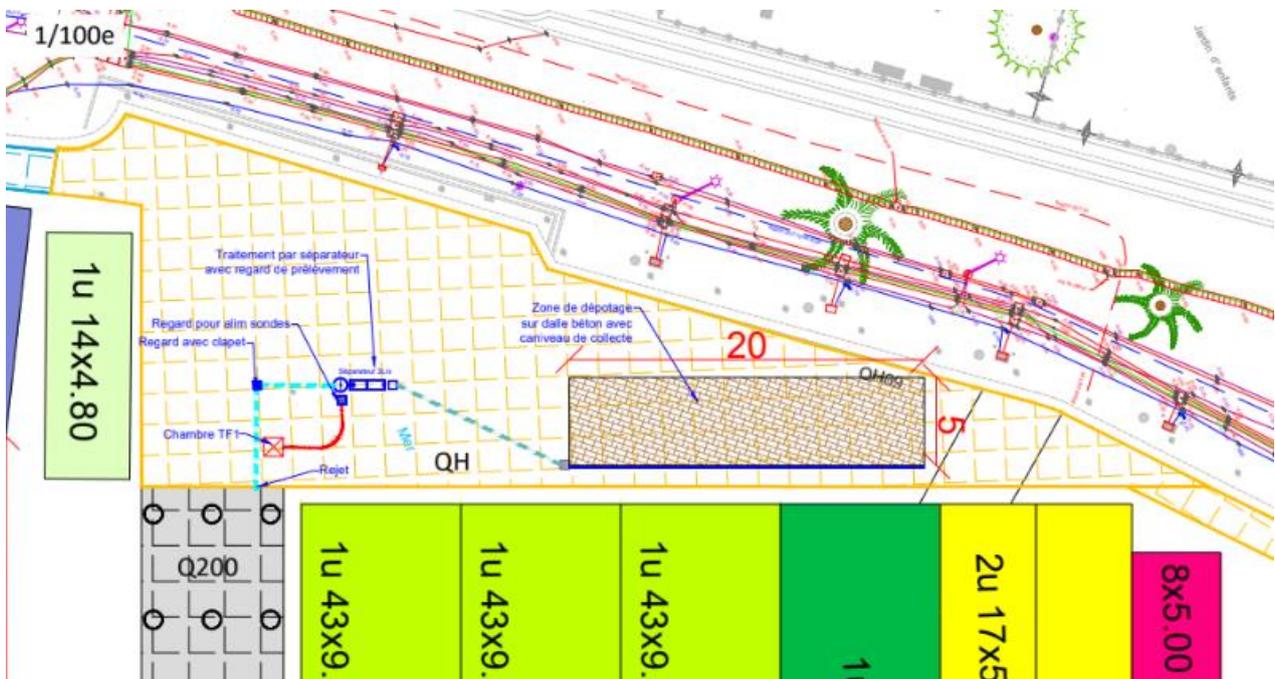


Figure 40 : zone d'avitaillement sécurisée des grandes unités Q220

Les équipements mis en place permettront de recueillir les égouttures d'hydrocarbures et un séparateur à hydrocarbures de classe 1 (rejet < 5mg/l) sera mis en place au niveau de chacun de ces quais pour traiter ces effluents avant rejet.

LOCALISATION : Ponton Avitaillement + Avitaillement à quai + Pompe EG			
AIRE DE DISTRIBUTION HYDROCARBURES		SURFACE (m ²)	
		Totalité de l'aire	Totalité du auvent
DEPOTAGE			
DISTRIBUTION	PONTON FLOTTANT	36,00	
DISTRIBUTION	AVITAILLEMENT A QUAI	140,00	
FOD			
PARKING			
AUTRE	POMPE A EAUX GRISES	60,00	60,00
TOTAL		236,00	60,00
SURFACE A TRAITER (m2)		206,00	
DEBIT THEORIQUE (L/s)		2,58	
Taille préconisée du séparateur en l/s:		3 l/s	
Cacul taille déboureur en litres:		257,50	
Taille déboureur choisi en Litres		600	

LOCALISATION : Avitaillement à quai - Quai QH			
AIRE DE DISTRIBUTION HYDROCARBURES		SURFACE (m ²)	
		Totalité de l'aire	Totalité du auvent
DEPOTAGE			
DISTRIBUTION	AVITAILLEMENT A QUAI	100,00	
GO.PL			
FOD			
PARKING			
AUTRE			
TOTAL		100,00	0,00
SURFACE A TRAITER (m2)		100,00	
DEBIT THEORIQUE (L/s)		1,25	
Taille préconisée du séparateur en l/s:		1,5 l/s	
Cacul taille déboureur en litres:		125,00	
Taille déboureur choisi en Litres		600	

Figure 41 : Dimensionnement des séparateurs d'hydrocarbures (GECOS/SUEZ, décembre 2023).

Ces unités seront équipées de regards de contrôle et de sonde de niveau. Le rejet traité de l'unité de traitement de la station d'avitaillement se fera dans le bassin portuaire (en pointillé bleu clair sur les extraits de plans ci-dessus).

La station d'avitaillement nécessite un traitement particulier du dispositif de lutte contre l'incendie, avec des moyens en eau nécessitant un débit de 120m³/h, soit la mobilisation des deux PI de débits 60 m³/h (PI227 et PI226 (carénage)). Des PI sont également prévus au niveau des zones d'avitaillement par camion. Le port suit les préconisations du SDIS en termes de matériel antipollution (boudin, absorbant) et de moyens de lutte contre les incendies.

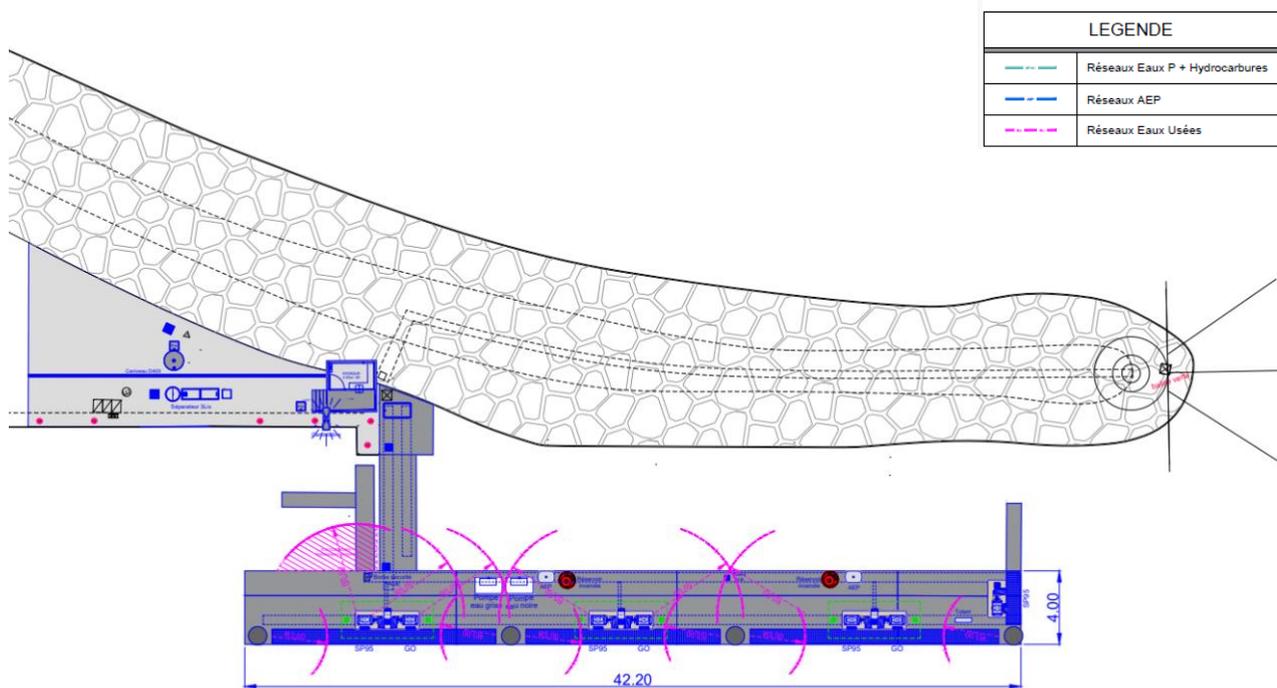


Figure 42 : Vue en plan de la nouvelle station d'avitaillement (SUEZ/GECOS, AVP 2024)

A l'issue de ces deux premières tranches de travaux, le **nouveau plan de mouillage** sera effectif et une modification des flux et chenaux de navigation est organisée selon le plan ci-dessous. Les postes d'amarrage sont élargis pour corriger les défauts d'un plan d'amarrage figé dans les années 70. Cette répartition n'est pas définitive, des changements de catégorie progressifs sont attendus afin de s'adapter à l'évolution de la demande de places pour des bateaux plus grands. Par exemple, la partie sud du bassin entre la panne Foxtrot et la grande jetée (unités de 7 m en rose) pourra évoluer vers l'accueil de multicoques jusqu'à 13-14 m en fonction des opportunités. En effet, le nombre de petits emplacements est aujourd'hui surdimensionné par rapport à la demande.

L'amarrage des grandes unités (emplacements de couleur verte sur figure ci-dessous) se fera à l'est le long du quai Q220 (quai multifonction réservé aux escales), ainsi que sur le quai principal entre le quai Q220 et l'embarcadère Bendor. Au final, une augmentation de deux places permanentes pour des unités de plus de 31 m est prévue.

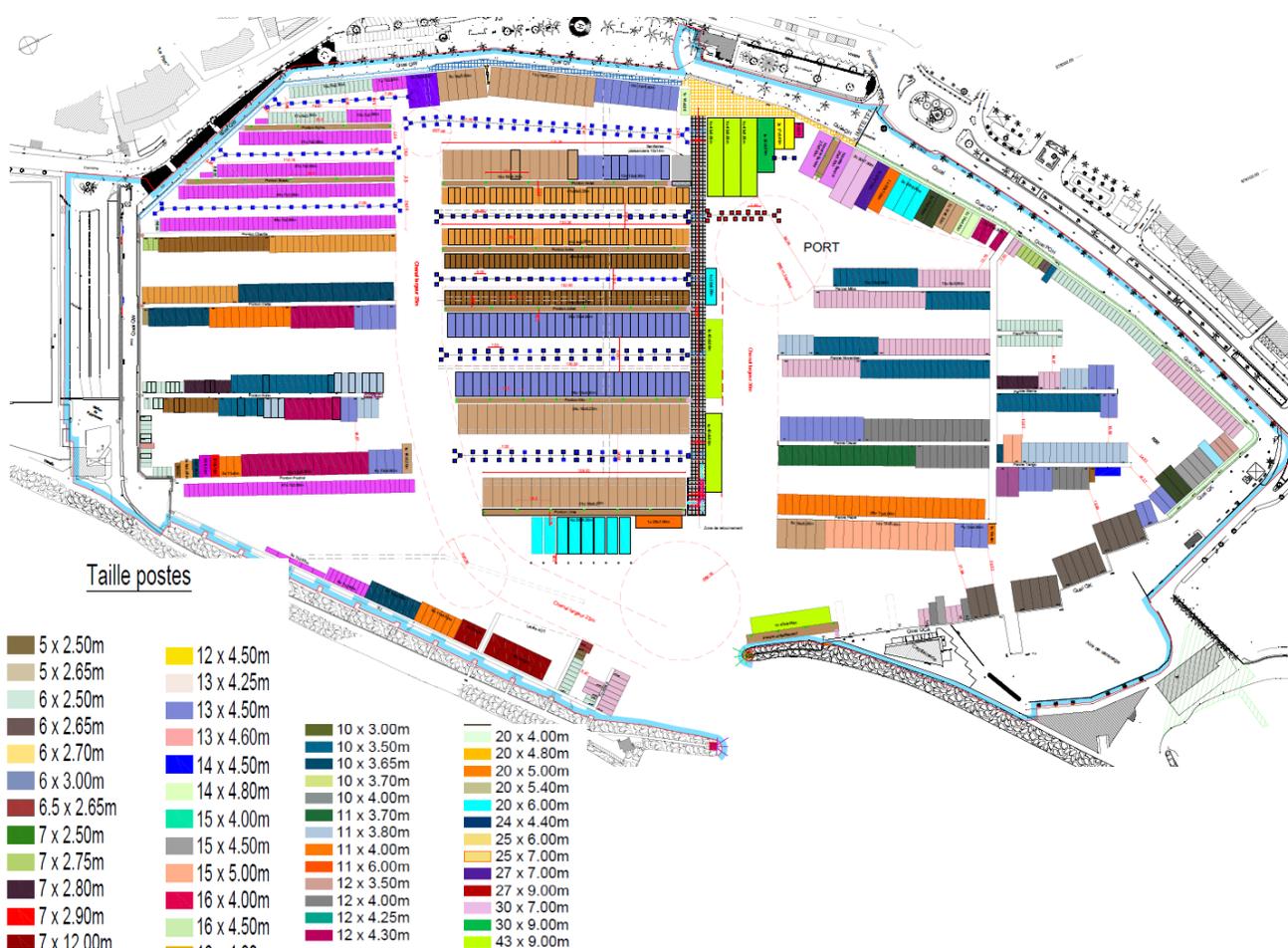


Figure 43 : Plan des aménagements portuaires projetés et future grille de mouillage

Ce réajustement du plan de mouillage répond aux évolutions du marché de la plaisance, qui se caractérise par une forte demande pour des unités de 10 à 13 m et une baisse des unités inférieures à 8 m. Cependant, le projet maintient une capacité importante de postes d'amarrage de petites dimensions (6, 7 et 8 mètres) et ne remet pas en cause la capacité à maintenir l'amarrage des bateaux de cette dimension présents dans le port.

Ainsi, en phase aménagée la surface d’amarrage sera légèrement augmentée mais le nombre de places sera sensiblement réduit diminution d’environ 100 postes, avec 1560 anneaux répartis ainsi par taille :

Tableau 5 : Répartition du nombre d’anneaux par taille

Taille	Nombre
4-6 m	311
6,1-8 m	455
8,1-10 m	418
10,1-12 m	211
12,1-16 m	131
16,1-20 m	21
20,1-31 m	8
31,1-44 m	5
Total	1560

L’installation d’habitats artificiels à destination des juvéniles (nurseries artificielles) le long des quais et des pontons est prévue sur les secteurs du port les plus propices et a fait l’objet d’un diagnostic par la société Ecocéan (2018). Ces habitats permettent de réhabiliter la fonction écologique de nurserie des petits fonds côtiers qui ont été dégradés par la construction d’aménagements maritimes. Les équipements et mesures de suivi prévues sont détaillées au chapitre 8.

4.2.3 TRANCHE 3 – AMENAGEMENT DES EXUTOIRES PLUVIAUX

Cette tranche vise à améliorer la qualité des eaux du bassin portuaire. Elle comprend des travaux d’aménagement des exutoires pluviaux donnant sur le port au niveau du quai d’honneur et l’installation de dispositifs permettant d’améliorer la qualité des eaux pluviales rejetées dans le port, notamment en collectant les macrodéchets. Suite à un relevé des déchets réalisés en plongée (Galatea, mai 2024), les déchets observés sont de petite taille et se trouvent principalement à proximité des quais. On constate peu de dépôt de fine au droit des exutoires.

Ces travaux viendront en complément des objectifs d’amélioration qualitative des eaux pluviales qui seront engagés dans le cadre du schéma directeur en cours.

Les deux exutoires en partie ouest du port (cf. Figure 11) reprennent un bassin versant très réduit et ne sont pas pris en compte dans le présent projet.

Les autres exutoires reprennent un bassin versant d’une surface totale de plus de 100 ha, majoritairement artificialisés. Parmi ces exutoires se déversant dans la partie Nord du bassin portuaire, deux collectent la quasi-totalité des eaux du bassin versant (cf. Figure 44). Les caractéristiques de ces deux pluviaux sont détaillées ci-dessous.

Tableau 6 : Caractéristiques des principaux exutoires pluviaux à l’est du port (TPFi, 2018)

Exutoire	Dimensions	Surface BV (ha)	Imperméabilisation	Q10 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
Ouest (EP01)	1720 x 1350 mm	61,7	70 à 98 %	7,2	11,1	13,7
Est (EP05)	1000 x 1600 mm	45,7	60 à 100 %	5,3	8,3	10,4

Les débits au niveau de chacun des autres exutoires sont compris entre 0,1 m³/sec pour une pluie décennale et 0,6 m³/sec pour une occurrence centennale.

Il n'y a pas de problématique récurrente de débordement de ces réseaux lors des importants épisodes pluvieux.



Figure 44 : Localisation des 2 exutoires pluviaux principaux

Au regard des débits à ces exutoires, il apparaît que seuls les deux exutoires principaux (EP01, EP05) nécessitent d'être équipés.

Deux types de solutions ont été envisagées dans le cadre du projet de modernisation du port de Bandol :

- L'installation d'ouvrages de traitement de type débourbeur/déshuileur, comme ce qui a été mis en place à Sanary.
- La mise en place de filets de rétention des macrodéchets aux exutoires.

La première solution n'est pas satisfaisante et a été écartée pour les raisons suivantes :

- Configuration du site : Ouvrages volumineux nécessitant une emprise non disponible au niveau du quai. Ouvrages enterrés partiellement ou totalement sous le niveau marin nécessitant une dalle de répartition.
- Fonctionnement non adapté : Capacité de traitement limitée (by-pass au-delà de 50 l/s) peu adaptée aux débits de ces exutoires ; canalisations sous le niveau marin donc toujours en charge générant un dysfonctionnement de l'unité de traitement ; efficacité de traitement nécessitant un entretien fréquent par du personnel qualifié.

Il est donc envisagé de mettre en place au niveau de ces ouvrages des filets anti-pollution permettant la récupération des macrodéchets, avec la possibilité d'ajouter des éponges permettant d'absorber les hydrocarbures.

Les filets de rétention permettent de piéger les déchets et de les retenir même en cas de forte pluie, grâce à un système de débrailage de la structure pour permettre un by-pass. Une surverse de sécurité est prévue en cas de saturation du filet. Cette solution permettrait un entretien simple et régulier par les agents du port, par l'établissement d'une convention de gestion entre la communauté d'agglomération Sud Sainte Baume (CASSB) et la SOGEBEA.

Sur les exutoires secondaires, des petits filets de récupération des macrodéchets pourront également être installés.

Les filets seront mis en place sur le front du quai côté bassin. Ce système présente également un intérêt pédagogique, en permettant de visualiser les déchets qui arrivent jusqu'à la mer, et ainsi de sensibiliser les promeneurs et usagers.

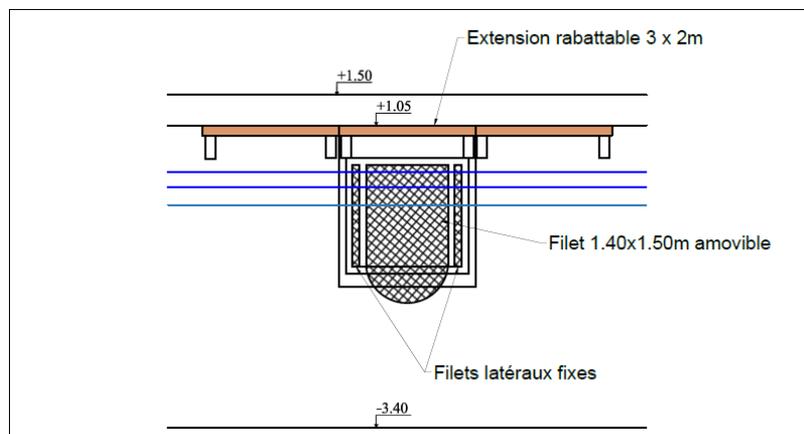
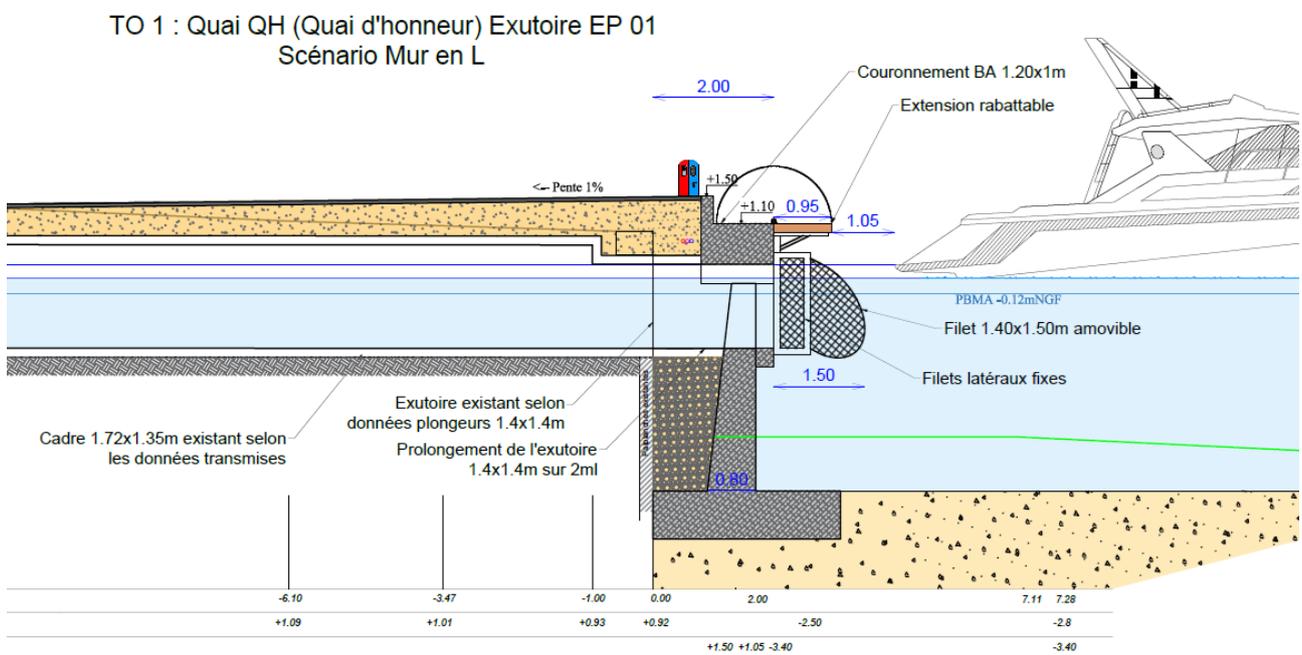


Figure 45 : Coupes type des filets anti-déchets mis en place sur un exutoire principal (SUEZ, AVP 2024)

L'exutoire en sortie de réseau sera directement équipé d'un filet. Dans le cas de l'exutoire principal, l'ouvrage mesure 3 mètres de large sur 1.5 mètres de hauteur et le filet mesure 1.4 mètres de large sur 1.5 mètres de haut. Des déflecteurs peuvent être mis de part et d'autre pour diriger les déchets dans le filet sans avoir à mettre en place un filet d'une section équivalente à l'exutoire.

Cette disposition entraîne la réduction d'un poste d'amarrage au droit de l'exutoire. La mise en place d'une estacade rabattable en bord à quai sera mise en place pour faciliter l'accès et permettre que le navire ne se prenne pas dans le filet.



Figure 46 : Principe et exemple de réalisation (Pollustock)

4.2.4 TRANCHE 4 – TRAITEMENT DE SURFACE DES QAIS

Les travaux de traitement de surface du quai «Principal» et du quai 220 m ont pour objectif un réaménagement global des surfaces de quais qui ceignent le port (du manège au stade).

Afin de faciliter l'accès au port des cyclistes et des piétons, une voie douce sera, entre autres, mise en œuvre depuis l'entrée de la ville allant jusque sur les quais du port et longeant le futur pôle nautique.

Ces travaux seront réalisés à l'avancement, selon le phasage de confortement de quais et de redimensionnement des exutoires pluviaux.

Le traitement des quais QW, QV et QH se fera à la suite des travaux de confortement prévus en Tranche 1, suivant la typologie définie dans la fiche technique de l'étude d'aménagement urbain lancée par la ville et la SOGEBEA.

La partie Est du quai d'honneur jusqu'au manège sera réalisée à la suite des travaux sur les exutoires pluviaux, à partir de l'automne 2026. De même, le quai du stade sera réaménagé dans les années à venir.



Figure 47 : Emprise des quais réaménagés

Un premier rendu de l'étude d'intégration paysagère du réaménagement des quais est prévu courant 2024. Ces éléments complémentaires seront apportés au dossier en cours d'instruction.

4.2.5 TRANCHE 5 – PÔLE NAUTIQUE

En marge des projets de réaménagements portuaires, un Pôle Nautique sera créé sur l'actuelle emprise du parking du stade Deferrari.

Ce bâtiment qui est dans le périmètre portuaire sera lié à l'économie circulaire du port. Il regroupera au sein d'un même lieu sur le port les services portuaires liés à la pratique de la plaisance et aux activités nautiques (loueurs, concessionnaires, bateaux-écoles, club de plongée). Il vise à conforter la dynamique économique des entreprises du territoire en apportant à ces usagers une expérience qualitative dans leurs pratiques du nautisme et de la plaisance sur le port de Bandol. Une dizaine de professionnels du nautisme présents sur le port ou futurs, qui ne disposent pas de locaux adaptés dans le périmètre portuaire, envisagent de déplacer leur activité sur le pôle nautique, d'autres d'y développer une nouvelle activité (show-room, locaux polyvalents).

L'équipement restituera en partie la capacité actuelle en stationnement du site et du rivage proche sous la forme d'un parking en ouvrage. Cela réduira l'impact au sol de cette fonction indispensable à l'accès au port et du littoral bandolais.

L'ensemble du projet d'aménagement s'inscrira aux règles édictées du PLU de Bandol en cours de révision, en particulier le zonage UP et l'altimétrie maximale des constructions fixée à 10 m.

Le bâtiment du Pôle Nautique

Le Pôle Nautique agencera différentes typologies de surfaces commerciales et de services pour répondre aux attentes des acteurs de la plaisance (loueurs, vendeurs de bateaux, sanitaires plaisanciers, etc.), du nautisme (accastillage, formation Permis Bateaux, salle de réunion, etc.) et de la mer (Club Plongée) déjà présents sur le port de Bandol ou dans son arrière immédiat. Environ 1 550 m² bâtis sont envisagés, ce qui représentera entre quinze et vingt cellules commerciales ou de services suivant des superficies multiples de 30 m².

La disposition générale du bâtiment s'assurera d'une façade principale sur le quai du Stade afin de faciliter la relation fonctionnelle entre les bateaux amarrés aux pontons et leurs usagers-clients ou professionnels. L'alignement du pignon du bâtiment à la Corniche Bonaparte apportera un référentiel urbain à l'équipement portuaire. Une organisation par blocs du bâtiment permettra un parcours piétonnier entre le quai et l'emprise actuelle du stade. L'ensemble bâti sera en rez-de-chaussée avec une partie sur un étage.

Le local sanitaires/douches plaisanciers sur le quai du Stade, d'une superficie de 52 m² sera réhabilité soit dans sa fonction actuelle, soit transformé pour l'accueil d'une autre activité comme le Club Plongée. Ce bâtiment tiendra compte des spécificités du stockage dit « sous pression » et s'avère être localisé près d'un appontement dédié à l'embarquement des plongeurs. L'aménagement prendra en compte les contraintes d'exploitation de la station de relevage des eaux usées limitrophes (accessibilité, ventilation et odeur). Une desserte poids-lourd doit également être maintenue jusqu'à ces équipements techniques.

Le nouveau bâtiment comprendra des sanitaires publics et des sanitaires réservés aux plaisanciers (40 m²). Il sera raccordé au réseau d'assainissement par le poste de relevage existant.

Le parking en ouvrage

L'organisation du stationnement se fera préférentiellement côté stade pour assurer un lien piétonnier fort entre le quai et le Pôle Nautique. Le parking sera du type aérien, s'intégrera à la volumétrie générale du bâtiment et disposera d'une solarisation.

La capacité du parking à 260 places restituera 65 % du nombre total de places des deux parkings existants dans le périmètre sud du port, à savoir l'actuel parking du quai du Stade (135 places) et le parking en terre battue sur le rivage (271 places) pour lequel la Commune de Bandol prévoit sa suppression à court terme. Le projet prévoit un accès gratuit au parking pour les usages portuaires, qui ne disposent pas aujourd'hui de stationnement réservé.

Cette réduction globale de la capacité de stationnement est compensée par l'aménagement en cours et projeté de la voie douce le long du littoral favorisant l'usage de la marche et du vélo dans les déplacements jusqu'au port, et par la création d'un parking en silo sur le parking du casino.

Le parking sera pré-équipé de 20% de places IRVE (Infrastructure de Recharge de Véhicule Électrique).

Les principes de construction

Les fondations du bâtiment et du parking en ouvrage seront adaptées à la géologie du site, sachant que le terrain est issu du remblai sur la mer d'un haut fond. Le choix entre une structure bois, métallique ou béton pour le bâtiment et le parking sera à la discrétion du futur maître d'œuvre.

Il sera conçu sur des fondations superficielles et respectera la réglementation environnementale 2020 (RE2020) pour les bâtiments tertiaires.

Ce projet d'aménagement prend en compte l'exposition du site au risque de submersion marine du littoral (aléa faible) et les préconisations du porter à connaissance de l'aléa submersion marine sur les communes du littoral varois (en particulier au III.4.2 et III.4.4). La cote du premier plancher aménageable sera égale ou supérieure à +2,00 m NGF. Le parking sera aérien et s'intégrera à la volumétrie générale du bâtiment, avec un accès à 0,7 m minimum au-dessus du terrain naturel.

L'infrastructure actuelle du Quai du Stade étant à une altimétrie autour des +1,0 m NGF, il est proposé de créer un emmarchement en recul du quai pour assurer une altimétrie adaptée au risque de submersion marine pour la construction du Pôle Nautique. Le premier mètre en arrière du quai reste à la cote actuelle pour faciliter l'amarrage des navires. Ensuite, six marches s'enchainent pour atteindre l'altimétrie de +1,85 m NGF. Enfin un dévers de 2% sur 7,5 m linéaires permet de rejoindre l'altimétrie +2,00 m NGF en pied des locaux commerciaux et de services. Les passerelles d'accès au ponton des plaisanciers partiront du « quai haut » à la cote +1,85 m NGF pour rejoindre le ponton flottant, cela facilitant l'accès des plaisanciers.

Pour le parking, la cote actuelle de la Corniche Bonaparte assurant l'accès routier au parking silo est à +1,80 m NGF et en dehors de la zone d'aléas de la submersion marine. Il est proposé de légèrement remblayer le niveau au sol du parking actuel pour conserver cette cote de +1,80 m NGF et d'assurer une jonction douce à la cote +1,90 m NGF, qui correspond à l'accès routier aux locaux techniques de la station de relevage des eaux usées de la commune.

Les principes de consommation en eau et énergie

Les équipements sanitaires (bureau d'accueil, pôle nautique) seront équipés de système à économie d'eau et électricité (détecteur de présence/minuteur, réducteur de pression...).

Une gestion des eaux pluviales des toitures sera proposée.

Le projet respectera la réglementation thermique en vigueur et utilisera des énergies renouvelables, en particulier les panneaux photovoltaïques qui seront disposés sur le parking en ouvrage (environ 1 000 m² potentiel à confirmer).

Les espaces extérieurs

Le bord à quai sera dégagé de toute construction. Son aménagement sera inclus dans une maîtrise d'œuvre spécifique qui portera sur l'ensemble des espaces libres du port de Bandol. Les parcours piétons et cycles seront favorisés tout en permettant la circulation de véhicules de servitude et de sécurité.

Une pergola protège le parcours des usagers le long de la façade côté quai.

L'aménagement urbain des espaces prévoira des espèces végétales locales adaptées aux conditions méditerranéennes sur les espaces verts.

Ce projet de pôle nautique sera précisé dans le cadre d'un concours de maîtrise d'œuvre, dont la phase «projet» sera lancée en septembre 2024, après une première phase candidature déjà réalisée. Le démarrage des travaux est estimé à partir de septembre 2026. La maîtrise d'ouvrage de l'ensemble du projet sera assurée par la SOGEBEA.

Les éléments relatifs à ce projet feront l'objet d'un porter à connaissance des services de l'État.

Les grands principes de construction présentés ci-après sont issus de l'étude de programmation (MAP-oi / Winch) et sont provisoires.

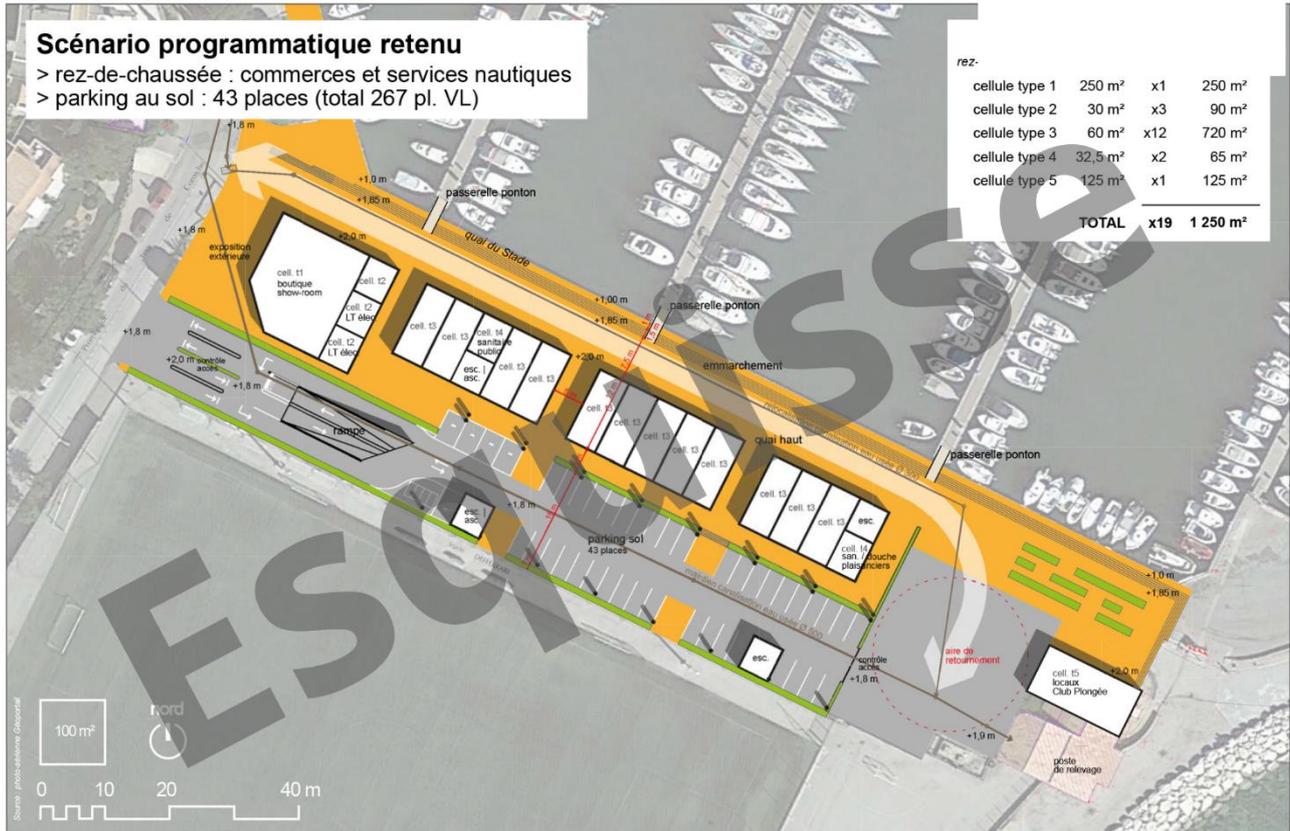


Figure 48 : Plan d'aménagement du RDC issu du scénario programmatique (MAP-oi / Wiinch, 2023)

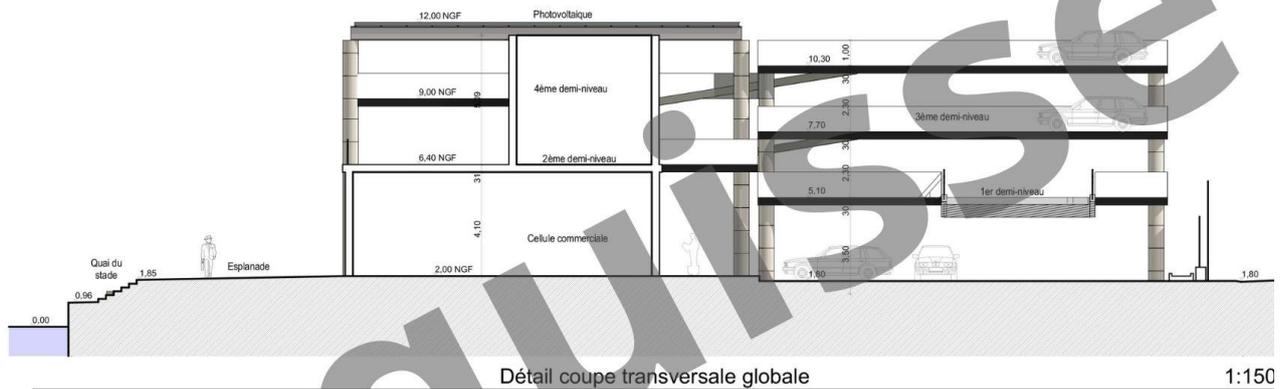


Figure 49 : Coupe transversale (MAP-oi / Wiinch, 2024)

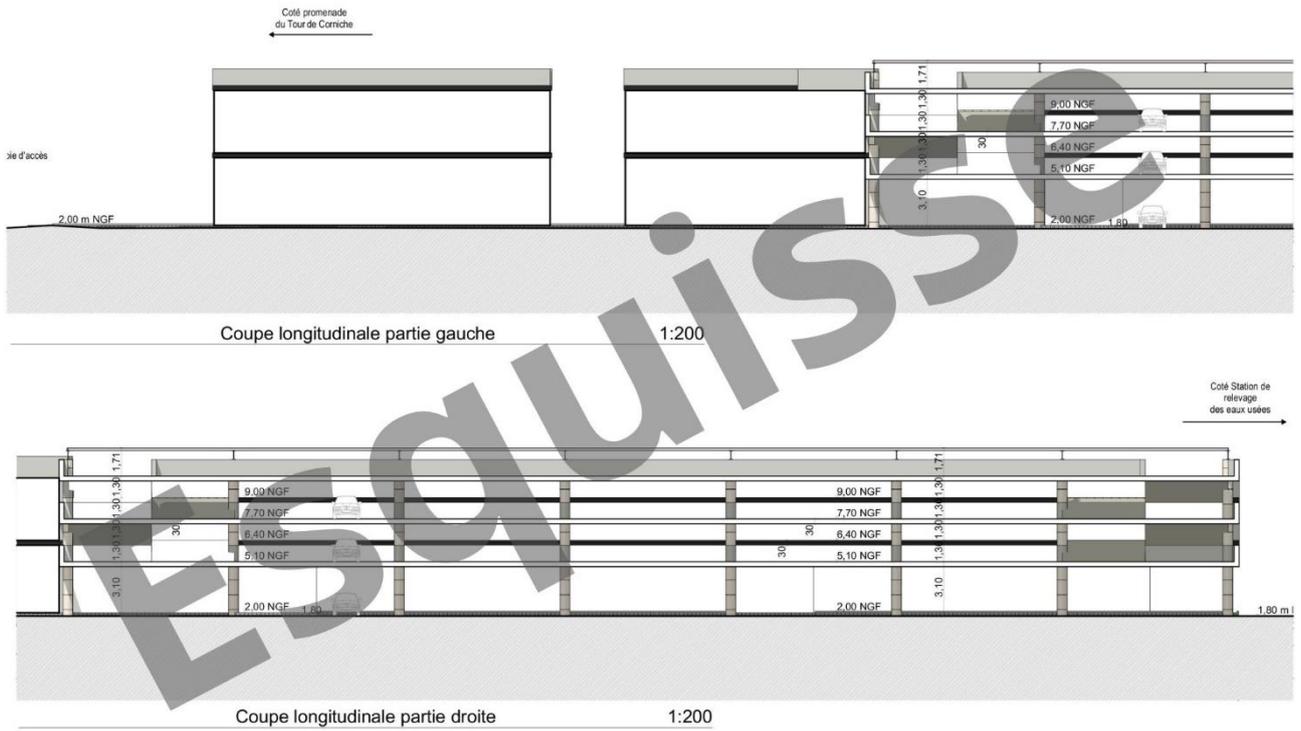


Figure 50 : Coupes longitudinales (MAP-oi / Wiinch, 2024)

4.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les méthodes de réalisation des travaux des tranches 1 et 2 du projet sont décrites dans ce chapitre.

Pour les tranches suivantes (redimensionnement et traitement des eaux pluviales, traitement de surface des quais, construction du pôle nautique) les études techniques ne sont pas avancées au même stade. Les modalités de réalisation de ces travaux seront précisées à l'avancement.

Les travaux de la tranche 1 sont les suivants :

- Démolition :
 - Epis PRO (LOCASAIL et QUO VADIS)
 - Ponton PRO (Ex- prud'homie)
 - Panne touristique fixe et flottante
 - Panne centrale amodiée et pontons 1 à 10
 - Embarcadère Bendor
 - Ensemble des lignes de mouillages associées aux ouvrages ci-dessus

- Mise à niveau des tirants d'eau du port
- Réalisation d'un quai fixe de 220 ml (Q220) + 5 pannes flottantes guidées sur pieux + lignes de mouillages + Capitainerie / sanitaires annexe
- Réalisation de 2 pontons (Alpha et Bravo) sur pieux
- Embarcadère Bendor : ponton flottant guidé sur pieux
- Reprise des quais QW2 – QW3 – QV et QH - zone 1 : confortement – rehaussement – nouvelle poutre couronnement
- Réseaux : électricité – AEP – éclairage – incendie – WIFI – EU (capitainerie) – EP
- Équipements : amarrage ; bornes ; accès ; sécurité ; candélabres...

4.3.1 DÉMOLITION DES EXISTANTS

Les travaux commenceront par la **suppression de la panne touristique** comprenant les étapes suivantes :

- Sciage soigné, démolition et évacuation de la structure d'amorce panne (pile béton, structure acier et béton, ...), de la panne flottante, du ponton béton et des chevêtres
- Extraction, recépage et évacuation des pieux métalliques du ponton béton et du ponton flottant
- Dépose et évacuation des lignes de mouillages (chaînes filles, chaînes mères), des corps-morts
- Raccordement des deux tronçons de la panne GJ par une travée de ponton flottant de largeur 2,5 m
- Pose d'un planchon d'accès sur la panne GJ

Ils seront réalisés depuis une barge.

Le démantèlement des **travées béton des pannes fixes** existantes peut se faire soit depuis une barge, soit à l'aide d'un caisson ballastable.

La procédure est la suivante :

- Découpe/démolition au marteau piqueur, scie ou chalumeau des liaisons travées / chevêtres ;
- Levage de la travée à l'aide de la grue sur barge et stockage de la travée sur la barge ;
- ou
- Ballastage d'un caisson pour le faire passer sous la travée, déballastage du caisson et levage de la travée, remorquage jusqu'au quai, élingage avec une grue et stockage sur un camion ;

- Évacuation par voie maritime et/ou terrestre.



Figure 51 : Levage d'une travée béton par grue sur barge (à gauche), dépose avec un caisson – panne C, 2013 (à droite)

Pour la dépose des **pieux**, une barge avec grue sera forcément mobilisée.

Les pieux seront soit arrachés, soit si ce n'est pas possible (longueur des pieux inconnue et risque de casse), recépés à une profondeur égale à 50 cm sous la côte de dragage. Les scaphandriers procéderont à un désensouillage autour des pieux.

Pour la panne amodiée, une fois les 3 pieux recépés, la grue en place sur la barge procédera à l'arrachement du chevêtre et de ses 3 pieux d'ancrage.

Les éléments déposés pourront être stockés sur la barge ou en partie sur le quai.

L'évacuation des pieux et chevêtres pourra se faire par voie maritime ou terrestre.

Au total pour cette phase, les quantités suivantes seront déposées :

- 138 ml de modules flottants (panne touristique et panne PRO)
- 4 pieux guide (panne touristique)
- 754 ml de travée béton des pannes 1 à 10 ($l < 2m$) et 248 ml ($l < 4m$ = panne amodiée et embarcadère Bendor)
- 99 chevêtres béton
- 279 pieux de fondation

4.3.2 DRAGAGE

Les travaux de dragage seront effectués en plusieurs opérations qui se succéderont, de l'entrée du port à l'embarcadère Bendor. Les emprises et les volumes des différents secteurs à draguer sont présentés sur la figure ci-dessous. Plus de 50 % du volume sera extrait au cours des opérations 1 et 2 (7 475 m³). Il s'agit des sédiments accumulés à l'entrée du port, dans le chenal Sud et au droit de l'épi pro. Dans ces zones les épaisseurs de sédiment sont les plus importantes (≈ 0,5 m).



Figure 52 : Emprises et volumes de dragage prévues par opération (SUEZ, AVP 2023)

Les travaux de dragage nécessitent au préalable l'enlèvement des éléments d'amarrages (corps-morts, chaîne mère, etc...). La dépose de ces éléments sera réalisée depuis une embarcation à l'aide de plongeurs.

L'atelier de dragage mécanique sera constitué d'une **pelle embarquée sur un ponton flottant**. Ce dernier sera en appui sur plusieurs pieux pour maintenir sa structure en position.

Un **barrage anti-MES** sera placé autour de l'atelier de dragage pour stopper la dispersion des sédiments dans l'eau. En complément, un double rideau de bulles sera positionné à l'entrée du port.

L'atelier sera accompagné de 2 ou 3 petites barges pour convoyer en rotation les sédiments vers une zone de reprise à terre. Le rendement attendu est estimé à 300 m³/j.



Figure 53 : Atelier ponton pelle et barge de transport des sédiments



Figure 54 : Dragage dans un barrage anti-MES

Les matériaux seront repris à terre avec une deuxième pelle et déposés dans un **bassin d'égouttage**. Ce bassin est destiné à déshydrater les sédiments, réduire les tonnages et optimiser les transports.

Il sera aménagé sur une surface d'environ 2000 m² sur la moitié sud du **stade Deferrari** (surface totale : 5000m²) et sera conçu sous la forme d'une enceinte close en GBA de 50 cm, étanchéifiée d'une géomembrane imperméabilisante et anti-poinçonnement. Sa capacité sera d'environ 1 700 m³.

La déshydratation s'effectuera par écoulement gravitaire. Les eaux d'égouttage seront renvoyées dans le port derrière un barrage anti-MES.

Après une durée d'égouttage minimum de 48h, les matériaux seront repris et transportés en camion benne étanche vers la plateforme de traitement, après avoir été débarrassés de leurs déchets.

Une troisième pelle sera dédiée à ces opérations de chargement.



Figure 55 : Exemple de bassin d'égouttage



Figure 56 : Zone d'implantation de la zone de ressuyage des sédiments

Les sédiments essorés (siccité minimale de 35 %) seront évacués par camions en plateforme de traitement adaptée : CPEM (Centre de production d'éco-matériaux) à La Seyne-sur-Mer, située à 18 km à l'Est de Bandol et qui dispose des autorisations pour accepter ces matériaux.

4.3.3 QUAI DE 220 ML

En raison de la longueur de l'ouvrage, du phasage et de la bathymétrie, les travaux du quai seront effectués **par voie maritime à partir d'une barge équipée de pieux stabilisateurs surmontée d'une grue avec un marteau vibrant.**

Selon la capacité de la barge, les pieux pourront y être stockés ou une partie pourra être stockée à terre dans la zone d'installation chantier.

La barge sera équipée d'un guide de battage servant de cage de guidage du pieu. Ce guide de battage sera fixé à la barge.

Une fois l'implantation vérifiée, le pieu sera mis en fiche par la grue dans le guide de battage. La verticalité sera contrôlée.

Le pieu est ensuite vibrofoncé et si nécessaire battu « au refus » avec ancrage dans le substratum (couche C3 argiles et marnes). Si le refus persiste et que le sol est trop dur, le pieu sera alors battu jusqu'à obtenir la côte de pied théorique. Si un battage ne suffit pas à enfoncer suffisamment le pieu, celui-ci sera alors recépé à l'altimétrie théorique.

Les pieux sont installés jusqu'à la côte d'ancrage (-15 m NGF à confirmer lors de la phase G2PRO) par rapport au TN.

La cadence moyenne de l'atelier maritime est de 3 à 4 pieux par jour.

Après la mise en fiche des pieux sur un linéaire de 20 à 30 m, l'atelier procédera au remplissage des pieux, au coulage du bouchon béton sur une hauteur de 1,5 m, puis à la mise en place de la superstructure pour une réalisation à l'avancement.

Pour la réalisation de la partie supérieure de l'ouvrage, la majeure partie des éléments pourra être **préfabriquée** afin de simplifier les travaux sur site, réduire leur délai et les externalités négatives. Chaque file de pieux reçoit une poutre en béton armé de 0,8 m x 0,6 m. Les poutres transversales sont liées entre elles par des poutres de rives (poutres de couronnement d'une section de 1,1m²) transversales en béton armé.

Les éléments préfabriqués seront mis en place à partir des engins de levage déjà employés pour la réalisation des fondations. Ces éléments seront ensuite clavés entre eux et aux fondations par bétonnage afin d'être liés structurellement.

4.3.4 PANNES FLOTTANTES ET LIGNES DE MOUILLAGE

Les pieux d'ancrage des pontons flottants seront mis en fiche par vibrofonçage / battage, selon la même méthode que la pose des pieux du quai Q220.

La pose et l'ensouillage des corps morts et des chaînes mères se feront par plongeurs.

Une panne flottante provisoire sera remise en place au niveau de l'ancienne panne touristique pour permettre le déplacement des bateaux lors des travaux sur les différents secteurs (dimension, capacité). Celle-ci sera ancrée sur corps-morts. L'ensemble sera déposé et redéployé ou réutilisé à la fin des travaux de réaménagement du port.

4.3.5 REPRISE DES QUAIS

Ces travaux pourront être réalisés par voie maritime ou par voie terrestre.

Ils consisteront à :

- Procéder à la purge des matériaux vasards en pied du quai sur tout le linéaire, à l'aide d'une pelle à godet afin de pouvoir créer une assise stable à l'ouvrage (évacuation des matériaux extraits en centre agréé adapté à leur qualité) ;
- Mettre en place les murs en L préfabriqués à l'aide d'une grue équipée , ou les palplanches par vibrofonçage ou battage ;
- Remblayer entre le quai existant et le mur en L en graviers non traités ;
- Couler la poutre de couronnement en béton armé par voie terrestre à l'aide d'une pompe à béton, afin d'assurer une liaison parfaite avec le mur en L ;
- Mettre en place des réseaux ;
- Réaliser le revêtement provisoire ou définitif ;
- Poser des équipements (Défense d'accostage, bollards, échelles, ...).

La mise en place de tirants, d'une semelle plus importante ou la nécessité d'un décaissement de quai plus important pourront être envisagés et seront précisés lors de l'étude géotechnique G2PRO.

4.3.6 STATION D'AVITAILLEMENT

Les travaux préparatoires relatifs à la station d'avitaillement comprenant :

- Dépose et évacuation des équipements de la station d'avitaillement existantes, réseaux...
- Dépose et évacuation des 2 pontons bétons (pontons d'accueil et carburant), des chevêtres et des pieux, des mouillages existants face à la digue secondaire, du ponton bois de la digue.

Ces travaux se feront selon la même méthode que pour la panne amodiée (retrait par barge ou par ponton immergé relevable).

La nouvelle panne flottante sur pieux sera mise en place selon la méthode décrite au § 4.3.4, p61.

Les équipements prévus sur ce ponton seront ensuite mis en place conformément à la réglementation en vigueur :

- Pose de tuyauteries pétrolières PEHD DN63/75 pour le prolongement du réseau.
- Alimentation électrique d'un T.D dans le kiosque de paiement pour la station d'avitaillement et les équipements associés (bornes d'éclairage, borne sécurité, connexions IP, Pompe EU...).
- Installation des équipements de protection incendie.
- Mise en place de 8 appareils distributeurs mono-produit sur enrouleurs indépendants, commandés depuis la borne DAC 24h/24h.
- Installation d'un kiosque de paiement 2m50 X 1m50 extérieur .
- Installation d'une station de pompage en INOX MARINE composée d'une pompe pour les eaux grises (EH) et une pompe pour les eaux noires (EU) avec 2 tuyaux d'aspiration DN40 de 10ml.

Aucun travaux ne sera réalisé au niveau des cuves de stockage de carburant.

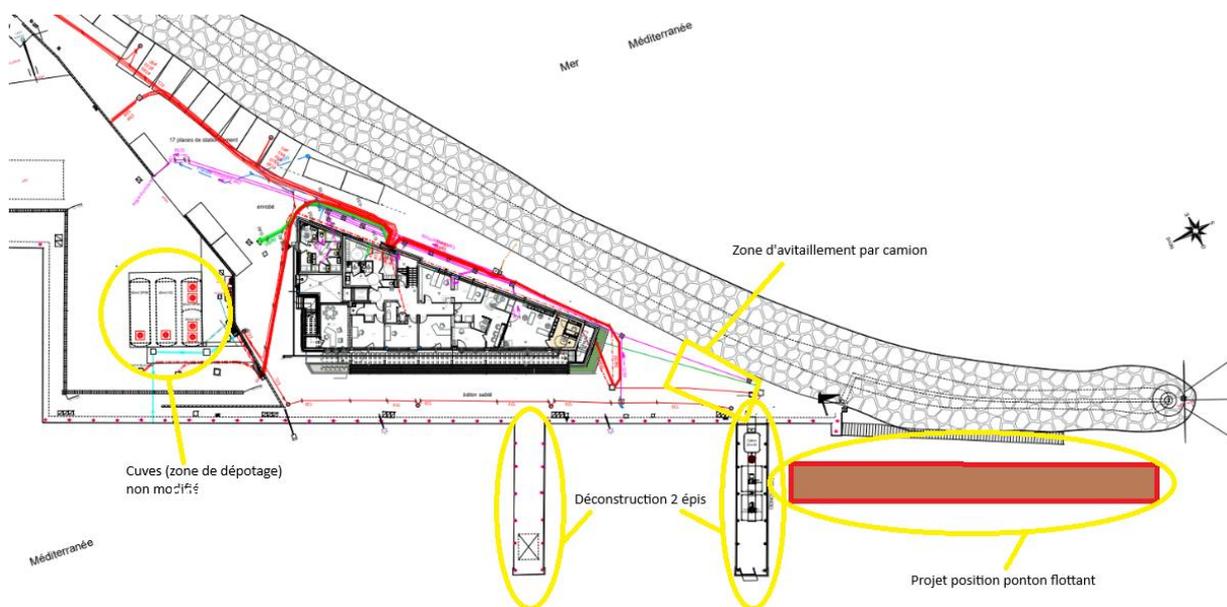


Figure 57 : Localisation des travaux pour le déplacement de la station d'avitaillement

4.4 ORGANISATION DU CHANTIER

4.4.1 MOYENS MATÉRIELS

Le matériel nécessaire pour les travaux se compose, selon le mode opératoire mis en œuvre, de :

Dragage

- 1 pelle 35T bras long
- 1 rideau anti-MES
- 2 ou 3 barges d'une capacité de 60 m³ chacune avec pousseur
- 1 bateau de servitude et de sécurité

Zone d'égouttage

- Géomembrane
- GBA
- Barrage anti-MES au droit du rejet d'eau
- 2 pelles mécaniques 20 T
- 3 camions semi-bennes étanches d'une capacité de 30 T chacun

Démantèlement des quais existants

Deux types de moyens sont envisageables selon le choix d'une exécution par voie maritime, depuis une barge, ou par voie terrestre :

- barge / 1 caisson ballastable
- 1 remorqueur / pousseur
- 1 grue à terre ou sur la barge
- 1 barge de transport

Quai Q220 et pontons flottants

- 1 barge
- 1 grue équipée d'un marteau vibrant

Reprise des quais

- Pelles mécaniques à godet
- Grue équipée d'un marteau vibrant
- Scie à béton
- Pompe à béton

Un seul atelier maritime interviendra principalement (déconstruction, dragage puis battage de pieux par secteur), mais au vue des délais il est envisageable qu'il y ait par moment deux ateliers maritimes en parallèle à la fois.

La réalisation en parallèle de travaux sur les quais (par voie terrestre) et sur le bassin portuaire est possible.

L'évacuation des sédiments ressuyés se fera par camions benne étanche.

L'évacuation des matériaux de démolition (béton, pieux, décaissement de quai, etc.) pourra se faire par voie terrestre et/ou maritime.

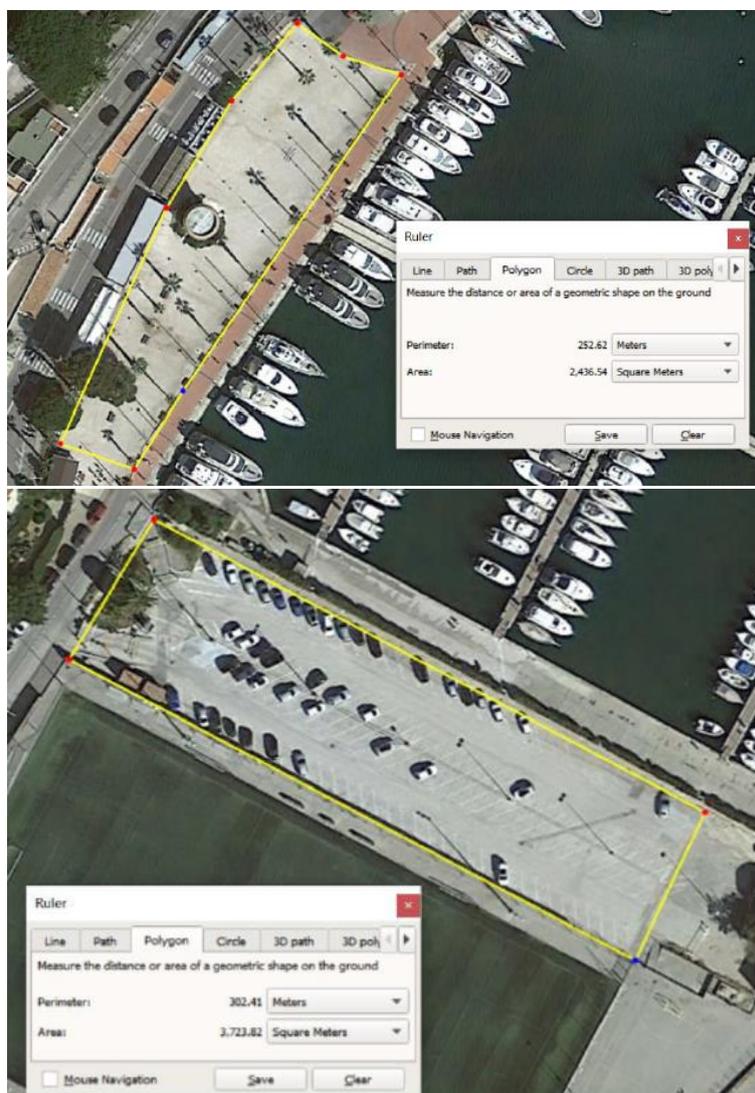
4.4.2 INSTALLATION DE CHANTIER

Plusieurs emprises ont été identifiées pour l'accueil des installations de chantier, préfabrication, stockage, prétraitement des sédiments dragués, selon les phases de travaux et les secteurs d'intervention.

Pour les travaux de la Tranche 1, nécessitant les surfaces de stockage les plus importantes, celles-ci seront aménagées **sur la moitié sud du stade Deferrari**, avec un cheminement au travers du parking du stade (environ 5000 m²) (cf. Figure 40). Cette zone n'est pas concernée par le risque submersion marine (aléa nul).

Pour les travaux des tranches suivantes, la zone d'installation de chantier reste à préciser. Le stade pourra être réutilisé, ou les zones potentielles ci-après :

- Boulodrome en arrière du quai d'Honneur (2400 m²)
- Terre-plein en arrière du quai du stade (400 m²)
- Parking du stade (avant construction du pôle nautique) (3700 m²)



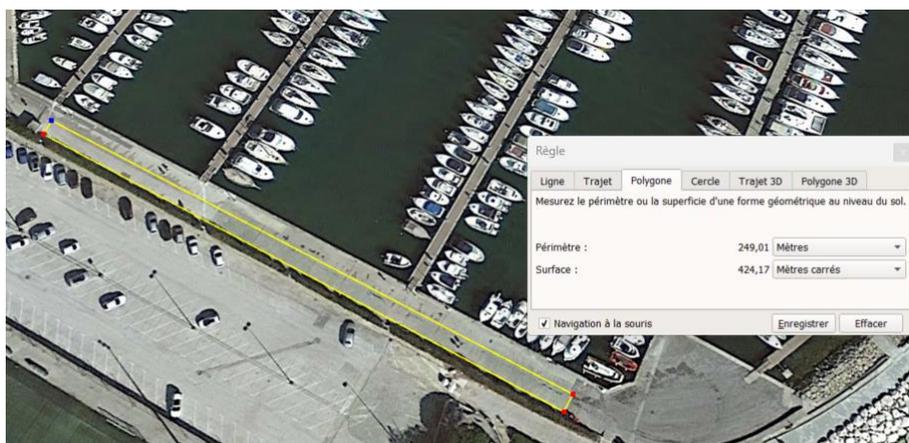


Figure 58 : Surfaces potentielles pour les installations de chantier des tranches 3 à 5

4.4.3 CONTRAINTES D'EXPLOITATION DU PORT

4.4.3.1 Assurer le maintien des activités portuaires

Le **port de Bandol restera en activité pendant la réalisation des travaux**. Ces travaux devront être exécutés de façon à perturber le moins possible la circulation et la navigation des usagers aux alentours du chantier.

L'accès piétons et véhicules sera maintenu pendant toute la durée du chantier.

La réalisation des travaux va engendrer **un nombre important de déplacements de bateaux**. Une organisation spécifique des bateaux sera mise en place par la capitainerie afin de libérer de toute activité un espace suffisant à la réalisation des travaux.

Trois pontons flottants **provisoires** seront mis en place après dépose de la panne touristique, pour permettre l'amarrage temporaire de bateaux durant les travaux. Ceux-ci seront enlevés dès que le nombre de pontons flottants définitifs sera suffisant pour accueillir de nouveau ces unités. Le plan de mouillage sera alors réorganisé sur ce secteur.

Des **postes d'amarrage disponibles et mobilisables** ont été conservés par le gestionnaire de port en attente de réalisation des travaux pour optimiser les capacités de déplacement de bateaux. Il est à noter que le nombre de contrats a été réduit de 900 à 700 en prévision de ces travaux, sur la panne amodiée principalement. Un gros travail a également été mené sur les bateaux ventouses.

Sur l'ensemble des travaux portuaire, les mouvements portent sur environ 400 unités.

Le **phasage des travaux sera donc cadencé par le déplacement des bateaux** et la place disponible pour la réalisation des travaux dans un port en exploitation. Ainsi, le déplacement des bateaux sera modéré et le plus souvent endossable par le port.

En réalisant d'abord les travaux sur des zones qui n'ont pas besoin d'être draguées, ou très peu, le port amodié sera plus rapidement reconstruit. Puis le dragage et les travaux de confortement de quais seront réalisés. Ainsi, il y aura très peu d'impact sur les bateaux. Seules les grosses unités de plus de 20m seront compliquées à reloger lors de la phase de dragage et de confortement des quais.

Des campagnes d'information seront menées, par le gestionnaire du port, afin de prévenir les usagers, au minimum un mois avant le démarrage des travaux. Une page dédiée du site internet du port informera en temps réel les plaisanciers et les bandolais de la situation des travaux.

Un balisage sera mis en place autour des zones de chantier pour signaler et sécuriser les usages. Des AVINAV (avis aux navigateurs émis par la Préfecture Maritime) seront établis pour informer les plaisanciers de la présence d'une zone de travaux.

4.4.3.2 Limiter la gêne à la circulation et aux accès des usagers et riverains

Les quais en travaux ne seront pas accessibles par les usagers.

Autour et dans l'enceinte portuaire, la circulation routière/piétonne sera maintenue. Des éventuelles déviations provisoires pourraient être mises en place pendant des phases de manutention ou de pose.

Le transport du matériel et des matériaux se fera à l'aide de camions jusqu'à la zone de stockage et/ou la zone de travaux.

4.4.3.3 Travaux Bendor

Des travaux importants d'aménagements sont réalisés sur l'île de Bendor par la société Paul Ricard. Il est prévu que ces travaux continueront en parallèle des travaux de modernisation et de réaménagement du port.

Ils nécessitent des rotations fréquentes de navettes (transfert de matériels et d'engins de chantier) faisant la liaison entre l'île et le quai de débarquement à côté du débarcadère. Il est prévu 18 rotations de navettes par jour (environ 2 par heure) jusqu'au printemps 2025. Les travaux, et donc les rotations de navettes, devraient ensuite se réduire.

Une coordination de ces deux opérations sera mise en place avant le démarrage des travaux portuaires entre la société Paul Ricard et SOGEB, afin de limiter l'incidence des passages de la navette sur les travaux du port et sur la qualité de l'eau à l'extérieur (mise en place d'un double rideau de bulle, suivi de la qualité de l'eau, vitesse réduite...) (cf. chapitre 8 à partir de la page 216). Un couloir sera dédié au passage des navettes pour Bendor et du bateau Atlantide dans le chenal Est du port, afin de limiter les interactions avec le chantier.

4.5 PLANNING DES TRAVAUX

Le planning prévisionnel des travaux est le suivant :

Projet	Planning prévisionnel des travaux
Dépose de la panne touristique	Hiver- Printemps 2025 (3-4 mois)
Quai central Q220 et pannes flottantes	Démolition 2025 (4 mois) - Saison 2025-2026 (5-6 mois)
Station d’avitaillement	Saison 2025-2026
Restructuration et reconfiguration des quais	De 2025 à 2027
Pôle nautique	Saison 2026-2027

Les travaux seront arrêtés à minima du 1^{er} juillet au 31 août en application de l’arrêté municipal limitant les travaux en période estivale.

Les deux premières tranches de travaux (travaux portuaire + station d’avitaillement) seront réalisées sur 2 saisons (2025-2026).

Les opérations de dragage seront réalisées à l’avancement sur les deux premières saisons de travaux, et seront concentrées entre octobre et fin mai afin de limiter les incidences des travaux sur la qualité de l’eau en début et fin de saison balnéaire. Avec un rendement de l’ordre de 300 m³/j (1 poste de dragage), un roulement s’établira entre les sédiments égouttés à évacuer et les sédiments nouvellement déposés (cycle alternatif d’égouttage d’au moins 48 heures). La durée totale des opérations de dragage est estimée à **environ 4 mois**. Il faut compter 10 jours pour désinstaller et replier le matériel à la fin des opérations.

Hiver - Printemps 2025



Septembre 2025 – Mai 2026



Septembre 2026 – Juin 2027



Figure 59 : Schéma de phasage des travaux

4.6 MONTANT DES TRAVAUX

L'estimation détaillé du montant des travaux est la suivante :

Tableau 7 : Estimation du montant des travaux

Désignation	Montant € HT
TRANCHE 1	
Prix généraux / Travaux préparatoires	2 427 000
Dragage / Gestion des déblais	2 850 000
Pannes flottantes	2 222 000
Reprise des quais	2 359 000
Quai Q220	3 778 000
Equipements et réseaux	1 989 000
Capitainerie annexe / Sanitaires (Q220)	421 000
Divers / Imprévus / Aléa géotechnique	3 274 000
TOTAL	19 320 000
TRANCHE 2	
Station d'avitaillement	1 500 000
TRANCHE 3-4	
Réaménagement des surfaces de quais qui ceinturent le port (dont ouvrages de traitement des eaux pluviales)	3 000 000
TRANCHE 5	
Création du pôle nautique	10 000 000
MONTANT TOTAL HT	33 820 000
MONTANT TOTAL TTC (TVA 20%)	40 584 000

4.7 DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

4.7.1 JUSTIFICATION DU PROJET

Justifié par l'obsolescence de certaines infrastructures, le projet corrigera des usages un peu dépassés d'un port qui s'est adapté d'un plan de mouillage des années 70.

Sur le plan opérationnel, le nouveau schéma de port crée des zones fonctionnelles. Il corrige des pratiques pas toujours heureuses où par exemple, les plaisanciers en escale sont dispersés loin des sanitaires et de la capitainerie. Dans le nouveau plan, un bassin leur est consacré. D'autres secteurs rassemblent les professionnels de la vente et de la location, ceux du tourisme à passagers et enfin les emplacements de la réparation navale migrent près de la zone de carénage. L'ancien port amodié possédait une panne centrale (dessin en arêtes de poisson), un décalage de cette même panne vers l'est (dessin en peigne) procure un quai de 220 mètres permettant d'envisager de très nombreux débouchés (événements, gros navires, catamarans, etc.).

Le nombre d'emplacements baisse de moins de 100 postes, mais dans le même temps la surface commercialisable augmente. Le choix de bassins monotypiques évite de gaspiller des m² avec des chenaux surdimensionnés pour les plus petits des navires s'y trouvant. A l'inverse du plan précédent, les plus grosses unités se trouvent dans la zone la plus exposée aux vagues résiduelles. La navigation n'en pâtira pas car les chenaux sont identiques aux précédents, les zones de girations augmentées et mutualisées et l'accès au chenal ouest est amélioré avec la disparition de la panne touristique.

4.7.2 SOLUTIONS ÉTUDIÉES

4.7.2.1 Dragage et devenir des matériaux

Deux techniques de dragage ont été étudiées :

- **Scénario 1 : Dragage mécanique**, transport par barges, reprise à terre et égouttage des matériaux.
- **Scénario 2 : Dragage hydraulique**, transport par conduites, déshydratation en géoconteneurs filtrants des matériaux.

La méthode de **dragage mécanique** est présentée au § 4.3.2, à partir de la page 58.

Le **dragage hydraulique** est réalisé avec une drague aspiratrice, équipée d'un cutter à l'extrémité de son élinde pour faciliter la désagrégation des matériaux avant d'être pompés. Les sédiments sont dilués avec de l'eau, qui permet au mélange créé d'être pompé et refoulé via une conduite. Les volumes refoulés sont donc plus importants que ceux en place (2 volumes de sédiment en moyenne pour 10 volumes d'eau).

Le mélange d'eau et de sédiment est ensuite déshydraté en géoconteneurs filtrants cylindriques, permettant le passage de l'eau mais pas celui des particules. Une unité de floculation peut être installée pour faciliter la sédimentation des particules et abattre les teneurs en MES dans les eaux de rejet.

Une fois le dragage terminé, les géoconteneurs seront ouverts et laissés à l'air libre 3 mois pour forcer la déshydratation. Les matériaux déshydratés seront ensuite repris et transportés jusqu'au site de destination.



Figure 60 : Géocontainers filtrants en cours de remplissage et d'ouverture après déshydratation

Etant donnée la mauvaise qualité chimique des sédiments du port (§ 5.3.3, p99) et les propriétés géotechniques peu favorables à leur valorisation, les solutions suivantes ont été étudiées :

- Confinement dans les ouvrages portuaires (Quai 220m)
- Elimination en plateforme de traitement des déchets non dangereux (ENVISAN ou équivalent)

En fonction de la solution de conception envisagée pour le quai de 220 m, deux filières de gestion des matériaux de dragage peuvent être envisagées :

- **Solution A : Remblaiement du quai de 220 m** (5 850 m³), transport terrestre et **élimination de l'excédent en plateforme de traitement** (7 150 m³)
- **Solution B : Transport terrestre et élimination en plateforme de traitement** (13 000 m³)

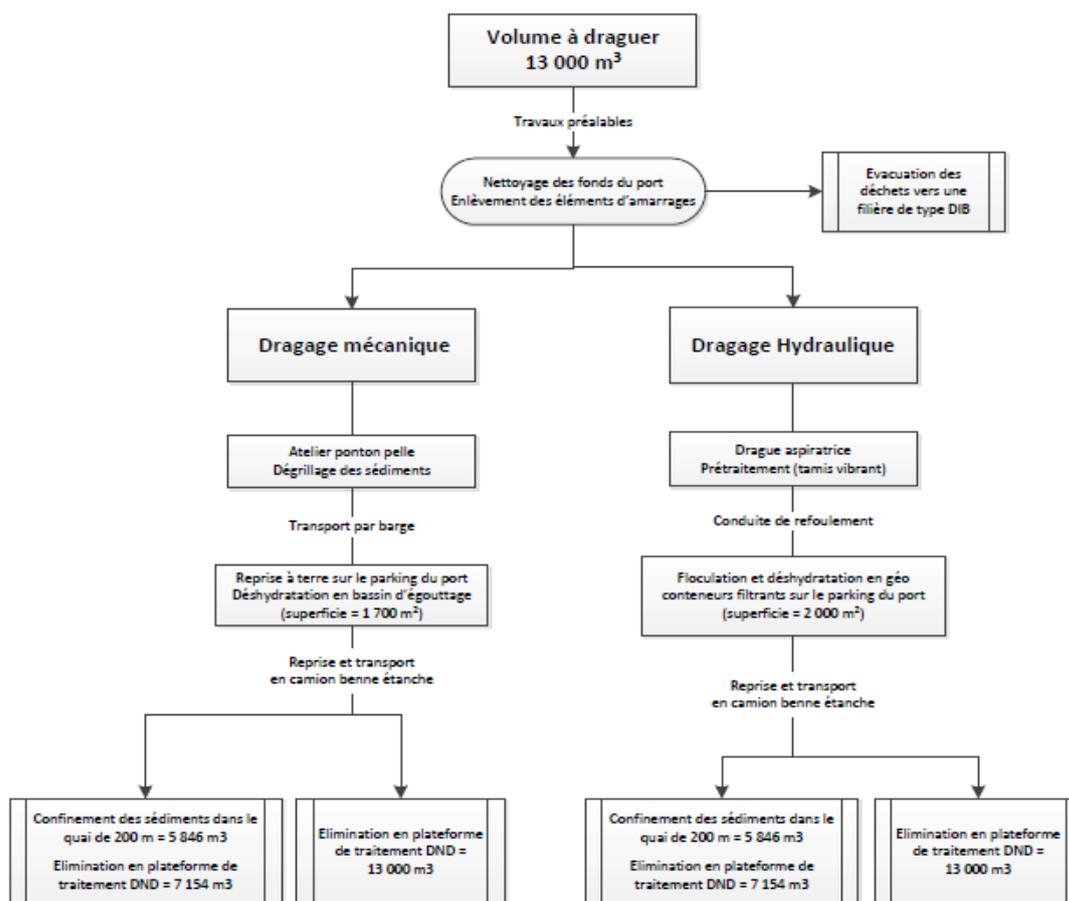


Figure 61 : Logigramme des 4 scénarios étudiés (SUEZ / CISMA, AVP 2023)

Tableau 8 : Analyse multicritères – Dragage

Critères	Sc1 : Dragage mécanique avec bassin d'égouttage	Sc2 : Dragage hydraulique avec déshydratation en géoconteneurs
Technique de dragage	Bon rendement d'extraction ($\approx 300 \text{ m}^3/\text{j}$) Volumes extraits proches de ceux en place	Bon rendement si matériaux homogènes ($200 \text{ m}^3/\text{j}$), limité par le remplissage des géoconteneurs filtrants Technique sensible à la présence de macrodéchets
Ressuyage des matériaux	Bassin d'égouttage simple à mettre en œuvre Volume d'eau de ressuyage limité Délai minimum de 48h	Mise en œuvre des géoconteneurs filtrants plus complexe, nécessitant un foncier important Volumes d'eau de ressuyage importants Délai supérieur (3 mois)
Coûts	Dragage/ressuyage : 713 000 € Elimination en ISDND : 2 120 000 € Réutilisation sur site : 263 000 €	Dragage/ressuyage : 1 400 000 € Elimination en ISDND : 1 830 000 € Réutilisation sur site : 313 000 €
Délai	5 mois	10 mois
Impacts environnementaux		
Remise en suspension des sédiments	Forte remise en suspension – risque de dispersion de sédiments pollués – envasement des herbiers à l'extérieur du port	Faible remise en suspension Faible teneur en MES dans les eaux de rejet
Augmentation de la circulation	Evacuation par camions-benne	Evacuation par camions-benne

Le dragage mécanique est plus avantageux techniquement. Il présente un bon rendement d'extraction et met en œuvre une solution simple d'égouttage des matériaux.

Cette solution permet d'optimiser l'acceptation des matériaux en plateforme de traitement. Malgré un nombre d'engins plus important sur le plan d'eau, la durée d'exécution des travaux est aussi plus rapide.

Le scénario 1 est plus économique dans le cas du confinement d'une partie des matériaux dans le quai de 220 m (2,16 M€HT) que si tous les sédiments sont éliminés en plateforme de traitement (2,85 M€HT).

Concernant le scénario de dragage hydraulique, il semble en première approche avantageux (extraction en continue, faible remise en suspension, meilleure déshydratation). Cependant, il nécessite des installations plus complexes avec des emprises au sol importantes durant le dragage et la déshydratation des sédiments.

La durée d'exécution du dragage hydraulique (environ 10 mois) n'est pas compatible avec le planning de réaménagement du port. Ce scénario est aussi globalement plus onéreux qu'une partie des sédiments soit réutilisé sur site ou non (2,73 à 3,24 M€HT).

Ainsi, **la solution d'un dragage mécanique est retenue**, quelle que soit la destination choisie pour les déblais de dragage, en fonction des solutions étudiées pour la conception du quai de 220 m dans le chapitre suivant.

4.7.2.2 Quai de 220 ml

Trois solutions d'ouvrage sont envisagées pour le quai de 220 ml :

- **Scénario 1 : Quai de type caisson métallique à fondation profonde** avec la mise en place :
 - De deux rideaux de type combiwall auto-stable ou tirantés via les poutres de la superstructure,
 - Un remplissage en matériaux de dragage
 - Une superstructure béton armé autoportante composée de poutres longitudinales de couronnement, de poutres transversales et d'une dalle.

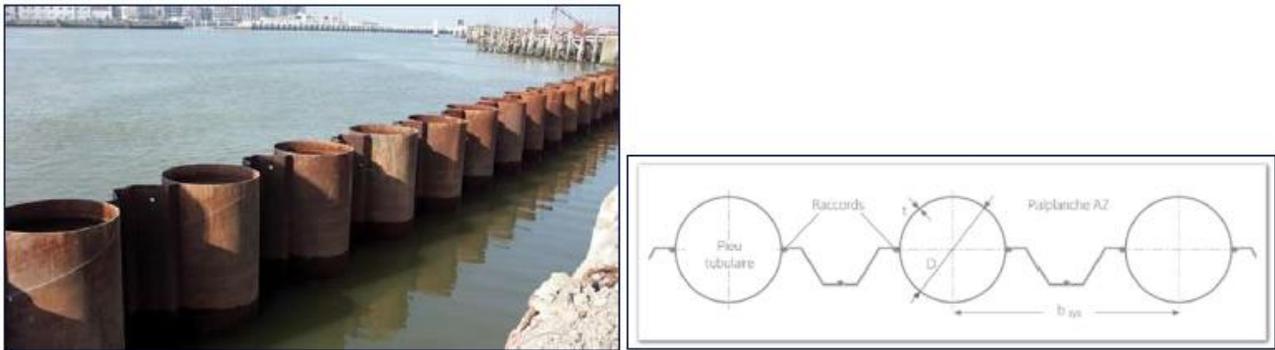


Figure 62 : Exemple de combiwall

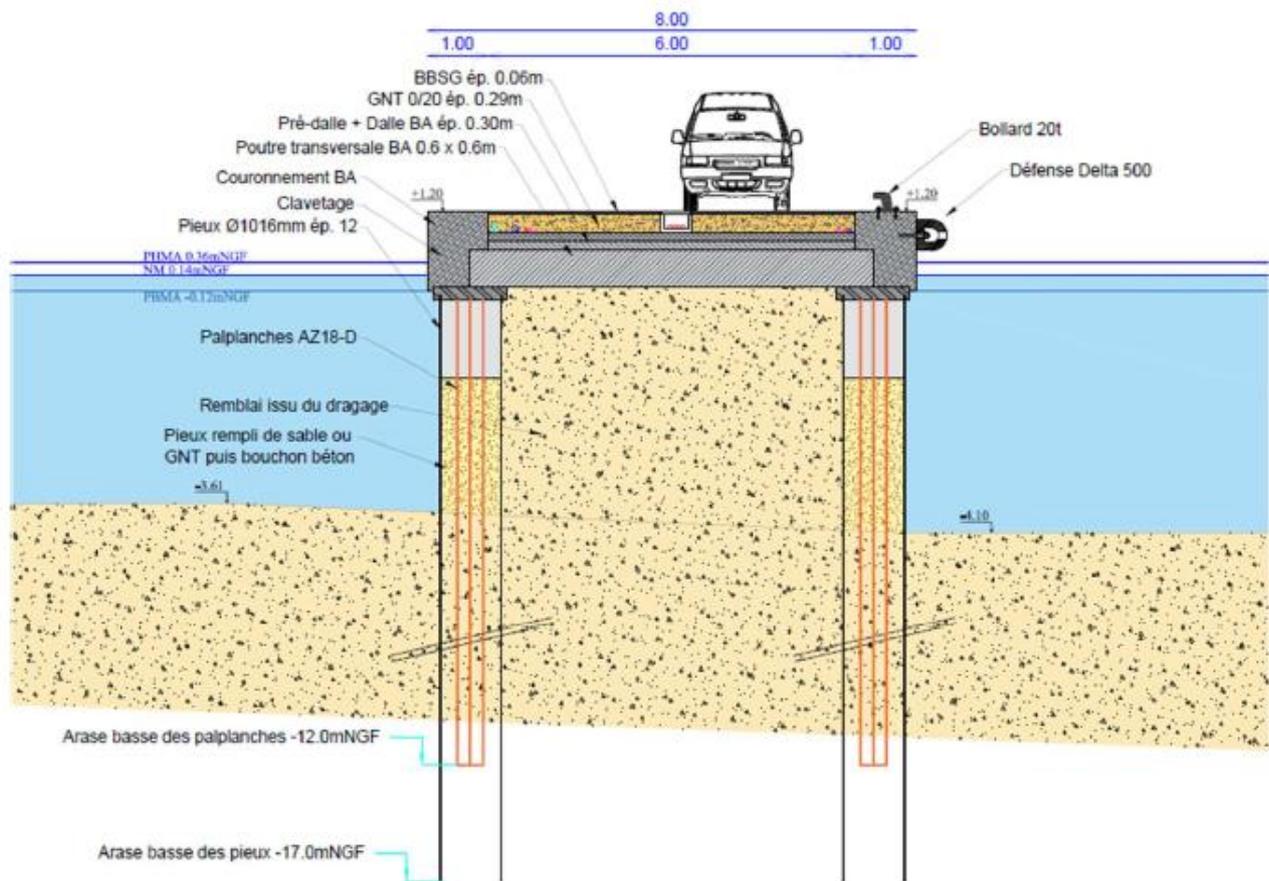


Figure 63 : Coupe de principe de l'ouvrage combiwall (SUEZ, AVP 2023)

- **Scénario 2 : Quai de type caisson poids en béton armé** avec la mise en place :
 - D'une assise sur le fond
 - De structures préfabriqués en forme de U
 - Un remplissage en matériaux de dragage
 - Une superstructure béton armé autoportante composée de poutres longitudinales de couronnement, de poutres transversales et d'une dalle.

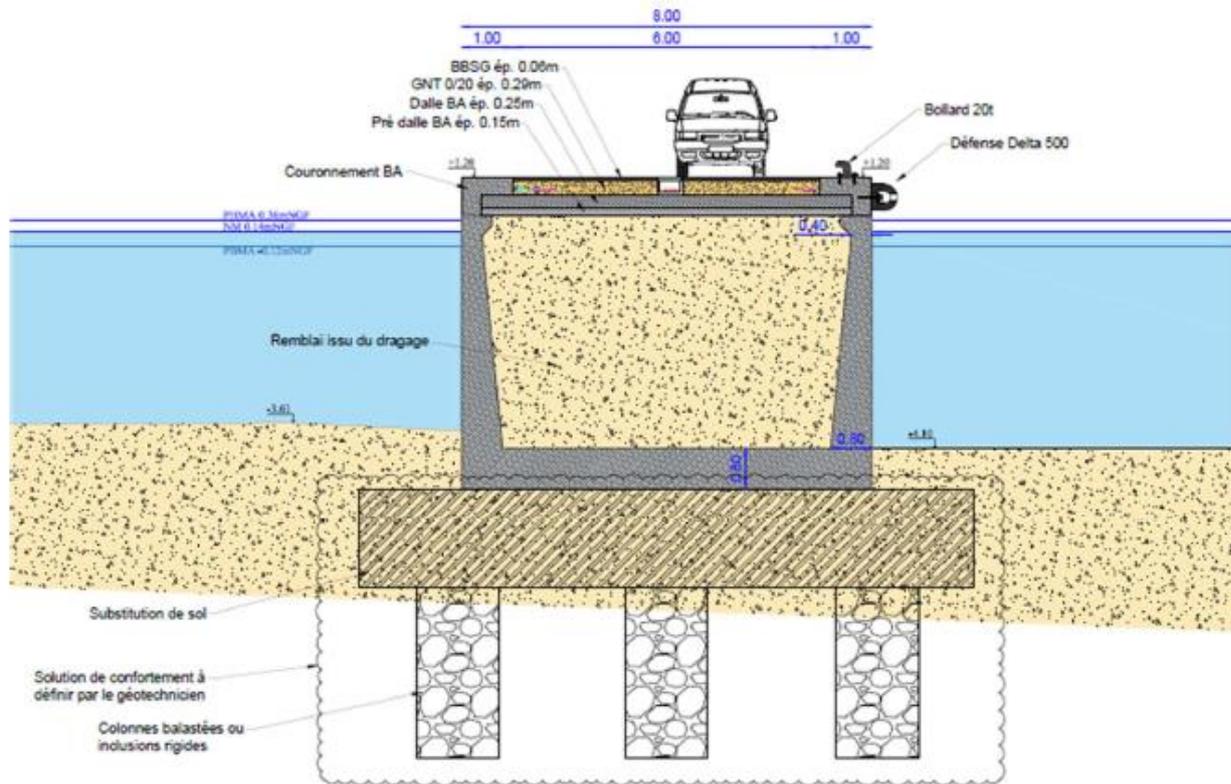


Figure 64 : Coupe de principe de l'ouvrage caisson poids en béton (SUEZ, AVP 2023)

- **Scénario 3 : Quai sur pieux** avec :
 - Des fondations de type pieux (37 files de 3 pieux en acier diamètre 1000 mm, espacés de 6m)
 - Une superstructure béton armé autoportante composée de poutres longitudinales de couronnement, de poutres transversales et d'une dalle.

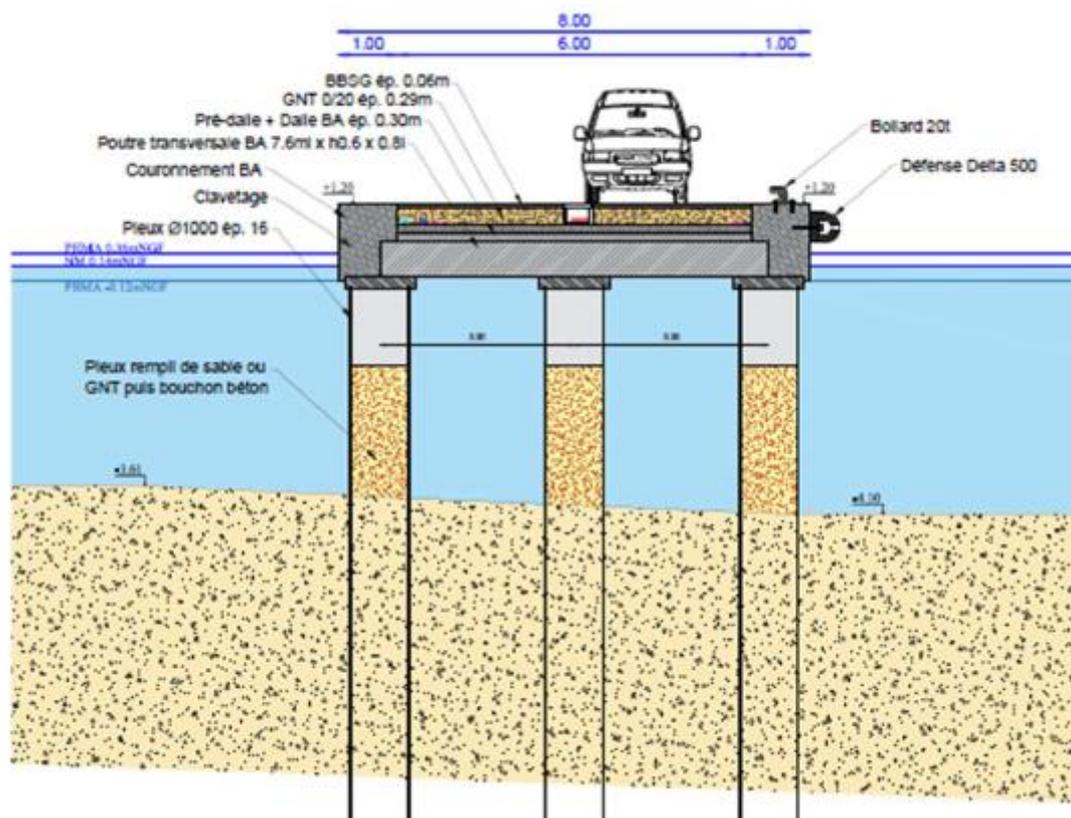


Figure 65 : Coupe de principe de l'ouvrage sur pieux (SUEZ, AVP 2023)

Dans les trois cas, la majorité des éléments est préfabriquée. La durée de vie est de 50 ans et les hypothèses de charges retenues sont les mêmes dans les trois scénarios.

L'analyse multicritères de ces 3 scénarios est détaillée ci-après :

Tableau 9 : Analyse multicritères – Quai 220 ml

Critères	Sc1 : Casier combiwall	Sc2 : Casier poids	Sc3 : Quai sur pieux
Technique / Travaux	Zone stockage + préfabrication Travaux maritimes Fonçages des pieux Adapté à la mauvaise compacité des sols	Zone stockage + préfabrication en amont Travaux maritimes Dépendant des caractéristiques de sol	Zone stockage + préfabrication Travaux maritimes Fonçages des pieux Stabilité de l'ouvrage
Matériaux	Acier (1375T), béton (1500 m ³) => risque de fluctuation des coûts	Béton (4000 m ³), matériaux rocheux (4600 m ³) => beaucoup de béton préfabriqué	Acier (656T), béton (1500 m ³) => risque de fluctuation des coûts
Réemploi déblais de dragage	Environ 45%	Environ 45% mais dragage complémentaire possible sous l'ouvrage	Non
Cout (hors dragage)	5,7 M€	6,5 M€	3,8 M€
Délai	4 à 6 ml / j	1 caisson / j	1 à 2 pieux / j

Critères	Sc1 : Casier combiwall	Sc2 : Casier poids	Sc3 : Quai sur pieux
Entretien	Entretien périodique + contrôle protection cathodique	Entretien périodique	Entretien périodique + contrôle protection cathodique
Impacts environnementaux			
Conditions hydrodynamiques	Augmentation de la réflexion / réduction de la circulation des eaux	Augmentation de la réflexion / réduction de la circulation des eaux	Ouvrage transparent / Limitation de la réflexion et l'agitation dans le bassin portuaire
Artificialisation des fonds	Surface de l'ouvrage (1600 m ²)	Surface de l'ouvrage (1600 m ²)	Limitée à l'emprise des pieux
Risque de pollution	Stockage de sédiment contaminé dans le quai	Stockage de sédiment contaminé dans le quai	
Déversement de béton	Laitance lors du coulage de la poutre de couronnement	Bétonnage en eau pour couler le radier et laitance lors du coulage de la poutre de couronnement	Laitance lors du coulage de la poutre de couronnement
Remise en suspension des sédiments	Turbidité localisée lors de la pose des pieux et palplanches	Turbidité lors de réalisation du sol de substitution	Turbidité localisée lors de la pose des pieux
Nuisances sonores sous-marines et pour les riverains	Bruit du fonçage / battage de pieux et palplanche	Risque de nuisance selon les travaux de substitution de sol	Bruit du fonçage / battage de pieux
Augmentation de la circulation	Transport terrestre et maritime	Transport terrestre et maritime	Transport terrestre et maritime

Le scénario 2 a été écarté principalement en raison des problématiques géotechniques du site (épaisseur de vases) et de la complexité de procéder à du confortement de sol sur une partie de l'ouvrage ; puis en raison de son coût et du délai de réalisation plus long.

Bien que permettant d'envisager la réutilisation d'une partie des matériaux dragués dans l'ouvrage, le scénario 1 n'a pas été retenu pour les raisons suivantes : risque de fluctuation du coût du projet lié aux quantités importantes d'acier nécessaire, études et mesures complémentaires nécessaires pour garantir l'absence de risques environnementaux, géotechniques et sanitaires liés à la présence de sédiments vaseux contaminés dans l'ouvrage, modification de l'agitation dans le port par réflexion sur l'ouvrage et limitation de la circulation des eaux, bruit lié au fonçage/battage des pieux et palplanches. De plus, cette solution apparaît légèrement plus coûteuse et plus longue en termes de réalisation.

Le scénario 3, ouvrage sur pieux, est donc retenu. Il présente des avantages en termes de transparence hydraulique (pas de modification significative de l'agitation et circulation des eaux) et de risque lié au devenir des sédiments dans l'ouvrage. Les techniques de réalisation sont éprouvées et le coût reste inférieur aux autres solutions malgré le coût d'élimination des sédiments en filière agréée.

4.7.2.3 Reprise des quais

Deux solutions d'ouvrage sont envisagées pour la reprise des quais :

- **Scénario 1 : Mise en place d'un rideau de palplanches tirantés** ancrées dans le substratum et surmontée en tête par une poutre de couronnement en béton armé.

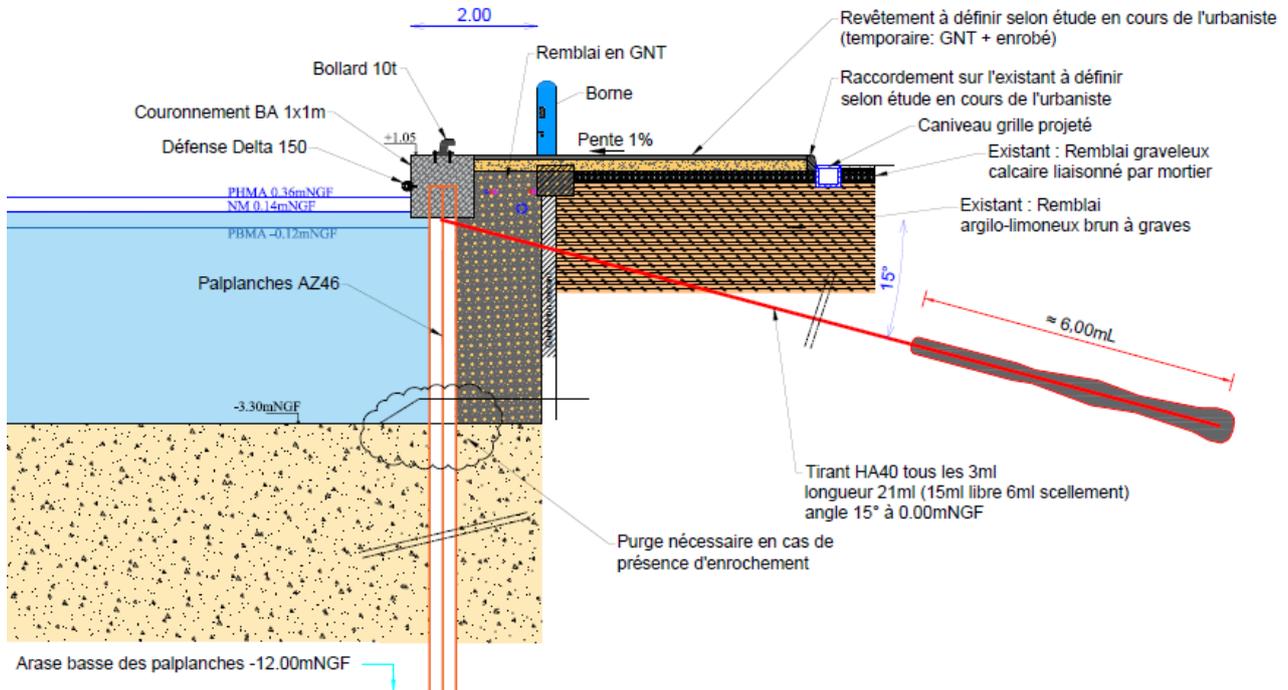


Figure 66 : Coupe de principe (quai QW QV) de quai en palplanches (SUEZ, AVP 2023)

- **Scénario 2 : Réalisation d'un quai poids constitué d'un mur en L** posé sur une assise et surmonté en tête par une poutre de couronnement en béton armé.

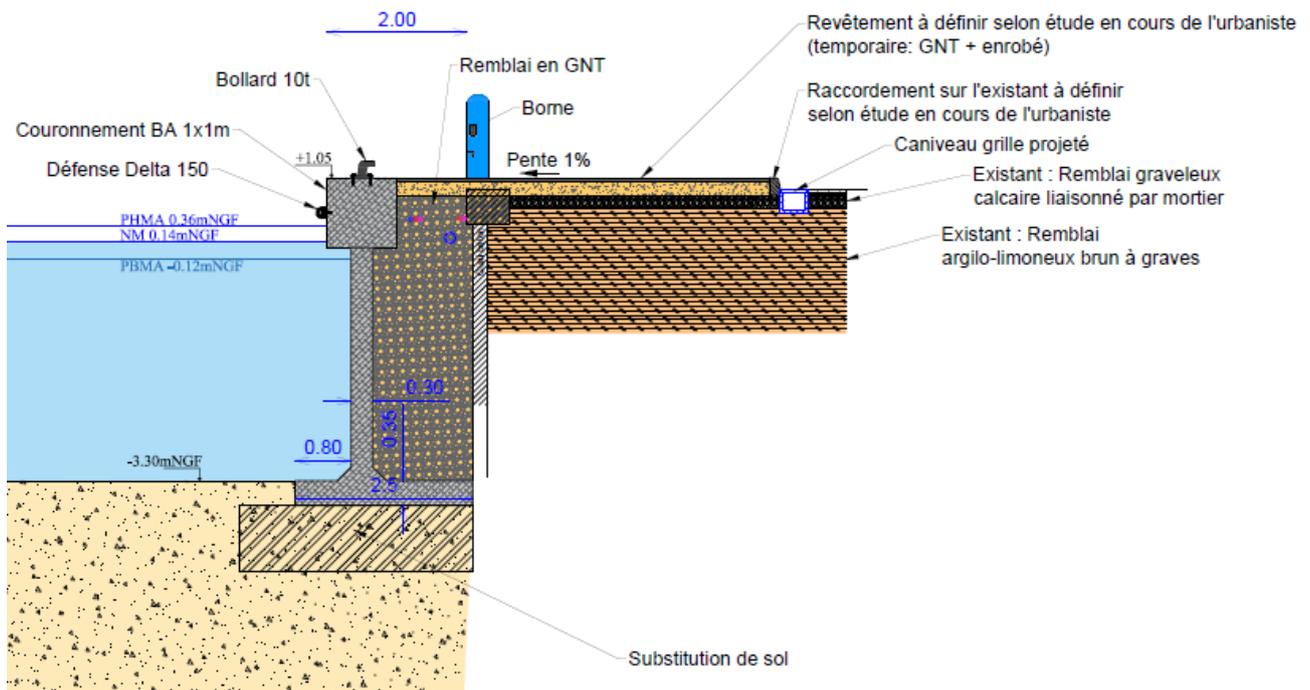


Figure 67 : Coupe de principe (quai QW QV) de quai poids (SUEZ, AVP 2023)

L'analyse multicritères de ces 2 scénarios est détaillée ci-après :

Tableau 10 : Analyse multicritères – Reprise de quais

Critères	Sc1 : Rideau en palplanches tiranté	Sc2 : Quai poids (en L)
Technique / Travaux	Emprise de stockage limitée Purge matériaux rocheux 2 ateliers spécifiques (fonçage, mise en œuvre des tirants)	Purge matériaux vasards Préfabrication en amont (surface importante si sur site) Engins conséquent pour pose des L (24T)
Matériaux	Acier (1175T), béton (393 m ³) => fluctuation du coût de l'acier	Béton (885 m ³), => beaucoup de béton préfabriqué
Coût	4,0 M€	2,4 M€
Délai	Vibrofonçage : 6 à 8 ml/j + rapide sur le secteur sans tirant QW2	Similaire à la solution rideau tiranté Délai préfabrication en amont
Entretien	Entretien périodique + contrôle protection cathodique	Entretien périodique + surveillance affouillements
Impacts environnementaux		
Déversement de béton	Laitance lors du coulage de la poutre de couronnement	Coulage béton : Possible bétonnage en eau (radier), laitance (poutre de couronnement)
Remise en suspension des sédiments	Turbidité lors de la purge du fond	Turbidité lors de la purge du fond
Nuisances sonores sous-marines et pour les riverains	Bruit et vibrations lors du vibrofonçage des palplanches	Bruit des travaux de terrassement
Augmentation de la circulation	Transport terrestre (acheminement palplanches)	Transport terrestre (acheminement préfabriqué, évacuation sédiments et roches en pied de quai)

La solution quai poids apparaît comme la mieux maîtrisée au regard des connaissances sur la nature du sol, en termes d'impact sonore, de coût de réalisation et d'entretien.

Elle sera privilégiée au rideau de palplanches, sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique complémentaires en phase PRO. La solution du rideau de palplanche ne peut être écarté à ce stade et sera étudiée au cas par cas en fonction des contraintes géotechniques.

4.7.2.4 Solutions retenues

A l'issue des analyses multicritères, les solutions techniques retenues pour les travaux de la **Tranche 1** sont les suivantes :

- Dragage mécanique avec évacuation de l'ensemble des sédiments (13 000 m³)
- Réalisation du quai de 220 m sur pieux
- Reprise des quais du port par ouvrages poids (mur en L) et/ou palplanches

Cette solution est de plus la moins coûteuse, soit un montant total de 19 320 000 €HT.

4.8 ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITÉS DE DÉCHETS PRODUITS ET DES ÉMISSIONS ATTENDUES

4.8.1 ÉVALUATION DES DÉCHETS PRODUITS

Les ordres de grandeurs des volumes estimatifs de matériaux à évacuer ont été évalués au stade des études d'AVP et sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Estimation des déchets produits (tranches 1 à 4)

Matériaux	Quantités	Hypothèses
Dragage		
Déblais de dragage	19 500 T	13 000 m ³ (densité 1,5)
Volumes supplémentaires liés aux terrassements en pieds de quais	4 650 T	3 100 m ³ (densité 1,5) Terrassements pour assises des quais poids (murs en L) à confirmer suite aux sondages géotechniques complémentaires
Démolition des pannes fixes		
Travées béton	3 500 T	Hypothèse tout béton (2,5T/m ³) 754 ml x 1,05 m ² + 286 ml x 2.1 m ² => TOTAL ≈ 1 400 m ³
Chevêtres des travées béton	600 T	71 u x 2.07 m ³ + 22 u x 4.1 m ³ ≈ 240 m ³
Pieux de fondation	317 T	295 unités Ø 43 cm L = 10 ml ; ep : 1,5 cm ; P = 10 kg/ml ; rempli de béton sur 3 m de haut (2,5T/m ³)
Pieux guide	13 T	4 unités Ø 60cm L = 15 ml ; ep : 1,5 cm ; P = 220 kg/ml
Reprise des quais (estimation jusqu'à l'embarcadère Bendor)		
Poutre de couronnement	300 T	400 ml x 0,75 T/ml 50 % sont des pierres de taille qui seront récupérées
Terrassement en arrière de quai	4 200 T	Reprise chaussée : 2500 m ² x 50 cm x 2T/m ³ Tranchée réseaux + fosse pose séparateur hydrocarbure : 1000 m ³ x 1,7 T/m ³

Les déchets de chantier seront évacués conformément au plan départemental des déchets du BTP du Var.

Les macrodéchets extraits lors des dragages seront évacués en centre de stockage de déchets agréé, adapté en fonction de leur typologie.

Les déblais de dragage seront évacués par voie terrestre en camions benne étanche en filière agréée après une étape d'égouttage à terre.

Les éléments béton et métalliques des ouvrages déposés seront évacués par voie maritime sur une barge. Les volumes de béton déconstruit seront ensuite concassés, triés et revalorisés sur un site autorisé. Les pieux métalliques seront recyclés dans un centre dédié.

Les déblais des quais à reprendre seront évacués par voie terrestre ou maritime vers un centre de traitement des déchets du BTP.

En phase exploitation, la production de déchets sera peu ou pas modifiée par rapport à la situation actuelle.

4.8.2 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS ATTENDUES

4.8.2.1 Pollution de l'air

Les émissions atmosphériques polluantes liées aux chantiers proviennent principalement de la production des matériaux de construction (béton) et des émissions liées aux consommations d'énergie fossile sur le chantier, c'est-à-dire l'utilisation de carburant pour faire fonctionner les engins.

La circulation et l'utilisation des engins se traduisent par une émission :

- d'oxyde d'azote (NOx) et de dioxyde d'azote (NO2)
- de monoxyde de carbone (CO), très localisé autour de la source émettrice il se transforme en dioxyde de carbone
- d'hydrocarbures totaux non méthaniques (HCNM et COVNM), dont l'essentiel se trouve absorbé sur des particules en suspension (notamment celles issues des moteurs diesel)

Les valeurs limites d'émission des moteurs Diesel ont été progressivement abaissées depuis le début des années 90 pour réduire la pollution atmosphérique et en particulier celle aux oxydes d'azote.

Les entreprises devront s'assurer que les émissions d'oxyde d'azote des engins utilisés sont compatibles avec les normes actuelles des engins de chantier. La maintenance et l'entretien des camions et des engins seront assurés régulièrement afin de limiter les risques de pollution de l'air.

Les travaux seront réalisés sur 3 saisons avec une interruption à minima en juillet-août selon le type de travaux, soit une durée totale d'environ 23 mois. Le phasage et l'organisation des ateliers n'est pas assez précis à ce stade pour réaliser une estimation des consommations en carburant des engins et quantifier les émissions de CO2 générées en phase travaux. De plus, le choix sera laissé aux entreprises d'acheminer le matériel par voie routière et/ou maritime.

4.8.2.2 Pollution de l'eau

En dehors des pollutions accidentelles, qui font l'objet de mesures de prévention et de lutte, les travaux n'engendreront pas de rejets dans les eaux marines. Seule une altération de la qualité de l'eau du port peut être entendue en phase de travaux. Des mesures de réduction et de surveillance sont prévues pour contrôler ce risque.

4.8.2.3 Pollution du sol

La réalisation du projet et sa phase d'exploitation ne sont pas de nature à engendrer de pollution des sols, si ce n'est de manière accidentelle (déversement d'hydrocarbures provenant des engins). Rappelons que des mesures de prévention et de lutte contre des pollutions accidentelles sont prévues. Les sédiments dragués qui sont contaminés en métaux et polluants organiques seront ressuyés sur une aire étanche et évacués dans une filière agréée adaptée (centre de traitement des sédiments à Toulon).

4.8.2.4 Bruit et vibrations

Le fonctionnement des engins de chantier et la circulation des camions engendreront des émissions sonores pendant les travaux. Les travaux généreront des nuisances dues aux vibrations, principalement lors des phases de mise en œuvre des pieux et des palplanches, de démolition et de terrassement des quais, et de dragage dans une moindre mesure. Des émissions sonores sous-marines sont également à attendre.

Les engins et matériels de chantier respecteront la réglementation relative aux émissions sonores des engins utilisés à l'extérieur.

L'effet sonore du chantier au niveau des habitations à proximité de la zone du projet pourra provoquer une gêne temporaire.

4.8.2.5 Lumière

Les travaux ne seront pas source d'émissions lumineuses supplémentaires. En phase d'exploitation, l'éclairage du pôle nautique s'ajoutera aux émissions lumineuses déjà présentes sur le port.

4.8.2.6 Chaleur

La réalisation des travaux engendrera la production d'énergie thermique principalement par le fonctionnement des moteurs des engins de chantier. L'estimation de cette quantité est difficile et semble peu justifiée au vu des opérations envisagées, dont le retour d'expérience montre qu'elles ne sont pas de nature à engendrer des émissions de chaleur pouvant influencer de manière significative la température de l'air du site et encore moins de l'eau.

On n'attend pas d'augmentation des émissions d'énergie thermique en phase d'exploitation.

4.8.2.7 Radiations

En phase de travaux, mis à part la présence d'alternateurs et de circuits électriques dans les engins de chantier pouvant engendrer des champs magnétiques et électriques de faible intensité, on n'attend pas d'autres émissions. L'estimation de cette quantité est difficile et semble peu justifiée au vu des opérations envisagées, dont le retour d'expérience montre qu'elles ne sont pas de nature à engendrer des radiations pouvant affecter le milieu environnant.

En phase d'exploitation, on n'attend pas d'augmentation des radiations.

5 ETAT INITIAL DU SITE ET DE L'ENVIRONNEMENT

5.1 DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDES

Plusieurs aires d'études, susceptibles d'être concernées par les effets du projet, ont été considérées dans le cadre du projet :

- L'emprise du projet ou aire d'étude immédiate, constitué du port de Bandol et des emprises du chantier (en noir sur la figure suivante).
- L'aire d'étude rapprochée, sous l'influence directe du projet, qui comprend les voies d'accès aux travaux et les eaux côtières à proximité (en orange).
- L'aire d'étude élargie, correspondant à la baie et à la commune de Bandol. Elle couvre l'ensemble de la zone susceptible d'être affectée par le projet de manière directe ou indirecte (en jaune).



Figure 68 : Représentation des aires d'étude

5.2 MILIEU PHYSIQUE

5.2.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

L'aire d'étude est soumise à un climat méditerranéen, modulé par les influences maritimes liées à sa condition littorale. Le contexte méditerranéen se traduit par des étés particulièrement secs et des hivers relativement doux.

La station météo la plus proche du site d'étude est celle de Sanary-sur-Mer.

5.2.1.1 Températures

Les températures moyennes minimales sont enregistrées en décembre, janvier et février, et les maximales en juillet et août. La température moyenne annuelle est de 16,6°C.

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.

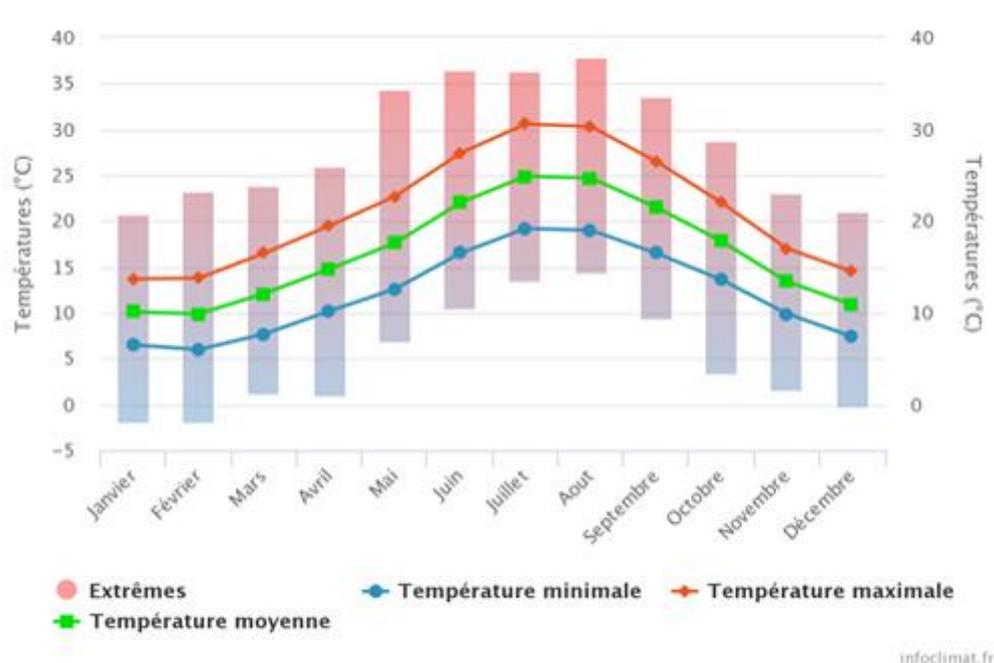
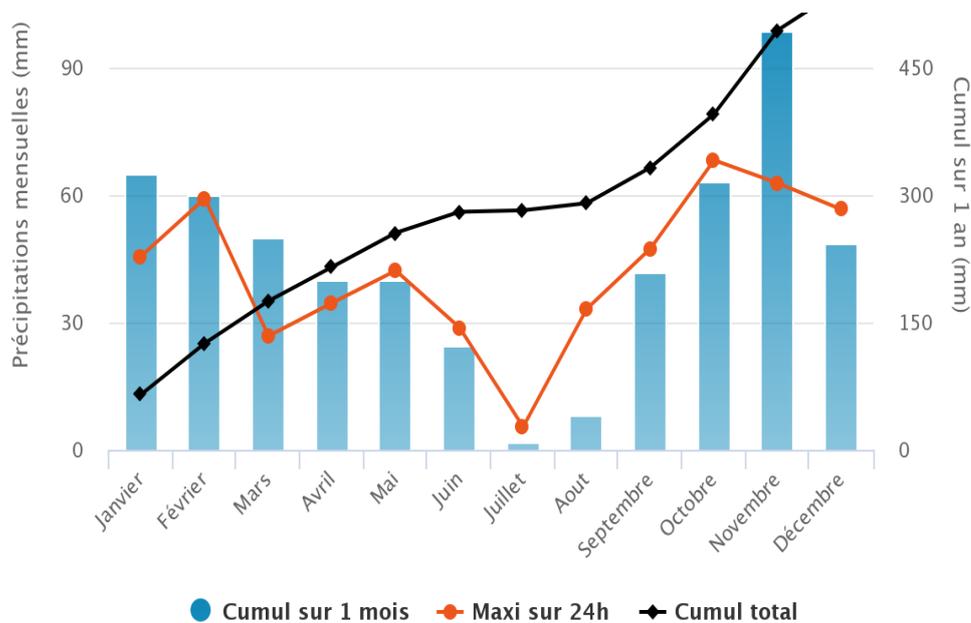


Figure 69 : Moyennes de température relevées entre 1991 et 2020 sur la station Sanary-sur-Mer (infoclimat.fr)

5.2.1.2 Précipitations

La pluviométrie cumulée annuelle est de 543 mm répartis sur 121 jours par an, dont 26 jours où le cumul de précipitations dépasse 10 mm. Les précipitations sont faibles, concentrées en automne et au printemps, et marquées par des épisodes orageux. Le maximum de précipitations est relevé en novembre. Les pluies sont quasiment nulles en juillet.



infoclimat.fr

Figure 70 : Précipitations moyennes entre 1991 et 2020 sur la station Sanary-sur-Mer (infoclimat.fr)

5.2.1.3 Vents

On distingue deux vents prépondérants :

- Le Mistral est un vent continental, donc généralement froid et sec de secteur Nord-Ouest à Ouest, qui peut être tempétueux. Ils soufflent près de 50% du temps, en situation anticyclonique, dans le couloir du Rhône et tourne à l’ouest au niveau des côtes varoises.
- Le vent d’Est ou Sud-Est est moins fréquent que le mistral mais peut être tout aussi violent. Il s’agit d’un vent marin plutôt doux et chargé d’humidité, généré par le système dépressionnaire, entraînant de fortes houles. Il précède ou accompagne de fortes précipitations.

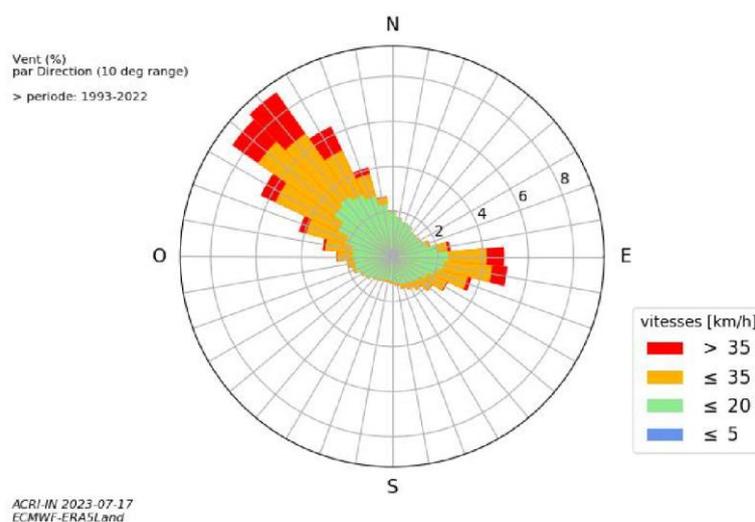


Figure 71 : Rose des vents à Bandol 1993-2022 (Source : ERA5Land)

L’aire d’étude bénéficie d’un climat méditerranéen, avec un régime de vent dominant de secteur Nord-Ouest. Le projet nécessite la présence temporaire d’engins de chantier à l’origine d’émissions atmosphériques qui pourront avoir une incidence sur le climat. La sensibilité est faible.

5.2.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

L'aire d'étude se situe dans la Baie de Bandol, constituée sur son pourtour majoritairement de conglomérat et d'argile (couleur bordeaux). Le port est constitué d'un cordon littoral de sables et de galets récent.



Figure 72 : Extrait de carte géologique de Bandol (n°1023 et 1024) au 50 000^e du BRGM

Plusieurs campagnes de reconnaissance géotechniques ont été réalisées par ERG depuis 2019, au niveau des quais et du bassin portuaire. Les formations rencontrées au droit des sondages sont les suivantes :

- Remblai graveleux à cailloux et blocs avec des sables et des argiles, de compacité très hétérogène, au droit des sondages carottés réalisés depuis le quai existant (jusqu'à 1,5 à 4,5 m/T).
- Vase limono-sableuse ou sables et limons vasards, au droit de tous les sondages réalisés depuis le fond marin, avec des caractéristiques géotechniques médiocres (jusqu'à 1,3 à 8,9 m/FM).
- Argile ou argile sableuse parfois graveleuses avec des passages de conglomérats, dans les sondages réalisés au droit de la panne amodiée. Cette couche, de compacité moyenne voire faible localement, a été mise en évidence au droit de tous les sondages (jusqu'à 4,0 à 14,2 m/FM et jusqu'à 4,5 à 12,0 m/T).
- Marne ou argile marneuse (substratum de l'Oligocène), compact, (jusqu'à la base des sondages entre 8,5 et 25,0 m/FM et entre 11 et 20,1 m/T).

L'aire d'étude s'inscrit sur des terrains remblayés à la construction du port, sur les sables et galets de l'ancien cordon littoral. Les pieux seront ancrés dans les couches compactes mais le bâti (pôle nautique) aura des fondations superficielles. La sensibilité est faible.

5.2.3 TOPO-BATHYMÉTRIE

5.2.3.1 Bathymétrie

Un relevé topo-bathymétrique du port a été réalisé par SEMANTIC Ts en novembre 2020. Ce relevé est présenté en m NGF.

La bathymétrie dans l'enceinte portuaire est comprise entre moins de 1 m en bordure de quais et -5,50 m NGF. La profondeur reste inférieure à 10 m dans la baie de Bandol et au droit du port jusqu'à l'île de Bendor.

La bathymétrie varie selon les secteurs :

- Quai de l'Ex-Prud'homie : entre -1 et -2 m NGF
- Quai Ouest : env. -2 m NGF
- Quai d'Honneur – départ embarcadère Bendor : env. -3 m NGF
- Bassin à l'ouest de la panne Amodiée Centrale : -2 m à -4,5 m NGF
- Bassin à l'est de la panne Amodiée Centrale : -2.3 m à -4,5 m NGF
- Basse d'entrée du port : entre -5 et -6 m NGF

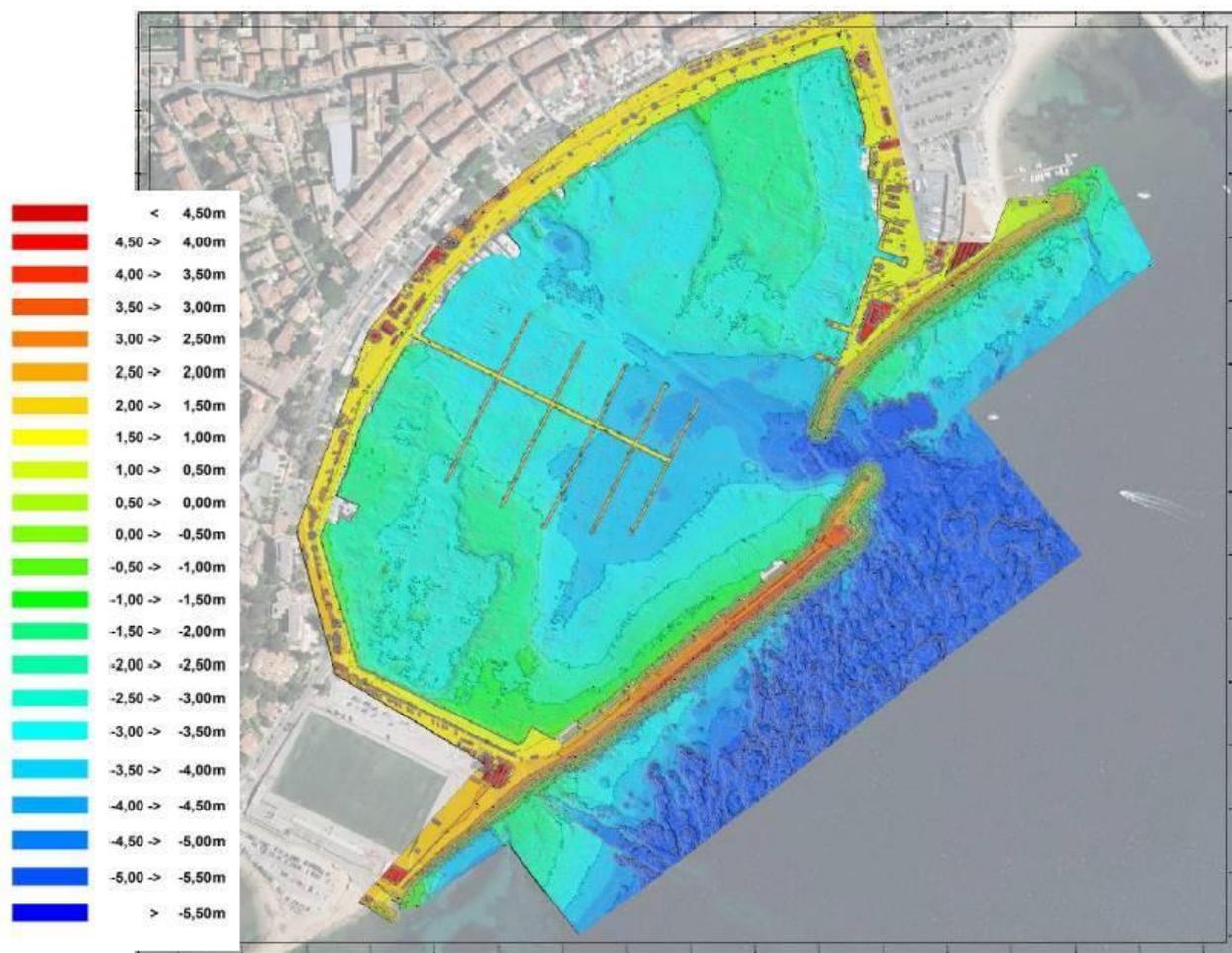


Figure 73 : Carte bathymétrique du port (SEMANTIC, 2020)

5.2.3.2 Relief et topographie

L'aire d'étude s'inscrit dans une zone basse (inférieure à 10 m NGF), au sud du massif du Gros Cerveau qui culmine à 429 m.

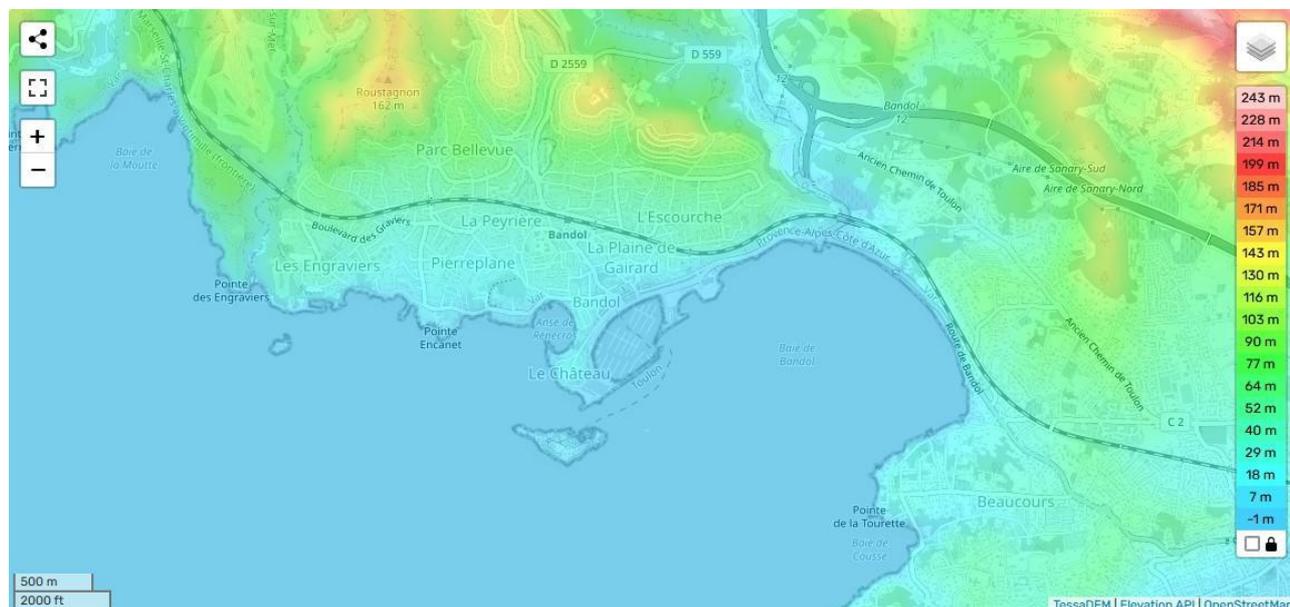


Figure 74 : Relief aux abords de l'aire d'étude (source : topographic-map)

Selon le levé topo-bathymétrique réalisé en novembre 2020 par SEMANTIC TS, il apparaît que :

- La topographie au niveau du quai de l'Ex-Prud'homie varie entre +0,9 et 1,0 m NGF en bord à quai et +1,0 et +1,20 m NGF en arrière-quai ;
- La topographie au niveau du quai Ouest varie entre +0,9 et 1,0 m NGF en bord à quai et +1,2 à +1,35 m NGF au niveau du parking en arrière-quai ;
- La topographie au niveau du quai Ouest jusqu'à la fin du boulodrome varie entre +0,8 et 1,0 m NGF en bord à quai et +1,0 à +1,20 m NGF au niveau du boulodrome en arrière-quai ;
- La topographie au niveau de la panne amodiée Centrale varie entre +0,92 et 0,97 m NGF ;
- La topographie au niveau du quai d'Honneur - départ embarcadère Bendor varie entre +0,9 et 1,1 m NGF en bord à quai et +1,2 à +1,4 m NGF en arrière-quai.

La topographie est peu prononcée et ne dépasse pas 2 m NGF autour du port. La bathymétrie présente des pentes et des profondeurs faibles, inférieures à 10 m jusqu'à 300 m du port. La bathymétrie dans le port est comprise entre -1 et -6 m NGF dans la passe d'entrée. Le projet modifiera localement la topo-bathymétrie. La sensibilité est faible.

5.2.4 CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE

5.2.4.1 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 relevés de la station la plus proche (Petit Gaou) sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'amplitude de la marée est de l'ordre de 0,5 m.

D'après les Références Altimétriques Maritimes établies par le SHOM (édition 2020), les niveaux moyens de la mer au Petit Gaou sont :

Tableau 12 : Niveaux marin du Petit Gaou (SHOM RAM 2020)

Niveau	PHMA	NM	PBMA
en m CM	+ 0,66	+ 0,44	+ 0,18
en m NGF	+ 0,36	+ 0,14	- 0,12

Le Zéro hydrographique se situe à 0,298 m en dessous du Zéro NGF/IGN69, soit 0,0 m CM = - 0,298 m NGF

La surcote météorologique est liée aux pressions atmosphériques (surcote barométrique) et aux vents. 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 Bandol sont respectivement de + 0,63 m NGF, 0,78 m NGF, 0,86 m NGF et 0,94 m NGF, pour des périodes de retour de 1, 10, 50 et 100 ans (CEREMA, 2022).

Les niveaux d'eau considérés dans le projet, compte tenu de l'ensemble des données présentées ci-avant et de l'élévation du niveau marin liée au changement climatique, sont les suivants :

Tableau 13 : Niveaux d'eau considérés (Source : SUEZ, 2023)

Période de retour	Marée (m NGF)	Surcote (m)	Changement climatique (m)	Niveau (m NGF)
1 an	0,36	0,16	-	0,52
10 ans	0,36	0,48	-	0,84
50 ans	0,36	0,59	0,45	1,40

5.2.4.2 Houles

Les conditions de houles au large proviennent du point d'extraction VAR3 fourni par Globocean, qui fournit des états de mers reconstitués numériquement depuis 1993 jusqu'en 2010. Les houles les plus fréquentes proviennent de trois directions principales : ouest, sud-ouest et sud-est. Leurs périodes de pics sont comprises entre 6 et 10 s. Le secteur ouest regroupe plus de 35% des états de mer.

Les occurrences de houles par classe, toutes directions confondues, montrent que les vagues ayant une hauteur significative inférieure à 1,5 m représentent plus de 75% de l'agitation. Les houles de périodes de pics comprises entre 3 et 7 secondes sont les plus fréquentes.

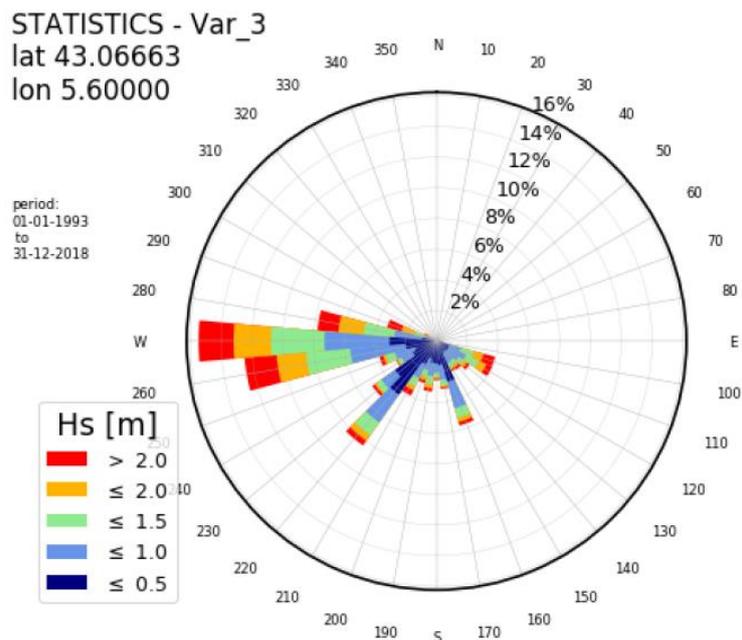


Figure 75 : Rose des Hs de houle au point Globocean - VAR3 (analyse statistique sur 1993-2018)

Dans le cadre du projet, ACRI-IN (2023) a réalisé une étude d'agitation du port de BANDOL. Plusieurs périodes de retour ont été simulées : 1 an, 10 ans, 50 ans et 100 ans, ainsi que deux houles usuelles correspondant à une houle d'été et une houle d'hiver (par vent d'est).

Le port de Bandol est protégé en partie des houles du large grâce à l'île de Bendor et la pointe de la Cride. Les directions de houle en provenance du large (170°N et 220°N) sont les directions les plus impactantes pour le port de Bandol.

La figure suivante présente les résultats obtenus avec le modèle de propagation de la houle à la côte (TOMAWAC).

On observe aux abords du port :

- dans les conditions de houle d'hiver usuelle, une hauteur maximale atteinte comprise entre 0,5 et 1,0 m
- par houle de sud-ouest d'occurrence annuelle, une hauteur maximale comprise entre 1,0 et 1,5 m
- par houle de sud-ouest d'occurrence décennale, des houles de 3,0 – 3,5 m pénétrant dans la baie, pour diminuer aux abords du port à 1,5 – 2,0 m
- par houle de sud-ouest d'occurrence cinquantennale, des houles de 4,0 – 4,5 m pénétrant dans la baie, pour diminuer aux abords du port à 2,0 – 2,5 m.

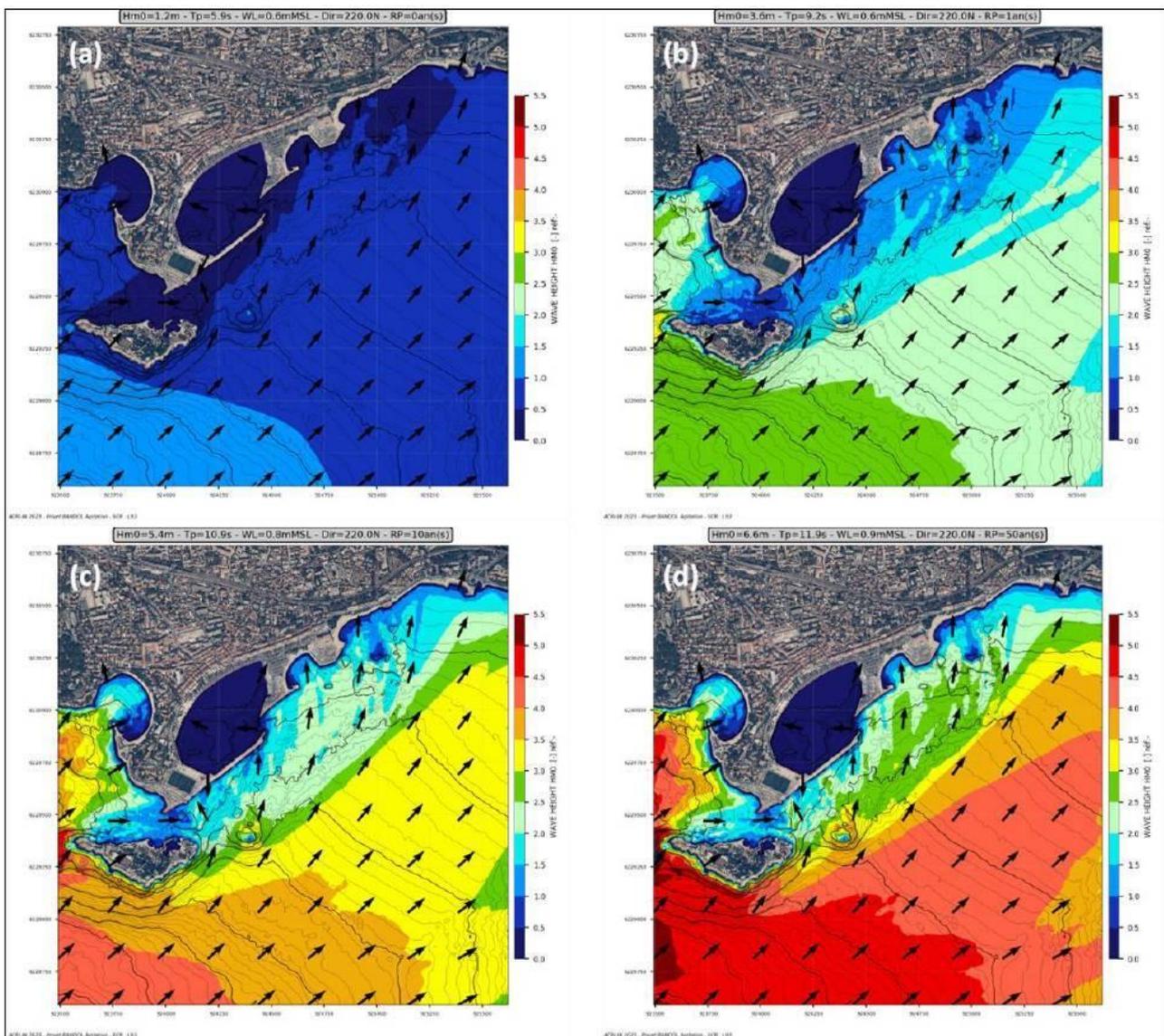


Figure 76 : Hauteur de vagues au niveau du port de Bandol (a) Houle usuelle d’hiver, (b) Houle de sud-ouest – 1 an, (c) Houle du sud-ouest - 10 ans, (d) – Houle du sud-ouest - 50 ans (ACRI IN, 2023)

Le modèle d’agitation (ARTEMIS) a permis de prendre en compte les phénomènes de réflexion, diffraction et de réfraction.

La figure suivante illustre la distribution de la hauteur significative des vagues dans le bassin portuaire pour les différents scénarios de houles.

Les résultats à l’état initial montrent les hauteurs maximales suivantes dans le port :

- entre 0,075 et 0,10 m dans les conditions de houle d’hiver usuelles,
- entre 0,10 et 0,20 m par houle de sud-ouest d’occurrence annuelle,
- entre 0,10 m à l’intérieur et 0,50 m à l’entrée, par houle de sud-ouest d’occurrence décennale,
- entre 0,10-0,20 m à l’intérieur et 1,0 m à l’entrée, par houle de sud-ouest d’occurrence cinquantennale.

L’agitation est plus élevée au niveau des enrochements et dans les parties nord et sud du port, par réflexion de la houle arrivant directement dans le port.

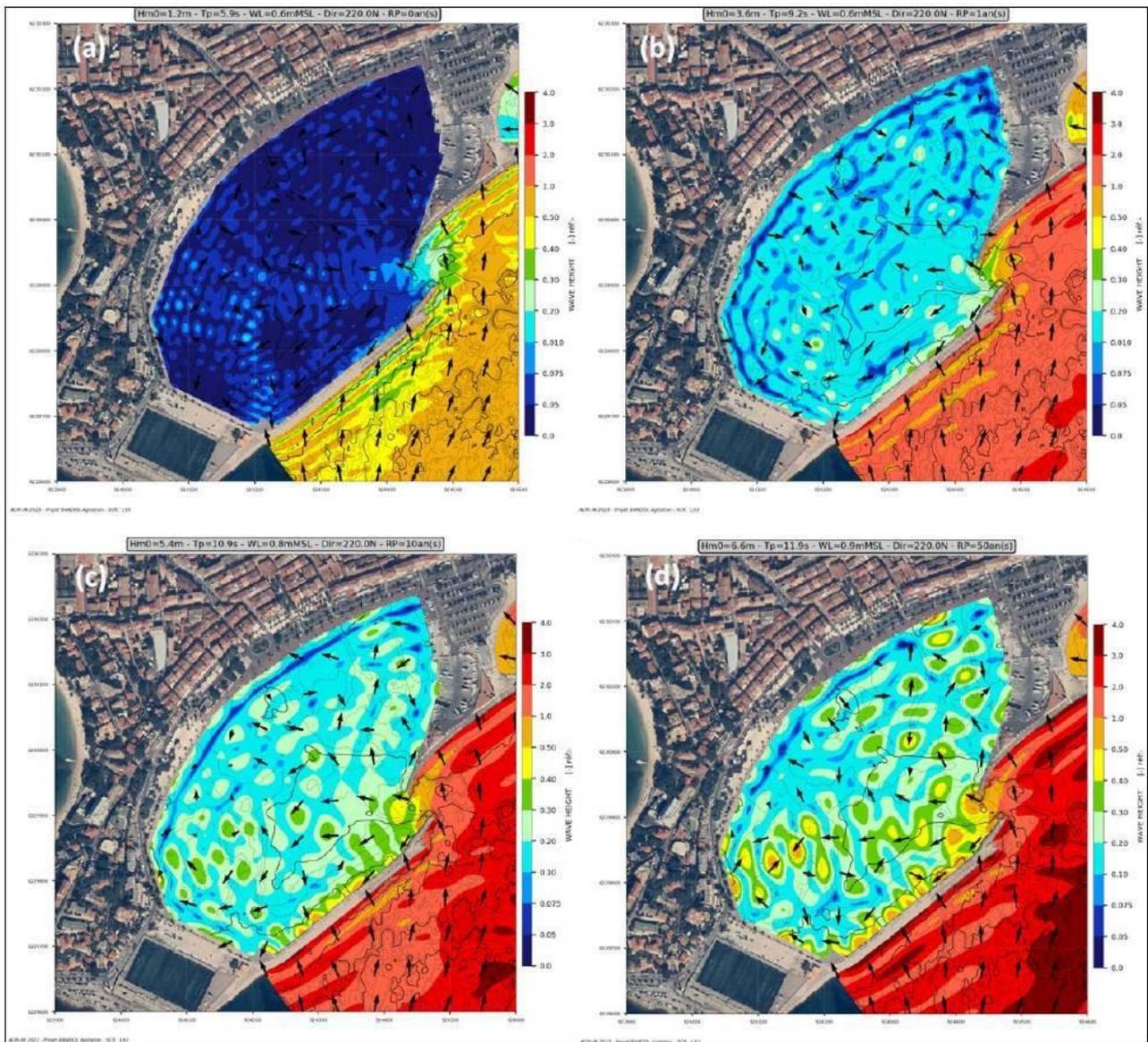


Figure 77 : Hauteur de vagues dans le port de Bandol (a) Houle usuelle d’hiver, (b) Houle de sud-ouest – 1 an, (c) Houle du sud-ouest - 10 ans, (d) – Houle du sud-ouest - 50 ans (ACRI IN, 2023)

5.2.4.3 Courants

Les différents types de courants sont les courants généraux, les courants liés aux vents et les courants dus à la houle.

Le courant Liguro-Provençal génère une circulation générale des eaux d’est en ouest, qui constitue la dérive littorale. Situé à 2 ou 3 miles des côtes, il est d’intensité relativement faible.

Les courants générés par le vent sont prépondérants pour le mouvement des masses d’eau superficielles le long du littoral. Un vent de terre pousse la masse d’eau superficielle vers le large, celle-ci étant remplacée par une masse d’eau, plus froide, remontant par le fond (upwelling). Et inversement, un vent de mer provoque une accumulation d’eau superficielle à la côte.

Les courants générés par la houle ne sont importants que dans la zone proche côtière lorsque l’énergie de la houle se dissipe sur les hauts fonds, et lorsque des interactions avec les ouvrages portuaires et côtiers se produisent.

Dans le port, les conditions hydrodynamiques pour des vents d'intensité moyenne de 5 m/s induisent de très faibles courants. En intensité, ces courants sont inférieurs à 0.05 m/s. Pour des vents plus intenses, les vitesses dans le port restent inférieures à 0.1 m/s.

En cas de vent de type Mistral, une veine de courant se développe le long de la digue de protection du port en direction du Nord-Est. A l'intérieur du port, deux cellules de circulations opposées se développent symétriquement à l'axe du port, passant par l'entrée du port. Au nord de cet axe, une circulation dans le sens horaire s'établit. Au sud de l'axe, cette circulation se fait dans le sens anti-horaire. Le flux sortant s'établit le long des digues du large.

Dans le cas de vent d'Est, la circulation au large du port s'établit vers le Sud-Ouest. Le schéma de circulation reste similaire à celui rencontré pour le vent de type Mistral : deux cellules opposées se développent dans le port. Toutefois le sens de circulation de ces cellules diffère par rapport au cas Mistral. Désormais la cellule au nord de l'axe du port se déplace dans un sens anti horaire et la cellule sud suit une dérive horaire.

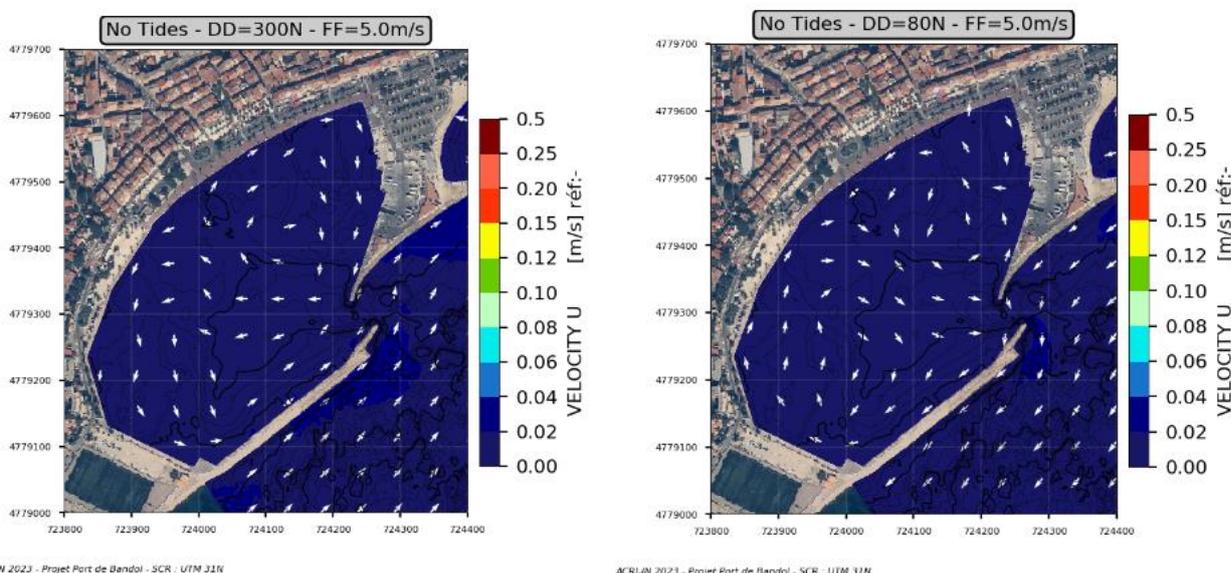


Figure 78 : Distribution des vitesses moyennes de courant dans le port par Mistral (à gauche) et vents d'Est (à droite) (ACRI-IN, 2023)

Le taux de renouvellement des eaux du port est faible : au bout de 10 jours, 60% de la masse d'eau a été renouvelée pour les cas les plus favorables (vent intense de type Mistral). En cas de vent d'est, le taux de renouvellement est plus faible. En combinant marée et vent, on note que le taux de renouvellement est de l'ordre de 50%, au bout de 10 jours.

Le port de Bandol est protégé en partie des houles du large grâce à l'île de Bendor et la pointe de la Cride. Les houles en provenance du sud/sud-ouest sont les plus impactantes. Dans les conditions hydrodynamiques fréquentes, les courants sont faibles dans la baie de Bandol. Le projet ne modifiera pas les digues portuaires et n'aura pas d'incidence sur les conditions hydrodynamiques de la baie, mais l'implantation de nouveaux ouvrages dans le port pourra avoir une incidence sur l'agitation et la circulation des eaux dans le bassin portuaire. La sensibilité est modérée.

5.2.5 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le réseau hydrographique de l'aire d'étude est constitué principalement par le fleuve côtier le Grand Vallat, seul cours d'eau pérenne sur le territoire de Bandol, d'un linéaire total de 16 km. Il traverse Bandol et Sanary-sur-Mer, dont il constitue la limite séparative avant de se jeter en baie de Bandol, à environ 1 km à l'est du port. Son bassin versant est d'environ 90 km². Il est occupé à l'amont par une zone essentiellement agricole (vignobles) et pavillonnaire, et à l'aval par un espace urbain (Bandol) et péri-urbain. L'autoroute A50 longe le cours du Grand Vallat qui est ponctué par des ponts et couvertures nécessités par la présence de cette infrastructure. Son cours prend ainsi un caractère souvent artificiel.

La limite ouest du territoire communal est également délimitée par un fleuve côtier intermittent qui se jette à la pointe des Engraviers.

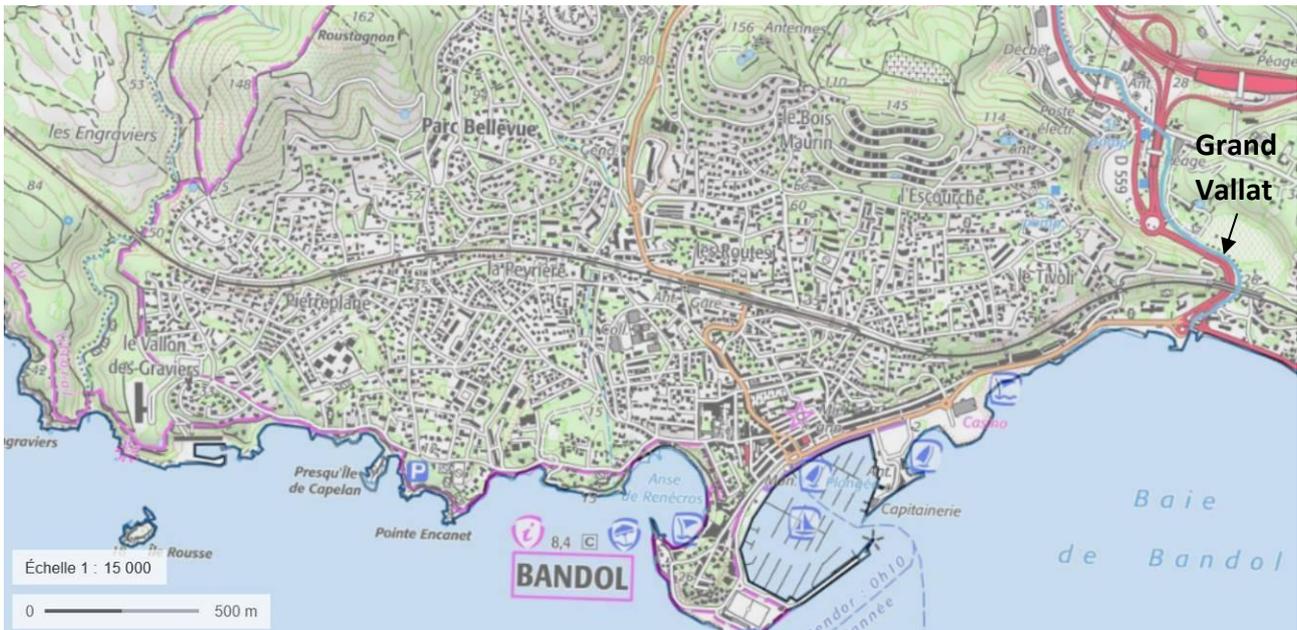


Figure 79 : Réseau hydrographique

Le cours d'eau du Grand Vallat est le plus proche du port et se jette à 1,5 km du port dans la baie de Bandol. Le projet n'aura aucune interaction avec son bassin versant. La sensibilité est négligeable.

5.3 QUALITÉ DU MILIEU

5.3.1 ETAT DES MASSES D’EAUX

L’aire d’étude se situe dans la **masse d’eau côtière FRDC07e « Îlot de Pierreplane – Pointe du Gaou »**, désignée comme masse d’eau naturelle (MEN). D’après le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027, cette masse d’eau présente un état écologique moyen (objectif de bon état repoussé à 2027) et un bon état chimique depuis 2015.

Elle se situe également dans la **masse d’eau souterraine affleurante FRDG514 « Formations variées de la région de Toulon »** présentant un bon état écologique et chimique.

Le port de Bandol se situe à 1,5 km de la **masse d’eau superficielle FRDR11539 « Grand Vallat »**, désignée également comme masse d’eau naturelle, dont l’état écologique est moyen (objectif de bon état repoussé à 2027) et l’état chimique bon.



Figure 80 : Masses d’eau environnantes de la zone d’étude

Le port de Bandol est situé à plus d’1 km des masses d’eaux superficielles les plus proches (Grand Vallat) et ne comporte pas de connexion hydraulique avec celles-ci. Il s’inscrit sur l’emprise de la masse d’eau souterraine «Formations variées de la région de Toulon», en limite aval, et au sein de la masse d’eau côtière «Îlot de Pierreplane – Pointe du Gaou». Seule la qualité des eaux côtières pourra être perturbée par le projet. La sensibilité est modérée.

5.3.2 QUALITÉ DES EAUX

5.3.2.1 Qualité des eaux de baignade

Le contrôle de la qualité sanitaire des eaux de baignade est assuré par l'Agence Régionale de Santé PACA. Au cours de la saison balnéaire, des prélèvements d'eau sont effectués régulièrement sur chaque site de baignade.

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.

Quatre sites de mesures se situent à proximité du port de Bandol, d'ouest en est : Anse de Renécros, Île de Bendor-Plage, Plage centrale et Plage du Casino.

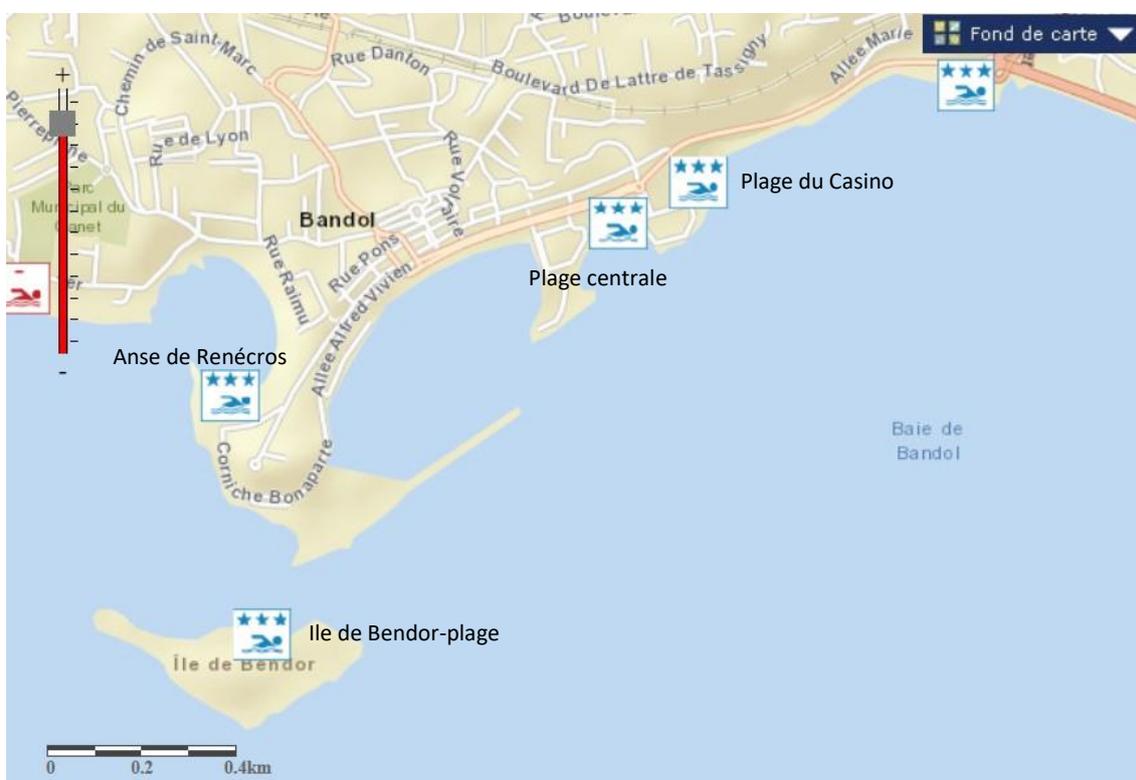


Figure 81 : Points de contrôle de la qualité des eaux de baignade (Ministère de la santé)

Tableau 14 : Qualité des eaux de baignade de 2019 à 2022

	2019	2020	2021	2022
Plage centrale	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
Ile de Bendor-Plage	Excellent	Excellent	Excellent	non mesuré (travaux)
Plage du Casino	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
Anse de Renécros	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent

Les eaux de baignade de la commune sont classées en excellente qualité depuis 2019. La plage centrale est la plus proche, située à environ 300 m de l'entrée du port.

5.3.2.2 Qualité des eaux portuaires

Des prélèvements d'eau ont été réalisés dans le port pour analyses bactériologiques et physico-chimiques. L'échantillonnage des eaux a été effectué en surface au niveau de 9 échantillons (BDL1 à BDL9), le 25 octobre 2022 par temps sec.

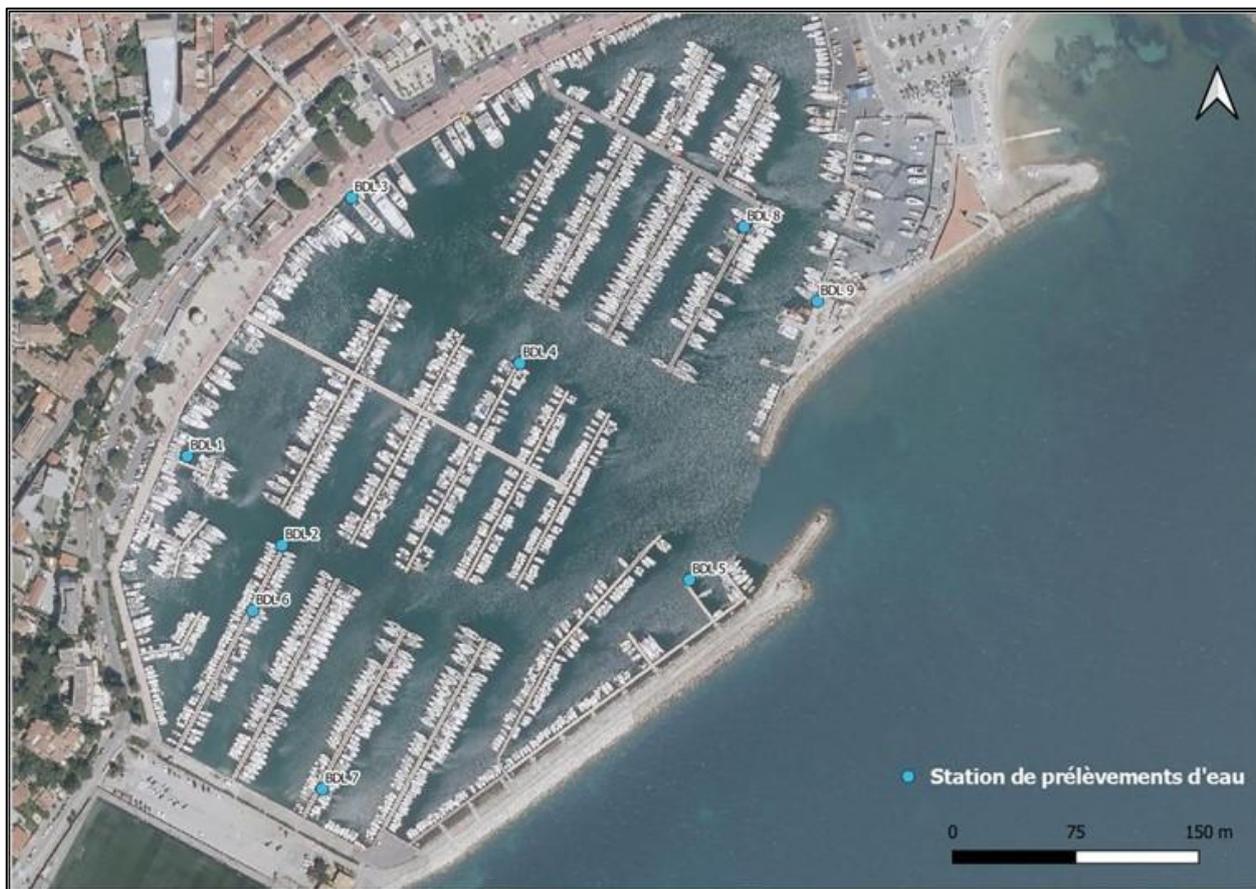


Figure 82 : Plan d'échantillonnage des eaux

Les mesures suivantes ont été réalisées sur site avec une sonde multi paramètres : température, salinité, pH, conductivité, oxygène dissous.

Des mesures de turbidité ont également été réalisées avec un turbidimètre de terrain, en surface, à mi-profondeur et au fond de la colonne d'eau afin de caractériser le bruit de fond de la turbidité des eaux du port.

Les analyses en laboratoire seront réalisées par le laboratoire CARSO, agréé par le ministère de la santé pour le contrôle sanitaire des eaux de baignade.

Les paramètres dosés correspondent aux analyses réalisées dans le cadre du label Pavillon Bleu :

- *Escherichia coli*
- Entérocoques intestinaux
- Matières en Suspension
- Ammonium
- Nitrates
- Orthophosphate

Sur l'ensemble des stations, un voile irisé était visible à la surface de l'eau. La synthèse des résultats d'analyses est présentée ci-après. Le rapport complet est fourni en Annexe 3.

Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyses d'eau

Paramètres	BL1	BL2	BL3	BL4	BL5	BL6	BL7	BL8	BL9	Unité
Température	21,6	21,5	22	21,7	21,2	21,4	21,2	21,7	21,7	°C
Salinité	39,7	39,7	39,3	39,6	39,9	39,8	39,7	39,6	39,6	‰
Conductivité	55,4	55,3	55,4	55,4	55,2	55,3	55	55,4	55,4	mS/cm
pH	7,86	7,86	7,89	7,91	7,82	7,87	7,83	7,88	7,87	-
O ₂	5,86	6,01	5,87	6,15	6,84	6,08	7,29	5,83	5,83	mg/l
O ₂ Sat	84,2	85,9	54,6	88,7	76,9	86,8	82,2	83,7	84,2	%
Turbidité	4,11	4,36	4,24	2,75	4,17	3,89	4,48	3,96	2,99	FNU*
MES	13	22	5,6	3,5	17	29	13	4,3	2,7	mg/l
Nitrates	<5	<5	<5	7,1	<5	<5	<5	<5	<5	mg/l
Ammonium	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Orthophosphates	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	
Entérocoques	<15	15	<15	30	15	15	<15	15	<15	NPP/100ml
<i>Escherichia coli</i>	15	893	15	127	15	<15	<15	61	160	

Les paramètres mesurés in situ indiquent des valeurs classiques en milieu marin pour la saison, ne montrant pas de déséquilibre. La **qualité bactériologique** a été interprétée suivant la grille de qualité des eaux de baignade appliquée par le ministère chargé de la Santé.

Tableau 16 : Résultats bactériologiques comparés aux seuils d'appréciation de la qualité sanitaire des eaux

	Qualité des eaux de baignade		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise
<i>Escherichia coli</i> (NPP/100 ml)	< 100	100 ≤ x < 370	> 370
Entérocoques (NPP/100 ml)	< 100	100 ≤ x < 1000	> 1000

Les concentrations en entérocoques intestinaux sont faibles voire non quantifiables, correspondant à une bonne qualité de l'eau vis-à-vis de ce paramètre. Concernant les E.coli, les eaux sont jugées de qualité sanitaire moyenne en BDL2, BDL4 et BDL9, et bonne pour les six autres stations.

Les **turbidités** mesurées vont de 2,7 FNU à 4,5 FNU avec une moyenne de 3,9 FNU. Cela correspond à une turbidité moyenne couramment observée dans les milieux portuaires confinés. Les concentrations en **matières en suspension** sont cohérentes avec la turbidité mais plus variables selon les secteurs du port (comprises entre 2,7 mg/L et 29 mg/L).

Les concentrations en **nutriments** (ammonium, orthophosphates en particulier) étaient globalement faibles. Seule la concentration en nitrates dans l'échantillon BDL4 (chenal est) est quantifiée (7,1 mg/l), toutes les autres étant inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Les analyses sur l'eau n'ont pas montré de risque d'eutrophisation du plan d'eau.

La masse d'eau côtière au sein de laquelle se situe l'aire d'étude présente un état écologique moyen et un bon état chimique. La qualité sanitaire des eaux de baignade à proximité du port est excellente et les analyses dans le port étaient bonnes à moyennes. Le projet est susceptible d'avoir des conséquences locales sur la qualité des eaux côtières, la sensibilité est forte.

5.3.3 QUALITÉ DES SÉDIMENTS

Une campagne de prélèvements a été réalisée par l'équipe de GALATEA en novembre 2022 (cf. rapport en Annexe 3).

5.3.3.1 Méthodologie et prélèvements

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés à l'aide d'un carottier manuel, sur une hauteur comprise entre 0,3 et 0,9 cm afin d'être le plus représentatif possible des épaisseurs à draguer.

Conformément au plan d'échantillonnage préalablement validé par le service en charge de la police de l'eau, neuf échantillons sédimentaires moyens ont été prélevés (S1 à S9), chacun constitué du mélange de 3 prélèvements élémentaires.

Les échantillons ont été conditionnés dans le flaconnage fourni par le laboratoire d'analyses, puis placés dans une glacière isotherme munie de packs de glace et envoyés dans la journée au laboratoire.

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire CARSO, agréé par le ministère de la transition écologique et accrédité COFRAC pour les analyses de sédiments marins.

Les analyses sur les sédiments sont réalisées selon la réglementation relative aux dragages (Arrêté du 9 août 2006 consolidé, Circulaire n° 2000-62 du 14 juin 2000), la réglementation relative aux déchets en cas de gestion terrestre des matériaux à draguer (Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage) et selon le protocole HP14 (écotoxicité).

Le plan d'échantillonnage est présenté sur la figure suivante.

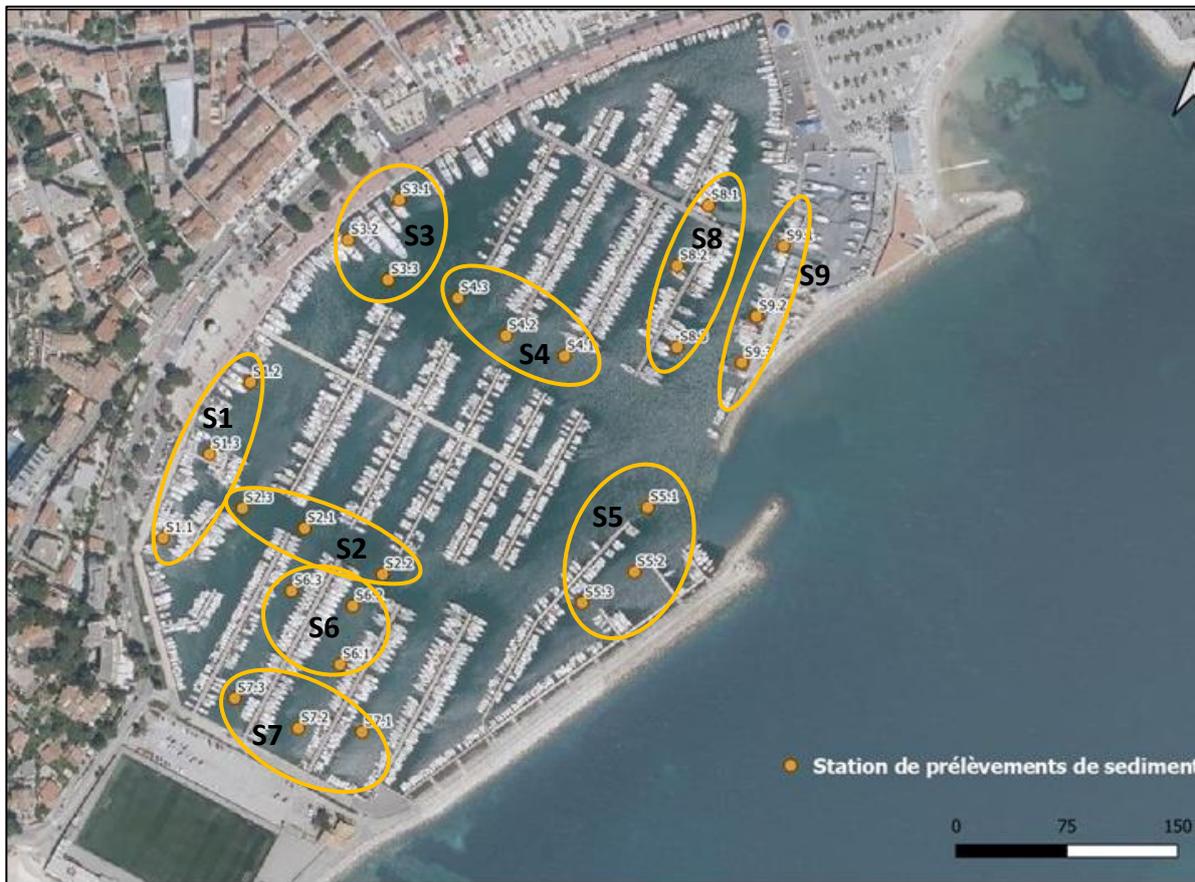


Figure 83 : Plan d'échantillonnage des sédiments

Tableau 17 : Description des échantillons de sédiments

Échantillon moyen	Station	Hauteur d'eau (m)	Épaisseur prélevée (cm)	Épaisseur à draguer (cm)	Observations
S1	S1.1	2,4	45	-	Vase noire compacte
	S1.2	2,9	60	50	Vase noire
	S1.3	2,7	50	110	Vase noire
S2	S2.1	2,9	30	50	Caillouteux
	S2.2	2,4	60	70	Vase marron foncé + fibres
	S2.3	2,7	50	40	Caillouteux
S3	S3.1	3,7	30	30	Sables vaseux - cailloux - débris végétaux + coquilles
	S3.2	3,7	40	40	Vase gris-noir
	S3.3	3,9	30	30	Vase marron-gris - débris végétaux + coquilles
S4	S4.1	3,7	40	20	Vase marron-gris - débris végétaux + coquilles
	S4.2	4,0	30	10	Vase marron-gris - quelques débris végétaux + coquilles
	S4.3	4,0	30	10	Vase sableuse - beaucoup débris végétaux
S5	S5.1	4,0	30	-	Sableux marron foncé
	S5.2	3,0	30	-	Vase noire quelques fibres
	S5.3	3,3	60	-	Vase noire avec fibres
S6	S6.1	2,2	50	70	Vase avec fibres
	S6.2	2,2	90	80	Vase marron
	S6.3	3,1	50	-	Vase noire avec un peu de fibres
S7	S7.1	2,2	50	-	Vase noire avec fibres
	S7.2	2,3	60	-	Vase noire avec fibres
	S7.3	3,2	60	-	Vase noire
S8	S8.1	2,6	65	-	Vase gris-noir
	S8.2	2,5	70	-	Vase - sableux en profondeur - débris végétaux
	S8.3	2,8	70	-	Vase grise - débris végétaux
S9	S9.1	2,9	70	-	Vase grise - sableux en profondeur
	S9.2	3,0	70	-	Vase gris-noir - plus clair en profondeur
	S9.3	2,8	50	-	Vase + cailloux

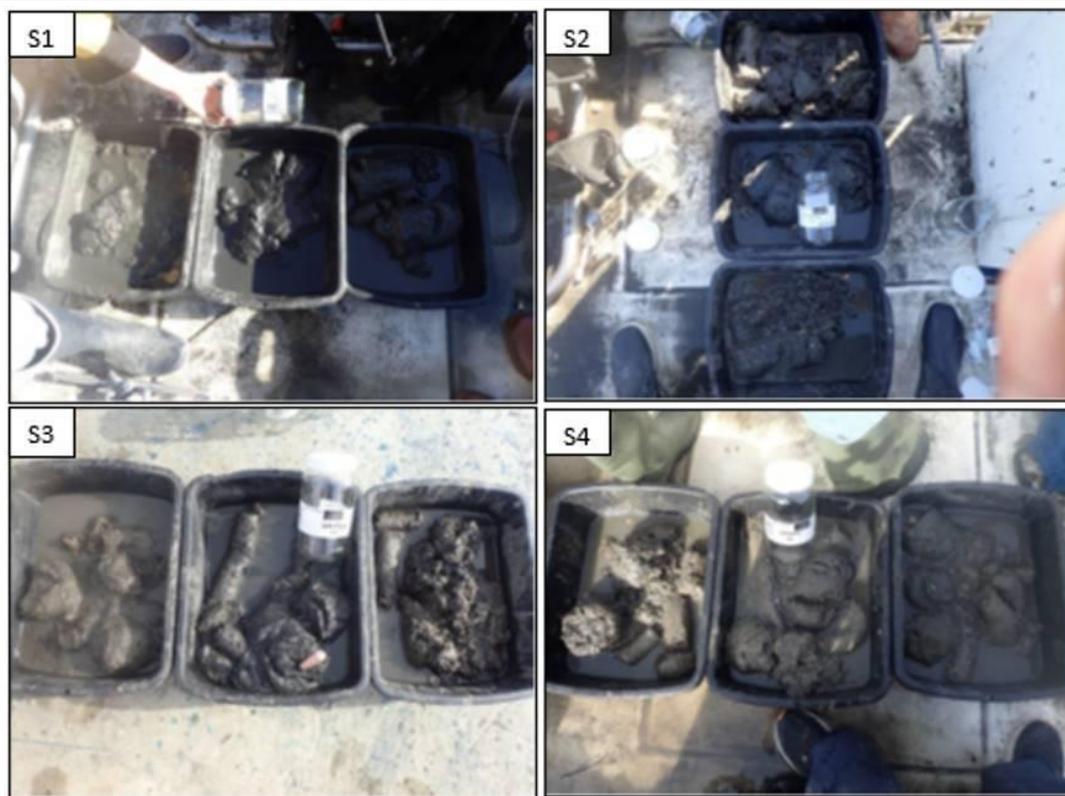


Figure 84 : Photos des prélèvements de sédiments

5.3.3.2 RESULTATS D'ANALYSES TYPE DRAGAGE

Les résultats sont comparés avec les seuils N1 et N2 de l'arrêté modifié du 9 août 2006, ainsi qu'avec le seuil S1 de ce même arrêté.

Tableau 18 : Résultats d'analyses des sédiments à draguer (■ < N1 - ■ entre N1 et N2 - ■ ≥ N2)

PARAMÈTRES	N1*	N2*	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	UNITÉS
Phosphore Total			<0,257	0,387	0,357	0,265	0,361	<0,261	0,298	0,284	0,36	g/kg MS
Azote Kjeldahl			<0,008	<0,008	<0,008	<0,007	0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,008	
Carbone Organique Total			14,1	23,1	61,6	35,9	41,2	47,4	41,4	51,9	45,8	
Al			10,9	11,6	8,7	10,6	14,1	11,3	13,4	14,8	8,3	g/kg MS
Masse volumique			1,37	1,49	1,49	1,35	1,3	1,46	1,33	1,35	1,36	g/cm ³
Matière sèche			51,8	50,8	52,2	46,8	28,6	46,5	44,5	45,2	53,8	% PB
GRANULOMÉTRIE												
> 2mm			8,3	4,8	15,3	11,9	16,4	29,9	13,4	20,9	7,2	% PB
200 µm < G < 2 mm			12,3	15,9	12,1	13,9	29,8	16,9	11,1	16,1	12,8	% < 2mm
63 µm < G < 200 µm			21,6	21,3	23,8	21,9	27,1	28,1	21,1	25,1	23,6	
2 µm < G < 63 µm			59,5	57,5	58,4	58,9	40,3	50,7	62,0	54,0	57,5	
G < 2 µm			6,6	5,4	5,6	5,3	2,8	4,3	5,9	4,9	6,2	
MÉTAUX LOURDS												
As	25	50	17,49	18,78	15,45	18,36	13,46	15,14	20,07	15,87	15,99	mg/kg MS
Cd	1,2	2,4	<0,10	0,21	0,21	0,15	0,41	0,1	0,15	0,15	0,15	
Cr	90	180	22,28	26,53	28,07	25,14	32,05	24,63	30,36	31,68	31,08	
Cu	45	90	172,77	357,32	202,74	84,64	146,07	409,07	368,47	347,9	652,01	
Hg	0,4	0,8	0,285	0,937	0,712	0,39	0,884	0,523	0,696	0,613	0,582	
Ni	37	74	15,59	19,13	16,17	18,25	21,18	13,31	17,31	17,3	16,84	
Pb	100	200	32,26	78,08	92,36	54,56	76,01	45,2	62,52	77,89	124,48	
Zn	276	552	108,46	286,11	219,23	191,26	243,21	193,16	225,96	227,03	429,89	
ORGANOMÉTALLIQUES												
Monobutylétain (MBT)			<150	364	259	<150	<150	<150	<150	148	3129	µg/kg MS
Dibutylétain (DBT)			<197	<197	<197	<197	<197	<197	<197	762	1256	
Tributylétain (TBT)	100	400	<245	<245	<245	<245	<245	<245	<245	<245	<245	
HAP												
Benzo (b) fluoranthène	400	900	57,6	488,3	544	119,1	273,2	57,9	147,9	164,6	183,4	µg/kg MS
Benzo (k) fluoranthène	200	400	27,9	252,2	384	60,7	144,4	30,5	80,8	90,4	97,8	
Benzo (g,h,i) pérylène	1700	5650	50	369,8	447,6	100	254,9	45,4	133,2	135,7	158,5	
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène	1700	5650	50	395,9	501,1	103,7	242,9	47,2	156,8	142	158,4	
Fluoranthène	600	2850	64,6	853,1	520,9	116,4	362,1	107,4	194,7	180,8	179,6	
Benzo (a) pyrène	430	1015	51,9	674,7	677,6	109,3	243	65,7	147,1	156,1	159,6	
Acénaphthène	15	260	6,1	20,3	18	3,1	16,1	4,1	9,3	58,5	14,7	
Acénaphthylène	40	340	2,7	41,8	82,1	12,2	39,4	12,3	22,1	18,2	14,7	
Anthracène	85	590	7,9	148,9	102,7	18,8	82,5	13	31,1	26,5	21,6	
Benzo (a) anthracène	260	930	38,3	493,9	487,9	78,8	235,9	52,9	121,7	140,7	120,7	
Chrysène	380	1590	43,6	479,2	486,7	85,2	246,7	65,2	132,2	151,3	137,5	
Dibenzo (a-h) anthracène	60	160	10,2	95,1	121,8	21,4	46,1	10,6	28,9	35,1	33,8	
Fluorène	20	280	2,6	31,2	24,1	5,5	19,1	5,3	8,3	53	10,4	
Naphtalène	160	1130	4,3	16,8	30,9	7,7	10	41,4	9,7	10,2	9,0	
Phénanthrène	240	870	27	420	206,8	49,2	199,7	38,5	87,2	88,1	85,4	
Pyrène	500	1500	56,4	785,3	769,9	109,7	388,5	86,2	172,3	152,9	168,2	
HAP Totaux			501	5 567	5 406	1 001	2 805	684	1 483	1 604	1 553	
ORGANOCHLORÉS												
PCB 28	5	10	<2	<10	2,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	µg/kg MS
PCB 52	5	10	<2	<10	11,3	<2	<2	<2	<2	3	23,3	
PCB 101	10	20	<2	18,0	25,6	3	6,5	<2	4,8	11,5	62,9	
PCB 118	10	20	<2	13,9	15,1	3,1	5,9	<2	4,9	10,9	54,6	
PCB 138	20	40	<2	15,4	53,1	3,3	5,8	<2	4,9	17,1	71,4	
PCB 153	20	40	2,8	25,7	76,1	3,8	8,4	<2	8,7	20	65,3	
PCB 180	10	20	<2	<10	124,8	<2	3,5	<2	3,1	10,3	28,7	
PCB Totaux			2,8	73	308,2	13,2	30,1	0	26,4	72,8	306,2	

La proportion de fractions fines (< 63µm) est importante dans les neuf échantillons, avec une **prédominance de limons**. L'échantillon S5, en entrée de port, est légèrement plus sableux que les autres échantillons. Le pourcentage des refus de tamis (> 2 mm) varie entre 5 % et 30 % et se compose de cailloux, débris végétaux et coquilles.

Les sédiments portuaires sont **fortement enrichis en matière organique**, mais les concentrations en azote et phosphore sont faibles. Les propriétés physico-chimiques indiquent que la capacité d'absorption des contaminants par les sédiments est importante.

La contamination des sédiments en métaux lourds, HAP et PCB est variable d'un échantillon à l'autre. Plusieurs dépassements des seuils N1 et N2 (et S1) ont été constatés.

Métaux lourds

Les sédiments sont **fortement contaminés par les métaux lourds**, notamment le **cuivre** (dépassement du seuil N1 en S4 et du seuil N2 sur les huit autres stations) et le **mercure** (dépassements du seuil N1 en S3, S6, S7, S8 et S9, et du seuil N2 en S2 et S5). L'échantillon S9, à proximité de l'aire de carénage, présente en plus une contamination au **plomb** (>N1) et au **zinc** (>N1 ainsi qu'en S2).

Des dépassements d'un ou plusieurs seuils S1 est constaté sur huit des neuf échantillons, nécessitant la réalisation de tests d'écotoxicité selon le protocole HP14.

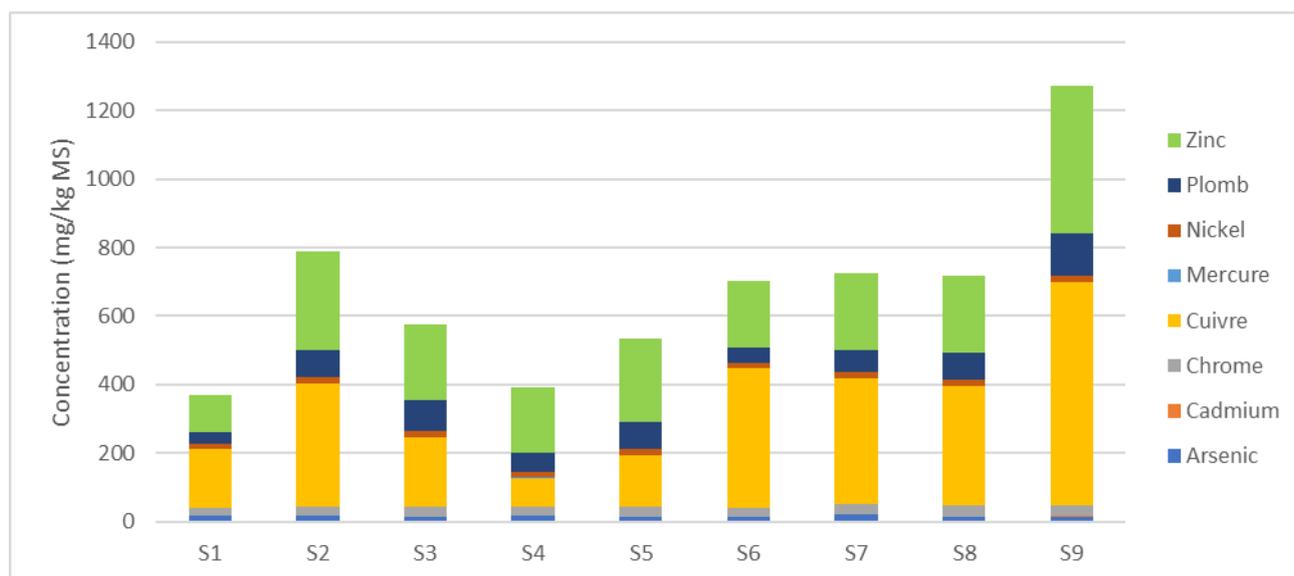


Figure 85 : Concentrations cumulées en métaux lourds par échantillon de sédiments

Contaminants organiques

Les polychlorobiphényles (PCB) sont des composés organochlorés synthétiques interdits en France, qui ont longtemps été utilisés comme additifs dans les peintures et les encres. Les sédiments S3 (embarcadère Bendor) et S9 (aire de carénage) sont fortement contaminés aux PCB avec une majorité de congénères dépassant les seuils N2 ; S2 et S8 (S8 n'étant pas concerné par les travaux) le sont moyennement (dépassements des seuils N1) et les autres échantillons sont peu ou pas contaminés.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) se concentrent dans le sédiment et dans les organismes vivants en raison de leurs propriétés lipophiles. Les sédiments S2 et S3 sont les plus contaminés au HAP avec une majorité de molécules dépassant les seuils N1. A noter qu'aucune molécule n'atteint le seuil N2. Les

échantillons S5 et S8 ont quelques dépassements de seuil N1 et les autres secteurs sont peu contaminés aux HAP.

Les concentrations sont toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire, mais celles-ci étant plus élevées que le seuil N1, ces résultats ne permettent pas de conclure sur la contamination en organoétains. Cependant, la présence en forte concentration de MBT et DBT en S2, S3, S8 et S9 laisse supposer une contamination en TBT dans ces échantillons. A noter que S8 et S9 sont hors zone de dragage.

5.3.3.3 Résultats d'analyses selon la réglementation déchets

Des dépassements de seuils d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12 décembre 2014 relatifs au stockage en Installation de Stockage des Déchets ont été observés dans les matériaux bruts pour le COT sur huit échantillons et pour la somme des BTEX pour la station S8.

Dans les lixiviats, l'intégralité des échantillons présentent des taux de fraction soluble, chlorures et sulfates supérieurs aux seuils d'acceptation en ISDI. Les stations S5 et S7 présentent également des dépassements pour le fluorure. Il s'agit de paramètres liés à la présence de sel marin dans les sédiments. Les teneurs en molybdène sont supérieures au seuil d'acceptation ISDI dans tous les échantillons, ainsi que l'antimoine dans six des neuf échantillons.

Ainsi, les sédiments ne peuvent pas être considérés comme inertes.

Tableau 19 : Résultats d'analyses « déchets »

■ : Concentration du paramètre ≤ seuil d'acceptation en ISDI (stockage déchets inertes).

■ : Concentration du paramètre > seuil d'acceptation en ISDI (stockage déchets inertes).

Concentration (en mg/kg MS)	Seuils ISDI	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Analyses sur sédiment brut										
Carbone organique total	30 000	14 100	23 100	61 600	35 900	41 200	47 400	41 400	51 900	45 800
Somme des BTEX	6	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	3,458	0,110	6,147	<0,02
Somme des HAP	50	0,50	5,57	5,41	1,00	2,80	0,68	1,48	1,60	1,55
Hydrocarbures C10 à C40	0,5	0,076	0,249	0,359	0,092	0,271	0,107	0,211	0,242	0,408
Somme des PCB	1	0,003	0,073	0,308	0,013	0,030	0,0	0,026	0,073	306,2
Analyses sur lixiviat										
Résidu sec à 105°C (fraction soluble)	4000	37820	41142	52140	45926	103060	69489	51772	37420	34514
Carbone Organique Total	500	62	59	69	60	88	80	77	67	68
Chlorures	800	20000	21042	25000	24024	53000	25025	26026	19000	18018
Fluorures	10	9	7	8	8	10	7	13	8	8
Sulfates	1000	2700	2906	3700	3203	4600	3403	3604	2700	2503
Antimoine	0,06	0,05	0,08	0,10	0,12	<0,020	0,03	0,06	0,1	0,1
Arsenic	0,5	0,07	0,09	0,08	0,19	0,28	0,06	0,06	0,07	0,06
Baryum	20	0,53	0,19	0,19	<0,10	0,5	0,16	0,14	0,2	0,21
Cadmium	0,04	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrome	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mercure	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Molybdène	0,5	1,71	2,47	1,51	2,9	1,42	1,18	1,65	2,06	1,02
Nickel	0,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sélénium	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc	4	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Indice phénol	1	<0,20	<0,20	<0,20	0,2	<0,20	0,3	<0,20	<0,20	<0,20

5.3.3.4 Tests de toxicité HP14

Dans le cas où des dépassements du seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006 sont observés sur les analyses chimiques de la partie inférieure à 2 mm, des tests d'écotoxicité selon le protocole HP14 doivent être réalisés. Ce protocole permet d'évaluer la toxicité des sédiments vis-à-vis d'une élimination à terre.

Les résultats des tests de toxicité réalisés ont été comparés aux seuils retenus par le MEDDE pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments dans le guide d'application de la classification des déchets du 4 février 2016.

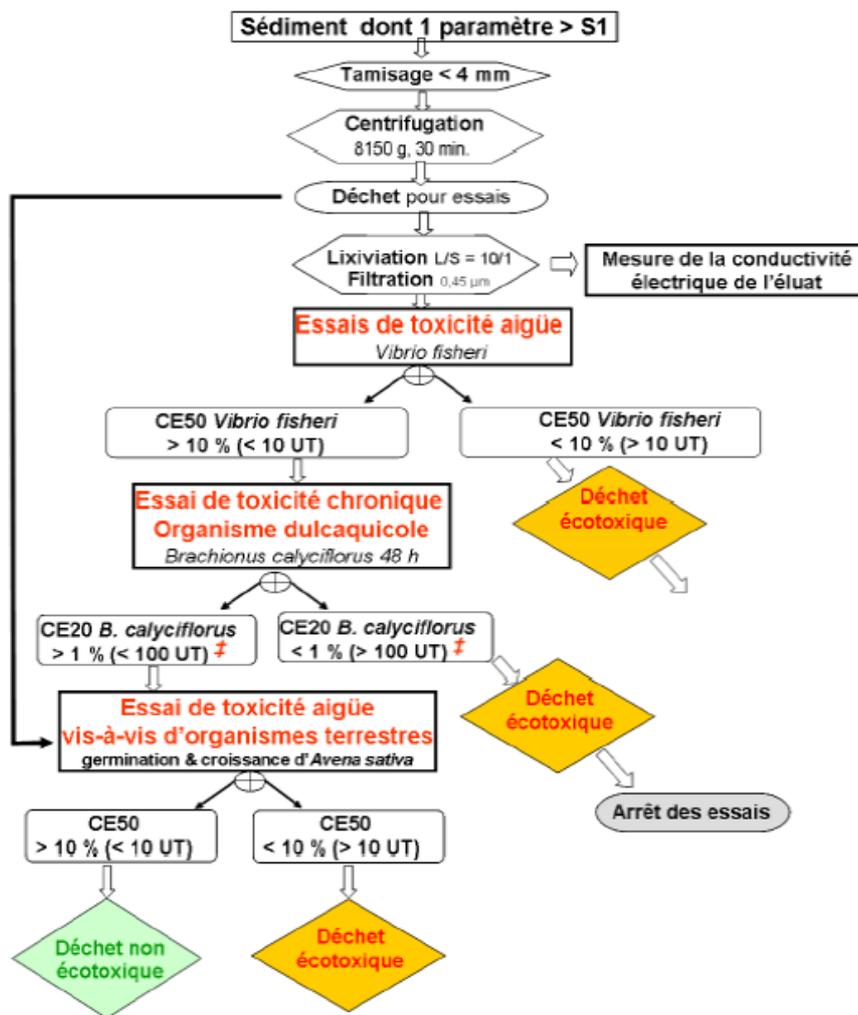


Figure 86 : Protocole d'essai du test HP14 et logigramme à appliquer pour les sédiments

Ces résultats concluent que les sédiments du port de Bandol ne sont pas considérés comme écotoxiques vis-à-vis des seuils retenus par le MEDDE pour les trois tests réalisés dans le cadre du protocole HP14. Selon l'article R.541-8 du Code de l'Environnement, les sédiments sont donc **non inertes mais non dangereux** pour l'environnement.

Tableau 20 : Résultats des tests de d'écotoxicité HP14

Description des tests		Seuil toxicité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Toxicité aigüe vis-à-vis de <i>Vibrio fischeri</i>	Inhibition de la luminescence <i>vibrio</i> CE 50-15min	10%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%
	Inhibition de la luminescence <i>vibrio</i> CE 50-30min	10%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%
Toxicité chronique vis-à-vis de <i>B. calyciflorus</i>	Inhibition de la croissance de la population CE 20-48h	1%	> 90%	> 90%	> 90%	> 90%	10,9	> 90%	> 90%	> 90%	> 90%
Tests biologiques matrice solide	Avoine – Emergence – CE 50	10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%
	Avoine - Croissance – CE 50 (17 jours)	10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%

Les sédiments du port de Bandol sont très envasés et dans l'ensemble fortement contaminés en cuivre et mercure (>N2), dans une moindre mesure en plomb et zinc. Une contamination en HAP est relevée dans le chenal ouest et au niveau de l'embarcadère Bendor (concentrations entre N1 et N2). Les échantillons des secteurs de l'embarcadère et de l'aire de carénage sont fortement contaminés par les PCB (>N2) et probablement par les TBT dans certains échantillons.

Ces sédiments sont assimilés à des déchets non inertes non dangereux en cas de gestion à terre (présence de sel et de quelques métaux) et ne présentent pas de dangerosité pour l'environnement selon le protocole HP14. Le projet est susceptible d'avoir une incidence sur cette composante. Des précautions et mesures de confinement devront être prises lors des opérations de dragage afin de ne pas impacter le milieu marin extérieur au port. La sensibilité est forte.

5.3.4 QUALITÉ DE L’AIR

La figure suivante permet de caractériser les enjeux de la qualité de l’air sur l’aire d’étude (AtmoSud, 2022). Elle représente les valeurs calculées pour l’année 2021 de l’Indice indicateur ICAIR365, qui remplace l’ancien Indice Synthétique de l’Air (ISA). Cet indice prend en compte les concentrations en particules fines PM2.5 et PM10, en dioxyde d’azote et ozone sur une année et normalisées par leurs lignes directrices OMS. La méthode de calcul a été ajustée pour exprimer un « équivalent nombre de lignes directrices dépassées ».

La bande côtière très urbanisée engendre une pollution liée aux transports toute l’année (NO2, particules fines). L’ozone impacte la majeure partie du département en été.

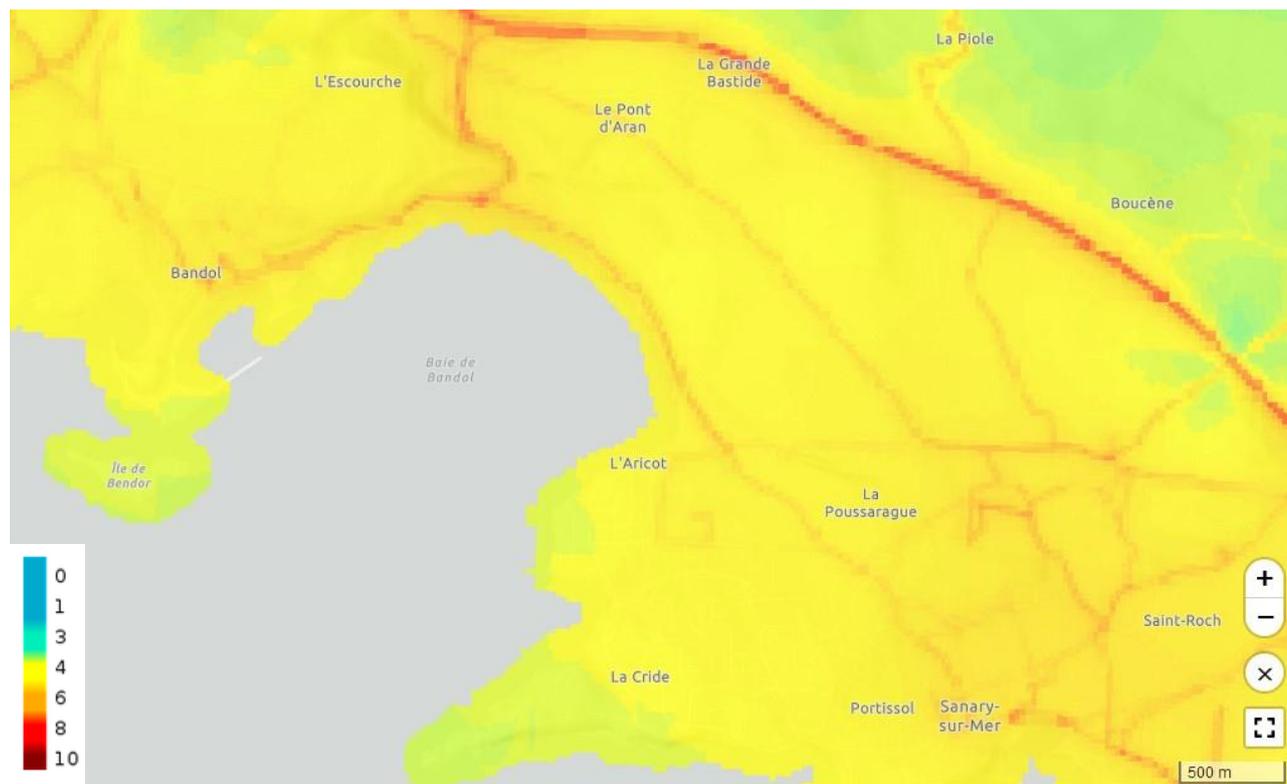


Figure 87 : Carte de l’Indice ICAIR365 2021 sur l’aire d’étude (source : Atmosud, 2022)

La qualité de l’air s’améliore dans le Var depuis plusieurs années mais la bande côtière très urbanisée engendre une pollution liée aux transports, en particulier les niveaux les plus élevés sont observés à proximité des axes routiers et en été. Le projet peut avoir une incidence sur la qualité de l’air mais la sensibilité est faible.

5.3.5 ENVIRONNEMENT SONORE

5.3.5.1 Bruit aérien

La région PACA est particulièrement concernée par les nuisances sonores liées aux transports en raison de son fort taux d'urbanisation, des afflux de population durant la saison estivale, des nombreuses infrastructures routières et ferroviaires.

La carte de bruit stratégique suivante représente les secteurs affectés par le bruit lié au trafic routier, permet de quantifier les nuisances et d'estimer la population exposée.

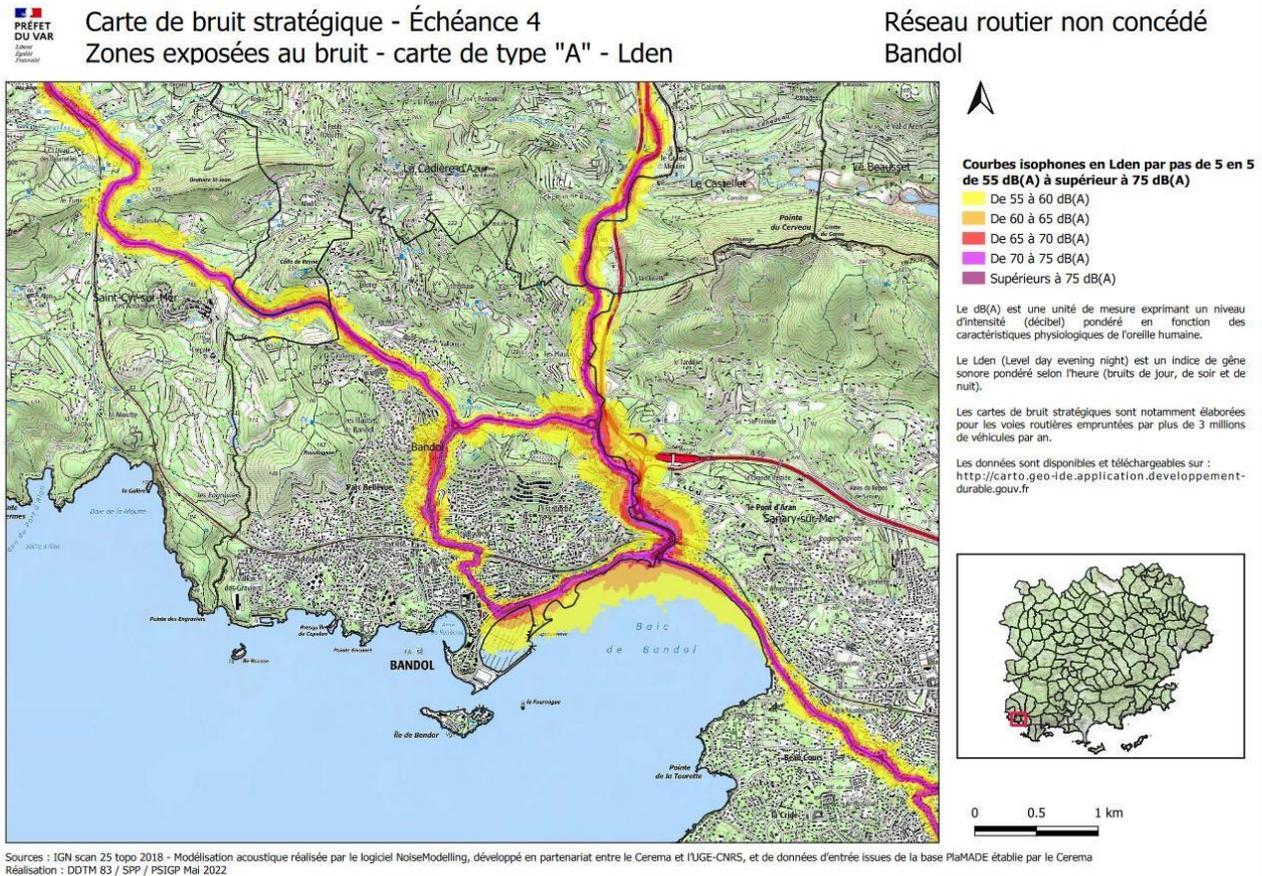


Figure 88 : Carte des zones exposées au bruit lié au réseau routier - Lden (www.var.gouv.fr)

Le niveau sonore des infrastructures routières est globalement important au niveau de l'aire d'étude.

5.3.5.2 Bruit sous-marin

L'analyse des pressions et impacts effectuée dans le cadre du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) précise des éléments quant aux activités anthropiques génératrices de bruits sous-marins. Les principales sources de bruits provoqués ou induits par des activités humaines en milieu marin en Méditerranée sont :

- Le trafic maritime ;
- Les activités sonar ;
- Les travaux et ouvrages en mer.

La présente description du contexte sonore subaquatique au large de Bandol et ses environs repose sur l'évaluation de la pression du bruit généré par les activités anthropiques réalisée dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin. Le descripteur D11 « Énergie sonore » fait partie des 11 descripteurs pris en compte par la DCSMM pour déterminer le Bon État Écologique des sous-régions marines. Il est évalué selon deux critères basés sur les caractéristiques des signaux émis :

- D11C1 : Les sons impulsifs ou transitoires de courte durée et de forte intensité, déterminés par le recensement des jours d'émissions impulsives.
- D11C2 : Les sons continus descriptifs du bruit ambiant, déterminé par la modélisation du bruit imputable au trafic maritime.

Le descripteur D11 a été initialement évalué en 2012 (Stephan *et al*, 2012) puis en 2018 (Le Courtois *et al*, 2018). On dispose également de données collectées par le réseau Caractérisation Acoustique du Littoral Méditerranéen et de ses Écosystèmes (CALME) structure en charge du programme de surveillance du « bruit sous-marin » pour la sous-région Méditerranée occidentale.

❖ Sons impulsifs (D11C1)

D'après Stephan *et al* (2012), la pression due aux émissions sonores impulsives (D11C1) (≤ 10 kHz : sonars, canons à air, ...) en Méditerranée occidentale est modérée et plutôt en augmentation sur la dernière décennie de la période étudiée (1950 à 2010). Entre 2004 et 2010, on comptabilise environ 10 jours/an de ce type d'émission pour le secteur allant de Bandol à Toulon. Pour l'année 2016 (Le Courtois *et al*, 2018) 11 à 14 jours d'émission de ce type ont été référencés dans la zone entre Bandol et le Cap Sicié, dont 7 à 10 jours d'émissions fortes à très fortes.

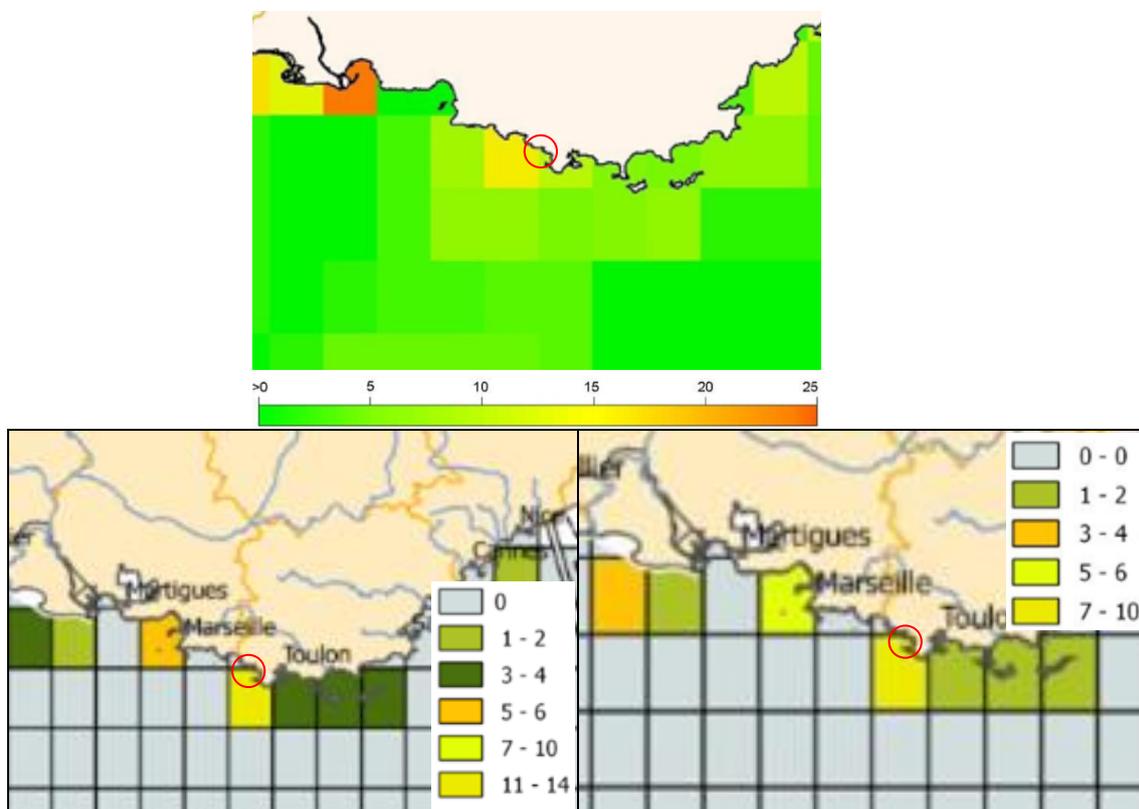


Figure 89 : Nombre de jour/an des émissions impulsives (D11C1) entre 2004 et 2010 (Stephan *et al*, 2012), en 2016 (Le Courtois *et al*, 2018) a : Emissions totales – b : Emissions fortes à très fortes (risque léthal)

❖ Le bruit ambiant d'origine anthropique (D11C2)

Le critère D11C2 vise à évaluer le bruit de fond permanent engendré par le trafic maritime sur une année civile dans les deux bandes de tiers d'octave centrées respectivement sur 63 Hz et 125 Hz correspondant aux fréquences d'émissions principales des ondes acoustiques engendrées par le trafic maritime.

D'après Stephan *et al* (2012), la pression moyenne due au trafic maritime marchand en Méditerranée occidentale est modérée à forte. Elle est dominée par un axe diagonal provenant des routes maritimes entre Gibraltar et la côte sud de la France, en particulier Marseille et le golfe de Gênes. Une des particularités de cette région est de subir une forte variabilité saisonnière, notamment pour le trafic passager.

Les figures suivantes présentent les niveaux acoustiques maximaux (D11C2) calculés par le modèle CABAT pour les années 2012 et 2016 entre les Saintes Marie de la Mer et Nice pour les bandes centrées sur les fréquences 63 Hz (D11C2.1) et 125 Hz (D11C2.2).

Pour l'année 2012, la maille englobant le port de Bandol (zone de 0,25° de côté soit environ 27 km) est dans la classe comprenant la médiane des D11C2.1 calculées pour la sous-région de Méditerranée occidentale (médiane = 106 dB re 1 μPa^2 pour 63 Hz), et légèrement supérieure à la médiane des D11C2.2 (102 dB re 1 μPa^2 125 Hz). Pour l'année 2016, la zone d'étude correspond à la classe comprenant les médianes des D11C2.1 et .2. On note une légère augmentation des médianes : 107 dB re 1 μPa^2 pour 63 Hz (D11C2.1) et 103 dB re 1 μPa^2 125 Hz (D11C2.2).

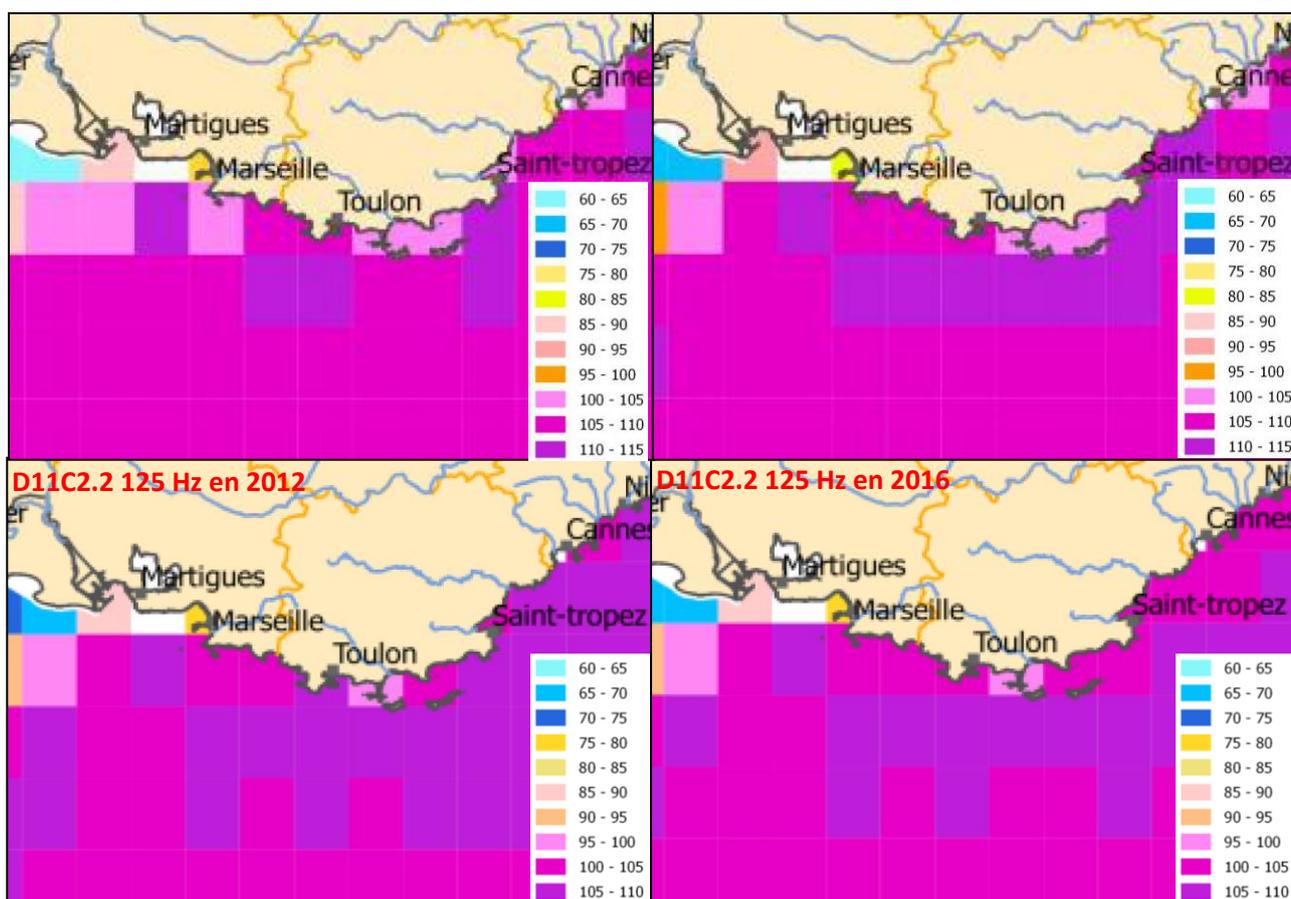


Figure 90 : Distribution spatiale des niveaux maximaux (en dB re 1 μPa^2) annuels par maille pour les bandes de tiers d'octave centrée sur 63 (en haut) et 125 Hz (en bas) entre les Saintes Marie de la Mer et Nice en 2012 (à gauche) et 2016 (à droite) (Source : Le Courtois *et al*, 2018 d'après les données du modèle CABAT)

On dispose de données de mesure à une échelle plus réduite à travers le réseau CALME. Les stations de mesure les plus proches pour lesquelles il existe des données via la plateforme MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr>) sont assez éloignés (figure suivante) :

- à proximité de l'île verte sur des fonds de coralligène ;
- au droit du Cap Liouquet entre La Ciotat et Saint Cyr les Lecques en limite inférieure d'herbier ;
- à l'Ouest du cap Sicié à 15 m de profondeur sur l'herbier de Posidonies ;
- et au droit du cap Sicié sur des fonds de coralligène.

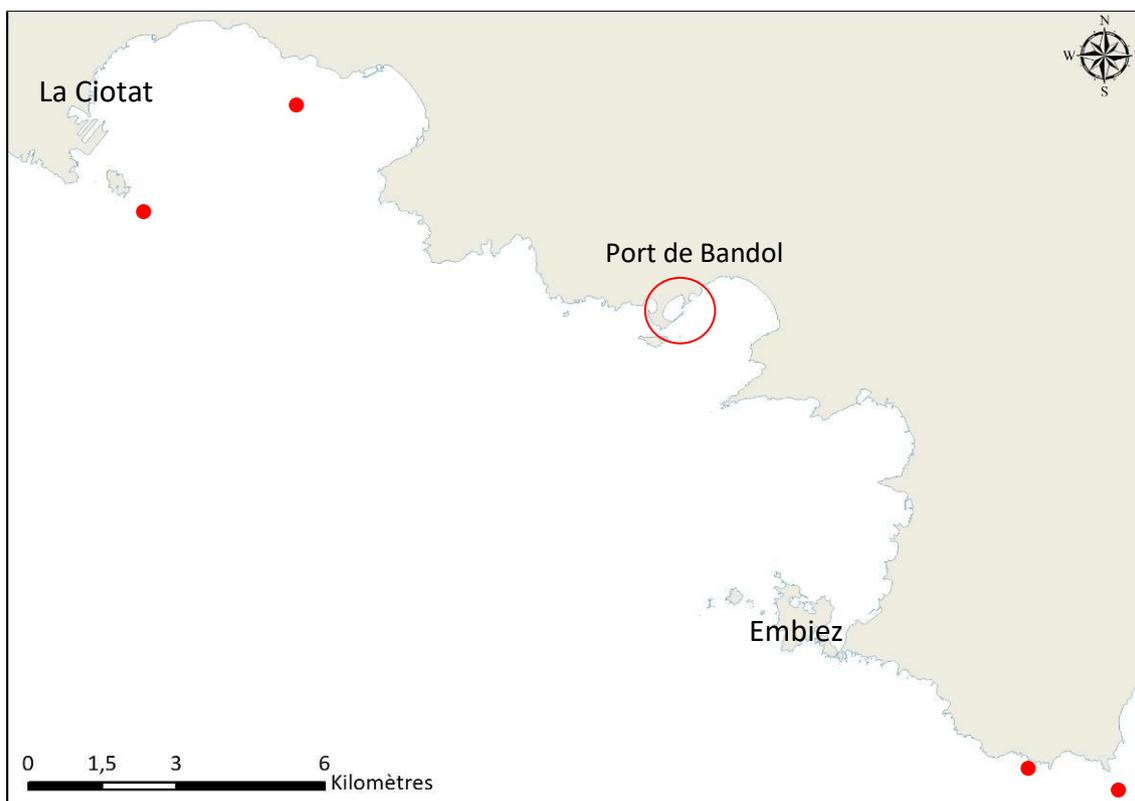


Figure 91 : Stations du réseau CALME situées les plus proches des Embiez et pour lesquelles des données sont disponibles via MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr>) (d'après : Gervaise et al, 2018)

Les données sur ces points sont issues de mesures réalisées en juin 2016 sur une nuit. Le tableau suivant indique le bruit ambiant mesuré sur ces 4 stations pour les bandes de fréquence centrées autour de 63 et 125 Hz. Le bruit ambiant déterminé sur ces stations est globalement plus faible que celui déterminé en 2012 et 2016 par le modèle CABAT (p. 110).

Par rapport à l'ensemble des stations côtières du réseau CALME (ligne « screening global » du Tableau 20) et pour les deux bandes de fréquence, la station 1 (île verte) a des niveaux de bruit ambiant importants. C'est également le cas si on les compare avec les stations situées sur le même type de fond et indirectement des profondeurs comparables (lignes « Scrc Coralligène » et « Scrc Lim inf » du Tableau 20). On observe également des valeurs hautes sur les stations 2 (Liouquet) et 3 (Ouest Sicié) et pour la bande de fréquence 125 Hz uniquement.

Tableau 21 : Bruit ambiant mesuré aux stations situées au plus proche des Embiez et pour lesquelles des données sont disponibles via MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr>)

Stations	Type	Bruit ambiant (dB re 1µPa rms)	
		63Hz	125Hz
1 île Verte	Coralligène	100,4 à 104,2	96,6 à 100,4
2 Liouquet	Limite inférieure Posidonie	81,5 à 85,3	92,8 à 96,6
3 Ouest Cap Sicié	Herbier de Posidonie 15 m	89,1 à 92,8	96,6 à 100,4
4 Cap Sicié	Coralligène	85,3 à 89,1	81,5 à 85,3
Maille Embiez 2012 et 2016 (CABAT)	-	105 à 110	100 à 105

Tableau 22 : Distribution statistique du bruit ambiant (=ANL) (bandes 63 Hz et 125Hz) déterminé sur les stations côtières du réseau CALME (screening) de la façade Méditerranée au sens de la DCSMM (d'après Gervaise et al, 2018)

ANL dB re. 1µPa rms, D11- CR2 63 Hz									
	Moyenne	Ecart-type	Min	10 ^{ème} cent.	25 ^{ème} cent.	50 ^{ème} cent.	75 ^{ème} cent.	90 ^{ème} cent.	Max
Scrc. Coralligène	90.9	6.4	74.9	81.4	86.3	91.5	94.8	95.9	102.8
Scrc. Lim. Inf	82.6	13.3	58.8	61.1	70.0	82.3	90.6	96.5	105.6
Scrc. Her. 15m	94.2	11.3	55.4	85.6	87.5	95.4	97.7	101.4	118.6
Calvi 17 Her.15m*	75.4	4.4	71.1	71.6	72.4	73.5	76.2	83.6	88.5
Screening. global	89.2	11.8	55.4	76.0	83.3	90.6	95.5	101.4	118.6
ANL dB re. 1µPa rms, D11- CR2 125 Hz									
	Moyenne	Ecart-type	Min	10 ^{ème} cent.	25 ^{ème} cent.	50 ^{ème} cent.	75 ^{ème} cent.	90 ^{ème} cent.	Max
Scrc. Coralligène	87.0	4.9	73.8	78.8	84.9	86.9	89.9	90.9	97.6
Scrc. Lim. Inf	84.7	13	61.6	63.5	75.8	86.7	96.0	98.0	103.8
Scrc. Her. 15m	91.2	11.2	65.1	73.8	84.6	91.7	97.6	99.4	115.1
Calvi 17 Her.15m*	73	4.9	68.5	69.3	69.8	71.2	75.7	81	87
Screening. global	87.7	10	61.67	72.8	81.5	88.2	96.1	98.9	113.1

Les données d'évaluation de la pression du bruit généré par les activités anthropiques réalisées dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin et le réseau CALME, indiquent que la maille de 27 km de côté englobant la baie de Bandol est soumise à un bruit ambiant (trafic maritime) notable et peut-être impactée par des sons de type impulsifs. Concernant les abords du port, il n'existe à notre connaissance pas de données quantitatives sur le bruit. Notons que la zone est fréquentée en été (plaisance, bateaux de visite...).

Les niveaux sonores estimés sont importants aux abords du port et essentiellement générés par les infrastructures routières. Il peut être observé une augmentation des niveaux sonores pendant l'été. Le bruit ambiant sous-marin dans la zone d'étude est également notable et causé par le trafic maritime. Les travaux auront un impact sur le bruit aérien et sous-marin. La sensibilité est forte.

5.3.6 AMBIANCE LUMINEUSE

La figure suivante montre la cartographie de la luminosité artificielle nocturne issue de l'atlas mondial 2015 (Falchi et al, 2016). On constate que l'aire d'étude est localisée dans une zone rose, soit un secteur où la pollution lumineuse est forte principalement liée à l'éclairage urbain, qui se compose d'un dispositif d'éclairage nocturne important.

Selon l'échelle de Bortle qui comporte 9 classes de qualité allant du ciel noir (classe 1) au ciel de centre-ville (9), la luminosité au niveau du port de Bandol correspond à la classe 6 (ciel de banlieue éclairée). Cette échelle quantifie le niveau d'observabilité astronomique des objets célestes et la gêne causée par la pollution lumineuse.

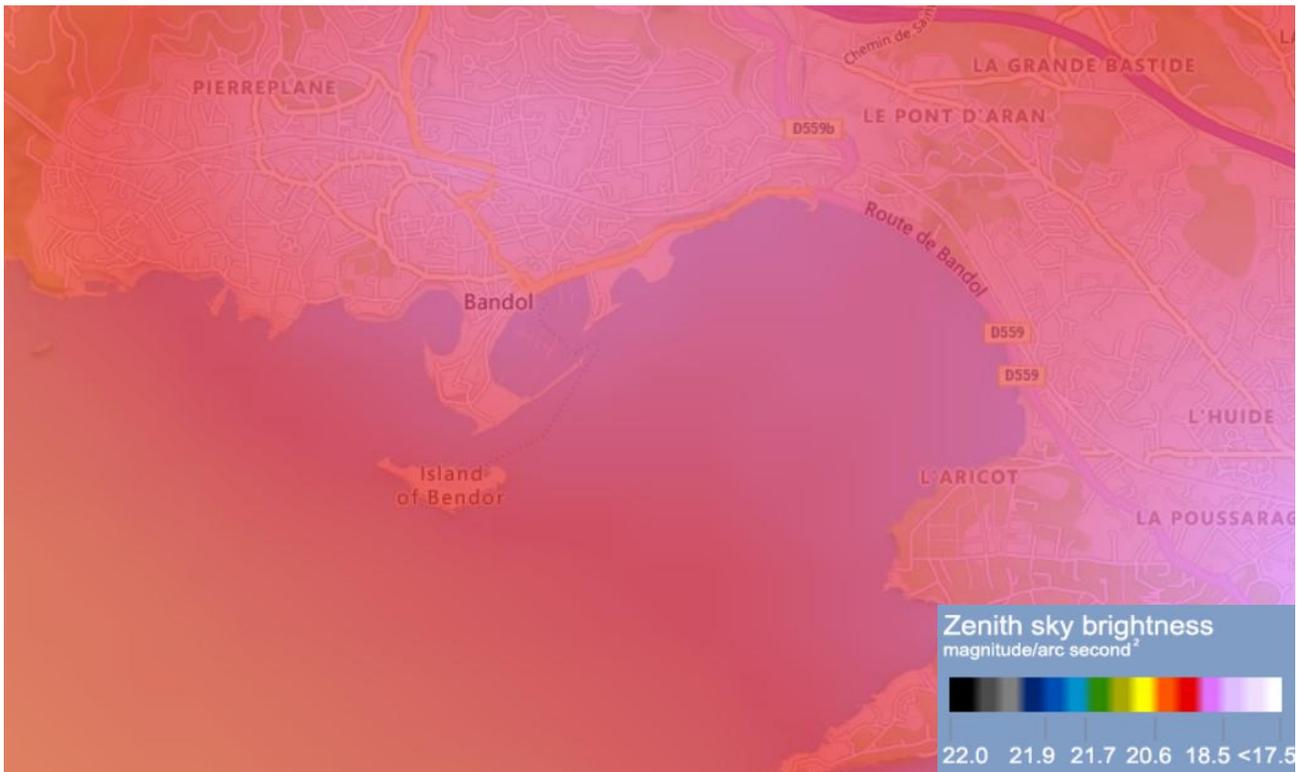


Figure 92 : Extrait de l'atlas mondial de la luminosité artificielle nocturne (Falchi et al, 2016) consulté sur le site <https://www.lightpollutionmap.info>

La luminosité artificielle nocturne est assez importante aux abords du port. Les travaux pourront avoir un impact sur l'éclairage. La sensibilité est faible.

5.4 MILIEU NATUREL

5.4.1 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE

5.4.1.1 Protections réglementaires

Aucun zonage réglementaire n'est présent sur le site d'étude.

Il n'y a pas de sites protégés par Arrêté de Protection de Biotope sur la commune de Bandol et les communes environnantes.

Les parcs naturels nationaux des Calanques et de Port Cros sont situés de part et d'autre de Bandol. Les limites de leurs aires maritimes adjacentes se situent respectivement à 5 km à l'ouest et 20 km à l'est du site d'étude.

5.4.1.2 Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

L'aire d'étude n'est incluse dans aucune ZNIEFF. Plusieurs ZNIEFF marines et terrestres sont cependant présentes à proximité, dont une à 500m à l'Ouest du port.

Tableau 23 : Liste des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude

Référence	Nom de la ZNIEFF	Distance de la zone d'étude
ZNIEFF Terrestres		
Type 1		
930020532	Cordon littoral de la Madrague à l'Île Rousse et Colline de la Gache	2 km
Type 2		
930012488	Gros Cerveau – Croupatier	2 km
930012489	Collines et littoral de Saint-Cyr et de Bandol	2,2 km
930020245	Pointe de la Cride	2,2 km
930020246	Pointe Nègre	5,7 km
930020291	Archipel des Embiez	5,8 km
ZNIEFF Marines		
Type 1		
93M000052	Sèche d'Alon	6,6 km
93M000053	Les Embiez (Ouest) – Le grand Rouveau et Rochers des Magnons	5 km
Type 2		
93M000063	Baie de la Ciotat et des Lecques	7 km
93M000064	Pointe du Défens	4,9 km
93M000065	Île Rousse, Île de Bendor	500 m
93M000066	Le Brusco	6,5 km



Figure 93 : Localisation des ZNIEFF

La ZNIEFF marine la plus proche « Ile Rousse, Ile de Bendor » débute à 100 m de la côte jusqu'à l'isobathe des 50 m et couvre une surface de 349 ha. Elle entoure la partie ouest de l'île de Bendor et toute l'île Rousse.

Une grande diversité de paysages sous-marins (roches superficielles, grottes semi-obscures, herbier, surplombs, tombants verticaux avec de nombreuses gorgones) abrite une grande richesse biologique. C'est également une zone de passage de poissons pélagiques.

Les espèces déterminantes suivantes sont recensées :

- Phanérogames : *Posidonia oceanica*
- Algues : *Cystoseira amentacea*, *Lithophyllum cabiochiaie*, *Lithophyllum lichenoides*
- Arthropodes : *Palinurus elephas* (langouste), *Scyllarus arctus* (cigale de mer)
- Cnidaires : *Corallium rubrum* (corail rouge)
- Echinodermes : *Centrostephanus longispinus* (oursin diadème)
- Mollusques : *Luria lurida* (porcelaine), *Pinna nobilis* (grande nacre)
- Spongiaires : *Axinella polypoides* Schmidt, *Spongia officinalis* Linnaeus, *Spongia agaricina* (éponges)

L'île de Bendor est très touristique. Les fonds sont du même type que ceux de l'île Rousse, mais sont très fréquentés en période estivale (plongée, mouillages), comme l'ensemble de la zone.

5.4.1.3 Sites Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (2009/147/CE) et la Directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

L'aire d'étude n'est incluse dans aucun périmètre Natura 2000. Quatre Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitat sont présentes à plus de 4 km du port de Bandol.

Tableau 24 : Liste des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude

Référence	Nom	Distance de la zone d'étude
FR9301609	La pointe Fauconnière	4,4 km
FR9301998	Baie de la Ciotat	7,5 km
FR9302001	Lagune du Brusq	5,7 m
FR9301608	Mont Caume – Mont Faron – Forêt domaniale des Morières	7,7 km



Figure 94 : Localisation des sites Natura 2000

5.4.1.4 Continuités écologiques

La Trame Verte et Bleue (TVB) est définie ainsi dans le code de l'environnement :

- La trame verte regroupe notamment l'ensemble des espaces protégés, les corridors écologiques et les réservoirs de biodiversité ;
- La trame bleue est constituée des cours d'eau, canaux jouant le rôle de réservoirs biologiques ou de corridors, tout ou partie des zones humides nécessaires à la préservation de la biodiversité.

A l'échelle régionale, la Trame Verte et Bleue se traduit par l'élaboration de Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE). L'objectif principal du SRCE est l'identification des trames verte et bleue d'importance régionale, c'est-à-dire du réseau écologique qu'il convient de préserver pour garantir à l'échelle régionale les déplacements des espèces animales et végétales. Ces capacités de déplacements sont nécessaires au maintien du bon état de conservation des populations d'espèces. Le SRCE a été approuvé le 26 novembre 2014 par le préfet de Région.

L'aire d'étude est exclusivement constituée d'espaces artificialisés et n'abrite pas de réservoir de biodiversité. Les enjeux terrestres se situent en périphérie du territoire urbain au niveau des espaces naturels délimitant la commune.



Figure 95 : Extrait de la Trame Verte et Bleue (source : SRCE)

5.4.1.5 Sanctuaire PELAGOS

Le Sanctuaire Pelagos est un espace maritime de 87 500 km² de linéaire côtier faisant l'objet d'un accord entre l'Italie, Monaco et la France pour la protection des mammifères marins qui le fréquentent, attirés par une productivité primaire élevée.

La zone du projet est située en dehors du sanctuaire à près de 30 km à l'ouest.

L'aire d'étude n'est incluse dans aucun périmètre de protection et d'inventaire. Le site le plus proche est la ZNIEFF marine « Ile Rousse, île de Bendor » qui se situent à plus de 500 m du port. Le projet peut avoir des interactions avec cette zone d'une grande richesse. La sensibilité est faible.

5.4.2 HABITATS MARINS

Selon la cartographie du projet DONIA, on trouve à proximité du port les habitats suivants :

- Herbier à Posidonies
- Matte morte
- Roches Infralittorales à Algues Photophiles (RIAP)
- Fonds meubles de l'infralittoral
- Habitats artificiels

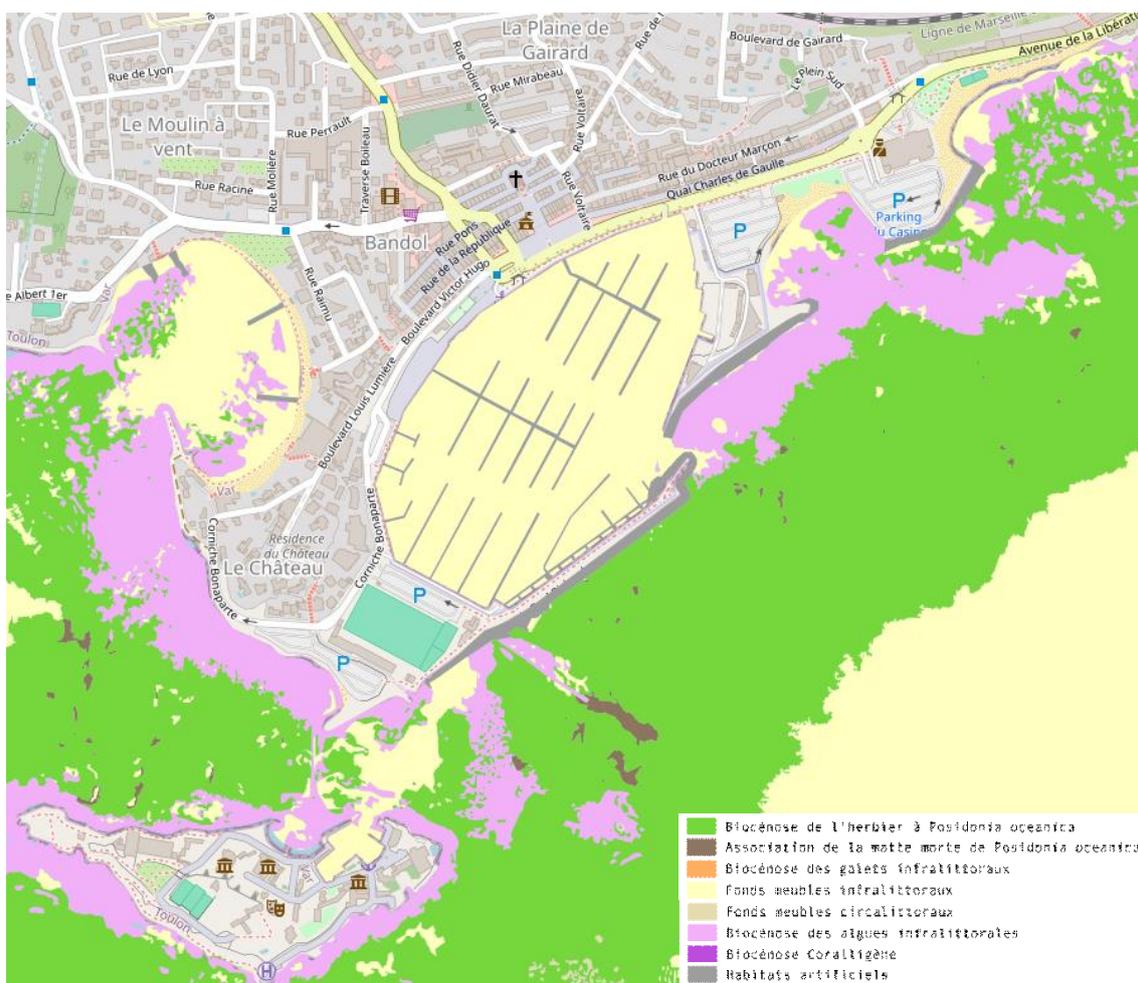


Figure 96 : Cartographie des habitats marins à proximité du port (DONIA EXPERT : Cartographie détaillée des habitats marins - Données consultées le 15/12/2023 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (www.plateforme.medtrix.fr))

La cartographie DONIA indique que des habitats à enjeux significatifs sont présents dès la sortie du port, notamment l'herbier de Posidonie. Afin de préciser la répartition des habitats et espèces marines à proximité du port et donc de mieux évaluer les enjeux, Galatea a réalisé en décembre 2023 une cartographie des biocénoses au sein de la zone située dans la passe d'entrée du port et ses abords. En complément, des reconnaissances sous-marines ont été réalisées dans le bassin portuaire, notamment au niveau des ouvrages à réaménager. Ces reconnaissances viennent compléter les observations faites en plongée lors de la réalisation des prélèvements de sédiments effectués dans le cadre du présent dossier.

5.4.2.1 Méthodologie

❖ Cartographie sous-marine

La cartographie a été réalisée en croisant les données de vérité terrain avec une ortho-mosaïque aérienne récente, réalisée par Galatea à l'aide de prises de vue haute résolution effectuées par un drone le 16 novembre 2023.

❖ Création d'une ortho-mosaïque aérienne

L'ortho-mosaïque est un assemblage d'images ortho rectifiées donnant un visuel précis d'une large zone géographique. Dans notre cas, l'ortho-mosaïque de la passe d'entrée du port de Bandol a été réalisée à partir d'un grand nombre d'images à haute résolution prises par drone. L'ortho-mosaïque a été géoréférencée sur un logiciel de SIG (ArciGIS Pro) sur la base d'une image IGN (BD ortho).

En amont, les autorisations de vol ont été demandées et accordées par les autorités compétentes.

L'acquisition des images aériennes a été réalisée à l'aide du drone DJI, modèle MAVIC 2 PRO avec caméra intégrée. Les caractéristiques de cette dernière sont les suivantes :

- Capteur : CMOS 1", Pixels : 20 millions ;
- Objectif : Champ de vision (FOV) : environ 77°, Focale : 28mm, Ouverture : f/2.8-f/11.



Figure 97 : Drone MAVIC 2 PRO

La prise des photos a été effectuée grâce à un plan de vol automatisé (logiciel Pix4D Capture) afin de survoler les surfaces à traiter de manière à les couvrir complètement. Ce logiciel permet de régler les paramètres suivants :

- La vitesse de déplacement du drone,
- L'angle de la caméra : 90° (verticale) pour les orthophotographie,
- Le recouvrement des photos,
- La hauteur de vol,
- La résolution des photos est indiquée par le logiciel de préparation du vol, qui est fonction de l'altitude de vol et des paramètres de la caméra. Il s'agit de la taille équivalente sur le terrain d'un pixel de l'image.

L'acquisition des images a été réalisée au cours d'un seul vol le 16 novembre 2023 entre 9h et 11h, à une hauteur de 120 m (328ft). Le recouvrement des photos est de 80%. La résolution des images est de GSD 2,81cm/px.

À l'issue de l'acquisition, les images ont été extraites, puis importées dans un logiciel (Pix4Dmapper) afin de constituer l'ortho-mosaïque.

❖ Relevé des habitats en plongée sous-marine

La zone des abords de la passe d'entrée et le bassin portuaire ont été parcourus en plongée sous-marine les 7, 11 et 12 décembre 2023, par une équipe formée selon la réglementation en vigueur relative aux activités professionnelles en milieu hyperbare. Deux plongeurs scientifiques procèdent à la reconnaissance sous-marine et un opérateur en surface est chargé de leur surveillance à partir d'une embarcation.



Figure 98 : Plongeur s'orientant à l'aide d'un compas avec bracelet

Les deux plongeurs déterminent la nature des habitats et des biocénoses observés en se basant sur la typologie des habitats côtiers Natura 2000 (Bensettiti et al, 2004) et à défaut celle des biocénoses benthiques de Méditerranée NATHAB-MED (Patrinat, 2021).

Les limites des habitats et biocénoses rencontrés sont relevées au moyen d'un GPS RTK (corrections Orphéon, précision de la position ± 2 cm), placé sur un support flottant relié à l'un des plongeurs qui veille à ce que le support se situe à son aplomb lorsque les relevés sont réalisés.

Les diverses informations collectées lors des plongées sont notées sur des plaquettes immergeables, des photographies sont réalisées et leur position est déterminée par post-traitement en utilisant les données GPS et en synchronisant les horloges du GPS et de l'appareil photo sous-marin.



Figure 99 : Plongeur en train de détourner la limite d'un herbier et prendre une photo du substrat

La cartographie est réalisée au moyen d'un logiciel de Système d'Information Géographique (Arcgis Pro). Les données GPS, les photos sous-marines et les diverses informations collectées sont intégrées au logiciel afin de construire la cartographie des biocénoses et habitats marins par interprétation d'une ortho-mosaïque aérienne récente réalisée par Galateã à partir d'images drone datant du 16 novembre 2023.

Les habitats et biocénoses sont représentés sous la forme de polygones dont les limites sont tracées en croisant les données de vérité terrain géoréférencées (photos, trace et points GPS) et une image aérienne récente. Selon le cahier technique du gestionnaire relatif aux méthodes de surveillance des herbiers à posidonies (Noel et al, 2012), cette méthode est la meilleure solution pour cartographier les zones de petits fonds, de par ses excellentes précision et résolution.

Pour chaque type de fond, une symbologie est adoptée, par exemple les zones couvertes par *Posidonia oceanica* sont représentées en vert, les zones rocheuses en gris, etc. Les éléments ponctuels, tels que la position des grandes nacres, sont représentés sous forme de points. Les données cartographiques sont projetées selon le système de projection RGF 1993 CC43.

5.4.2.2 Types d'habitats observés

Ce chapitre présente les différents habitats observés lors des prospections sous-marines. Les habitats sont désignés, lorsque la correspondance existe, selon la typologie Natura 2000 (Bensettiti *et al*, 2004) ou à défaut selon la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée NATHAB-MED (Patrinat, 2021).

Au vu de la répartition des habitats, on observe clairement deux ensembles distincts que sont la zone portuaire d'une part et la zone comprenant la passe d'entrée et ses abords d'autre part.

La zone portuaire présente une diversité d'habitat faible, les substrats meubles vaseux sont largement dominants. On trouve, dans une moindre mesure, des substrats durs d'origine artificiel (enrochements et ouvrages portuaires). La zone située dans la passe d'entrée et ses abords présente un intérêt écologique nettement plus important que le bassin portuaire notamment en raison de la présence de Posidonies et d'une plus grande diversité d'habitats.

Le bassin portuaire abrite les habitats suivants :

- Les substrats meubles :
 - o Vases portuaires. Les **vases portuaires** (pas de correspondance de typologie) couvrent la quasi-totalité des fonds portuaires.

- Les substrats rocheux, présents sous forme d'énrochements au niveau de la digue, côté port :
 - o La roche supralittorale (Code N2000 : 1170-10)
 - o La roche médiolittorale supérieure et inférieure (Codes N2000 : 1170-11 et 12)
 - o Roches infralittorales à algues photophiles (Code N2000 : 1170-13).

Notons que les substrats durs correspondants aux autres ouvrages portuaires (pieux, paroi béton des quais, ...) sont colonisés par des peuplements (invertébrés principalement) des étages supra, médio et infralittoraux.

La zone située de la passe d'entrée et ses abords abrite les habitats suivants :

- L'herbier à posidonies (*Posidonia oceanica*) (Code N2000 : 1120-1). **L'herbier à posidonies** est présent sous la forme **d'un herbier de plaine** au large du port de Bandol. **Au niveau de la digue sud-ouest**, dans la partie sud de la zone d'étude, l'herbier est relativement dense et continu dès le pied de digue et s'étend vers le large. Dans la partie nord de la zone, au droit de la digue nord-est, l'herbier dense et continu présent au large, s'éclaircit vers la côte pour devenir très clairsemé. Le taux de recouvrement diminue du large vers la digue.
- La matte morte de posidonies (Typologie Nathab-Med : III.5.1.b. - Association de la matte morte de *Posidonia oceanica*). **La matte morte est présente sur une grande partie de la zone** et en particulier au **niveau de la passe d'entrée**. Elle est présente dans la continuité de l'herbier à posidonies, dans l'axe de la passe. Elle est ici, le **vestige d'un herbier disparu**.
- Les substrats meubles :
 - o Sables vaseux. Les **sables vaseux** (pas de correspondance de typologie) sont présents sur une petite surface au niveau de la passe d'entrée du port dans la zone de transition entre le milieu portuaire et l'extérieur.
 - o Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond (Code N2000 : 1110-7). Les **sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond** sont présents sur une **zone relativement restreinte, particulièrement concentrée au droit de la passe d'entrée du port**, entre celle-ci et le plateau de matte morte.
- Les substrats rocheux, présents sous forme de roches naturelles et sous forme d'énrochements :
 - o La roche supralittorale (Code N2000 : 1170-10)
 - o La roche médiolittorale supérieure et inférieure (Codes N2000 : 1170-11 et 12)
 - o Roches infralittorales à algues photophiles (Code N2000 : 1170-13). On distingue les **énrochements** qui occupent ici **la totalité du trait de côte (dignes du port)** des roches représentées en rouge sur la carte, présentes **sous forme de blocs rocheux, de plus ou moins grande taille, éparpillés sur le plateau de matte morte au droit de la digue Nord-est**.

On note également que certains habitats sont enchevêtrés les uns avec les autres. On parle alors de *mosaïques d'habitats*.

La figure suivante représente la cartographie des habitats observés sur la zone portuaire, la passe d'entrée et ses abords.



Figure 100 : Cartographie des biocénoses dans le bassin portuaire et ses abords

La figure suivante représente la cartographie des habitats observés sur la zone de la passe d'entrée et ses abords.

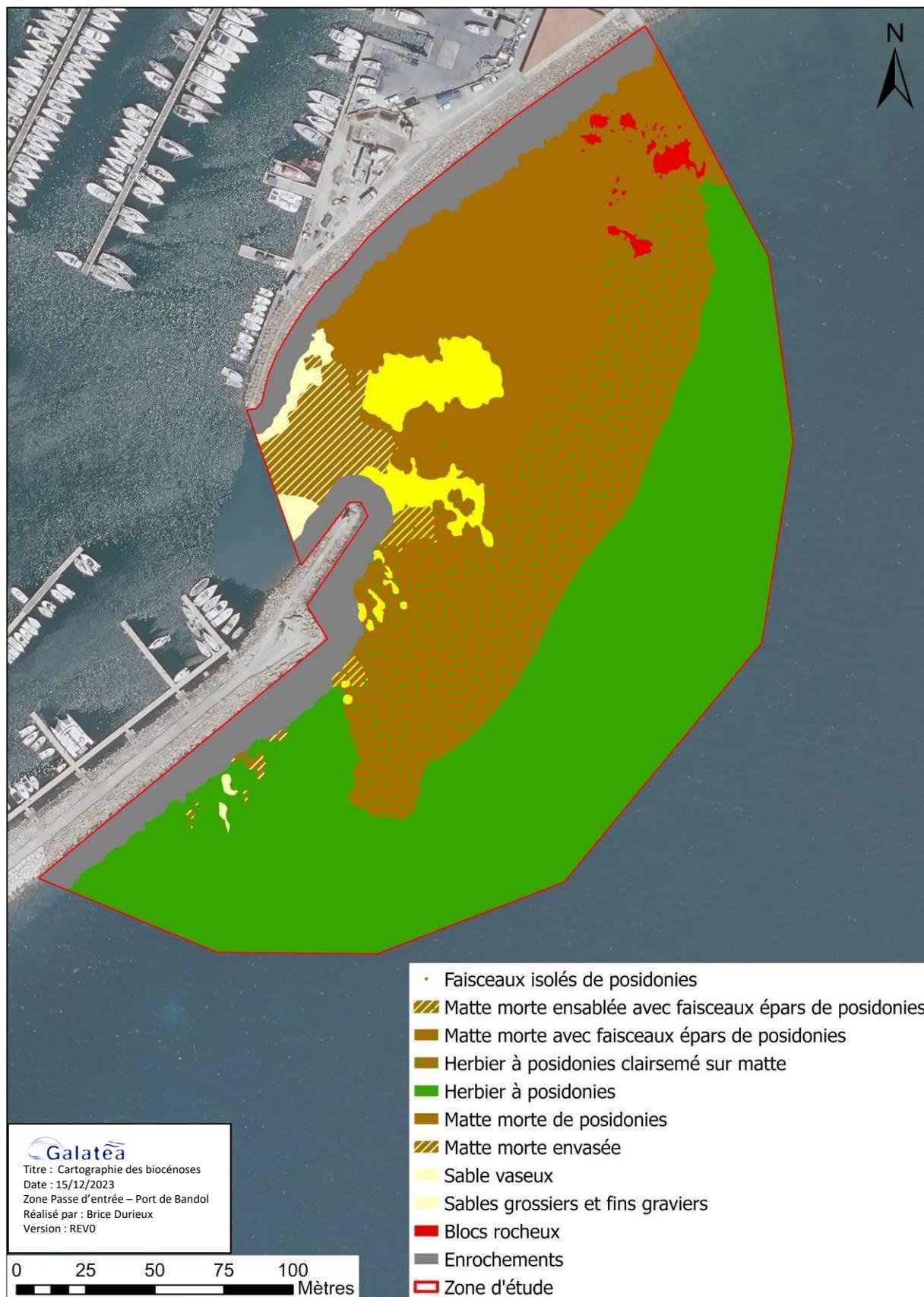


Figure 101 : Cartographie des biocénoses dans la passe d'entrée et ses abords

❖ L'herbier à posidonies (*Posidonia oceanica*) (code n2000 : 1120-1) et matte morte

Généralités

Sur les côtes françaises de Méditerranée, la posidonie forme des « prairies » sous-marines débutant à quelques mètres de profondeur et pouvant aller jusqu'à 20/30m, et parfois 40m. C'est cette forme qui est appelée herbier dense. Parfois, la posidonie se présente sous forme de taches qui ne constituent pas vraiment un herbier.

Grâce à la densité des feuilles de posidonies, l'herbier piège une grande quantité de sédiments. Les rhizomes réagissent par une croissance verticale de quelques millimètres à quelques centimètres par an et édifient ainsi la matte. Lorsque la posidonie meurt, seule la matte reste en place. Ce substrat, formé d'un enchevêtrement de rhizomes morts colmatés par des éléments de granulométrie très hétérogène, du fin gravier à la vase, est particulièrement compact et favorise l'établissement d'une faune relativement spécialisée. Ce substrat est représenté sur les cartographies des biocénoses, en tant qu'habitat à part entière, sous l'appellation « Matte morte ».

L'herbier à posidonies est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée et ce pour diverses raisons :

- L'importance de sa production primaire ;
- La richesse et la diversité de sa faune ;
- Sa participation au maintien des rivages en équilibre et à l'exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes ;
- Son rôle de frayères et de nurseries ;
- La haute valeur esthétique de ses paysages sous-marins.

L'herbier à posidonies se révèle être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

L'herbier à posidonies (*Posidonia oceanica*) est présent sur la majeure partie de la zone. La posidonie, espèce protégée, est présente ici sous la forme d'herbiers de plaine sur matte. Elle est également observée sous la forme d'îlots et de faisceaux isolés.

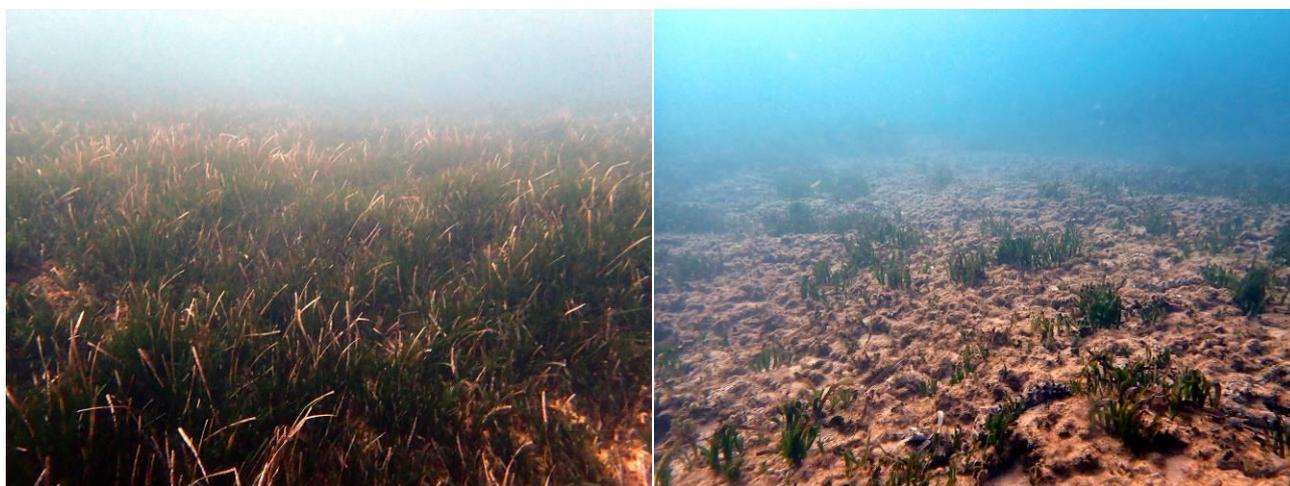


Figure 102 : Prises de vue des Posidonies – herbier de plaine (à gauche) et îlots/faisceaux isolés (à droite)

Au large de la digue sud-ouest du port, au sud de la passe, l'herbier est relativement dense et continu et sa limite supérieure est franche et se situe en pied de digue, directement au contact de celle-ci. Il se présente sous la forme d'un herbier de plaine sur matre, avec la présence de quelques intermattes structurelles.

Au nord de la passe, au large de la digue nord-est, on observe la continuité de l'herbier situé dans la partie sud de la zone. Vers le large, il est toujours relativement dense et continu. En revanche, dans cette partie de la zone d'étude, le taux de recouvrement diminue en direction de la digue et l'herbier devient plus clairsemé. La limite supérieure n'est pas franche. Elle est morcelée de type régressif. La structure de l'herbier passe progressivement d'un herbier dense à un herbier clairsemé puis à la présence de quelques faisceaux épars sur un grand plateau de matre morte, du large vers la digue nord-est.

La posidonie est totalement absente dans l'axe de la passe. La zone de présence de l'herbier à posidonies se termine approximativement au niveau d'une ligne imaginaire qui prolongerait le musoir de la digue sud-ouest vers le nord-ouest.

Le plateau de matre morte situé dans l'axe de la passe d'entrée du port est un vestige de l'étendu vers la côte de l'herbier à posidonies présent au large du port.

Au niveau de la passe, à l'entrée du port, on observe la continuité du plateau de matre morte qui pénètre dans le port. La matre dans cette zone est partiellement ensablée. On note ici que la matre morte s'étend au-delà de la limite de la zone d'étude, vers l'intérieur du port. Elle est toutefois rapidement envasée par des sédiments fins du bassin portuaire.

Menaces

Les principales menaces observées sur le site sont :

- Pêche de loisir et pêche professionnelle qui peut favoriser le développement des herbivores en cas de pêche excessive de prédateurs.
- Les rejets en mer et pollutions, qui peuvent altérer la qualité des eaux et notamment leur transparence.
- Espèces invasives : aucune espèce invasive n'a été observée sur la zone d'étude.

Enjeu de conservation

L'enjeu local de conservation de l'habitat Herbier à Posidonies est très fort compte tenu de sa valeur écologique. Concernant la matre morte, son intérêt écologique est moindre par rapport à l'herbier. Sur certaines zones on observe des faisceaux épars pouvant témoigner d'une recolonisation de l'herbier. Sur ce secteur, l'enjeu est considéré comme fort. Sur les secteurs où la matre morte est ensablée et ne présente pas de faisceaux, l'enjeu est considéré comme modéré.

Notons que nous disposons de données sur l'évaluation de la vitalité de l'herbier en dehors du port datant de 2022 (SEMANTIC TS, 2022). La station la plus proche étudiée (S centrale E) est située à plus de 300 m au NNE de la passe d'entrée du port. Elle est située au sud d'une tache de matte morte (de 7m de long environ) au milieu de l'herbier de posidonies par 4,5 m de profondeur. La limite y est franche. La vitalité y est évaluée comme moyenne. Une autre station (S centrale W) est située au nord de cette dernière, la vitalité y est évaluée comme médiocre.

Tableau 25 : Résultats des paramètres étudiés pour l'évaluation de la vitalité des Posidonies (SEMANTIC TS, 2022)

Station Cen. E - Profondeur 4.5 m	2022	
Etat santé/vitalité	Moyen	
Taux de recouvrement (%)	90%	Ecart typ.
Densité moyenne de faisceaux par m ²	633	113
Pourcentage de rhizomes plagiotropes	20%	
Ensablement	-	
Broutage	+	
Epiphytes	-	



Figure 103 : Localisation de la station S Centrale E (SEMANTIC TS, 2022)



Les substrats meubles

Les fonds meubles regroupent ici deux types d'habitats :

- Les sables vaseux ;
- Les sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond (Code N2000 : 1110-7) ;
- Les vases portuaires.

Sables vaseux

Généralités

Ce type de fond rencontré au niveau de la passe d'entrée du port pourrait être considéré comme des sables vaseux de mode calme (Code Natura 2000 – 1110-3). Toutefois, par définition, ce type d'habitat se rencontre jusqu'à 3 m, mais la profondeur dans l'avant-port est plus importante (de 3 à 5 m environ) et on ne rencontre pas de faciès caractéristiques de cet habitat. Ainsi nous avons pris le parti de ne pas classer ce type de fond comme un habitat Natura 2000.

Dans le cas présent, ce sont les conditions hydrodynamiques particulières qui règnent à l'abri de la digue ouest qui permettent l'existence de ce type de substrat sablo-vaseux.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les sables vaseux sont présents sur une surface restreinte de la zone d'étude. Ils sont présents uniquement dans la passe d'entrée du port. Ces sables vaseux sont également rencontrés en mélange avec des débris de matte morte remaniée dans cette même zone.



Figure 104 : Prises de vue de sables vaseux – En plaquage sur de la matte morte (à gauche) et sous forme de banc (à droite)

Menaces

Les principales menaces sont la destruction par emprise directe, l'accumulation des débris et des polluants.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation est jugé faible.

Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (Code N2000 : 1110-7)

Généralités

Cet habitat est constitué de sables grossiers quasiment dépourvus de phase fine. Il s'étend généralement entre 3 à 4 m et 20 à 25 m de profondeur. Cet habitat est fréquemment observé dans des zones où les courants sont fréquents.

Cet habitat, strictement soumis aux courants de fond, ne peut persister qu'en leur présence. La valeur écologique de cet habitat est liée à la présence d'anfractuosités très riches en méiofaune et en mésopsammon, groupes écologiques mal connus mais qui ont une grande importance dans l'alimentation des autres organismes.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat est présent dans l'axe de la passe d'entrée du port où il fait suite aux sables vaseux dans la zone qui n'est plus abritée par la digue ouest. Il est également présent sous forme d'intermatte sableuses au sein de l'herbier à posidonies.



Figure 105 : Prise de vue des SGCF dans une zone d'intermatte

Menaces

Les principales menaces sont la destruction par emprise directe, l'accumulation des débris et des polluants.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation est estimé comme faible dans la zone du port.

Vases portuaires (pas de correspondance de typologie)

Généralités

Cet habitat est constitué de sédiments vaseux plus ou moins pollués. Les ports sont généralement des zones favorisant l'accumulation de particules fines dans les sédiments (faible hydrodynamisme, apport telluriques réguliers par les pluviométriques par exemple, ...). Il n'y a pas de faciès d'épiflore, la faune benthique compose l'essentiel des peuplements qui sont composés d'espèces souvent opportunistes.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat couvre la quasi-totalité des fonds portuaires.

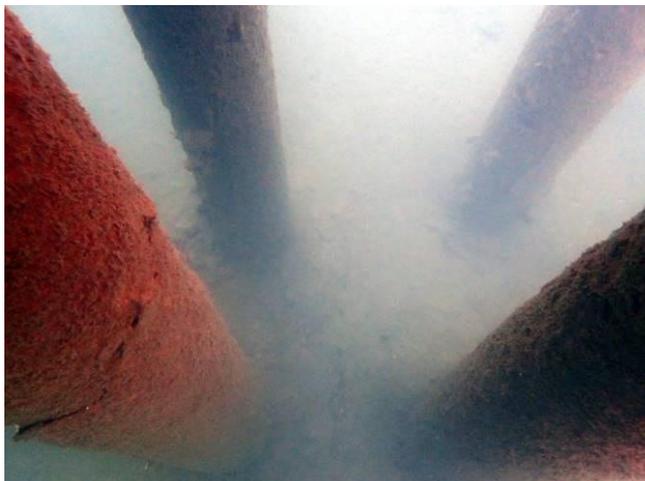


Figure 106 : Prise de vue de vases portuaire au niveau des appuis pieux d'un appontement

Menaces

Les principales menaces sont la destruction par emprise directe, l'accumulation des débris et des polluants.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation est négligeable.

❖ Les substrats rocheux

Les substrats rocheux regroupent les habitats suivants, du plus émergé au plus profond :

- La roche supralittorale (Code N2000 : 1170-10) ;
- La roche médiolittorale supérieure et inférieure (Codes N2000 : 1170-11 et 12) ;
- Les roches infralittorales à algues photophiles (Code N2000 : 1170-13).

Ces trois habitats sont ici représentés par les roches naturelles, présentées sous l'appellation « Roches » sur la cartographie des biocénoses. Les substrats rocheux sont également présents sous la forme d'enrochements des digues du port. Les substrats rocheux regroupent les trois types d'habitats. Les roches médio et supralittorales se superposent à la roche infralittorale.

Notons que dans le port, les substrats durs correspondants aux autres ouvrages portuaires que les enrochements de la digue (pieux, paroi béton des quais, ...) sont colonisés par des peuplements des étages supra, médio et infralittoraux. Les étages du supra et médiolittoral sont très peu développés en surface du fait de l'agitation faible.



Figure 107 : Prise de vue d'un ponton (étages supra et médiolittoral supérieur très limités)

Sur l'étage infralittoral, on trouve une biocénose correspondant à ce que Pérès et Picard (1964) désignaient sous l'appellation de biocénose à invertébrés des eaux très polluées. Il s'agit de peuplements à dominante animale (faune sessile), signalons par exemple la présence de l'annélide *Spirobranchus triqueter*, des crustacés du genre *Chthamalus*, d'organismes filtreurs comme les huîtres plates (*Ostrea edulis*) et les clavelines (*Clavelina lepadiformis*) ponctuellement observées en forte densité. Les enjeux relatifs à ce type de substrats durs dans le port sont jugés négligeables.

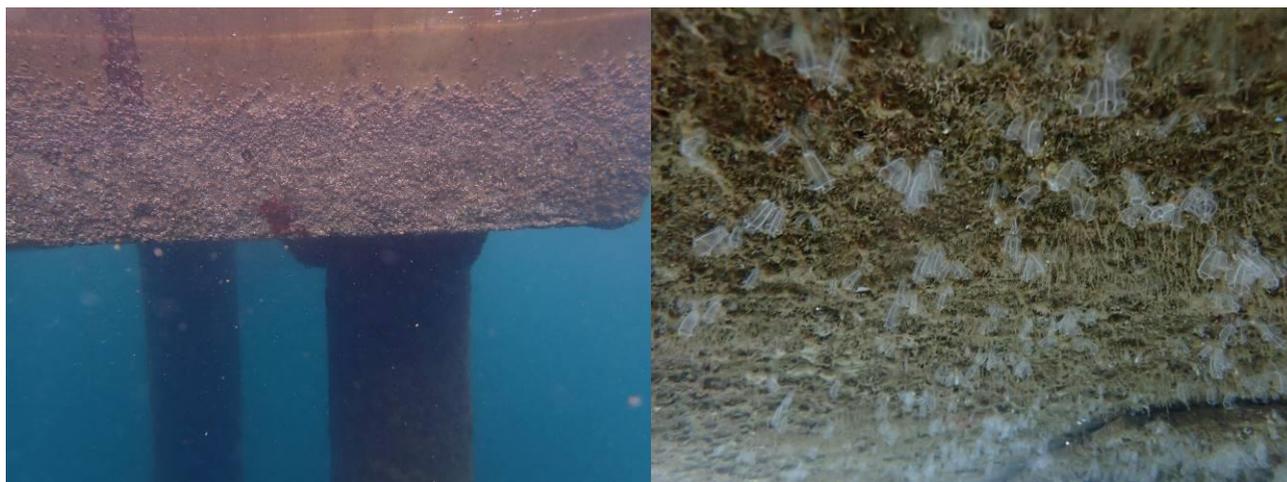


Figure 108 : Prises de vue des peuplements d'invertébrés de l'infralittoral colonisant les pieux et les parties en béton dans le port – *Spirobranchus triqueter* et *Chthamalus* (à gauche) et clavelines (*Clavelina lepadiformis*) (à droite)

La roche supralittorale (Code N2000 : 1170-10)

Généralités

L'étage supralittoral est situé au-dessus du niveau de la mer. Il est humecté par les embruns et par les vagues lors des tempêtes. L'extension verticale de cette zone varie en fonction de l'hygrométrie. En mode agité ou battu, elle peut atteindre 5 à 6m.

Cet habitat présente une très forte variabilité des conditions ambiantes selon la topographie qui détermine la forme de la côte et son orientation par rapport aux vagues et au vent, ainsi que selon la saison qui conditionne l'ensoleillement et la dessiccation du milieu.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches supralittorales sont uniquement représentées par les enrochements des digues.



Figure 109 : Prise de vue des enrochements de la digue (étages supra et médiolittoral)

Menaces

La plus grande menace provient de la pollution des eaux de surface. Les embruns chargés d'hydrocarbures, de produits tensioactifs ou de nutriments ont une action sur le peuplement.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation de cet habitat est jugé faible dans la zone d'étude que ce soit dans le port ou à l'extérieur. On note qu'aucune espèce remarquable n'a été observée sur cet habitat dans la zone d'étude.

La roche médiolittorale supérieure et inférieure (Code N2000 : 1170-11 et 12)

Généralités

A l'étage médiolittoral, zone de balancement du niveau de la mer, les potentialités biotiques des substrats rocheux sont conditionnées par la fréquence des submersions. Celles-ci sont dues aux vagues, aux variations irrégulières du niveau de la mer en fonction de la pression atmosphérique et aux vents.

Deux horizons distincts sont définis par des valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat) :

- Le médiolittoral supérieur est l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Suivant l'hydrodynamisme et la topographie locale, il peut s'étendre de quelques centimètres à 2m.
- La roche médiolittorale inférieure présente des caractéristiques qui résultent de la présence de vagues, des variations irrégulières de la pression hydrostatique et des vents, et de l'influence des marées. L'humectation y est constante et plus forte que dans l'horizon supérieur et constitue le facteur dominant, suivi de la lumière. L'amplitude de l'habitat peut varier de quelques cm à 1 m.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches médiolittorales, de même que les roches supralittorales, sont uniquement représentées par les enrochements des digues.

Menaces

Les principales menaces observées sur le site sont :

- Les rejets en mer, pollutions : qui peuvent altérer la qualité des eaux.
- Fréquentation et usages du milieu marin : Les activités de loisirs en mer peuvent engendrer une perturbation physique (piétinement), elles peuvent aussi être sources de pollution.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation de cet habitat est jugé faible dans la zone d'étude que ce soit dans le port ou à l'extérieur. On note qu'aucune espèce remarquable n'a été observée sur cet habitat dans la zone d'étude.

La roche infralittorale à algues photophiles (Code N2000 : 1170-13)

Généralités

Cet habitat est situé dans l'étage infralittoral qui s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite au-delà de laquelle les phanérogames marines et les algues photophiles ne peuvent plus survivre. Tous les substrats rocheux de l'étage infralittoral où règnent des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat est présent sous forme d'enrochements des digues du port ainsi que sous sa forme naturelle, au droit de la digue nord-est.



Figure 110 : Prises de vue des enrochements des digues à l'extérieur du port (à gauche) et à l'intérieur (à droite)

Menaces

Les principales menaces observées sur le site sont :

- Les rejets en mer, pollutions : qui peuvent altérer la qualité des eaux et favoriser le développement d'espèces nitrophiles.

- Pêche de loisir et pêche professionnelle qui peut favoriser le développement des herbivores en cas de pêche excessive de prédateurs et engendrer une dégradation des peuplements par effet mécanique.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation de ces deux habitats est jugé faible dans la zone d'étude. On note toutefois que les très petits fonds situés le long de la digue (à l'intérieur du port et à l'extérieur) semblent jouer le rôle de nourricerie. Cet enjeu est évalué comme modéré car la zone ne paraît pas optimale pour la fonction de nourricerie.

5.4.2.3 Synthèse des enjeux des habitats marins

Les prospections sous-marines réalisées sur la zone d'étude ont permis de mettre en évidence la présence des habitats suivants qui, lorsque l'équivalence existe, sont désignés ici selon la typologie Natura 2000 :

- **Herbier à posidonies** (Code N2000 : 1120-1)
- **Matte morte de posidonies**
- **Sables vaseux de mode calme** (Code N2000 : 1160-3) et **sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond** (code N2000 : 1110-7)
- **Roches infralittorales à algues photophiles** (Code N2000 : 1170-13) ; **roches médiolittorales**, qui comprennent la roche médiolittorale inférieure (Code N2000 : 1170-12) et la roche médiolittorale supérieure (Code N2000 : 1170-11) ; et la **roche supralittorale** (Code N2000 : 1170-10).

Au sein de ces habitats, une seule espèce réglementée a été observée. Il s'agit de la **posidonie (*Posidonia oceanica*)**. On note que de nombreuses coquilles de **grandes nacres (*Pinna nobilis*)** ont été observées mais qu'il n'y a **aucune grande nacre vivante** sur la zone. L'apparence des coquilles nous indique que ces individus sont morts depuis plusieurs années.

Un **plateau de matte morte de posidonies** est **présent au droit de la passe d'entrée du port, au pied de la digue nord**. L'**herbier à posidonies** est **présent sur la zone** sous la forme d'un **herbier de plaine sur matte**. Il est relativement dense et continu au large du port. Dans la partie sud de la zone, l'herbier est présent jusqu'au pied de la digue ouest du port où il présente une limite franche. Dans la partie nord de la zone, sa limite est plus diffuse. Le taux de recouvrement diminue du large vers la digue nord. Il devient très clairsemé et disparaît totalement à partir d'une limite virtuelle qui se trouve approximativement dans le prolongement vers le nord-est du musoir de la digue ouest.

Le bassin portuaire présente des enjeux faibles en termes d'habitats marins, les peuplements rencontrés sont communs et dominés par des espèces filtreuses et suspensivores témoignant d'un milieu où la concentration en Matières en Suspension est non négligeable avec comme corollaire une turbidité notable. Ces conditions ne favorisent pas le développement de la flore qui se cantonne principalement aux enrochements situés le long de la digue.

On note toutefois que les très petits fonds situés le long de la digue (à l'intérieur du port et à l'extérieur) semblent jouer le rôle de nourricerie notamment pour les saupes (*Sarpa salpa*) et le sar à museau pointu (*Diplodus puntazzo*). Cet enjeu est lié à un micro-habitat des roches infralittorales à algues photophiles, il est évalué comme modéré car la zone ne paraît pas optimale pour la fonction de nourricerie.

Nom	Habitat d'intérêt communautaire	Enjeu du site
Herbier à posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	X	Très fort
Matte morte de Posidonie		Fort (zones avec faisceaux épars)
		Modéré (matte morte sans faisceaux épars)
Sables vaseux		Faible
Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond	x	Faible
Roche supralittorale	x	Faible
Roche médiolittorale supérieure et inférieure	x	Faible
Roche infralittorale à algues photophiles	x	Faible
		Modéré (zone de nurserie dans la tranche 0-2m)
Substrats durs artificiels dans le port (pieux béton)		Négligeable
Vases portuaires		Négligeable

Tableau 26 : Synthèse des enjeux relatifs aux habitats marins

L'enjeu principal de la zone d'étude est situé au large des digues du port. C'est en effet dans ces parties que se trouvent l'herbier à posidonies, espèce réglementée, et le plateau de matte morte. Les autres habitats présents dans la zone d'étude représentent un intérêt limité. Les travaux pourront avoir une incidence sur l'herbier de posidonies en particulier. La sensibilité est forte.

5.4.3 ESPECES MARINES

5.4.3.1 Inventaire des espèces dans la zone portuaire et proche

❖ Méthodologie

Lors des plongées de vérité terrain dédiées à la réalisation de la cartographie des habitats marins dans l'avant-port et le port (cf. § 5.4.2.1, p119), nous avons inventorié les espèces rencontrées. Cet inventaire a été réalisé en « palme, masque, tuba » pour la zone de très faible profondeur de l'infralittoral (<1 m environ) et l'étage médiolittoral. Pour le reste de l'étage infralittoral (profondeur > 1 m), les reconnaissances ont été réalisées en scaphandre autonome.

Comme pour la cartographie des habitats, les opérateurs sont munis d'un GPS RTK positionné sur un support flottant auquel ils sont reliés. Ceci permet de géoréférencer les photos et les observations réalisées (les observations sont reportées sur une plaquette, chaque note manuscrite relative à une observation est prise en photo ce qui permet de localiser la zone d'observation).

Dans cet inventaire on distingue les espèces remarquables des autres. On entend par espèces remarquables, les espèces prises en compte par les inventaires ZNIEFF :

- Les espèces déterminantes qui sont :

1) les espèces en danger, vulnérables, rares ou remarquables répondant aux cotations mises en place par l'UICN ou extraites des livres rouges publiés nationalement ou régionalement ;

2) les espèces protégées nationalement, régionalement, ou faisant l'objet de réglementations européennes ou internationales lorsqu'elles présentent un intérêt patrimonial réel au regard du contexte national ou régional ;

3) les espèces ne bénéficiant pas d'un statut de protection ou n'étant pas inscrites dans des listes rouges, mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières, en limite d'aire ou dont la population est particulièrement exceptionnelle (effectifs remarquables, limite d'aire, endémismes...)

- Les autres espèces à enjeux sont les espèces non déterminantes mais ayant des intérêts écologiques, réglementaires ou autres.

Au-delà des espèces, le stade de développement des individus rencontrés peut renseigner sur certaines fonctionnalités des habitats/micro-habitats, notamment le rôle de la nurserie pour les poissons. Ainsi, les reconnaissances sous-marines ont également eu pour but de vérifier la présence de très jeunes individus et d'identifier les espèces concernées.

❖ Les espèces remarquables

Nous avons inventorié au total 77 taxons auxquels nous avons ajouté deux espèces dont la présence nous a été rapportée (le mérrou brun) ou dont la présence n'est pas avérée sur la zone étudiée mais très probable dans la baie de Bandol (la cymodocée). Ces deux espèces sont remarquables et déterminantes, elles bénéficient toutes les deux d'une protection.

La cymodocée est protégée par l'arrêté ministériel du 19 juillet 1988 et le mérrou brun par arrêté du préfet de région n°2013357-0004 du 23/12/2013, pour une durée de 10 ans. Cette protection du mérrou devrait être renouvelée pour une durée de 10 ans.

Tableau 27 : Inventaire des espèces observées et espèces remarquables (liste ZNIEFF) – * : Espèces protégées

Nom latin	Nom vernaculaire	Groupe taxonomique	Espèces remarquables (liste ZNIEFF)
<i>Sabella spallanzanii</i>	Spirographe	Annélide	Autre espèce à enjeux
<i>Sabella sp</i>	Sabelle	Annélide	
<i>Spirobranchus triqueter</i>	Serpule triangulaire	Annélide	
<i>Bryzoaire ind</i>	Bryzoaire ind	Bryzoaire	
<i>Octopus vulgaris</i>	Poulpe commun	Céphalopode	
<i>Codium bursa</i>	Béret basque	Chlorophycée	
<i>Flabellia petiolata</i>	Udotée	Chlorophycée	
<i>Halimeda tuna</i>	Monnaie de Poséidon	Chlorophycée	
<i>Codium effusum</i>	Codium étalé	Chlorophycée	
<i>Bryopsis plumosa</i>	Bryopsis plumeux	Chlorophycée	
<i>Dictyota dichotoma</i>	Dictyote	Chlorophycée	
<i>Cladocora caespitosa</i>	Cladocore en touffe	Cnidaire	Autre espèce à enjeux
<i>Balanophyllia europaea</i>	Dent de cochon	Cnidaire	
<i>Pelagia noctiluca</i>	Pélagie	Cnidaire	
<i>Aglaophenia harpago</i>	Aglaophénia à crochets	Cnidaire	
<i>Hydraire ind</i>	Hydraire ind	Cnidaire	
<i>Actinia mediterranea</i>	Tomate de mer de Méditerranée	Cnidaire	
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Aiptasie bleue	Cnidaire	
<i>Cerianthus membranaceus</i>	Grand cérianthe	Cnidaire	
<i>Anemonia viridis</i>	Anémone de mer verte	Cnidaire	
<i>Chthamalus sp</i>	Balane	Crustacé	
<i>Mysidacé</i>	Mysidacé	Crustacé	
<i>Paracentrotus lividus</i>	Oursin violet	Echinoderme	Autre espèce à enjeux
<i>Holothuria poli</i>	Concombre de mer ensablé	Echinoderme	
<i>Marthasterias glacialis</i>	Etoile de mer glaciaire	Echinoderme	
<i>Arbacia lixula</i>	Oursin noir	Echinoderme	
<i>Holothuria tubulosa</i>	Holothurie tubuleuse	Echinoderme	
<i>Echinaster sepositus</i>	Etoile de mer rouge	Echinoderme	
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Etoile de mer épineuse	Echinoderme	
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Oursin granuleux	Echinoderme	
<i>Haliotis tuberculata f. lamellosa</i>	Ormeau méditerranéen	Mollusque	Autre espèce à enjeux
<i>Patella sp</i>	Patelle	Mollusque	
<i>Cerithium vulgatum</i>	Cérite-goumier	Mollusque	
<i>Pinna nobilis</i>*	Grande nacre	Mollusque	Déterminante
<i>Lithophaga lithophaga</i>*	Datte de mer	Mollusque	Déterminante
<i>Ostrea edulis</i>	Huître plate	Mollusque	
<i>Bivalve ind</i>	Bivalve ind	Mollusque	
<i>Posidonia oceanica</i>*	Posidonie	Phanérogame	Déterminante
<i>Cymodocea nodosa</i>*	Cymodocée	Phanérogame	Déterminante
<i>Halopteris scoparia</i>	Algue balais	Phéophycée	
<i>Muraena helena</i>	Murène	Poisson	Autre espèce à enjeux
<i>Epinephelus marginatus</i>*	Mérou brun	Poisson	Déterminante
<i>Chromis chromis</i>	Castagnole	Poisson	
<i>Gobius niger</i>	Gobie noir	Poisson	
<i>Atherina sp</i>	Athérine	Poisson	
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sar à tête noire	Poisson	
<i>Diplodus sargus</i>	Sar commun	Poisson	

Nom latin	Nom vernaculaire	Groupe taxonomique	Espèces remarquables (liste ZNIEFF)
<i>Symphodus tinca</i>	Crénilabre paon	Poisson	
<i>Symphodus rostratus</i>	Sublet	Poisson	
<i>Labrus merula</i>	Labre merle	Poisson	
<i>Mulet</i>	Mulet	Poisson	
<i>Sarpa salpa</i>	Saupe	Poisson	
<i>Blennie</i>	Blennie	Poisson	
<i>Thalassoma pavo</i>	Girelle paon	Poisson	
<i>Microlipophrys dalmatinus</i>	Blennie dalmate	Poisson	
<i>Parablennius zvonimiri</i>	Blennie de Zvonimir	Poisson	
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Blennie palmicorne	Poisson	
<i>Symphodus roissali</i>	Crénilabre à 5 taches	Poisson	
<i>Sparus aurata</i>	Dorade royale	Poisson	
<i>Diplodus puntazzo</i>	Sar à museau pointu	Poisson	
<i>Parablennius gattorugine</i>	Blennie gattorugine	Poisson	
<i>Coris julis</i>	Girelle	Poisson	
<i>Serranus scriba</i>	Serran écriture	Poisson	
<i>Symphodus doderleini</i>	Crénilabre de Doderlein	Poisson	
<i>Serranus cabrilla</i>	Serran chèvre	Poisson	
<i>Labre ind</i>	Labre ind	Poisson	
<i>Oblada melanura</i>	Oblade	Poisson	
<i>Clavelina lepadiformis</i>	Grande claveline	Procordé	
<i>Aplidium elegans</i>	Fraise de mer	Procordé	
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Algue feuille de pierre encroûtante	Rhodophycée	Autre espèce à enjeux
<i>Corallina sp</i>	Coralline	Rhodophycée	
<i>Peyssonnelia squamaria</i>	Peyssonnelia	Rhodophycée	
<i>Amphiroa rigida</i>	Amphiroa rigide	Rhodophycée	
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Sphérocoque	Rhodophycée	
<i>Lithophyllum racemus</i>	Lithophyllum grappe	Rhodophycée	
<i>Algues rouges encroûtantes non déterminé</i>		Rhodophycée	
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Sphérocoque	Rhodophycée	
<i>Bangia atropurpurea</i>		Rhodophycée	
<i>Eponge ind</i>	Eponge ind	Spongiaire	

Parmi ces espèces, 11 sont remarquables, dont 5 sont déterminantes et protégées.

- Espèces déterminantes :

o La grande nacre (*Pinna nobilis*) : aucun individu vivant n'a été observé. Rappelons que l'espèce a subi ces dernières années un épisode de mortalité massive dû à un parasite. On note toutefois la présence de coquilles d'individus morts.



Figure 111 : Coquille de grande nacre morte

o La datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) a été observée dans certains enrochements de la digue, côté extérieur.



Figure 112 : Datte de mer

o La Posidonie (*Posidonia oceanica*) est présente au pied du talus de la digue du côté extérieur et s'étend vers le large (cf. Figure 101, p124).

o La cymodocée (*Cymodocea nodosa*) n'a pas été observée dans la zone prospectée en plongée. Toutefois nous avons observé de nombreux fragments de rhizomes flottants ou en épave sur les fonds, qui ont dû être arrachés lors des tempêtes ayant eu lieu entre la mi-octobre et la mi-novembre.



Figure 113 : Rhizomes de cymodocées arrachés

Aucun herbier de cymodocées n'est référencé sur les données cartographiques consultées (Donia expert). Nous suspectons que les Cymodocées sont présentes à environ 1 km Nord-Est du port au droit de la plage du Lido située à l'Est de l'embouchure de la Reppe.

- o Le mérou brun (*Epinephelus marginatus*) n'a pas été observé lors de nos prospections. Toutefois, une agente portuaire nous a indiqué avoir observé à plusieurs reprises des individus de petite taille au niveau des enrochements de la digue extérieure du port. Nous estimons que ce témoignage est crédible car les mérous affectionnent les zones de blocs.

- Autres espèces à enjeux :

- o Le spirographe (*Sabella spallanzanii*) a été observé au niveau des enrochements de la digue et dans les Posidonies.



Figure 114 : Spirographe

o Le Cladocore en touffe (*Cladocora caespitosa*) a été observé au niveau des enrochements de la digue, côté extérieur.



Figure 115 : Cladocore

o L'oursin violet (*Paracentrotus lividus*) est présent sur les enrochements de la digue et l'herbier de Posidonies.



Figure 116 : Oursin violet

o Des coquilles d'ormeau méditerranéen (*Haliotis tuberculata f. lamellosa*) ont été observées en pied de digue au niveau des substrats meubles en mélange avec d'autres débris coquillés et sur la matre de Posidonies.

- o Une murène (*Muraena helena*) a été observée dans l’herbier de Posidonies.



Figure 117 : Murène

- o L’algue feuille de pierre encroûtante (*Lithophyllum incrustans*) a été observée dans des cavités au niveau des enrochements de la digue, du côté extérieur.

❖ Les autres espèces

On observe sur les enrochements, des algues vertes, rouges et brunes communes. Le couvert algal est parfois absent des enrochements. Au niveau des étages du médiolittoral et de l’infralittoral supérieur, nous n’avons pas observé d’espèces à enjeux comme les Cystoseires.

Dans le port, le couvert algal est moins développé qu’à l’extérieur et se cantonne principalement aux enrochements de la digue. Les espèces *Dictyota dichotoma* et *Corallina sp* sont les plus présentes. Les parties immergées des ouvrages portuaires (quai béton, pieux) semblent très peu colonisées par les algues.

Concernant la faune sessile, elle semble dominer les peuplements observés dans le port et particulièrement ceux des ouvrages portuaires. Parmi ces espèces signalons l’annélide *Spirobranchus triqueter* et des crustacés du genre *Chthamalus*. Notons également la présence d’organismes filtreurs comme les huîtres plates (*Ostrea edulis*), les clavelines (*Clavelina lepadiformis*) ponctuellement observées en forte densité. La dominance de ces espèces suspensivores et filtreuses semble témoigner d’un milieu confiné (faible renouvellement des eaux), riche en matières en suspensions et peu favorable au développement de végétaux.

Concernant l’ichtyofaune, on dénombre 27 taxons. La densité d’individus le long de la digue à l’extérieur du port paraît nettement plus importante que dans le port. Les très petits fonds au niveau de la digue sont fréquentés par des juvéniles de *Symphodus tinca*, *Thalassoma pavo*, *Sarpa salpa*, *Oblada melanura*. Des mullets juvéniles nageant en surface ont également été observés.

Des bancs de plusieurs dizaines de très jeunes individus (<2cm et encore transparents) de saupes (*Sarpa salpa*) ont été observés le long de la digue dans le port. Quelques (moins d’une dizaine) très jeunes individus de *Diplodus puntazzo* ont été observés le long de la digue, à l’extérieur du port, entre la capitainerie et les bâtiments situés plus à l’est. Ces observations indiquent que les enrochements de la digue assurent la fonction de nurserie pour ces espèces.

Nous disposons, en complément de ces observations sur les juvéniles de poissons, d'un pré-diagnostic du port sur cette thématique réalisé par Ecocean (2018). En prenant en compte différents critères comme la bathymétrie, la circulation des eaux, l'agitation du milieu, la visibilité, la proximité de rejets, la proximité de bateaux en manœuvre régulière, etc. Cette étude indique que la partie du port située à l'ouest de la passe d'entrée, à l'arrière de la digue, apparaît comme la zone du port la plus adaptée à la fonction de nourricerie.

5.4.3.2 Cétacés et tortues marines

❖ Généralités

Sur les 83 espèces de cétacés décrites dans le monde, 20 fréquentent au moins occasionnellement la Méditerranée. Cela représente un quart des espèces dans une mer qui représente moins d'1% de la surface océanique mondiale. Cette biodiversité n'est pas uniformément répartie en Méditerranée. En effet, certaines régions permettent des caractéristiques physico-chimiques, hydrographiques et bathymétriques qui rendent favorable la présence de nombre espèces de cétacés. C'est le cas du bassin nord-occidental de la Méditerranée. Dans cette région, huit espèces de cétacés sont considérées comme résidentes. Toutes sont pélagiques à l'exception du Grand Dauphin dont l'habitat préférentiel est le domaine côtier. A noter cependant qu'il s'agit d'espèces mobiles, capables de déplacements de plusieurs dizaines de kilomètres par jour et dont l'habitat n'est pas figé.

Les huit espèces de cétacés résidents de Méditerranée nord-occidentale sont les suivants :

- Le Dauphin bleu-et-blanc (*Stenella caeruleoalba*) : il s'agit de l'espèce la plus fréquemment observée. Elle se rencontre généralement au-delà de l'isobathe des 200m.
- Le Dauphin commun (*Delphinus delphis*) : il s'agit d'une espèce rare, voire exceptionnelle, en Provence. Elle se rencontre au-dessus et sur le bord du plateau continental.
- Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) : de par son comportement côtier, le Grand Dauphin est particulièrement soumis aux activités anthropiques et aux modifications qu'elles provoquent. L'espèce est présente tout le long du littoral dans le Golfe du Lion et en Provence, particulièrement autour des îles et archipels.
- Le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*) : l'espèce privilégie les eaux comprises entre 400 et 1 000m de profondeur, généralement dans des zones à fort contraste bathymétrique comme les canyons. Elle est assez fréquente dans les eaux varoises et des Alpes-Maritimes.
- Le Globicéphale noir (*Gobicephala melas*) : l'espèce est relativement commune et se rencontre dans des eaux profondes à fort gradient bathymétrique.
- La Baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) : il s'agit d'une espèce très difficile à observer, fréquentant préférentiellement la haute mer au-delà de l'isobathe des 1 000m. Ce grand plongeur est particulièrement sensible aux bruits.
- Le Grand cachalot (*Physeter macrocephalus*) : l'espèce est régulière en Méditerranée nord-ouest et fréquente la zone des 200 à 500m.
- Le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) : l'espèce est présente au large principalement mais peut se rapprocher des côtes lorsque la nourriture y est abondante.

Concernant les eaux de l'ouest varois, les DOCOB des sites Natura 2000 situés à proximité de Bandol indiquent la présence de 9 espèces : le grand dauphin (*Tursiops truncatus* – Espèce d'intérêt communautaire), le Dauphin Bleu et Blanc (*Stenella caeruleoalba*), le Dauphin Commun (*Delphinus delphis*), le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), le petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*), le Globicéphale noir (*Gobicephala melas*), le Cachalot (*Physeter macrocephalus*) et la baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) (Rouanet *et al*, 2009).

La zone au large du Cap Sicié présente un enjeu notable pour ces espèces.

Il existe 5 espèces de tortues marines en Méditerranée :

- la tortue Luth (*Dermochelys coriacea*)
- la tortue Caouanne (*Caretta caretta*)
- la tortue de Ridley (*Lepidochelys kempii*)
- la tortue verte (*Chelonia mydas*)
- la tortue à écailles (*Eretmochelys imbricata*).

Toutes ces espèces sont protégées en France par l'Arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection.

La tortue caouanne *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) est la tortue marine la plus commune de Méditerranée. C'est une espèce d'intérêt communautaire qui présente donc un enjeu particulier.

❖ Le grand dauphin (*Tursiops truncatus*)

Parmi ces espèces de cétacés, le grand dauphin en tant qu'espèce d'intérêt communautaire présente un enjeu particulier. Il est observé de façon ponctuelle le long du littoral. Plus au large, il est très fréquent de croiser les bancs de dauphins notamment au large du Cap Sicié.

En complément, indiquons qu'une étude de la population présente le long des côtes provençales (de la Camargue à Nice) réalisée entre 2010 et 2012 (Labach *et al*, 2012) a permis de recenser 317 individus et confirme le passage d'individus au large des Embiez. L'étude montre que certains individus semblent fréquenter les côtes provençales de manière régulière et ce tout au long de l'année, aucune information ne permet de mettre en évidence la présence d'une population sédentaire de Grands Dauphins dans la région.

Plus récemment, les observations réalisées entre 2013 et 2015 sur une zone allant du cap croisette (Marseille) à la frontière Italienne (Jourdan *et al*, 2015) ont permis d'estimer une abondance moyenne de 91 individus de Grands Dauphins. Les données suggèrent qu'un grand nombre d'individus ne fréquente cette zone que de manière transitoire et/ou que la couverture spatio-temporelle de la zone d'étude n'était pas suffisante.

La majorité (72%) des observations se situait dans le secteur des îles d'Hyères. Ces résultats, ainsi que la mise en évidence de deux naissances dans cette zone, confirment l'importance des îles d'Hyères pour l'espèce.

Les groupes ont principalement été rencontrés sur des fonds inférieurs à 100 m. Aucun mode saisonnier dans l'utilisation de la zone n'a été mis en évidence.

Les cétacés et le grand dauphin en particulier sont menacés par la pollution chimique des océans, la collision avec les navires, la pêche accidentelle, les nuisances sonores sous-marines.

❖ La tortue Caouanne

Cette espèce est présente dans les eaux provençales mais ne nidifie que très rarement. L'Observatoire des Tortues Marines (OTM) et le Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française (RTMMF - <https://www.ofb.gouv.fr/actualites/une-saison-exceptionnelle-de-pontes-pour-les-tortues-caouannes-en-mediterranee>), constate toutefois, ces dernières années, une augmentation des reproductions de tortues sur le littoral méditerranéen. Ainsi, entre 2016 et 2022 le long des côtes françaises, 4 pontes de tortues marines

avaient été observées entre le Var et l’Hérault : Saint-Aygulf (2016), Villeneuve-lès-Maguelone (2018), Fréjus (2020) et Valras (2022).

L’année 2023 a été particulièrement exceptionnelle puisque 7 pontes ont été dénombrées sur le seul mois de juillet :

- Une dans les Alpes-Maritimes (Villeneuve-Loubet - 2 juillet).
- Deux dans l’Hérault (Marseillan – 9 juillet et Sète – 17 juillet).
- Quatre dans le Var (Porquerolles – 15 juillet, Saint-Cyr-sur-Mer – 16 juillet, Hyères - 23 et 27 juillet).

Les mouvements des tortues caouannes sont très peu connus en méditerranée occidentale, « *ce serait surtout des juvéniles (25-35 cm majoritairement), qui occuperaient la région PACA (Var et Alpes Maritimes) et le Languedoc Roussillon (Hérault et Gard), plutôt en période estivale* » (Oliver 2014 in Darmon et al, 2014).

Cette espèce est menacée d’extinction à l’échelle mondiale. Les menaces principales sont :

- La pêche accidentelle
- L’ingestion de plastique
- Les nuisances sonores sous-marines peuvent également affecter les tortues marines

L’avenir de cette espèce en Méditerranée dépend principalement de la protection des lieux de ponte subsistant dans la zone orientale.

5.4.3.3 Synthèse des enjeux des espèces marines

Le bassin portuaire présente des enjeux faibles en termes d’espèces marines, il n’y a pas d’espèces protégées ni réglementées, les peuplements rencontrés sont communs et dominés par des espèces filtreuses et suspensivores témoignant d’un milieu où la concentration en Matières en Suspension est non négligeable avec comme corollaire une turbidité notable. Ces conditions ne favorisent pas le développement de la flore qui se cantonne principalement aux enrochements situés le long de la digue.

On note toutefois que les très petits fonds situés le long de la digue (à l’intérieur du port et à l’extérieur) semblent jouer le rôle de nourricerie. Cet enjeu étant lié à un micro-habitat, il est évalué au chapitre relatif aux habitats marins comme modéré car la zone ne paraît pas optimale pour la fonction de nourricerie.

Concernant la zone située à l’extérieur du port à proximité de la passe d’entrée, on note la présence avérée d’espèces protégées comme la datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) et la Posidonie (*Posidonia oceanica*), l’enjeu pour ces espèces est évalué comme fort.

Le mérrou (*Epinephelus marginatus*) est une espèce réglementée, des individus peuvent fréquenter les abords du talus de la digue à l’extérieur du port comme le suggère un témoignage donné par un agent portuaire. Nous considérons que ce témoignage est crédible et évaluons cet enjeu comme fort.

La population de grande nacre (*Pinna nobilis*) a été décimée dans la zone d’étude prospectée en plongée. Aucun individu vivant n’a été observé. On peut donc considérer actuellement qu’il n’y a pas d’enjeux. Toutefois, il n’est pas exclu que cette espèce, qui présente un enjeu fort, fasse son retour sur la zone.

La cymodocée (*Cymodocea nodosa*) est absente de la zone d’étude prospectée en plongée et du port. Sa présence est très probable dans la baie de Bandol au droit de la plage du Lido à environ 1 km de l’entrée du port. L’enjeu pour le port et ses abords immédiats est jugé négligeable, il est jugé fort pour la baie de Bandol.

Les autres espèces remarquables à enjeu observées sur la zone d’étude prospectée en plongée : le spirographe (*Sabella spallanzanii*), le Cladocore en touffe (*Cladocora caespitosa*), l’oursin violet

(*Paracentrotus lividus*), Ormeau méditerranéen (*Haliotis tuberculata f. lamellosa*), la murène (*Muraena helena*) et l'algue feuille de pierre encroûtante (*Lithophyllum incrustans*), sont présentes en faible densité, ce sont également des espèces fréquemment observées le long des côtes provençales, l'enjeu est donc évalué comme faible.

Les autres espèces non remarquables recensées sont communes, l'enjeu est évalué comme négligeable.

Concernant les espèces à forte mobilité comme les cétacés et les tortues, la zone portuaire et ses abords immédiats présentent un enjeu évalué comme faible. Les eaux du large situées au droit du cap Sicié présentent un enjeu important pour les cétacés. Concernant les tortues marines et notamment la tortue Caouanne, les plages situées aux alentours du port peuvent potentiellement servir de lieu de ponte et donc constituer un enjeu fort. Toutefois il n'y a pas de ponte répertoriée à notre connaissance, sur les plages de la baie de Bandol.

Tableau 28 : Synthèse des principaux relatifs aux espèces marines par groupe

Nom	Espèce protégée	Enjeu du site
FLORE		
Posidonie (<i>Posidonia oceanica</i>)	x	Fort
INVERTEBRES		
Datte de mer (<i>Lithophaga lithophaga</i>)	x	Fort
Autres espèces remarquables à enjeu : le spirographe (<i>Sabella spallanzanii</i>), le Cladocore en touffe (<i>Cladocora caespitosa</i>), l'oursin violet (<i>Paracentrotus lividus</i>), Ormeau méditerranéen (<i>Haliotis tuberculata f. lamellosa</i>)		Faible
POISSONS		
Le mérrou (<i>Epinephelus marginatus</i>)	x	Fort
CETACES ET TORTUES MARINES		
Cétacés et notamment le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)	x	Faible
		Fort au large du Cap Sicié
Tortues marines et notamment la tortue caouanne (<i>Caretta caretta</i>)	x	Faible
		Potentiellement fort au niveau des plages de sable de la baie

Le bassin portuaire présente des enjeux faibles en termes d'espèces marines, dominées par des espèces filtreuses et suspensivores témoignant d'un milieu où la concentration en matières en suspension est non négligeable. A l'extérieur du port à proximité de la passe d'entrée, on note la présence avérée d'espèces protégées (datte de mer, Posidonie). Les très petits fonds situés le long de la digue (à l'intérieur du port et à l'extérieur) semblent jouer le rôle de nourricerie. Enfin, les cétacés et les tortues marines peuvent fréquenter l'aire d'étude élargie. Les travaux pourront avoir un impact sur les espèces marines à proximité et représenter un dérangement pour les espèces à forte mobilité. La sensibilité est modérée.

5.4.4 MILIEU TERRESTRE

Le port de Bandol se situe sur le littoral urbanisé de la commune de Bandol. Situé au bord de la mer et incluse en zone fortement urbanisée, il n'existe que des connectivités marines.

5.4.4.1 Méthodologie

Dans ce contexte très urbanisé et comprenant peu de continuités écologiques, l'aire d'étude prospectée concerne uniquement l'aire d'étude stricte du projet, correspondant à aux abords immédiats de la zone portuaire.

Des inventaires naturalistes ont été réalisés par Ecotonia le 23 novembre 2023, par temps calme et ensoleillé. La température moyenne était de 13°C. Cette campagne de terrain a pu être réalisée grâce aux conditions météo favorables tardives cette année.



Prédiagnostic écologique - Bandol

Ecotonia - 2023

Système de coordonnées: Lambert93 - EPSG:2154

Figure 118 : Plan de la zone terrestre prospectée pour les inventaires naturalistes

❖ Habitats / Flore

Les données existantes concernant le site d'étude sont synthétisées (Formulaire standard de données, DOCOB, cartographies, inventaires floristiques, etc.). Des cartographies récentes ou anciennes constituent des sources d'informations utiles afin d'apprécier la dynamique des milieux, de réaliser un pré-zonage des habitats, de prévoir les zones à prospecter et de déterminer au mieux la future zone d'étude.

Ensuite, les habitats sont identifiés et cartographiés selon la nomenclature Corine-biotope de niveau 3, en spécifiant les habitats relevant de l'arrêté ministériel du 16 Novembre 2001 (relatif à la liste des habitats et des espèces qui peuvent justifier la désignation de ZSC, Zones Spéciales de Conservation d'après la directive européenne habitats, faune, flore), ceux inscrits en liste rouge régionale et les zones humides telles que définies dans le décret n°2007-135 du 30 Janvier 2007.

❖ Espèces

Les principaux enjeux du site concernent les reptiles. Les prospections concernant les reptiles doivent être réalisées lors de la période d'activité des reptiles, qui s'étend de mi-mars - mi-novembre de préférence durant la matinée. L'inventaire consiste à effectuer un transect le long des habitats favorables tels que les écotones (lisières forestières, bords de route) afin de déterminer en premier lieu les sauriens et les ophidiens héliophiles. Lors du transect toutes les espèces, les individus et le sexe de ces derniers sont notés.

Les autres groupes (invertébrés, chiroptères, oiseaux) ont été recherchés à partir d'observations directes en parcourant l'aire d'étude.

❖ Hiérarchisation 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.

Enjeux concernant les habitats naturels

La méthodologie tient compte de :

- La bonne conservation des sites classés en Arrêtés de Protection de Biotope à proximité, conformément aux articles R411-15 à 17 du code de l'Environnement et à la circulaire n°90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques ;
- La bonne conservation des habitats d'intérêt communautaire inscrits sur la Directive européenne Habitat Faune Flore du réseau Natura 2000 ;
- Le maintien de la cohérence des ZNIEFF de type II ;
- Le maintien des corridors écologiques, préservation des paysages et de la fonctionnalité écologique des milieux (en évitant le morcellement des habitats, en préservant des milieux fragiles tels que les zones humides, en conservant la cohérence des unités forestières, etc.).

Enjeux concernant les espèces floristiques et faunistiques

La méthodologie tient compte des :

- Espèces protégées au niveau régional ou national par l'application des articles L411-1 et L411-2 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 (DHFF) et la Directive Oiseaux (DO) (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 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 faune : utilisation de l'aire d'étude par les espèces/statuts biologiques, abondance de l'espèce sur l'aire d'étude.

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 :

Tableau 29 : Niveaux d'enjeux (ECOTONIA)

Enjeu écologique					
Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable

5.4.4.2 Habitats et flore terrestre

L'aire d'étude stricte mesure environ 9.4 ha et se structure par une seule typologie d'habitat qui est présentée dans le tableau suivant. La communauté végétale du site a été cartographiée et rattachée aux codes CORINE Biotope, EUNIS et N2000.

Tableau 30 : Habitats terrestre de la zone d'étude (ECOTONIA)

Type d'habitat	Code (CORINE Biotope / EUNIS ; N2000)	Surface (en ha)
Jardin Ornemental	85.31 ; I2.21	0,31

Plusieurs petits espaces ornementaux sont situés à proximité du stade sur la partie sud-ouest de la zone d'étude. Ils sont situés en bordure de route et représentés par des espèces exotiques à des fins ornementales, typiques de la côte d'azur.



Figure 119 : Espace ornemental autour du port (ECOTONIA, 2023)

Dans cet habitat, plusieurs espèces exotiques ont été contactées, dont **deux à caractère envahissant** : l'arbre des hottentots (*Pittosporum tobira*) et le Yucca (*Yucca gloriosa*).

L'arbre des Hottentots

C'est une espèce d'arbuste pouvant atteindre 5 mètres de hauteur. Les feuilles sont verticillées, persistantes et coriaces. Elles sont d'un vert foncé brillant, à nervure centrale très marquée et sont très arrondies à l'extrémité. Les fleurs sont blanches et rassemblées en bouquets terminaux. La floraison est estivale, entre les mois d'avril et juin.

Elle a été introduite en France au XIXème siècle comme espèce ornementale. Elle colonise divers milieux tels que les milieux anthropisés, les berges et ripisylves, les côtes rocheuses et falaises, etc.

Les graines sont dispersées par les animaux. Il s'échappe facilement des jardins et a une forte capacité de colonisation des milieux considérant sa forte adaptation.

Le Yucca

Cette espèce se compose de feuilles très rigides, coriaces et terminées par une longue pointe. Son inflorescence présente des grandes fleurs blanches (5 à 8 cm) et regroupées en grappes pouvant atteindre 1 m de hauteur. La floraison a lieu entre les mois d'août et de novembre.

Elle a été introduite en France comme espèce ornementale. Elle se retrouve essentiellement dans les milieux dunaires du littoral mais colonise également les milieux perturbés sur sol caillouteux et sablonneux, ou encore dans les jardins.

Elle produit une très grande quantité de graines et présente une multiplication végétative (stolons).



Figure 120 : Arbre des Hottentots (à gauche) et Yucca (à droite) sur site (ECOTONIA, 2023)

Considérant que cet habitat est ornemental et ne présente aucun degré de rareté dans la région, son enjeu local est estimé à négligeable.



Prédiagnostic écologique - Bandol

Ecotonia - 2023

Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 121 : Carte des habitats naturels terrestres (ECOTONIA, 2023)

En plus de cet habitat, plusieurs grands arbres ont été relevés et doivent impérativement être conservés. Ils offrent potentiellement des habitats à plusieurs espèces, et notamment aux oiseaux et aux insectes. Ils sont localisés dans la cartographie ci-après.



Prédiagnostic écologique - Bandol

Ecotonia - 2023

Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Figure 122 : Localisation des arbres à conserver (ECOTONIA, 2023)

Le site d'étude, situé sur le port de Bandol en pleine zone urbaine, présente plusieurs espaces ornementaux à enjeu très faible situés à proximité de l'axe routier. Ces espaces sont entretenus et composés d'espèces exotiques. **L'enjeu global concernant l'habitat présent sur la zone d'étude stricte est donc évalué à très faible.**

5.4.4.3 Faune

❖ Reptiles

La prospection de terrain s'est déroulée au début de la période d'hibernation pour les reptiles (à partir de mi-novembre). Cependant, ces derniers s'exposent lors des journées ensoleillées.

Une espèce a été contactée sur le site d'étude.

Le port de Bandol se situe en plein centre de la commune, il est donc enclavé dans une zone fortement urbanisée. Ce type d'habitat ne peut convenir qu'à des espèces anthropophiles. Les espaces bétonnés sont fréquentés et ne sont pas favorables aux reptiles.

Les **bâtiments** présents sont favorables à une seule espèce : la **Tarente de Maurétanie** qui a pour habitude d'investir ce type d'habitat, et peut y réaliser son cycle de vie complet.

Les **digues** présentes de part et d'autre du site offrent des zones d'enrochement parfaitement exposées et des abris idéaux pour la **Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles**.

Enfin, les **espaces ornementaux** offrent des zones d'alimentation potentiellement favorables pour le Lézard des murailles, mais les digues sont leur habitat principal, ils sont en mesure d'y réaliser leur cycle de vie.



Figure 123 : Photographies de la zone prospectée (ECOTONIA, 2023)

Aucune espèce à enjeu régional de conservation fort ou modéré n'a été contactée sur le site d'étude lors des prospections de terrain, ou n'est considérée comme potentiellement présente.

Une espèce à faible enjeu régional de conservation a été contactée sur le site d'étude lors des prospections de terrain (**Lézard des murailles**). De plus, aux vues des habitats, une autre espèce est considérée comme **potentiellement présente (Tarente de Maurétanie)**. Ces deux espèces sont en mesure de réaliser leur cycle de vie complet sur la zone.



Figure 124 : Lézard des murailles (à gauche) et Tarente de Maurétanie (à droite) (ECOTONIA)

Le **Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)** est une espèce très ubiquiste qui se retrouve dans une grande mosaïque d’habitats. Ayant de fortes tendances anthropophiles, il s’adapte très bien en milieu urbain et fréquente souvent les jardins, les murets en pierre, aussi bien les zones ouvertes que semi-ouvertes.

Quatre individus de cette espèce ont été contactés sur le site d’étude. Elle est présente au niveau des digues, qui offrent un ensoleillement permanent et des abris contre les prédateurs. Compte tenu de la période d’observation, et de la typologie de l’habitat, elle est en mesure de réaliser l’entièreté de son cycle de vie au sein des digues.

Considérant cela, **son enjeu écologique sur le site** est similaire à son enjeu régional de conservation, et est donc évalué à **faible**.

La **Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*)** est une espèce que l’on retrouve essentiellement en milieu urbain. De manière générale, c’est une espèce inféodée aux milieux plutôt rocheux, aux falaises ou aux plaines rocheuses, souvent présente sur les massifs. Toutefois, cette espèce s’est grandement accommodée en milieu urbain, au point qu’elle s’observe même en ville. Elle utilise généralement les toitures dans lesquelles elle se reproduit, et descend sur les murs à proximité des éclairages pour chasser des lépidoptères et invertébrés en tout genre.

Sur le site, aucun individu de cette espèce n’a été contacté. Cependant, sa présence est considérée comme fortement potentielle, notamment au sein des bâtiments présents le long du port, mais aussi sur les digues de part et d’autre. Elle est en mesure de réaliser son cycle de vie sur l’ensemble des habitats cités.

Considérant cela, son **enjeu écologique sur le site** est similaire à son enjeu régional de conservation, et est donc évalué à **faible**.

Tableau 31 : Synthèse des enjeux concernant les reptiles (ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu régional	Enjeu sur site	Utilisation du site
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des muraille ^{e*}	OUI	Faible	Faible	Cycle de vie complet (Jardins, garages)
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie *	OUI	Faible	Faible	Cycle de vie complet (Bâtiments)

* Espèce non contactée mais considérée comme présente sur le site après étude de son écologie



Figure 125 : Localisation des reptiles observés

Les enjeux de conservation sur site concernant les reptiles de l'aire d'étude sont évalués à faibles.

❖ Oiseaux

Les espèces d'oiseaux relevées sur l'aire d'étude sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 32 : Liste des oiseaux contactés sur le site d'étude (ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nombre
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	2
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	2
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset domestique	1
<i>Larus michaellis</i>	Goéland leucophée	2
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	2
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	1
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	1

Le port de Bandol s'inscrit comme un milieu urbanisé et très fréquenté. Ce type d'habitat convient à plusieurs espèces généralement anthropophiles et inféodées aux milieux marins. Ainsi plusieurs espèces inféodées aux milieux urbains sont présentes telles que le Moineau domestique ou le pigeon domestique. Certaines espèces habituées des zones portuaires sont également communes sur le site d'étude comme le Goéland leucophée.

Une espèce présentant un fort enjeu régional de conservation a été contactée sur le site d'étude lors du passage de terrain : la **Mouette rieuse** (*Chroicocephalus ridibundus*).

C'est une espèce grégaire qui habite généralement dans des eaux de surfaces continentales et des eaux calmes ou stagnantes pour la période de reproduction. Elle construit son nid le plus souvent dans la végétation basse mais elle peut aussi le faire sur des bâtiments ou bien dans des arbustes. Elle est omnivore et consomme principalement des poissons, insectes et vers de terre, mais également des végétaux.

Elle fréquente le site pour l'**alimentation** principalement et n'est pas en mesure d'y nicher. Considérant cela, son **enjeu écologique sur le site** n'est pas similaire à son enjeu régional de conservation, et est donc évalué à **modéré**.

Une espèce présentant un enjeu régional de conservation modéré a été contactée : **Martin-pêcheur d'Europe** (*Alcedo atthis*).

L'espèce a une répartition étendue, en Europe, Asie et Afrique du Nord. En France, elle niche dans toutes les régions sauf la plupart des massifs montagneux. Son habitat doit comporter des eaux riches en poissons et des berges sablonneuses où les adultes reproducteurs vont creuser un terrier pour la nidification, entre mars et août. C'est une espèce sédentaire qui effectue toutefois une migration partielle au sein même du territoire. Les individus hivernent principalement sur la côte méditerranéenne, dans les ports, les estuaires, les digues, les marais, etc. Elle se nourrit d'insectes aquatiques et de poissons mais également d'amphibiens et de crustacés.

Un individu a été observé au niveau des digues du port. L'espèce est présente sur la zone en **alimentation** principalement et n'est pas en mesure de nicher sur le site d'étude. Considérant qu'elle niche en périphérie de l'aire d'étude, son **enjeu écologique sur le site** d'étude n'est pas similaire à son enjeu régional, et est évalué à **faible**.

Enfin, cinq espèces présentent un enjeu très faible à négligeable et ont été contactées : la Bergeronnette grise, le Moineau domestique, le Pigeon biset et le Rougequeue noir, qui peuvent potentiellement nicher dans les arbres, haies et arbustes présents sur les espaces ornementaux. Le Goéland leucopnée qui n'occupe le site que pour l'alimentation.

❖ **Autres espèces**

Pour les **invertébrés** et aux vues de la saisonnalité du passage, les invertébrés sont rares. Ce type d'habitat côtier, fortement anthropisé, sans plages de sable qui, au regard des de sable sur le bord, pourraient abriter des coléoptères patrimoniaux, ne présente aucun enjeu particulier.

Concernant les **chiroptères**, une inspection des bâtis existant a été menée à l'aide d'une paire de jumelles. Aucune observation de fissures ou cavités fonctionnelles n'a été relevée. Il en est de même sur les arbres.

5.4.4.4 Synthèse des enjeux naturalistes terrestres

Le site est caractérisé par un seul type d'habitat évalué à enjeu négligeable. Les jardins ornementaux sont peu favorables pour l'accueil de reptiles, seules des espèces anthropophiles sont en mesure de les fréquenter et potentiellement d'y réaliser leur cycle de vie. Les deux espèces considérées comme potentiellement présentes disposent d'un faible enjeu régional de conservation, et sont présentes au niveau des digues et des bâtis.

Les habitats présents ne présentent aucun enjeu particulier pour les invertébrés et les chiroptères.

Pour les oiseaux, les habitats présents offrent des sites de repos pour quelques espèces aperçues, mais l'aire d'étude ne présente pas d'enjeux de nidification particulier sauf pour quelques passereaux anthropiques.

Concernant la flore, deux espèces exotiques envahissantes sont présentes sur le site d'étude et ont été introduites sur le site volontairement à des fins ornementales.

Tableau 33 : Tableau de synthèse des enjeux terrestres

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Observée	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Habitats					
Jardins ornementaux		Oui	/	/	Faible
Flore					
<i>Pittosporum tobira</i>	Arbre des hottentots	Oui	Non	Très faible	Très faible
<i>Yucca gloriosa</i>	Yucca	Oui	Non	Très faible	Très faible
Reptiles					
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	Non	Oui	Faible	Faible
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Oui	Oui	Faible	Faible
Oiseaux					
<i>Larus michaellis</i>	Goéland leucophée	Oui	Non	Très faible	Négligeable
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Oui	Non	Très faible	Très faible
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Oui	Oui	Fort	Modéré
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	Oui	Oui	Modéré	Faible
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	Oui	Non	Très faible	Très faible
<i>Motallica alba</i>	Bergeronnette grise	Oui	Non	Très faible	Très faible
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	Oui	Non	Très faible	Très faible

Le site est caractérisé par un seul type d'habitat naturel évalué à enjeu négligeable (jardins ornementaux). Les enjeux de conservation sur site concernant les reptiles de l'aire d'étude sont faibles. Les autres groupes d'espèces ne présentent pas d'enjeu particulier. Les travaux pourront être source de dérangement pour les espèces fréquentant le port. La sensibilité est faible.

5.5 PATRIMOINE ET PAYSAGE

5.5.1 PATRIMOINE HISTORIQUE ET CULTUREL

5.5.1.1 Sites Inscrits et sites Classés

Le port de Bandol et l'aire d'étude rapprochée ne sont pas situés dans un site classé ou site inscrit. Les sites les plus proches sont :

- Le littoral naturel entre Bandol et Saint-Cyr-sur-Mer et son DPM classé par décret du 6 mai 1995, à 2 km à l'ouest du site d'étude ;
- Les parcelles situées entre le port d'Alon et la Pointe Engravier à Saint-Cyr-sur-Mer inscrites par l'arrêté du 27 novembre 1963, à 2,2 km à l'ouest du site d'étude.
- La corniche de Sanary inscrite par l'arrêté du 26 janvier 1942, à 1,2 km à l'est du site d'étude.



Figure 126 : Localisation des sites inscrits et classés autour de l'aire d'étude

5.5.1.2 Monuments historiques

La commune de Bandol abrite un monument historique inscrit depuis le 23 août 1990. Il s'agit de l'église Saint François de Sales, construite de 1747 à 1749, et plus spécifiquement des façades, du clocher, du sol des places d'Estienne d'Orves et de la Liberté ainsi que deux fontaines qui décorent ces places.

Celle-ci se trouve à 115 m du port de Bandol. Le projet est situé dans le périmètre de protection de ce monument historique (500m).

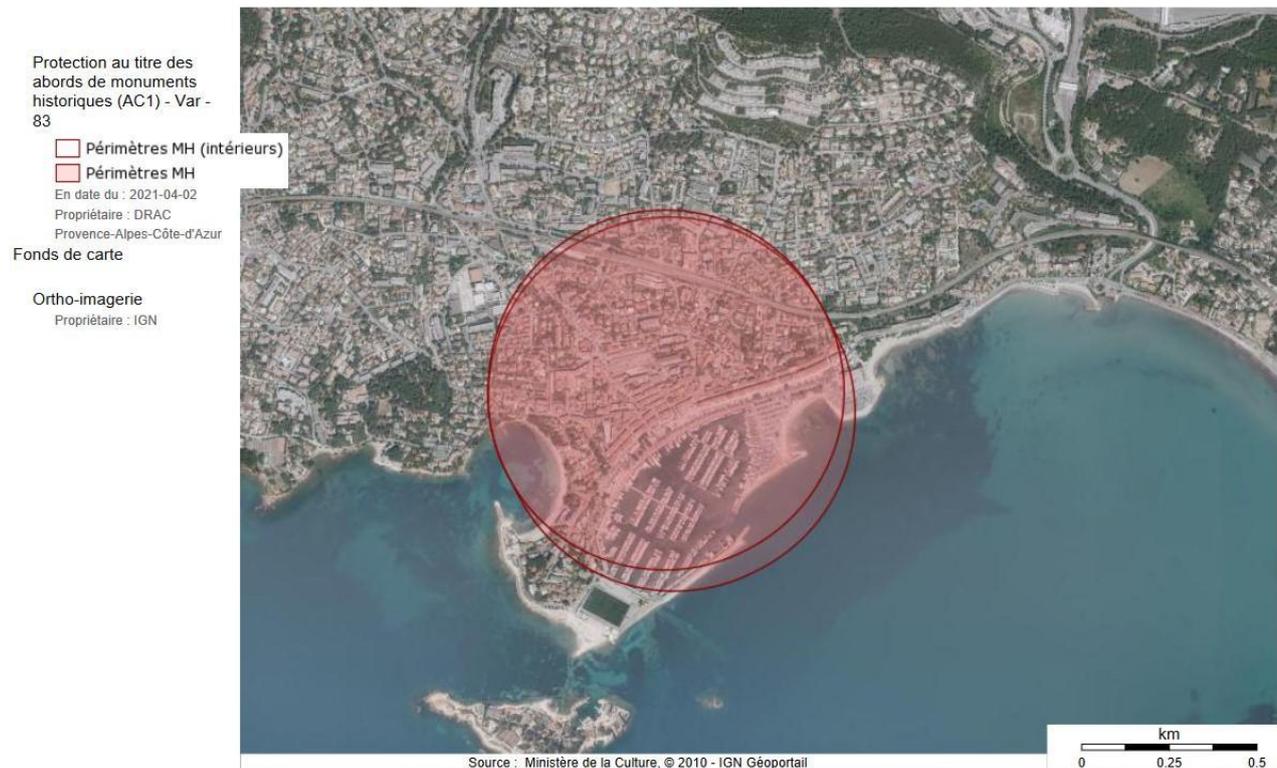


Figure 127 : Carte des monuments historiques et périmètres de protection du patrimoine (Ministère de la Culture et de la Communication)



Figure 128 : Vue de l'Église Saint François de Sales

1.1.1.2 Patrimoine archéologique

Plusieurs sites archéologiques terrestres sont identifiés et localisés sur le territoire communal. Les plus proches du port sont localisées sur la figure suivante :

- 1. Église St François de Sales (époque moderne)
- 2. Château (statue gallo-romaine)
- 3. Rue Dr Marçon/le port (nécropole gallo-romaine)
- 10. Bd Maritime (sépultures gallo-romaines)
- 15. Hôtel Ile Rousse (four gallo-romain)
- 17. Château non fortifié (époque moderne)



Figure 129 : Localisation des sites archéologiques localisés autour du port (source : PLU)

Le port de Bandol n'est pas situé en site inscrit ou classé. Il se trouve dans le périmètre de protection d'un monument historique et plusieurs sites archéologiques sont localisés aux abords du port. Le projet s'inscrit dans un environnement portuaire, mais il peut avoir une incidence visuelle sur le patrimoine local. La sensibilité est faible.

5.5.2 PAYSAGE

D'après l'Atlas paysager du Var, l'aire d'étude appartient à l'entité paysagère du « Littoral occidental ».

Le littoral occidental se caractérise par une côte bleutée, rocheuse et découpée. Il est séparé du bassin du Beausset au nord par le massif du Gros Cerveau et les collines surplombant Bandol. Il se termine à l'Est entre les communes de Six-Fours et la Seyne-sur-mer, des Gorges d'Ollioules au Cap Sicié. Se rattachent également à cette unité l'île Rousse et l'île de Bendor face à Bandol, et les îles des Embiez à l'ouest de la Presqu'île du Cap Sicié.

Le littoral est formé d'une alternance entre des baies et des caps de dimension plus ou moins importante. Au second plan, des hauteurs dominent la mer. Quelques petits fleuves provenant des zones en altitude entourant la plaine littorale viennent se jeter dans la mer : le Grand Vallat à Bandol, la Reppe à Sanary-sur-Mer.

La commune de Bandol s'accroche au relief maritime. Son paysage se caractérise donc par une gradation depuis des collines boisées peu urbanisées jusqu'à un front de mer urbain et aménagé.

Le port de Bandol se trouve dans l'unité paysagère communale du littoral. Les espaces donnant directement sur le littoral sont délimités au nord par une série de petites collines dont les sommets constituent une ligne de crêtes qui forment l'arrière-plan du paysage. L'interface Terre/Mer est très imbriquée sur le territoire bandolais, les limites se brouillent entre les espaces collinaires et la bande littorale.

Le territoire maritime de Bandol se découpe en baies et presqu'île. Le Cap de La Cride ferme la baie à l'Est. La presqu'île du Château, avancée sur la mer face à l'île de Bendor, forme le contrefort de l'Anse de Renécros. A l'Est de l'anse de Renécros, le littoral est artificiel et aménagé, à l'Ouest, jusqu'à Saint-Cyr, il est sauvage et tourné vers le large, contrairement à l'anse de Bandol, qui ferme la vue. Le port est une promenade urbaine aménagée.

Trois grandes séquences littorales sont distinctes :

1. L'entrée Est, avec une image balnéaire et un manque de continuité des déplacements doux
2. Le village/port, cœur battant de Bandol et son image identitaire
3. La côte Ouest du sentier littoral, la section Bandol/la Madrague de St Cyr est l'une des plus belles séquences varoises du sentier du littoral, fréquentée toute l'année par touristes et randonneurs.



Figure 130 : Vues aériennes du port et de son environnement paysager (drone GALATEA, 2023)

Le port est le cœur de village et le front bâti est la lisière du port. Cependant, même si le quai Général de Gaulle a été requalifié en esplanade, il demeure une barrière due à la quasi omniprésence de la voiture et

des stationnements. Le pourtour du port, d'une largeur moyenne de 10 m à 12 m, compose un espace extrêmement stratégique.



Figure 131 : Vues depuis le quai principal du port (source : PLU, 2023)

Il convient de souligner la remarquable ligne volumétrique et chromatique du front bâti. Sa variété des teintes en façades, son animation crénelée et la richesse de ses éléments patrimoniaux dans les façades, retraits et balcons, en font une richesse incontestable pour la cité.



Figure 132 : Vues de la séquence médiane entre le port et le front bâti (source : PLU, 2023)

L'enjeu de ce secteur est de reconquérir l'espace de bordure portuaire sur le plan esthétique, comme fonctionnel, afin d'introduire du lien Est/Ouest dans l'ensemble de la traversée urbaine et de faciliter la continuité des mobilités douces.

La zone du front de mer est le lieu principal de l'attractivité touristique de Bandol. Sur ce secteur, de nombreux stationnements sont présents. Ils constituent une grande part de l'offre de stationnement de la commune. En période estivale, le taux d'occupation est maximal et des stationnements manquent. Par ailleurs, ils ont une empreinte très forte sur l'emprise au sol et sur le paysage du bord de mer. Ils sont aujourd'hui peu qualitatifs malgré la présence d'arbres de haute tige, avec un sol minéral scandé par de hauts mâts d'éclairage. Ils sont imperméables et les revêtements sont dégradés.



Figure 133 : Vue depuis le fond du parking du stade

Le secteur du stade constitue un espace de respiration dans le tissu urbain du centre-ville. Il dispose d'une vue privilégiée sur l'île de Bendor et sur les vues lointaines du littoral varois. Ce secteur est occupé par le stade, des stationnements et quelques constructions. Le quai représente la partie urbaine de la promenade littorale de Bandol. Elle n'est pas continue jusqu'au sentier du littoral.

Selon la révision du PLU, le secteur a vocation à accueillir un parc paysager accompagné d'une zone de loisirs et culturelle afin de renforcer son attractivité et sa vocation touristique.

Le paysage de la commune se caractérise par une gradation depuis des collines boisées peu urbanisées jusqu'à un front de mer urbain et aménagé. Le port est au cœur de l'identité de la ville. Le projet s'inscrit dans une démarche d'amélioration du lien ville-port et aura une incidence sur le paysage local. La sensibilité est faible.

5.6 MILIEU HUMAIN

5.6.1 CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

5.6.1.1 Démographie

En 2017, la commune de Bandol compte 8409 habitants soit une densité de population de 978,9 habitants par km². Après une baisse de la population entre 2007 et 2012, la population de Bandol a connu une dynamique croissante entre 2012 et 2017.

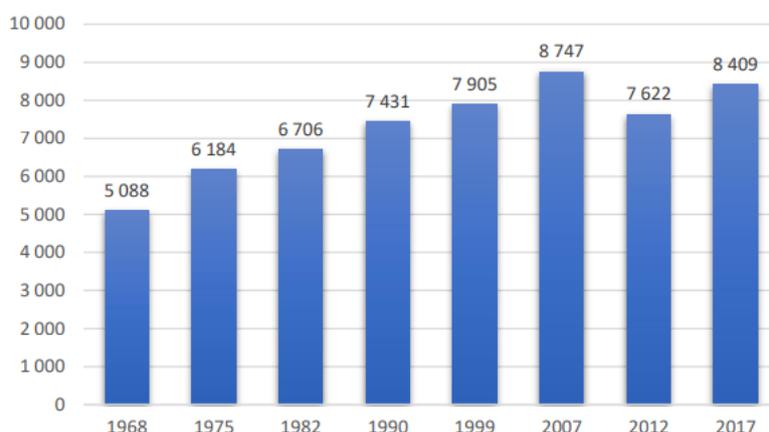


Figure 134 : Evolution de la population de Bandol (source : Diagnostic territorial du PLU, INSEE 2017)

La croissance démographique de Bandol est avant tout rythmée par le solde migratoire de 3 % durant la période 2012-2017, et un solde naturel négatif (-1,1 %).

Au sein de la population, la classe d'âge la plus représentée est celle des personnes âgées entre 60 et 75 ans. En ce qui concerne la classe des 20 à 44 ans, on observe un départ d'un grand nombre de jeunes sur le territoire qui traduit soit un manque d'attractivité, soit un marché de l'immobilier difficile d'accès et qui empêche les jeunes de s'installer. L'indice de jeunesse de la commune est faible et en baisse depuis 2007, ce qui appuie le constat du vieillissement de la population à Bandol.

Le recensement de la population de 2017 a comptabilisé 3962 ménages sur le territoire communal. La taille des ménages n'a cessé de diminuer au fil des décennies, pour atteindre 1,9 personnes par ménage. Cette petite taille de ménage est en lien avec la structure vieillissante de la population et tend à se stabiliser depuis 2012. La part des ménages avec famille est de 53%.

La population de Bandol est aisée, avec un revenu médian disponible de 2000 euros par mois par habitant.

5.6.1.2 Logement

En 2017, la commune de Bandol comptait 11 836 logements tous types confondus.

Le parc de logements de Bandol est caractérisé par la prédominance des résidences secondaires (58,1%). Le taux de résidences principales est de 37,4% et de logements vacants de 4,6%, révélant une forte tension au sein du marché immobilier.

L'habitat collectif est la forme de logement la plus présente sur le territoire communal. Il représente 74% du parc de logements. La plupart des résidences secondaires sont des appartements de petite taille.

5.6.1.3 Contexte économique

En 2017, la population active représentait 72% des personnes âgées entre 15 et 65 ans. Au sein de cette population active, les actifs occupés représentaient 84%.

Le taux de chômage est élevé et en hausse depuis 2012, de 15,9% en 2017.

La commune de Bandol est majoritairement composée d'employés à 32,8% et de professions intermédiaires à 26,1%. Les cadres et les artisans et commerçants représentent 14,7% de la population active, les ouvriers 9,8% et les agriculteurs seulement 0,5%. Bandol, à l'instar du Var, est une commune où le tourisme est prépondérant.

Les secteurs d'emplois les plus importants sur le territoire, regroupant à eux seuls plus de 80% des emplois de la commune sont :

- Les commerces, services, et transports (54,9%)
- L'administration publique, l'enseignement et la santé (31,9%).

La prépondérance des commerces sur le territoire bandolais témoigne de l'importance de l'économie touristique pour la commune. En période estivale, la forte affluence de touristes et l'offre en hôtellerie restauration permet de rendre Bandol indépendant d'un point de vue économique.

La commune dispose d'une diversité de commerces de détails. Les commerces et les services sont essentiellement concentrés sur le front de mer. Un emplacement stratégique pour la première station balnéaire du Var où le front de mer et le port sont très fréquentés par les touristes et les visiteurs en période estivale.

5.6.1.4 Tourisme

Le tourisme est la plus importante filière économique du territoire. Ceci se marque particulièrement par un nombre très important de commerces (174 structures) et de restaurants (49 structures), mais une offre relativement modeste d'hébergements marchands (2 337 lits). À ces lits marchands, s'ajoute un important parc de résidences secondaires évalué à 27 492 lits.

L'offre d'hébergement marchand est largement dominée par un ensemble de meublés et de locations (1104 lits), qui représente près de la moitié de l'offre. La part hôtelière représente environ un quart du parc avec une offre de 548 lits, dont la moitié sont des chambres de luxe.

À ces éléments on doit rajouter l'importance des animations et locations nautiques qui constituent une part non négligeable des retombées économiques et l'activité portuaire dont l'ensemble des anneaux représente un niveau d'activité de 3 M d'€.

Le chiffre d'affaires lié au tourisme est évalué à un ordre de grandeur de 60 millions d'euros, ce qui représente un équivalent temps-plein en matière d'emploi d'environ 500 personnes.

Les principales activités touristiques proposées à Bandol sont d'abord liées à la présence de la mer (cf. § 5.6.2.2, p168).

5.6.1.5 Occupation du sol

Dans les années 1930, l'urbanisation s'organise sur la trame des parcelles agricoles avec la construction d'habitations à proximité du centre-ville constitué sur le littoral. Dans les années 1950, l'urbanisation est

dense dans le centre ancien. Le littoral s'aménage avec l'agrandissement du port et la construction du Casino. Le front de mer s'urbanise pour la vocation touristique du territoire. Dans les années 1990, sur le littoral, l'urbanisation se déploie également sur la mer pour la construction du stade et d'une vaste aire de stationnement à proximité du Casino.

Cette urbanisation en strates a entraîné des caractéristiques urbaines différentes. La frange littorale du centre-ville constitue un tissu urbain continu avec une densité très forte. La zone portuaire est située au cœur du tissu urbain.

D'après les données CORINE Land Cover 2018, plus de la moitié du territoire est artificialisé (53,4 %), principalement sous forme de tissu urbain discontinu. Les forêts et les milieux semi-naturels s'étendent sur peu moins du tiers du territoire (31,4 %) et les territoires agricoles occupent 14,3 %.

Il n'est pas observé d'évolution de l'occupation du sol entre 2012 et 2018, toutefois entre 2006 et 2018, les territoires artificialisés ont gagné 8,9 ha au détriment des forêts et des milieux semi-naturels.

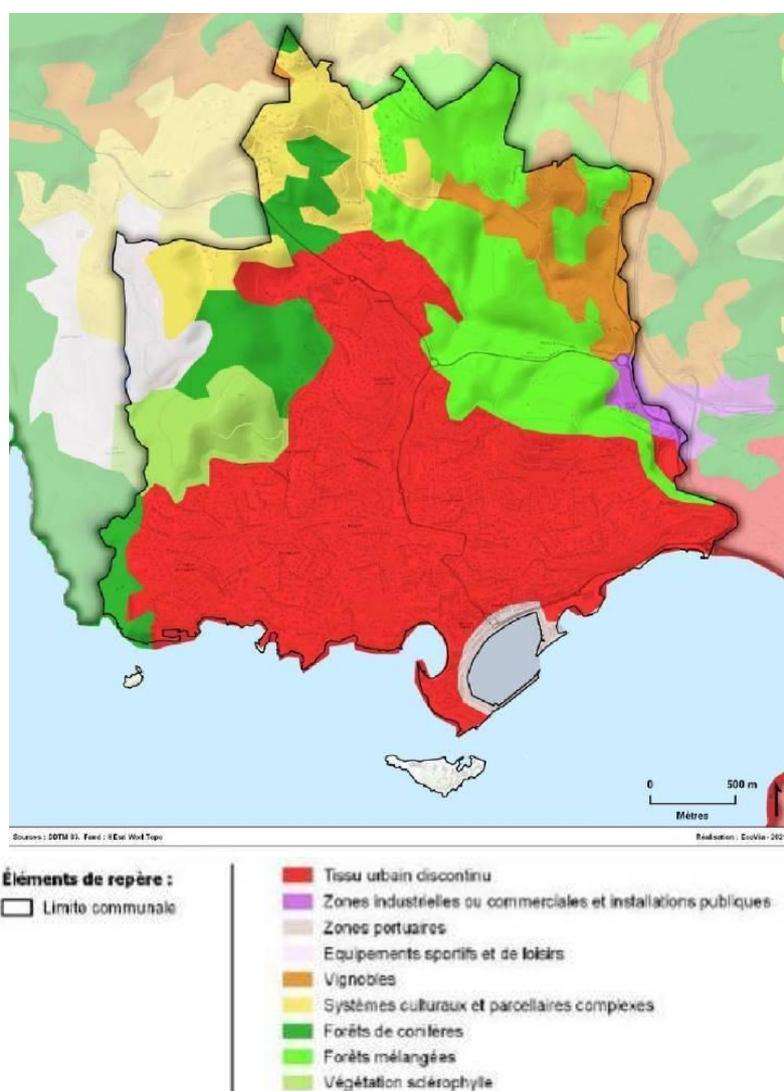


Figure 135 : Carte d'occupation du sol Corine Land Cover 2018 (source : PLU, 2023)

Le tourisme représente une activité économique très importante pour la commune. Le projet concerne le port qui est au cœur du centre urbain et un secteur particulièrement attractif pour le tourisme. La sensibilité du contexte socio-économique est modérée.

5.6.2 USAGES LIÉS AU LITTORAL ET A LA MER

5.6.2.1 Le port de plaisance

La SOGEBEA exploite le port de plaisance de Bandol depuis 1986, la commune a confié la gestion de l'exploitation d'abord sous forme de convention d'affermage ou de délégation de service public (2003-2016) puis par un contrat de quasi-régie (2017-2021). Une nouvelle convention de quasi-régie (2021-2039) a été adoptée par une délibération du conseil municipal en date du 1^{er} octobre 2021.

D'une capacité d'accueil de 1650 anneaux (dont 160 places visiteurs) répartis sur un bassin unique de 15 ha, le port de Bandol est l'un des plus grands ports de plaisance de la façade méditerranéenne française et le neuvième port de plaisance de France. Il propose des postes de 5 à 40 mètres en escale, saisonnier ou à l'année. Plus de 500 usagers sont inscrits sur liste d'attente pour une place au port.

Il dispose des équipements et services proposés aux usagers suivants :

- 3 blocs sanitaires répartis sur chaque côté du port équipés de WC, lavabos et douches.
- bornes eau / électricité en libre-service sur les pontons
- une aire de carénage équipée d'un système de traitement des effluents
- une pompe à eaux noires et grises
- une déchetterie sur l'aire de carénage
- une station d'avitaillement
- Vidéoprotection, wifi gratuit, météo en temps réel, etc.



Figure 136 : Plan des équipements portuaires

Le port de Bandol est exclusivement un port de plaisance. Les seules activités commerciales sont liées à la pratique de la plaisance et du tourisme :

- Location et vente de bateaux
- Bateau-école
- Entretien des bateaux (zone de carénage)
- Les promenades en mer et le transport de personnes et véhicules par bac
- Le transport de plongeurs vers les sites locaux.

Le port compte une trentaine de professionnels du nautisme. Il reste également une activité de pêche professionnelle avec des pêcheurs en activité ou retraités qui disposent d'un quai réservé. Le port de Bandol accueille enfin les embarcations de la station locale de la SNSM ainsi qu'une vedette des Douanes Françaises.

Le nombre de nuitées, qui était proche de 10 000 par an jusqu'en 2019 a dépassé les 15 000 nuitées par an en 2021 et 2022, dont près des deux tiers en juillet-août. Le nombre de bateaux avoisine les 3000 bateaux accueillis en escale sur l'année. Le nombre de nuitées par bateau est assez stable à 5,3 nuitées.

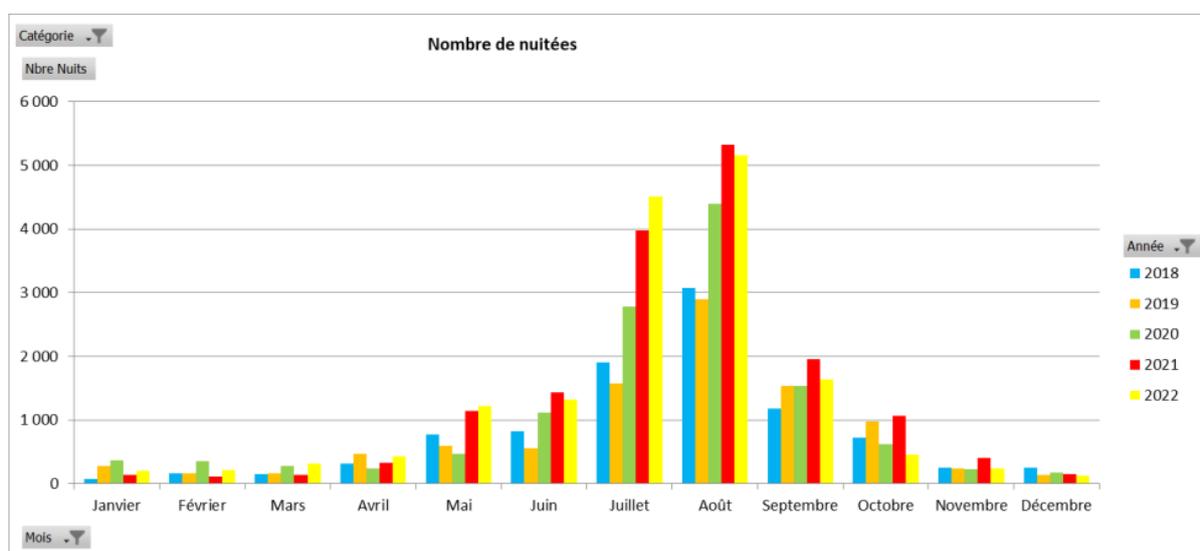


Figure 137 : Répartition du nombre de nuitées en escales par mois de 2018 à 2022 (SOGEB, 2022)

L'aire de carénage a un niveau d'activité élevé, avec plus de 2800 bateaux traités en 2022.

Les consommations d'eau et d'électricité du port sont maîtrisées grâce à un contrôle et une communication régulière des agents portuaires.

Plusieurs ports de plaisance sont présents dans un rayon de 10 km autour de Bandol, représentant également une capacité d'accueil importante : à l'ouest, dans la baie de La Ciotat (La Ciotat : plus de 1300 places, Saint Cyr : 600 places), et à l'est dans la baie de Sanary (Sanary : 630 places, Six Fours : plus de 1300 places) et aux Embiez (750 anneaux).

5.6.2.2 Les activités nautiques et balnéaires

Le littoral de Bandol compte 13 plages publiques localisées sur la figure suivante.



Figure 138 : Localisation des plages de la commune de Bandol (source : Plages.Tv)

Les plages les plus proches sont situées de part et d'autre du port de Bandol : la plage de Renécros à l'Ouest et la plage centrale à l'Est.

Les plages de sable de Bandol sont des plages urbaines, très fréquentées en saison balnéaires. Elles sont occupées par plusieurs concessions qui proposent des services de restauration, bain de soleil et activités nautiques. Trois d'entre elles sont situées à l'entrée de la ville : le Grand Vallat, la Plage du Casino et la Plage Centrale ; la plage de Renécros se trouve à l'ouest du port.

Plus à l'ouest de la commune, plusieurs criques attirent également les baigneurs : Eden Roc, Barry, Capelan, l'Anglaise ou encore les Engraviers.

Plusieurs enseignes le long de son littoral, proposent des activités nautiques à l'année ou saisonnières avec ou sans moteur : locations, parachute ascensionnel, jet-ski, flyboard, ski nautique, bouées tractées, plongée sous-marine, kayak de mer, planche à voile ou windsurf, paddle, etc.

La société nautique de Bandol (SNB), affiliée à la FFV, est le centre d'activités le plus proche du port de Bandol. Il se situe en dehors de la concession portuaire, à la limite Est du port. Cette activité propose des cours et stages de voile tout au long de l'année et organise plusieurs compétitions de voile.

Le port de Bandol compte un club de plongée.

Au départ du port de Bandol, plusieurs sociétés proposent des promenades en mer afin de découvrir sur 2h ou sur la journée les sites touristiques comme les Calanques ou l'île de Porquerolles, ou encore des balades pour découvrir la faune marine (cétacés).

La cohabitation de ces multiples activités est réglementée par arrêté municipal afin de sécuriser ces pratiques et limiter les conflits d'usages. La figure suivante présente le plan de balisage de la bande littoral de Bandol, comprenant :

- Un chenal réservé aux sports nautiques de vitesse et aux véhicules nautiques à moteur, entre les plages Centrale et Casino.

- Quatre zones interdites aux embarcations motorisées ou à moteur (plage de Renécros, anse du Barry et plage Eden Roc, plage des Engraviers, digue du port d’Athena)
- Cinq zones réservées uniquement à la baignade (plages de Renécros, Bendor, Centrale, Casino et Grand Vallat)



Zone interdite aux engins à moteurs (ZIEM) - Zone réservée uniquement à la baignade (ZRUB) Chenal réservé aux sports nautiques de vitesse - Baignade interdite

Figure 139 : Plan de balisage des plages de Bandol (arrêté municipal du 10 avril 2020)

5.6.2.3 La pêche

Le port de Bandol ne compte plus que cinq pêcheurs professionnels en activité, contre une vingtaine il y a 35 ans, et cela représente aujourd’hui une activité marginale. La prud’homie de pêche de Bandol se compose exclusivement de « petits métiers », côtiers et polyvalents, ce qui leur permet d’avoir une activité toute l’année. La prud’homie s’étend de la pointe d’Alon jusqu’à l’embouchure du Grand Vallat. Les bateaux de pêche se situent sur le quai d’honneur et sur le quai des pêcheurs.

Le port de Bandol est l’un des plus grands ports de plaisance de la façade méditerranéenne avec plus de 1600 anneaux. Géré en quasi-régie par la SOGEBEA, il propose de multiples services et équipements portuaires aux plaisanciers et usagers du port. Les plages sont réparties de chaque côté du port et fortement fréquentées l’été. Le projet concerne directement le périmètre portuaire qui contribue grandement à l’attractivité de la commune. La sensibilité est forte vis-à-vis du fonctionnement du port en phase travaux.

5.6.3 RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT

5.6.3.1 Ressource en eau

Depuis janvier 2019, l'alimentation en eau potable relève de la compétence de la Communauté d'Agglomération Sud Sainte-Baume (CASSB). La production et la distribution de l'eau potable a été déléguée à la Société des Eaux de Marseille (SEM) sous la forme d'un contrat d'affermage depuis le 01/01/2020 dont l'échéance interviendra le 31/12/2024.

La commune de Bandol compte 5490 abonnés et consomme un volume domestique d'environ un million de m³ par an. Les volumes distribués et consommés ont diminué depuis 2018. Le rendement des réseaux est en hausse, de près de 85% en 2021.

L'alimentation en eau potable de la commune est assurée par trois ressources :

- l'achat d'eau filtrée à la Société du Canal de Provence (6480 m³/j), répartie sur deux sites distincts (Vallongue, Bois Maurin) ;
- le Puits de Bourgarel (2640 m³/j), situé à l'est de la commune en bordure du Grand Vallat, d'origine karstique ;
- le centre de production d'eau potable de Sanary/Bandol.

La commune compte six réservoirs. Au total, le réseau de distribution représente 94 km. Le réseau qui dessert le port est assez ancien (1960-1980). Le rythme de renouvellement des réseaux est de 1% par an.

Les travaux prévus en priorité sur les réseaux AEP aux abords du port sont indiqués sur la figure suivante et seront réalisés en priorité sur la période 2024-2026.

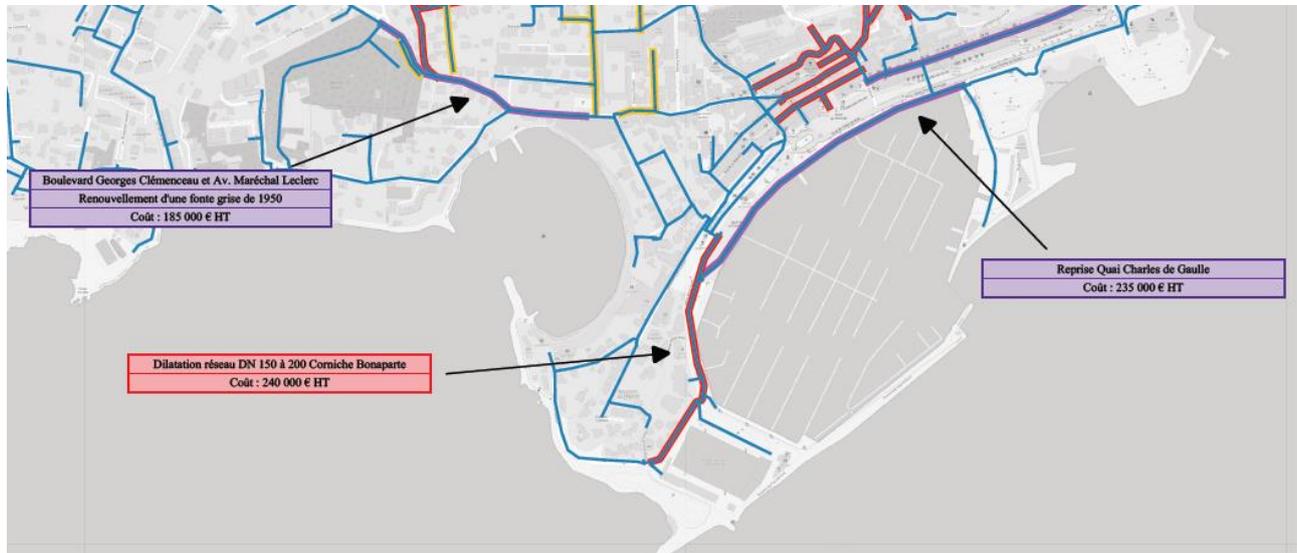


Figure 140 : Programme de travaux AEP prioritaires aux abords du port (source : CASSB, 2023)

Les consommations d'eau du port ont été réduites de plus de moitié en 7 ans, passant de près de 9 000 m³ par an en 2016 à un peu moins de 4 000 m³ en 2023.

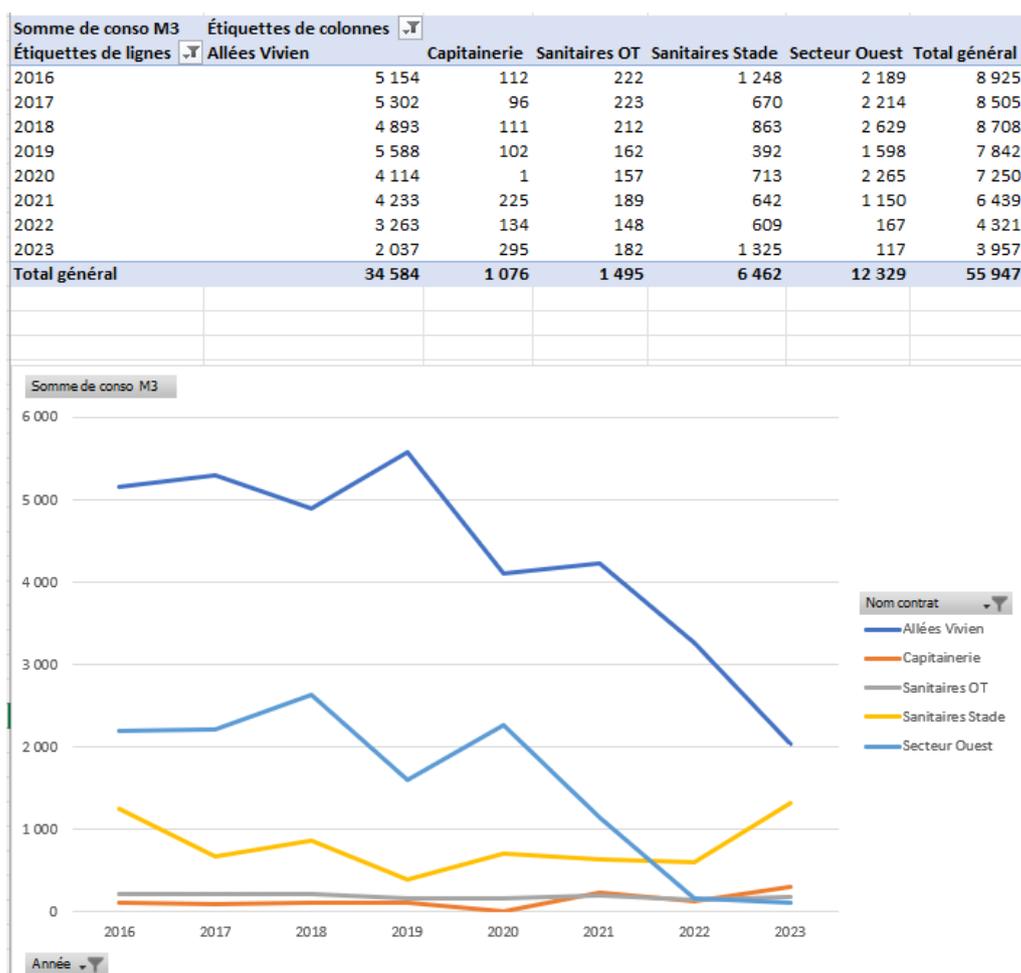


Figure 141 : Evolution des consommations d’eau du port sur la période 2016-2023

On observe deux phénomènes principaux :

- Sur le point de livraison "Allées Alfred Vivien" (QV à Quai parking et pannes attenantes), qui dessert la panne amodiée et la panne est, la baisse de consommation observée entre 2019 et 2020 est liée au chantier de renouvellement des bornes électriques de la panne Est et du quai d'honneur (partie professionnels)



Figure 142 : Périmètres traités dans le cadre du renouvellement de bornes eau/électricité 2020

Sur les périmètres traités, 204 bornes portuaires anciennes et obsolètes ont été déposées et remplacées par 121 bornes neuves. Chaque borne neuve a été équipée d'une vanne d'arrêt et des réducteurs de pression ont été installés opportunément.

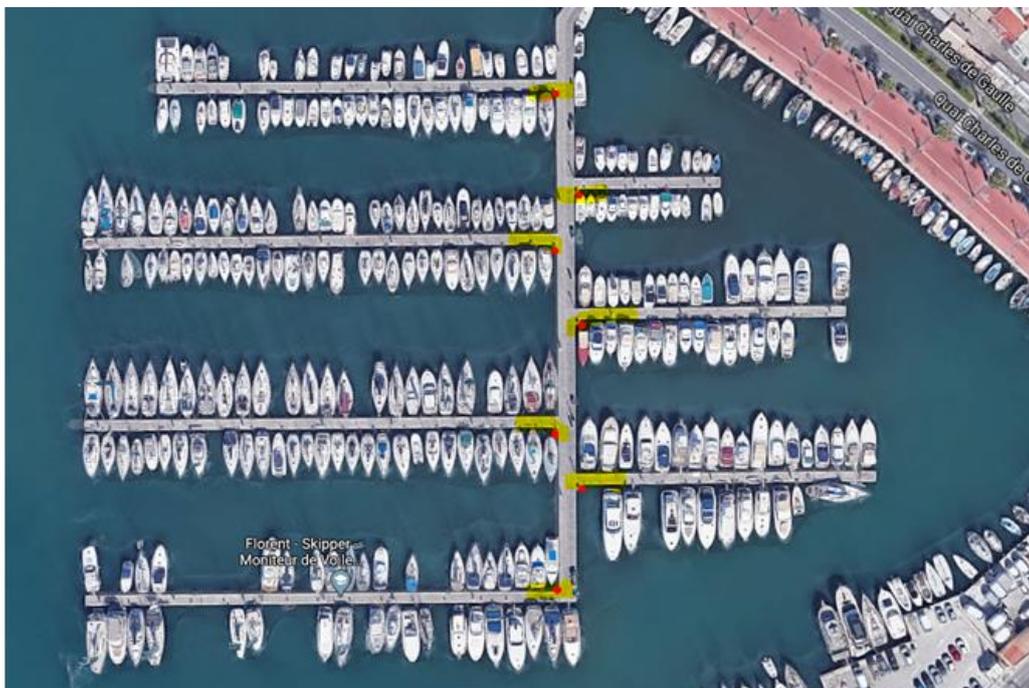


Figure 143 : positionnement des équipements mis en place dans le cadre du renouvellement de bornes

En complément, les mesures de restriction de consommation et la fin des contrats d'amodiation (diminution du nombre de bateaux présents sur la panne amodiée) sont venues réduire d'autant plus les consommations relevées après 2021.

- Sur le point de livraison "Secteur Ouest", (Grande jetée à QW3), la baisse de consommation est nette après 2020 et est consécutive à la réalisation des travaux de reprise du quai du stade (de décembre 2020 à fin avril 2021) avec le remplacement d'une grande partie du réseau de distribution obsolète.

5.6.3.2 Assainissement

Depuis janvier 2019, l'assainissement collectif relève de la compétence de la Communauté d'Agglomération Sud Sainte-Baume (CASSB).

La collecte et le transport des eaux usées ont été délégués à la Société SUEZ Eau France sous la forme d'un contrat d'affermage courant 2023.

En 2020, le service compte 3832 abonnements pour une population légale de 8549 habitants. Le réseau d'assainissement est de type séparatif et s'étend sur environ 72 km.

Compte tenu de la topographie de la commune, le réseau comporte de nombreuses stations de relevage fonctionnant en série :

- 4 stations à l'Est de la commune : Reppe, Montée-Voisin, Parking central et Victor Hugo ;
- 7 stations à l'ouest de la commune : Golf Frégate, Plein Soleil, Engraviers, Calanque d'Or, Garduère, Eden Roc et Renecros ;
- 2 stations au centre de la commune : Bandol Port et Corniche.

Par ailleurs, la commune compte 4 déversoirs d'orage : Eden Roc, Calanque D'or, Bandol Port et Victor Hugo.

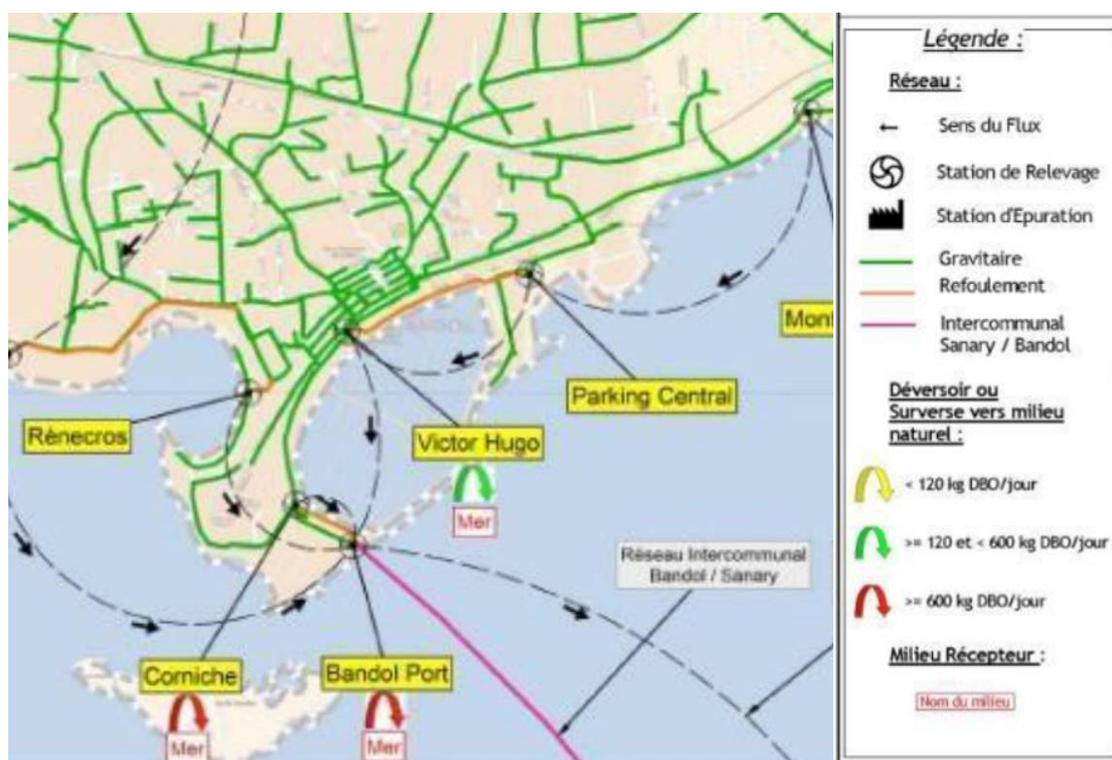


Figure 144 : Extrait du schéma fonctionnel de l'assainissement autour du port (source : SEM, 2019)

Les eaux usées de la commune sont traitées par la station de traitement des eaux usées de La Cride implantée sur la commune de Sanary-sur-Mer. Cette station d'une capacité de 60000 équivalents habitants et mise en service en 2006 dessert les communes de Bandol, Ollioules, Saint-Cyr-sur-Mer et Sanary-sur-Mer. La station est conforme vis-à-vis de ses équipements et de ses performances.

Les eaux traitées sont rejetées dans la Méditerranée, à une profondeur autour de 50 m, via un émissaire à environ 1 km au large de la pointe de La Cride.

5.6.3.3 Eaux pluviales

Les eaux pluviales provenant de toute surface imperméabilisée doivent être collectées puis conduites dans le réseau collectif prévu à cet effet. En aucun cas, elles ne doivent être rejetées dans le réseau d'assainissement urbain.

Cependant, il existe des interactions entre eaux pluviales et eaux usées (présence d'eaux pluviales parasites dans les réseaux d'eau usées, branchements non autorisés d'eaux usées sur le réseau pluvial et surverse des postes de refoulement par temps de pluie).

De ce fait, en temps de pluie, les systèmes d'assainissement rencontrent de manière récurrente des difficultés à collecter, transporter ou stocker les eaux pluviales. Selon l'importance des pluies, cette situation peut provoquer des déversements et des débordements pouvant conduire à des inondations. L'artificialisation des sols contribue à l'aggravation de ces phénomènes en rendant les sols moins perméables. De plus, les eaux pluviales contiennent fréquemment des polluants en concentrations et d'origines variables (DCO, germes fécaux, métaux, hydrocarbures), qui se déversent dans le milieu récepteur.

Le Schéma directeur des eaux pluviales de la commune de Bandol est en cours d'élaboration.

Selon l'étude hydraulique réalisée en 2018 par TPF Ingénierie, les apports pluviaux se déversent essentiellement dans la partie Est du bassin portuaire et proviennent des bassins versants et des sous-bassins versants délimités ci-dessous.



Figure 145 : Délimitation des bassins et sous-bassins versants pluviaux du port (TPFi, 2018)

Ces bassins versants représentent une surface de plus de 100 ha et sont majoritairement artificialisés : imperméabilisation de 60-70% sur les parties amont à 100% autour du port.

Huit exutoires se déversent dans la partie Est du port, dont deux collectant la quasi-totalité des eaux du bassin versant (exutoire 1 et 5 en partant de l'ouest).

Tableau 34 : Caractéristiques des exutoires pluviaux à l'est du port (TPFi, 2018)

Exutoire	Dimensions	Surface BV (ha)	Imperméabilisation	Q10 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
1	Cadre 1500 x 1300 mm	61,7	70 à 98 %	7,2	11,1	13,7
2	∅ 400 mm	0,38	100 %	0,11	0,13	0,14
3	Cadre 600 x 600 mm	0,27	98 %	0,07	0,09	0,10
4	∅ 600 mm	0,39	98 %	0,11	0,13	0,14
5	Cadre 1000 x 1600 mm	45,7	60 à 100 %	5,3	8,3	10,4
6	∅ 600 mm	0,37	98 %	0,09	0,12	0,13
7	∅ 600 et 800 mm	2,1	80 à 100 %	0,36	0,56	0,63
8	∅ 500 mm	0,51	98 %	0,13	0,17	0,18

Il n'est pas signalé de problématique récurrente de débordement de ces réseaux lors des importants épisodes pluvieux. Ils font l'objet d'entretien et de curages réguliers.

Le port est desservi en eau potable par un réseau qui fait le tour du bassin portuaire. Il est raccordé au système d'assainissement collectif par un réseau séparatif qui fait aussi le tour du port et trois postes de refoulement équipés de déversoirs d'orage. Plusieurs exutoires pluviaux se rejettent dans le bassin portuaire et représentent une source de pollution. Le projet aura une incidence sur la consommation d'eau et les réseaux. Il prend en compte les rejets pluviaux. La sensibilité est modérée.

5.6.4 ACCÈS ET DÉPLACEMENTS

La commune de Bandol est desservie par les principales **infrastructures routières** suivantes :

- l'autoroute A50 reliant Marseille à Toulon, passant à l'Est de Bandol ;
- la départementale D559, très fréquentée en heure de pointe, qui traverse la commune.

Le **port** est accessible par l'avenue de la Liberté, prolongée par le quai Charles de Gaulle.

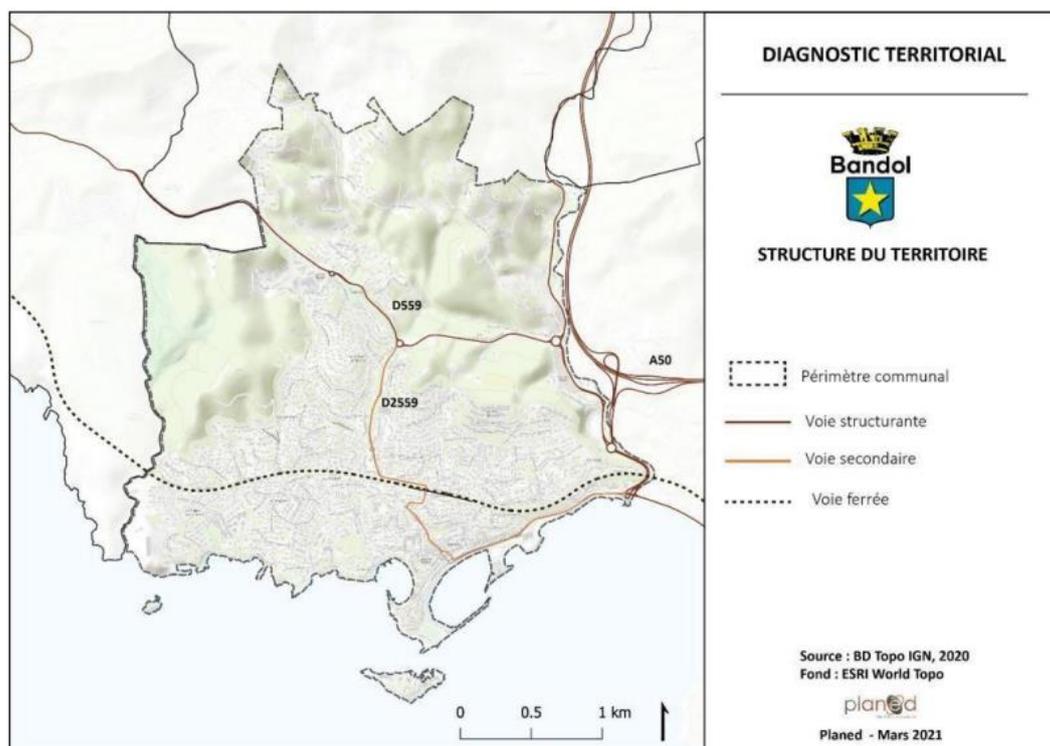


Figure 146 : Carte des voies structurants le territoire (source : PLU, 2023)

Les déplacements sur la commune de Bandol sont **majoritairement effectués en voiture**. L'offre de stationnement doit donc être importante pour répondre à la fonction course ou sortie en ville. De plus, l'attractivité de Bandol (tourisme de proximité, visites touristiques), nécessite une offre également importante, concentrée sur la période estivale.

Sur le front de mer, de **nombreux stationnements** sont présents et constituent une grande part de l'offre de stationnement de la commune. Ces équipements représentent une surface très importante. Ils sont nécessaires pour le fonctionnement et l'attractivité du territoire mais leur aménagement sont aujourd'hui peu qualitatifs (peu de végétation, surface de roulement vétuste et imperméable notamment).

Deux parkings bordent le port : le parking central au nord-est du port et le parking du Stade au sud-ouest.

Des **liaisons ferroviaires** par TER existent, nombreuses sur la ligne Hyères-Marseille. Une aire de stationnement d'environ 90 places est aménagée devant la gare pour permettre le stationnement des voitures.

Une ligne de **bus** touristique est mise en place en période estivale du 1er juillet au 15 septembre. En service tous les jours, cette ligne dessert le front de mer et les axes autour du centre-ville.

Les **mobilités pédestres et cyclistes** sont actuellement un élément de faiblesse du territoire. La zone emblématique littorale du front de mer du village offre globalement un grand espace de déambulation des deux côtés de la route. Cependant, malgré une requalification récente et une réduction des viabilités, cet espace reste encore fortement marqué par la présence prégnante de la voiture. De plus, cet espace doit pouvoir accueillir une circulation cyclable réservée et ménager les risques de collision entre piétons et vélos. Ce secteur doit également permettre une liaison agréable entre les deux parties du sentier littoral.

Un grand marché forain a lieu sur le port de Bandol tous les mardis matin sur le quai d'honneur, jusqu'à l'office du tourisme, ainsi que tous les soirs en été.

Le port de Bandol constitue également une entrée de ville maritime pour les plaisanciers en escale. Un service de navettes maritimes propose également toute l'année des traversés jusqu'à l'île de Bendor, depuis l'embarcadère du même nom. En raison d'un projet de requalification totale de l'île, celle-ci est fermée au public pendant 5 ans.

Les déplacements sur la commune de Bandol sont majoritairement effectués en voiture. Le port est desservi par un axe routier secondaire très fréquenté jusqu'au quai Charles de Gaulle. De nombreux stationnements sont présents sur le front de mer, mais peu de places sont dédiées aux usagers du port. Des espaces de mobilités douces sont présents mais leur aménagement est à améliorer. Le projet aura une interaction avec les infrastructures liées aux déplacements sur le secteur. La sensibilité est modérée.

5.7 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

5.7.1 INONDATION

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement, de remontées de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

5.7.1.1 Débordement de cours d'eau

La commune de Bandol est concernée par le risque d'inondation par crues torrentielles et ruissellements urbains, généré essentiellement par le Grand Vallat et par les ruisseaux des bassins versants qui, lors des fortes pluies peuvent provoquer des inondations liées principalement au pluvial. Les témoignages concernant les principales crues du Grand Vallat font souvent référence à l'inondation du 16 janvier 1978 (160 mm à Bandol). De même, l'épisode du 27 décembre 1972 avait entraîné l'inondation des quartiers

La commune de Bandol est soumise à un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI), approuvé avec anticipation le 22 décembre 2017, lié à la présence du Grand Vallat et de ses principaux affluents à l'est de la commune. **Le port se situe en dehors des zones inondables.**

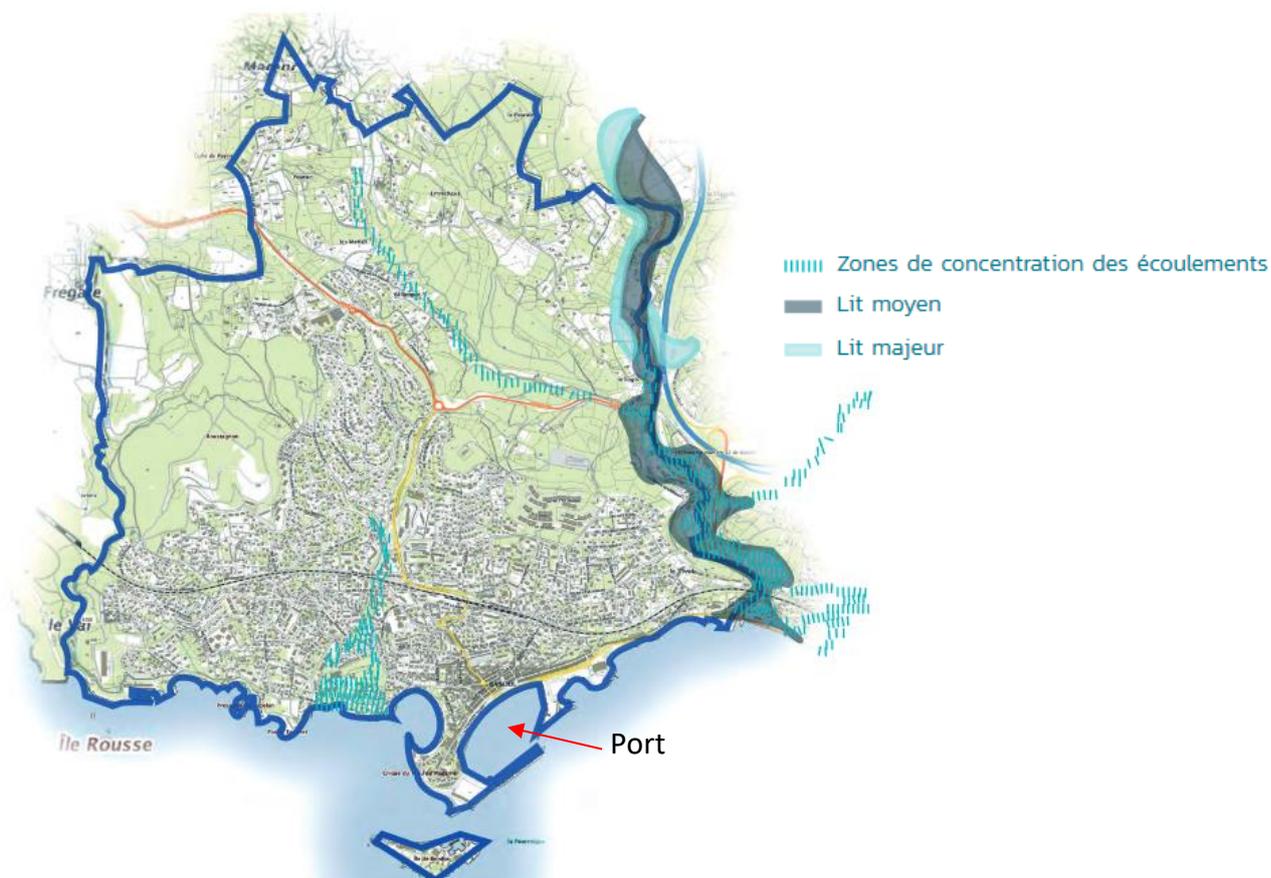


Figure 147 : Cartographie des zones inondables de la communes de Bandol (source : DICRIM)

5.7.1.2 Submersion marine

La submersion marine est une inondation temporaire de la zone côtière par la mer. Il y a submersion marine lorsqu'un large volume d'eau marine s'introduit dans la zone côtière, les zones situées en dessous du niveau

de la mer au moment de la tempête sont alors inondées. Les phénomènes de submersion marine peuvent se produire par : rupture du cordon littoral, débordement (ou surverse) ou franchissement (par paquets) au-dessus du front de mer.

Le risque de submersion concerne directement l'aire d'étude.

Un porter à connaissance (PAC) établi par le préfet du Var, basé sur ces éléments, a été publié le 13 décembre 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 autour du port en cas de submersion sont inférieures à 50 cm (**aléa faible**).

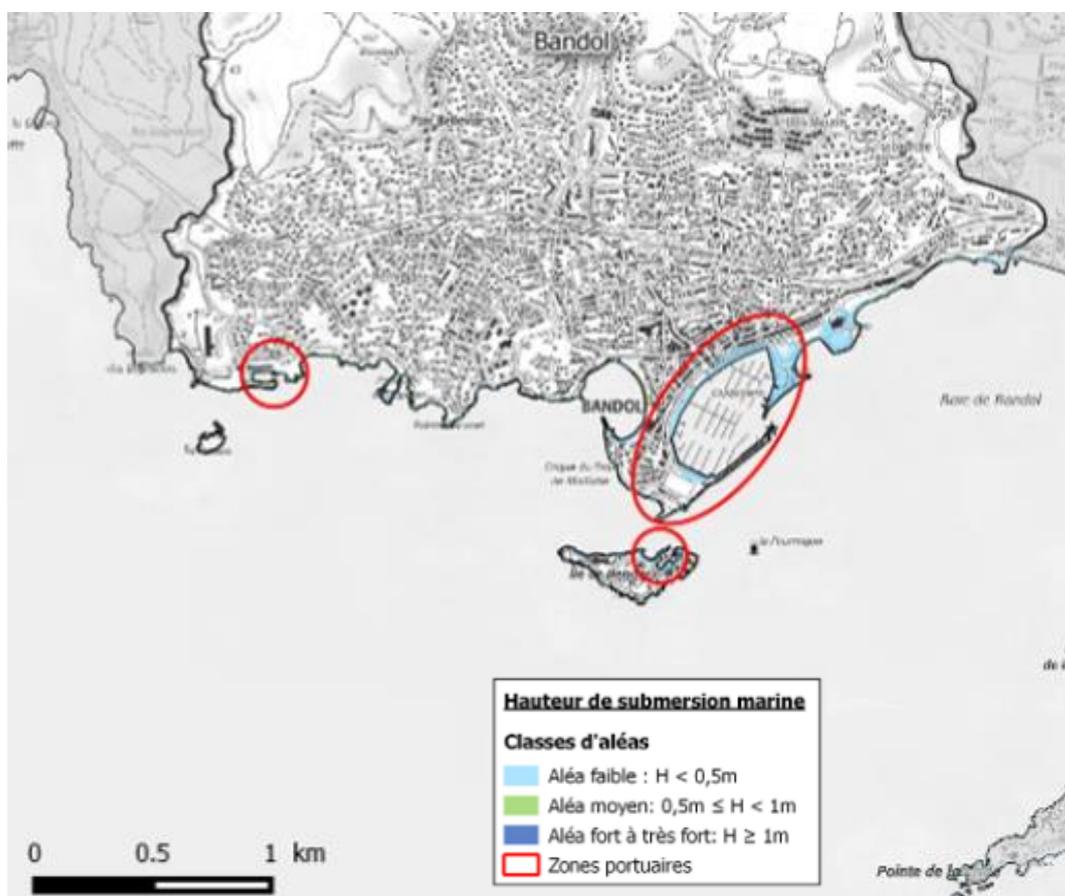


Figure 148 : Extrait de la cartographie de l'aléa submersion marine avec intégration du changement climatique à 2100 (PAC Submersion marine du Préfet du Var)

5.7.2 INCENDIE

Le risque feu de forêt concerne particulièrement les entités boisées formées de pinèdes matures qui constituent une aire à risque induit fort au contact des habitations.

La commune de Bandol est soumise au risque incendie de forêt du fait de la présence à proximité du massif du Roustagnon. La commune a subi trois feux de forêts historiques, en 1961 sur le flanc nord de Vallongue, en 1967 sur les collines de la Peyrières et les Hauts de Bandol, et en 1987 sur la partie du Roustagnon.

Un arrêté préfectoral régleme en période estivale la pénétration dans les massifs forestiers, la circulation des véhicules à moteur et le stationnement sur certaines voies les desservant.

L'aire d'étude est en centre urbain et n'est pas concernée par ce risque (**aléa très faible**).

5.7.3 MOUVEMENT DE TERRAIN

La commune est soumise à des risques de glissement et d'effondrement au nord, des glissements de terrain au sud de la voie ferrée, à l'ouest du viaduc.

On constate également des phénomènes d'érosion marine entre la plage des Engraviers et la Baie de Bandol, ainsi qu'aux chutes de pierres et de blocs du littoral rocheux qui s'étendent de la plage des Engraviers à l'extrémité de la plage de Renecros.

La zone du port est soumise à un **aléa moyen vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles**.

5.7.4 SISMIQUE

Un séisme, ou tremblement de terre, se traduit en surface par des vibrations du sol. Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La commune de Bandol est soumise à un **risque sismique de niveau 2 « Faible »** sur l'ensemble de son territoire.

5.7.5 RISQUES TECHNOLOGIQUES

La commune de Bandol n'est pas concernée par un Plan de Prévention de Risques Technologiques.

Le risque lié au **transport de matière dangereuse** est présent sur la commune : par voie routière (rocade D559 et D559b), par voie ferrée (flux de transit et de desserte de la voie ferrée Paris-Vintimille) et par canalisation (canalisation de transport de gaz Aubagne Bandol Toulon). L'aire d'étude est concernée par le transport routier pour l'accès jusqu'au port.



Figure 149 : Cartographie des voies de transport de matières dangereuses (source : DICRIM)

La **station d’avitaillement du port** est soumise à déclaration ICPE sous les rubriques n°1435 et 4734. Elle a fait l’objet de travaux de mise en conformité en 2020. Aucune non-conformité majeure n’a été relevée lors du dernier contrôle périodique des installations réalisé en 2022.

Le risque inondation par submersion est faible au niveau du port. Les autres risques naturels sont également faibles sur l’aire d’étude. Les principaux risques technologiques concernent le transport de matières dangereuses par voie routière et la station d’avitaillement du port. Le projet peut avoir une interaction avec les risques naturels et technologiques. La sensibilité est faible.

5.8 SYNTHÈSE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

En croisant l'enjeu et la sensibilité de chaque compartiment, tels que définis au chapitre 13.2, on détermine le niveau de sensibilité classé en 4 catégories : forte, modérée, faible et négligeable.

La synthèse des enjeux et des sensibilités est reprise dans le tableau suivant.

Tableau 35 : Synthèse des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial

COMPOSANTE	NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITÉ	NIVEAU DE SENSIBILITÉ
MILIEU PHYSIQUE			
Météorologie	Climat méditerranéen soumis à des épisodes orageux. Vents dominants de secteur Nord-Ouest, puis Sud-Est.	Travaux dépendants des conditions météorologiques	Faible
Géologie - Hydrogéologie	Terrains remblayés à la construction du port sur les sables et galets de l'ancien cordon littoral. Une masse d'eau souterraine affleurante en bon état quantitatif et chimique.	Ancrage de pieux dans les couches compacts, fondations du bâti superficielles	Faible
Topo-bathymétrie	Topographie ne dépassant pas 2 m NGF autour du port. Bathymétrie comprise entre -1 et -6 m NGF dans le port.	Amélioration des tirants d'eau par dragage	Faible
Conditions hydrodynamiques	Port protégé en partie des houles du large grâce à l'île de Bendor et la pointe de la Cride. Houles les plus impactantes en provenance du sud/sud-ouest. Courants assez faibles dans la baie de Bandol et le port.	Intervention locale sur le transit sédimentaire par dragage	Modérée
Hydrologie	Le cours d'eau du Grand Vallat à son embouchure à 1,5 km à l'est du port. Masse d'eau en état écologique moyen et un bon état chimique.	Projet sans conséquence	Négligeable
QUALITÉ DU MILIEU			
Qualité des eaux côtières	Masse d'eau côtière FRDC07e « Îlot de Pierreplane - Pointe du Gaou » en état écologique moyen et bon état chimique. Qualité sanitaire des eaux de baignade proches excellente, bonne à moyenne dans le port. Secteur sensible aux apports pluviaux, source de contamination en germes fécaux, nutriments et MES.	Risque de dégradation de la qualité de l'eau en phase chantier (MES, déversements accidentels)	Forte
Qualité des sédiments marins	Sédiments à draguer très envasés et dans l'ensemble fortement contaminés par les métaux et plus localement par les HAP, PCB et TBT.	Remise en suspension des sédiments lors des travaux	Forte
Qualité de l'air	Pollution liée aux transports toute l'année (NO ₂ , particules fines), élévation de la concentration en ozone en été.	Présence d'engins de chantier	Faible

COMPOSANTE		NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITÉ	NIVEAU DE SENSIBILITÉ
Environnement sonore	Bruit aérien	Niveau sonore essentiellement généré par les infrastructures routières littorales correspondant à un bruit urbain modéré à bruyant.	Bruit engendré par les travaux	Forte
	Bruit sous-marin	Zone exposée à un bruit sous-marin ambiant (trafic maritime) notable et par des sons de type impulsifs	Bruit engendré par les travaux	Forte
Pollution lumineuse		Forte pollution lumineuse liée à l'éclairage urbain	Présence d'éclairage sur le chantier	Faible
MILIEU NATUREL				
Zonages environnementaux		Aire d'étude hors périmètre de protection et d'inventaire. ZNIEFF la plus proche à 500m du port « Ile Rousse, Ile de Bendor ». Autres sites à plus de 2 km.	Risque d'atteinte d'habitats à enjeu	Faible
Biodiversité marine		<u>Habitats / flore</u> Fonds portuaires constitués de vase sableuse. Absence d'herbier marin et d'espèces protégées. Herbier de posidonies (espèce et habitat protégé) au droit du port, sous forme d'îlots sur la matte morte et à proximité immédiate de la digue ouest. Habitats sableux et roches constituées d'enrochements	Risque de dégradation de la qualité de l'eau en phase chantier et d'envasement de l'herbier	Forte
		<u>Faune</u> Absence d'espèces protégées ou à enjeu dans le port. Espèces communes observées le long des digues et présence de juvéniles (fonction de nourricerie) Enjeux faibles dans le port dominé par des espèces témoignant d'un milieu confiné et assez turbide. A l'extérieur du port, présence d'espèces protégées (datte de mer, Posidonie). Aire d'étude élargie fréquentée par des cétacés et tortues marines.	Dégradation de la qualité de l'eau Bruit sous-marin	Modérée
Biodiversité terrestre		<u>Habitats / flore</u> : Secteur urbain artificialisé qui ne présente pas d'enjeu particulier.	Projet sans conséquence	Négligeable
		<u>Faune</u> : Une espèce de reptile à faible enjeu régional de conservation a été contactée (Lézard des murailles) et une autre espèce est considérée comme potentielle présente (Tarente de Maurétanie). Enjeux de conservation faibles sur site pour les reptiles. Les autres groupes d'espèces ne présentent pas d'enjeu particulier.	Dérangement causé par les travaux	Faible

COMPOSANTE	NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITÉ	NIVEAU DE SENSIBILITÉ
PATRIMOINE ET PAYSAGE			
Patrimoine	2 sites inscrits et un site classé à plus d'1km du port. Présence d'un monument historique à 115 m du port (Saint François de Sales), dont le périmètre de protection intercepte l'aire d'étude.	Projet de pôle nautique en dehors du périmètre MH	Faible
Paysage	Front de mer urbanisé et balnéaire, avec vue sur la baie de Bandol, la plage et les bateaux. Port est au cœur de l'identité de la ville	Pôle nautique modifiant la vue en direction du stade	Faible
MILIEU HUMAIN			
Contexte socio-économique	Activité économique liée au tourisme nautique et balnéaire très importante. Port au cœur du centre urbain, particulièrement attractif.	Projet d'amélioration des aménagements ville-port	Modérée
Equipements portuaires	Port de Bandol parmi les plus grands ports de plaisance de la façade méditerranéenne (1650 anneaux). Multiples services et équipements portuaires pour les plaisanciers et usagers du port.	Fonctionnement du port perturbé pendant les travaux	Forte
Activités nautiques et balnéaires	Plusieurs plages à proximité de l'aire d'étude, très fréquentées en été	Dégradation de la qualité de l'eau en phase chantier	Faible
Pêche	Pêche professionnelle aux petits métiers comptant 5 pêcheurs.	Projet sans conséquence	Négligeable
Eau et assainissement	Port desservi en eau potable par un réseau qui fait le tour du bassin portuaire, raccordé au système d'assainissement par un réseau séparatif qui fait le tour du port et trois postes de refoulement équipés de déversoirs d'orage. Plusieurs exutoires pluviaux se rejettent dans le bassin portuaire et représentent une source de pollution.	Raccordement des nouveaux ouvrages aux réseaux, traitement des eaux pluviales	Modérée
Accès et déplacements	Prédominance de la voiture et saturation des axes routiers en période estivale (D559, quai Charles de Gaulle). Nombreux stationnements sur le front de mer, mais peu de places dédiées aux usagers du port. Mobilités douces à améliorer.	Accès engins et transport (déblais, matériaux) par voie routière et maritime	Modérée
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES			
Inondation / submersion	Aire d'étude hors zone inondable, exposée à un risque de submersion marine d'aléa faible	Réaménagement des quais et pontons du port	Faible
Autres risques naturels	Zone peu vulnérable aux mouvements de terrain. Aléa retrait/gonflement des argiles moyen. Risque sismique faible. Risque incendie très faible.	Aléas à prendre en compte dans le projet	Faible
Risques technologiques	Transport de matières dangereuses par voie routière, par voie ferrée et par canalisation. Station d'avitaillement du port soumise à déclaration ICPE	Transport poids lourd du aux travaux. Déplacement station d'avitaillement	Faible

6 ÉVOLUTION PRÉVISIBLE POUR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement sont décrits dans l'état initial et hiérarchisés dans la synthèse des enjeux.

Le chapitre suivant décrit l'évolution prévisible de l'environnement en présence ou en absence du projet. On considérera comme date prospective 2050.

6.1 MILIEU PHYSIQUE

6.1.1 MÉTÉOROLOGIE / CLIMAT

6.1.1.1 Evolution sans le projet

Pour la région Méditerranéenne, le rapport de l'UpM (MedECC, 2019) indique que la température moyenne actuelle est supérieure de +1,5°C à celle de la période précédant la révolution industrielle (1880-1899). D'ici 2040 cette hausse pourrait atteindre +2,2°C, voire 3,8°C d'ici 2100 dans certaines zones. Les modèles climatiques indiquent clairement une tendance vers une réduction des précipitations dans les décennies à venir avec une augmentation des sécheresses et paradoxalement une intensification des précipitations extrêmes.

6.1.1.2 Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'effets potentiels significatifs sur le climat. La lutte contre le changement climatique dépasse le cadre de ce projet et s'inscrit dans une politique mondiale de réduction des gaz à effet de serre.

6.1.2 GÉOLOGIE

6.1.2.1 Evolution sans le projet

L'évolution des composantes géologiques et hydrogéologiques des sous-sols à si petite échelle spatiale et temporelle est difficilement prévisible. Les phénomènes géologiques se déroulant sur des échelles de temps et d'espace bien plus importantes.

6.1.2.2 Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'effet significatif sur la géologie et l'hydrogéologie locale.

6.1.3 BATHYMÉTRIE TOPOGRAPHIE

6.1.3.1 Evolution sans le projet

Mis à part la hausse du niveau de la mer, aucune évolution n'est attendue.

6.1.3.2 Evolution avec le projet

Le projet aura des effets localisés sur la bathymétrie et la topographie du littoral et de l'embouchure.

6.1.4 CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES

6.1.4.1 Evolution sans le projet

Selon le rapport AR6 du GIEC, d'ici 2100 l'élévation globale moyenne du niveau de la mer devrait augmenter de 28 à 55 cm pour le scénario le plus optimiste (SSP1-1.9) et de 63 à 102 cm pour le plus pessimiste (SSP5-8.5) par rapport à la moyenne 1995-2014.

Selon les scénarios d'émissions de CO₂ plus élevées, il existe une profonde incertitude dans les projections du niveau de la mer pour 2100 et au-delà en raison de l'incertitude sur les réponses de la calotte glaciaire au réchauffement.

Le changement climatique peut également modifier le courant liguro provençal (GREC PACA, 2017).

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle (<http://www.meteofrance.fr>).

On peut donc s'attendre à une hausse de plusieurs décimètres d'ici 2050, qui aura pour conséquence une élévation des bateaux par rapport aux quais et une augmentation du risque de submersion marine lors des épisodes de tempêtes.

6.1.4.2 Evolution avec le projet

La conception des ouvrages tient compte de la hausse du niveau marin et des effets des surcotes.

Le projet ne modifiera pas la configuration du littoral et n'aura donc pas d'effet sur les courants littoraux. Par conséquent, si les agents de transport des sédiments (courants) ne sont pas modifiés, il n'est pas à attendre d'impacts notables sur le fonctionnement hydro sédimentaire de la baie de Bandol.

6.2 QUALITÉ DU MILIEU

6.2.1 QUALITÉ DES EAUX

6.2.1.1 Evolution sans le projet

Selon le rapport de l'UpM (MedeCC, 2019), l'absorption du CO₂ par les océans a entraîné l'acidification des eaux de la mer Méditerranée depuis la révolution industrielle de -0,1 pH. D'ici 2100, les modèles indiquent une acidification comprise entre -0,15 et -0,41 pH, ce qui entraînera des conséquences sur les organismes marins à test ou coquille calcaire.

Le même rapport indique que le réchauffement des eaux de surface de la partie Ouest de la Méditerranée est actuellement estimé à 0,3°C par décennie sur la période 1985-2006. Sur la période 2070-2099, les modèles indiquent un réchauffement compris en 2,2 et 3°C par rapport à la période 1961-1990. Ceci aura des conséquences négatives sur certains organismes marins (gorgones notamment).

L'augmentation de la salinité comprise entre 0,5 et 0,9 PSU pourrait également être observée d'ici la fin du siècle (Adloff et al, 2015 in GREC PACA, 2017).

Concernant la qualité bactériologique et chimique des eaux côtières, son évolution est difficilement estimable. La masse d'eau « Ilot de Pierreplane – Pointe du Gaou » présente un état écologique moyen

(objectif de bon état repoussé à 2027) et un bon état chimique depuis 2015, selon le SDAGE 2022-2027. La qualité sanitaire des eaux de baignade à proximité du port est excellente.

6.2.1.2 Evolution avec le projet

Les sédiments du projet seront remobilisés lors des travaux et entraîneront une dégradation temporaire de la qualité physico-chimique de l'eau dans le port. Les mesures de confinement prévues permettront de contenir cet effet dans l'enceinte du port. Il n'est pas à attendre de modification de la qualité des eaux côtières liée au projet.

6.2.2 QUALITE DES SEDIMENTS

6.2.2.1 Evolution sans le projet

Les sédiments portuaires sont très envasés et présentent une contamination en métaux, HAP et PCB typiquement liés à une activité nautique, qui se traduit par une dégradation de la qualité environnementale. N'ayant pas été dragués récemment, les contaminations anciennes persisteront dans les sédiments.

6.2.2.2 Evolution avec le projet

Le dragage d'une partie des sédiments contaminés et la mise en place du traitement des rejets pluviaux contribueront à une améliorer de la qualité des fonds portuaires.

6.2.3 QUALITE DE L'AIR

6.2.3.1 Evolution sans le projet

On observe une tendance à l'amélioration de la qualité de l'air dans le Var depuis 2010 (<https://www.airpaca.org/article/qualite-de-lair-et-tendance-sur-le-territoire-varois>) et que l'on peut s'attendre à une diminution des polluants du fait des progrès technologiques et du changement de comportement de la population. L'augmentation des températures moyennes pourrait cependant contrebalancer cette tendance en favorisant les pics d'ozone notamment.

6.2.3.2 Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'influence potentielle significative sur la qualité de l'air à long terme.

6.2.4 ENVIRONNEMENT SONORE

6.2.4.1 Evolution sans le projet

L'ambiance sonore de l'aire d'étude est essentiellement liée à la circulation routière et au trafic maritime (bruit sous-marin). Avec l'augmentation de la part des véhicules électriques et le développement des modes de déplacement doux, le bruit devrait être réduit.

6.2.4.2 Evolution avec le projet

Les travaux peuvent engendrer des nuisances sonores temporaires et réversibles (fonctionnement des engins, battage, circulation des camions). En dehors des phases de travaux, le projet n'a pas d'influence sur l'ambiance sonore.

6.3 MILIEU NATUREL

6.3.1 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION

6.3.1.1 Evolution sans le projet

L'état de conservation des ZNIEFF et sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude est dépendant de nombreux facteurs physiques, biologiques et humains dont il n'est pas possible d'estimer raisonnablement l'évolution.

6.3.1.2 Evolution avec le projet

Le projet se trouve à plus de 500 m des ZNIEFF et sites Natura 2000. Il n'est pas à attendre d'impact lors des travaux ou en phase aménagée pouvant influencer l'état de conservation de ces sites.

6.3.2 HABITATS ET ESPÈCES MARINES

6.3.2.1 Evolution sans le projet

L'état de conservation des habitats et espèces marines est dépendant de nombreux facteurs physiques, biologiques et humains dont il n'est pas possible d'estimer raisonnablement l'évolution. Notons que le changement climatique pourrait affecter certaines espèces (baisse du pH défavorable aux organismes à test, squelette ou coquille calcaire, augmentation de la température défavorable aux gorgones, ...) et en favoriser d'autres (espèces venant de la partie orientale du bassin méditerranéen, ...).

L'herbier de posidonies à une croissance très lente et est donc particulièrement vulnérable aux pressions anthropiques.

6.3.2.2 Evolution avec le projet

Le projet peut avoir des incidences en phase de travaux sur la qualité de l'eau et indirectement sur les herbiers marins à proximité. L'augmentation de la turbidité de l'eau et le risque d'envasement des herbiers est limité du fait de leur distance par rapport aux zones d'intervention (> 50m) et des mesures de confinement prévues pour contenir les effets du chantier au bassin portuaire.

Le projet n'aura pas d'effet sur l'évolution des habitats sableux et rocheux, et effet potentiel faible et temporaire sur les espèces mobiles.

6.3.3 HABITATS ET ESPÈCES TERRESTRES

6.3.3.1 Evolution sans le projet

L'état de conservation des habitats et espèces terrestres est dépendant de nombreux facteurs physiques, biologiques et humains dont il n'est pas possible d'estimer raisonnablement l'évolution.

6.3.3.2 Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'influence potentielle sur les espaces naturels terrestres et n'affectera pas à terme les habitats et espèces du domaine terrestre.

6.4 MILIEU HUMAIN

6.4.1 PAYSAGE ET PATRIMOINE

6.4.1.1 Evolution sans le projet

Le paysage littoral de l'aire d'étude est amené à évoluer dans les années à venir. Un projet d'OAP du front de mer est inscrit au PLU de la ville de Bandol, qui vise à l'amélioration du cadre de vie et l'attractivité touristique de part et d'autre du port.

6.4.1.2 Evolution avec le projet

Le projet s'inscrit dans l'OAP Front de mer, qui prévoit notamment la création d'un pôle nautique, la requalification des stationnements et le développement de cheminements actifs afin d'atténuer la pression automobile lors des pics de saisonnalité.

6.4.2 USAGES ET ACTIVITÉS

6.4.2.1 Evolution sans le projet

Le port est au cœur de l'identité de la ville. La zone du front de mer est le lieu principal de l'attractivité touristique de Bandol. L'enjeu de ce secteur est de reconquérir l'espace de bordure portuaire sur le plan esthétique, comme fonctionnel.

Le maintien de l'attractivité portuaire et balnéaire est prioritaire pour la commune afin de conserver l'attractivité du territoire. Les équipements (ports, plages, promenade) et usages (baignade, sports nautiques, plaisance, pêche...) actuels sur le littoral de Bandol devraient donc perdurer.

6.4.2.2 Evolution avec le projet

Le projet permettra de renforcer le lien ville-port déjà très important à Bandol. Le réaménagement de la promenade en front de mer améliorera la qualité de vie des résidents. Le pôle nautique permettra de regrouper et développer les services liés à la pratique de la plaisance et aux activités nautiques. Il vise à conforter la dynamique économique des entreprises du territoire.

6.4.3 RISQUES

6.4.3.1 Evolution sans le projet

Le risque inondation est faible au niveau du port et uniquement lié à la submersion marine. Cet aléa peut être accentué par les effets du changement climatique. Les submersions marines pourraient être plus importantes du fait de l'augmentation du niveau moyen de la mer.

L'augmentation des épisodes de sécheresses pourra également avoir une influence sur les aléas retrait, gonflement des argiles et mouvement de terrain, actuellement faibles.

6.4.3.2 Evolution avec le projet

Les travaux sur les ouvrages prennent en compte le risque de submersion (*cote des ouvrages à +1,5 m NGF, étude d'agitation*), face à la hausse du niveau marin et lors des épisodes de tempêtes. Les autres aléas ne seront pas modifiés par le projet.

7 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Nous présentons ici les incidences brutes avant mise en application des mesures ERCAS. Pour chaque type d'incidence un tableau précise leur impact (positif, négligeable, très faible, faible, moyen, fort, très fort), leur nature (directe, indirecte, phase de travaux ou d'exploitation, temporaire, permanente, à court (<5 ans), moyen (5 à 10 ans) et long terme (>10 ans)). Seules les composantes présentant une sensibilité faible à forte sont développées dans l'évaluation des incidences.

7.1 MILIEU PHYSIQUE

7.1.1 MÉTÉOROLOGIE / CLIMAT

En phase travaux

Les engins de chantier géreront des émissions localisées et temporaires de gaz à effet de serre. La production de béton est également émettrice de gaz à effet de serre. Toutefois le projet ne devrait pas engendrer de production de gaz à effets de serre notable pouvant participer de manière significative à la modification du climat. Son effet sur le climat est jugé négligeable.

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 voire à énergie positive (bureau d'accueil des plaisanciers, accueil des passages, pôle nautique). Le projet ne générera aucune émission spécifique de gaz à effet de serre supplémentaire à la situation actuelle. Il n'aura donc aucun effet sur le climat.

L'impact du projet sur le climat est évalué comme négligeable (cf. § 7.6.2, p213).

Concernant la météorologie, en phase travaux, les conditions peuvent affecter le déroulement des travaux. Une veille météorologique devra être mise en place afin de planifier les opérations lors de période propices (cf. §8.2.4, p220).

En phase aménagée

La météorologie doit être prise en compte notamment pour l'exploitation et l'entretien des ouvrages de traitement (pluviaux, station avitaillement).

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Long terme
Aménagée	-	Nul	-

7.1.2 HYDRODYNAMISME

Pour rappel, les courants dans le port sont très faibles (<0,05 m/s) pour des vents d'intensité moyenne (5 m/s). Pour des vents plus intenses, les vitesses dans le port restent inférieures à 0,1 m/s. De même, le taux de renouvellement des eaux du port est faible, de l'ordre de 50% au bout de 10 jours.

En phase travaux

Les travaux seront organisés en plusieurs ateliers opérationnels s'enchaînant progressivement en fonction des contraintes d'exploitation du port. Des moyens maritimes (pontons, barges, embarcations) pourront être présents au sein de l'emprise du chantier.

Les travaux n'auront aucune influence sur les niveaux marins, houles ou les courants. En effet, les emprises ne sont pas à l'échelle de telle modification.

En phase aménagée

Le projet ne prévoit pas de modification des ouvrages de protection portuaire (digues en enrochements) ni de l'emprise du port. Le réaménagement des pontons et des quais à l'intérieur du bassin portuaire aura une **incidence négligeable sur les conditions d'agitation et la courantologie dans la baie de Bandol**. Il est prévu de remplacer des quais sur pieux et des pontons flottants par le même type d'ouvrages.

Afin d'évaluer l'impact du projet, et en particulier du quai fixe de 220 m (Q220) sur la courantologie et les conditions hydro-sédimentaires dans le port et la baie de Bandol, plusieurs scénarios d'aménagements ont été étudiés (cf. § 4.7.2.2, p74). Une étude de courantologie a été réalisée mettant en œuvre un modèle hydrodynamique (cf. Annexe 4, ACRI-IN, 2023). Les résultats de cette étude concluent que même dans le cas de la mise en œuvre d'un quai plein, les aménagements projetés n'ont pas d'effet notable sur la circulation dans le port et dans la baie de Bandol, ni sur le taux de renouvellement de la masse d'eau portuaire. Il a finalement été retenu de réaliser un ouvrage sur pieux, proche de l'existant et de moindre impact sur ce compartiment. Ce type d'ouvrage présente les avantages d'être transparent hydrauliquement et de limiter la réflexion et l'agitation dans le bassin portuaire. Ces travaux envisagés auront donc un **effet négligeable sur la courantologie et l'agitation dans le port, comparable à la situation actuelle** (cf. § Figure 77, p92, Figure 78, p93 et § 5.2.4, p89).

Les pontons fixes et flottants seront dimensionnés en prenant en compte les conditions d'agitation, les charges d'accostage et d'amarrage.

Les **quais ceinturant le bassin portuaire** sont considérés comme des constructions existantes dont les travaux de reprise et confortement n'ont pas vocation à changer la destination de l'ouvrage. Afin de prendre en compte l'élévation du niveau marin, il est tout de même envisagé de rehausser les quais à **+1,50 m NGF en prenant en compte les infrastructures existantes en arrière-quai**.

Pour le nouveau **quai de 220 m**, la cote d'arase retenue se situe également à **+1,50 m NGF**.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Permanent	Négligeable	Court à long terme

7.1.3 GÉOLOGIE

En phase travaux

Les travaux comportent des opérations de vibrofonçage de pieux dans le substrat sédimentaire, qui auront très localement une incidence sur le sol et sous-sol. Le bâtiment du pôle nautique sera construit sur des fondations superficielles et n'aura pas d'incidence sur ce compartiment

En phase aménagée

Le projet en phase aménagée ne va entraîner aucune modification du sol et du sous-sol. En effet, la géométrie et l'utilisation des ouvrages seront les mêmes qu'aujourd'hui. Les impacts en phase d'exploitation sur la géologie sont nuls.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.1.4 TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE

En phase travaux

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

En phase aménagée

Le projet n'entraînera pas de modification significative de la topographie et de la bathymétrie.

Le dragage va entraîner une modification localisée de la bathymétrie dans le port pour atteindre un tirant d'eau entre -2,4 et 4,1 m NGF. Cela représente un approfondissement pouvant localement atteindre 1 m en partie sud-ouest du port. Dans les principaux secteurs à draguer l'approfondissement sera plutôt autour de 0,5 m.

Dans le cadre des travaux de reprise des quais principaux, une réhausse des quais à +1,5 m NGF est prévue, soit une élévation d'environ 60 cm. Sur les secteurs où se trouvent de petites unités, une marche intermédiaire sera créée en bord à quai pour faciliter l'accès aux bateaux. La topographie actuelle en l'arrière des quais varie entre 1,1 et 1,5 m NGF. Sur les secteurs les plus bas, cela nécessitera une réhausse sur toute la largeur du quai afin de respecter une pente de 1% minimum. La jonction avec la chaussée en limite du périmètre portuaire est intégrée dans les aménagements prévus par la ville.

La voirie et les aménagement en arrière port ont fait l'objet de travaux en 2019-2020 : la chaussée en amont des quais du port a été réhaussée de 30 cm et équipé de caniveaux permettant l'évacuation des eaux pluviales vers le port. Elle est presque au niveau de la partie arrière des quais.

Le quai du stade sera surélevé à +1,5 m NGF en parallèle du projet Pôle Nautique, lors des travaux de rehaussement des quais.

Le quai de 220 m sera également à la côte +1,5 m NGF.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Permanent	Très faible	Long terme

7.2 QUALITÉ DU MILIEU

7.2.1 QUALITÉ DES EAUX

En phase travaux

La principale nuisance générée par les travaux en contact avec le milieu marin est la **remise en suspension des sédiments et l'augmentation associée de la turbidité**, entraînant une diminution de la transparence de l'eau, qui peut être provoquée par :

- les opérations de dragage mécanique principalement et le rejet des eaux de ressuyage
- les opérations de démolition des ouvrages existants
- le terrassement des quais pour insérer les ouvrages de traitement des eaux pluviales
- la mise en place des pieux et des quais pleins (substitution de sol, pose des ouvrages préfabriqués)
- la réalisation des coulages béton en place

L'augmentation de la turbidité est susceptible d'impacter :

- le milieu physique, par la remise en suspension de sédiments,
- le milieu chimique, par le transfert de particules sédimentaires contaminées et le relargage de contaminants associés aux sédiments dans la phase dissoute,
- le milieu naturel, par la réduction de la luminosité et de l'oxygène dans l'eau, ainsi que par l'envasement pouvant asphyxier les fonds.

Les sédiments portuaires étant constitués d'une part importante de fractions vaseuses, les travaux de dragage vont entraîner une augmentation significative de la turbidité de l'eau autour de la zone de travaux.

De plus, bien que la teneur en eau soit limitée par dragage mécanique, le casier de ressuyage sur le stade entraînera le rejet des eaux d'exhaure dans le bassin portuaire. Celles-ci seront préalablement décantées, mais peuvent encore être chargées en matières en suspension (MES).

Les sédiments à extraire comportent entre 40% et 60% de fractions fines (<63µm) et des teneurs en contaminants importantes (cuivre, mercure, HAP, PCB). La remise en suspension des sédiments lors du dragage sera de plus susceptible de générer une remobilisation de contaminants dans la phase dissoute. Toutefois, les contaminants ayant davantage d'affinité pour la phase sédimentaire, ils se remobilisent en très faible proportion dans la colonne d'eau. Ils restent le plus souvent associés aux particules sédimentaires et se redéposent sur les fonds. Les incidences du dragage sur le transfert de contaminants sont jugées négligeables.

La méthodologie des travaux prévoit la pose de rideaux anti-turbidité (cf. § 8.2.3, p218). Ainsi, la turbidité causée par les travaux restera confinée dans le bassin portuaire. A noter que les concentrations en MES dans les eaux du port sont naturellement variables et peuvent être assez élevées (entre 2 et 30 mg/l mesurés en octobre 2022).

Afin de limiter le risque de contamination des eaux de baignade des plages les plus proches (plage Centrale), les opérations de dragage seront interdites du 1^{er} juin au 30 septembre. Le phasage des travaux sera précisé avant le démarrage du chantier. Il prendra en compte les enjeux nautiques et balnéaires dans l'organisation des opérations à réaliser en juin et septembre.

Les travaux 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.

Les origines de ces pollutions peuvent être les suivantes :

- Déversement de produits polluants (huiles, hydrocarbures) lié à des mauvaises conditions de stockage ou à une utilisation inadaptée, une défaillance du matériel ou se produisant pendant les opérations de ravitaillement ou d’entretien des engins ;
- Pertes de laitance de béton ;
- Fuite accidentelle ou un rejet accidentel (lors du ravitaillement) de produits dangereux ;
- Accident d’engins ou de camions ou le déversement accidentel lors des transports.

Les travaux peuvent engendrer une pollution chimique accidentelle de l’eau, localisée et temporaire, autour de la zone de travaux. Des mesures de prévention et d’intervention en cas d’incident seront définies préalablement.

En phase aménagée

Les matériaux (pieux, remblais, béton, pontons, ...) utilisés ne sont pas de nature à libérer des contaminants dans le milieu. Les matériaux en acier ne subiront aucun traitement de surface pouvant engendrer un apport de contaminants dans le milieu. Notons que l’acier et le béton font partie des matériaux dont le dépôt dans le milieu marin peut être autorisé selon la convention de Londres relative à la prévention de la pollution marine.

Le projet n’engendrera pas de nouveaux rejets dans le plan d’eau. La qualité des eaux pluviales, actuellement rejetées directement dans le port, sera améliorée par la mise en place et l’entretien des filets anti-pollution aux exutoires. La création du bâtiment du pôle nautique intégrant un parking va réduire la surface de ruissellement imperméabilisée circulée par rapport à la situation actuelle, et donc la contamination des eaux pluviales par la circulation des véhicules. Les eaux de ruissellement des quais s’écouleront comme aujourd’hui de manière diffuse vers le milieu marin.

De même, les aires d’avitaillement en carburant à la station ou à quai seront sécurisées et équipées de séparateur d’hydrocarbures de classe I avec débourbeur et filtre coalesceur. L’impact de ces usages sur la qualité de l’eau sera positif.

La capacité et le fonctionnement du port ne seront pas modifiés par le projet. Les eaux de ruissellement sur le parking du stade seront mieux traitées dans le cadre du pôle nautique (pas de rejet direct par lessivage dans le port). Aucune pollution supplémentaire ne sera générée par le projet en phase d’exploitation.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Fort	Court terme
Aménagée	Permanent	Positif	Court à long terme

7.2.2 QUALITÉ DES SÉDIMENTS

En phase travaux

Les sédiments portuaires seront remaniés lors des dragages et des interventions en contact avec le sédiment. La remise en suspension des sédiments contaminés du port et leur transfert vers des zones préservées extérieures peut potentiellement altérer leur qualité.

Les sources de contamination des sédiments sont identiques à celles décrites ci-dessus dans les impacts sur la qualité des eaux marines (augmentation de la turbidité, dégradation de la qualité physico-chimique).

Des mesures sont prévues pour confiner la zone de dragage (dragage mécanique avec rideau anti-MES) et une gestion à terre des matériaux est définie.

En phase aménagée

Il n'est pas à attendre de modification du type de substrat, les sédiments retirés étant de même nature que ceux qui sont amenés à s'y redéposer. Le port n'ayant pas été dragué depuis une quarantaine d'années, les contaminants accumulés sont probablement anciens et l'enlèvement de ces sédiments pourra avoir un effet positif sur la qualité des sédiments portuaires.

La dynamique hydrosédimentaire dans le bassin ne sera pas modifiée et n'engendrera pas d'envasement du port, ni de dispersion des sédiments portuaires vers l'extérieur. Le projet n'aura pas d'incidence sur la qualité des sédiments.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.2.3 ODEURS ET ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

En phase travaux

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 du trafic routier et maritime.

L'évacuation des déblais de dragage va engendrer le plus de circulation, avec environ 800 rotations de camions (30T) nécessaires pour l'acheminement des sédiments ressuyés vers le centre de traitement (ENVISAN, distance 15 km). Ce trafic induit sera réparti sur les deux premières saisons de travaux (fin 2024 au printemps 2026 avec une interruption l'été 2025) avec plus de la moitié des volumes dragués la première année.

Les engins de chantier (camions, pelles mécaniques, grue, foreuse, toupie, etc.) généreront des rejets atmosphériques limités et temporaires. 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.

Le remaniement des vases et leur stockage temporaire sur le stade peut également dégager des odeurs de matière organique et représenter une nuisance temporaire pour les riverains et usagers. La localisation de la zone de ressuyage des sédiments sur le site permettra de limiter cette nuisance. En effet, la partie sud du stade est un peu à l'écart du cheminement autour du port et les habitations les plus proches se trouvent à environ 100 m.

En phase aménagée

A l'issue des travaux, les émissions de gaz d'échappement par les moteurs des bateaux seront similaires à la situation actuelle.

Le projet n'engendre pas d'augmentation de la capacité portuaire, seulement la création de quelques postes pour des grandes unités (5 places supérieures à 30 m) qui sont plus consommatrices en carburant. En revanche, le projet permettra un renouvellement global de l'âge moyen de la flotte de bateau, voire l'accueil de bateaux modernes (hybrides ou électriques) qui favorisera une réduction des émissions.

Les manifestations nautiques d'envergure envisagées grâce à la modernisation du port pourront possiblement engendrer des émissions ponctuelles complémentaires.

Le projet n'aura pas d'incidence significative sur la qualité de l'air en phase d'exploitation.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Aménagée	Temporaire	Négligeable	Long terme

7.2.4 ENVIRONNEMENT SONORE

En phase travaux

Le projet est situé en centre-ville, dans un secteur fréquenté et soumis essentiellement au bruit lié à la circulation routière. Les riverains les plus proches se trouvent à une vingtaine de mètres minimum des zones de travaux, de l'autre côté et dans l'aire d'influence du bruit des voies routières (du quai Charles de Gaulle à la Corniche Bonaparte).

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 des quais, et de dragage dans une moindre mesure.

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 consiste à appliquer une force vibratoire en tête du pieu tout en l'enfonçant. Un marteau vibrant hydraulique sera utilisé avec une fréquence de vibration de 2300 à 3000 tour/minute. L'énergie de vibration est transmise au corps du pieu par des pinces, ce qui modifie la structure du sol autour du corps du pieu et réduit ainsi la résistance au frottement entre le corps du pieu et le sol. Le battage d'un pieu permet son enfoncement dans le substrat porteur par percussion d'une masse lourde à son extrémité supérieure.

Le vibrofonçage sera privilégié au battage pour limiter l'impact sonore aérien et sous-marin.

Le tableau suivant rassemble les valeurs de référence des niveaux sonores (dans l'air) produits par différents types d'engins qu'on peut retrouver sur le chantier.

Tableau 36 : Niveaux de puissance acoustique (LWA) relevés par famille d'engins ou de matériel (1 : Prade, 2013 - 2 : San Diego Gas & Electric Company, 2017 – 3 : Mériel et Bonhomme, 1997)

Engins/opération	LWA mini (dB(A))	LWA maxi (dB(A))	LWA moyen (dB(A))
Battage de pieux/palplanche ¹	128	130	129
Vibrofonçage pieux/ palplanche ¹	108	126	117
Grue ¹	94	114	107
Pelle <100 kW ³	103	111	107
Pelle > 100 kW ³	102	116	109

Les phases des travaux bruyants et leur durée globale répartie sur les deux premières saisons de travaux (tranches 1 et 2) sont listées ci-dessous :

- Démolition des pontons : 9-10 mois
- Mise en fiche des pieux : 3-4 mois
- Dragage : 5-6 mois
- Confortement des quais : 5-6 mois

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 afin de limiter l'incidence sur les usagers et riverains. Malgré tout, le port subira directement ces nuisances sonores pendant les travaux, à un niveau décroissant en fonction de l'éloignement du chantier.

L'incidence des travaux sur le bruit sous-marin est décrite dans le chapitre relatif aux incidences sur la faune marine (cf. § 7.3.2.3, p200).

En phase aménagée

La capacité d'accueil, le fonctionnement du port, les voies de circulation et de stationnement ne seront pas modifiées. De plus, le projet s'accompagne de la création d'une voie douce autour du port visant à développer les modes doux et à réduire ainsi la circulation. Il n'est pas attendu de modification de l'ambiance sonore du site.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.2.5 POLLUTION LUMINEUSE

En phase travaux

Le projet en phase de travaux n'est pas susceptible d'engendrer de pollution lumineuse.

Les travaux ne se feront qu'en journée. Ils pourront nécessiter un éclairage en début et fin de journée pendant les périodes hivernales. Le projet est situé en zone urbaine équipée d'un dispositif d'éclairage nocturne.

L'incidence des travaux sur l'éclairage est négligeable.

En phase aménagée

Les principes de l'éclairage public des aménagements sur les quais restent à définir par la ville. Les bornes d'alimentation électrique et eau réparties sur les quais et les pannes seront équipées d'un éclairage. Des

points lumineux seront également disposés en extrémité de panne pour baliser le chenal de navigation. Le pôle nautique disposera d'un éclairage nocturne selon un cahier des charges restant à définir. Une cohérence avec le bâtiment de la capitainerie sera recherchée.

Il n'est pas attendu de modification de l'ambiance lumineuse sur le bassin portuaire. L'incidence est donc jugée négligeable.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Permanent	Négligeable	Long terme

7.3 MILIEU NATUREL

7.3.1 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE

En phase travaux

L'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 fait l'objet d'un chapitre spécifique (Cf. § 11, à partir de la page 236).

Aucun effet dommageable direct n'est à prévoir sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites, en phase travaux.

Il n'est pas à attendre non plus d'impact indirect en phase de travaux (qualité des eaux, ...), ces impacts étant circonscrits à la proximité du direct des travaux et les sites Natura 2000 étant situés à plus de 3 km du port.

Les nuisances sonores (battage de pieux) peuvent toutefois potentiellement affecter les cétacés et les tortues marines, notamment les deux espèces d'intérêt communautaire que sont le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et la tortue caouanne (*Caretta caretta*). Cet impact est évalué en détail plus loin, il n'est pas attendu d'impact brut fort du projet sur les cétacés et tortues.

Concernant les périmètres d'inventaires ZNIEFF, la ZNIEFF marine la plus proche « Ile rousse, ile de Bendor » est située à plus de 500 m à l'ouest de l'entrée du port. Le projet n'aura pas d'impact direct sur les habitats naturels marins de ce site et les espèces associées, herbiers marins en particulier. Il n'est pas attendu non plus d'incidences indirectes significatives sur les espèces et habitats de cette ZNIEFF liées à la qualité de l'eau à cette distance.

L'incidence brute sur les ZNIEFF et autres zonages sera indirecte, temporaire et faible.

En phase aménagée

Il n'est pas attendu d'incidences sur les zonages d'inventaire et de protection du milieu naturel en phase aménagée.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.3.2 MILIEU NATUREL MARIN

7.3.2.1 Destruction d’habitats et de peuplements

En phase travaux

Il n’est pas attendu de destruction définitive d’habitats naturels. Les travaux se limitent à l’emprise du bassin portuaire qui ne comporte pas d’habitats à enjeux. Il n’y aura pas de dragage dans la passe d’entrée du port où est présente de la matte morte de posidonies envasée. Les herbiers les plus proches se trouvent à l’extérieur du port sous forme de taches éparses à proximité du musoir de la digue Ouest. Les premiers faisceaux isolés de posidonie sont situés à environ 50m de l’entrée du port et l’herbier dense à environ 100m.

Toutefois, il faut s’attendre à une destruction des peuplements colonisant les ouvrages portuaires démolis et les surfaces de sédiments draguées. Les appontements à détruire constituent un support artificiel pour les espèces fixées, ils sont principalement colonisés par des invertébrés. Les vases portuaires sont également colonisées par des organismes benthiques.

La démolition des appontements et le dragage auront pour conséquence de détruire ces peuplements qui recoloniseront les nouveaux ouvrages et les sédiments découverts progressivement. Cette incidence est réversible et concerne des peuplements communs, elle est donc jugée faible et acceptable.

En phase aménagée

Le quai de 220 m entraînera une artificialisation des fonds limitée à l’emprise des pieux d’environ 87 m² (111 pieux de diamètre 1 m). La reprise des quais principaux sur un linéaire de 393 m génèrera une avancée de 2 m maximum sur le plan d’eau et ainsi une artificialisation des fonds (vaseux sans enjeu écologique) sur une surface maximum d’environ 1200 m² (2x393 m + 500 m² redan devant le quai 220 m).

Les nouveaux ouvrages seront progressivement colonisés sur des surfaces équivalentes. Des micro-habitats artificiels seront mis en place sur les nouveaux ouvrages pour favoriser la fonctionnalité de nurserie pour la faune mobile dans le port.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Aménagée	Permanent	Négligeable	Court à moyen terme

7.3.2.2 Altération d’habitats

En phase travaux

Le principal enjeu en termes d’habitats marins concerne l’herbier de posidonies présent à proximité du port. L’altération de la qualité des eaux (turbidité, MES), en particulier lors des dragages, peut avoir un impact sur les herbiers. La mise en place de moyens de confinement des eaux autour des zones de travaux (rideaux anti-turbidité), ainsi qu’un suivi de leur efficacité par le biais de mesures et analyses permettront de réduire les impacts sur l’herbier.

Les organismes ne tolérant pas les eaux troubles ou les niveaux de matière en suspension trop élevés sont également susceptibles d’être affectés, notamment les espèces à faible mobilité. L’incidence est généralement moindre sur les espèces mobiles comme les poissons puisqu’ils peuvent éviter les zones de forte turbidité et revenir une fois que les conditions sont plus favorables.

Pour la zone portuaire, les organismes observés dans le port sont principalement des invertébrés. Seuls les enrochements situés le long de la digue ouest sont colonisés par des macrophytes, mais ne présentent pas de peuplements remarquables.

La dominance d'invertébrés dans le port, témoigne d'un milieu dégradé régulièrement soumis à une turbidité et des teneurs en MES, nutriments... conséquentes, ainsi qu'à des fluctuations de température et de salinité plus conséquentes qu'à l'extérieur du port de par son caractère confiné.

D'autres conséquences potentielles des opérations entraînant une remise en suspension des sédiments sont :

- l'augmentation des nutriments et matière organique : Les eaux du port sont sous l'influence de rejets pluviaux intermittents, les travaux de dragage peuvent accentuer temporairement les apports de MO et de nutriments.
- La diminution de la concentration en oxygène : la minéralisation de la matière organique relarguée lors de dragage peut engendrer une diminution de l'oxygène dissous.
- La remobilisation de contaminants : les contaminants associés aux particules sédimentaires peuvent être relargués sous forme dissoute dans la colonne d'eau.
- La sédimentation des particules en suspension : La sédimentation des particules remises en suspension lors des dragages peut entraîner, en cas de dépôt important, la modification de la nature des sédiments dans les zones de sédimentation (envasement, apport de matière organique et de contaminants) voir l'asphyxie des peuplements benthiques.

Ces différentes incidences sont potentiellement fortes, elles concernent surtout la zone portuaire.

En phase aménagée

Ce type d'incidence n'est pas attendue en phase aménagée, les conditions d'exploitation du port et sa capacité d'accueil ne sont pas modifiées.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Fort	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.3.2.3 Dérangement de la faune mobile

En phase travaux

Les travaux seront à l'origine de bruits pouvant potentiellement occasionner un dérangement pour les espèces animales présentes à proximité, notamment lors du battage de pieux. En cas de trop forte émission sonore il peut y avoir des effets plus ou moins sévères sur la faune mobile, notamment les cétacés.

La faune ichthyologique pourra avoir une réaction de fuites causées par l'activité du chantier (bruit, turbidité). A noter que le territoire de chasse de ces espèces mobiles est bien plus important que celui de la zone concernée par les travaux.

Les travaux engendreront des émissions sonores impulsives et continues lors de la démolition des ouvrages, du vibrofonçage des pieux, du terrassement et du dragage dans une moindre mesure, qui peuvent affecter les tortues marines et cétacés de passage à proximité du port.

Notons que la baie de Bandol n'est pas considérée comme un site à enjeux pour ces espèces, au contraire des eaux situées au large du cap Sicié, à plus de 10 km du port.

Les travaux les plus pénalisants de mise en place des pieux seront réalisés dans l'enceinte du port, le son sera donc atténué par les ouvrages portuaires avant de se propager en mer. La durée globale de ces travaux est estimée à 3-4 mois.

Les autres travaux bruyants génèreront des bruits continus et seront également réalisés à l'intérieur de l'enceinte portuaire ce qui limitera les émissions sonores à l'extérieur du port.

Le tableau suivant présente les grandes caractéristiques des activités bruyantes générées par le chantier, issues de l'ouvrage « Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer » du Ministère de la transition écologique et solidaire. Le grand dauphin fait partie des espèces dites de « moyenne fréquence ». Les tortues marines détectent les sons de faible fréquence (50 – 1600 Hz).

Tableau 37 : Émissions et impacts potentiels des activités bruyantes prévues dans le cadre du projet
(source : Ministère de la transition écologique et solidaire, juin 2020)

Travaux bruyants	Battage de pieux par marteau hydraulique	Vibrofonçage
Type d'émission	Impulsionnel	Continue et impulsionnelle
Bande passante	10 Hz-20 kHz	10 Hz-50 kHz
Niveau Ls attendu (à 1m)	200-250 dB re 1 µPa	165-185 dB re 1 µPa/VHz
Espèces les plus exposées	Cétacés	Cétacés basses fréquences
Distance d'impact potentiel	Dommages physiologiques temporaires ou permanents (TTS, PTS) : plusieurs dizaines à centaines de mètres Dérangement : plusieurs kilomètres	Dommages physiologiques temporaires ou permanents (TTS, PTS) possible pour certaines catégories d'espèces (cétacés basse fréquence, certains poissons)

Les espèces les plus sensibles au bruit sont les cétacés et ceux-ci ne fréquentent la zone que de façon exceptionnelle. Ainsi, cette incidence est jugée modérée.

En phase aménagée

Ce type d'incidence n'est pas attendue en phase aménagée, les conditions d'exploitation du port et sa capacité d'accueil ne sont pas modifiées.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.3.3 MILIEU NATUREL TERRESTRE

7.3.3.1 Habitats et flore

En phase travaux

Les habitats identifiés sur l'aire d'étude présentent une sensibilité négligeable, et se composent uniquement de jardins ornementaux abritant des espèces envahissantes. Les travaux auront une incidence négligeable sur les habitats autour du port.

En phase aménagée

Le projet n'aura aucune incidence sur les habitats naturels et la flore terrestre.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.3.3.2 Faune

En phase travaux

Deux espèces de reptiles semblent fréquenter l'aire d'étude : le Lézard des murailles, la Tarente de Maurétanie.

Ce sont des espèces anthropophiles qui fréquentent les terre-pleins et quais portuaires, et vivent dans les murets végétalisés. En phase travaux, elles peuvent ainsi être directement impactés, notamment lors de l'aménagement de la base vie, des zones de stockage et des travaux sur les quais. Toutefois il n'est pas prévu de destruction de murets ni de coupe de défrichement.

Les impacts potentiels s'estiment en termes de destruction accidentelle d'individus. Aucune destruction d'habitat n'est prévue. Ces impacts sont localisés, ils sont donc estimés très faibles voir négligeables.

Les oiseaux à enjeu régional de conservation fort et modéré contactés (mouette rieuse, martin-pêcheur d'Europe), fréquentent la zone de projet pour se nourrir. Leur territoire de chasse est vaste et les travaux n'auront pas d'incidence sur leur utilisation du site comme zone d'alimentation.

Les autres espèces, potentiellement nicheuses, sont à enjeux très faibles ou négligeables. Elles s'adapteront aux dérangements ou se déplaceront un peu plus loin du port pour faire leur nid.

Les impacts sur les oiseaux s'estiment en termes de dérangement potentiel. Ils sont comme négligeables.

Les autres groupes d'espèces ne présentent pas d'enjeu sur l'aire d'étude. L'impact des travaux sera négligeable.

En phase aménagée

Le projet n'aura aucune incidence sur les espèces terrestres fréquentant le port.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Très faible	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

7.4.1 PATRIMOINE

En phase travaux

L'emprise du projet présente une faible sensibilité vis-à-vis du patrimoine historique et culturel.

Durant la phase des travaux, un impact visuel sera dû essentiellement à la présence des engins de travaux publics et des installations de chantier. Les dépôts de matériaux auront aussi une incidence visuelle.

L'incidence des travaux sera localisée et temporaire.

En phase aménagée

Les travaux portuaires (hors pôle nautique) sont situés dans le périmètre de protection du monument historique inscrit « Eglise Saint François de Sales ».

Les aménagements prévus visent à moderniser et réorganiser les ouvrages portuaires sans extension du port existant, ainsi qu'à améliorer l'interface des quais entre la ville et le port. Ils ne comportent pas de bâti nouveau dans le périmètre de protection et ne modifieront pas la perception de l'Eglise depuis le port.

De plus, le quai Q220 et ses abords ne sont pas visibles depuis le parvis de l'église, qui donne uniquement sur l'enracinement de la panne EST non impactée par le projet. Les nouveaux aménagements n'auront pas d'impact visuel sur ce bâtiment historique.

Le futur pôle nautique n'est pas situé dans le périmètre de protection du monument historique. L'ensemble du projet d'aménagement s'inscrira dans le respect des règles édictées du PLU de Bandol en cours de révision, en particulier le zonage UP et l'altimétrie maximale des constructions fixée à 10 m.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Permanent	Négligeable	Long terme

7.4.2 PAYSAGE

En phase travaux

La présence du chantier aura un impact local et temporaire sur le paysage. Cet impact ne concernera pas l'ensemble du linéaire des ouvrages à restaurer en même temps, mais sera déplacé d'un secteur à l'autre suivant l'avancement des travaux. Seule la zone d'installation de chantier, sur le stade, subira une transformation paysagère permanente pendant la durée du chantier.

Les impacts en phase travaux sur le paysage seront faibles et temporaires.

En phase aménagée

Le port s'intègre dans le cœur de village de Bandol. Les aménagements prévus visent à moderniser et réorganiser les ouvrages portuaires sans extension du port existant, ainsi qu'à améliorer le lien entre la ville

et le port. Ils n'auront pas d'impact sur le paysage local. Les ouvrages seront réalisés en recherchant une homogénéité au sein du port et une intégration dans la ville.

Le futur pôle nautique viendra masquer en partie la vue vers l'île de Bendor depuis le port, sachant que celle-ci est déjà masquée en partie par les tribunes du stade, et sur le port depuis le stade. La disposition générale du bâtiment aura une façade principale sur le quai du Stade afin de faciliter la relation fonctionnelle entre les bateaux et les usagers et professionnels qui exploitent leur activité économique sur le port. L'alignement du pignon du bâtiment à la Corniche Bonaparte apportera un référentiel urbain à l'équipement portuaire. Une organisation par blocs du bâtiment permettra de conserver des percées entre le quai et le stade. Le bord à quai sera dégagé de toute construction.



Figure 150 : Insertions du projet (scénario préférentiel), vues de loin (MAP-oi / Wiinch, 2023)



Figure 151 : Insertions du projet (scénario préférentiel), vues de près (MAP-oi / Wiinch, 2023)

Le principal impact sur le paysage en phase aménagée concerne le pôle nautique. Il sera localisé et permanent. Le réaménagement du port et la requalification de la promenade autour de celui-ci auront un impact positif sur le paysage local.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Permanent	Positif	Moyen terme

7.5 MILIEU HUMAIN

Le tourisme représente une activité économique très importante pour la commune. Le projet concerne le port qui est au cœur du centre urbain et un secteur particulièrement attractif.

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.

7.5.1 CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

En phase travaux

La présence du chantier et de ses installations entraineront des nuisances autour du port (cf. § 7.2.3, p195 et suivant) : trafic poids lourds, bruit, vibrations, émissions des engins, etc.

L'accès piétons et véhicules sera maintenu pendant toute la durée du chantier, avec certaines limitations selon les tranches de travaux (intervention sur les quais principaux notamment).

L'organisation du marché hebdomadaire et des autres évènements habituellement accueillis sur le quai du port sera adaptée en fonction du secteur d'intervention.

Des mesures seront mises en place pour interdire l'accès du chantier au public et permettre le contournement sécurisé des secteurs en travaux.

En phase aménagée

Le projet permettra de renforcer le lien ville-port déjà très important à Bandol. Le réaménagement de la promenade en front de mer améliorera la qualité de vie des résidents.

Le pôle nautique permettra de regrouper et développer au sein d'un même lieu sur le port les services liés à la pratique de la plaisance et aux activités nautiques. Il vise à conforter la dynamique économique des entreprises du territoire.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Aménagée	Permanent	Positif	Moyen terme

7.5.2 EQUIPEMENTS PORTUAIRES

En phase travaux

Le calendrier et le phasage des travaux prend en compte les contraintes touristiques et d'exploitation du port. Le projet est constitué d'une quinzaine de phases, chaque phase n'entraîne pas systématiquement des déplacements de bateaux.

La SOGEB A a conservé un important contingent de postes d'amarrage disponibles dans les zones non affectées par les travaux. Le nombre de contrats annuels a progressivement été réduit de 900 en 2017 à 700 en 2024 en prévision des travaux. Un important travail a été entrepris sur les bateaux ventouses qui font l'objet de procédures de déchéance de propriété et de déconstruction via la filière agréée. En complément, le

nombre d'unités actuellement amarrée sur la panne amodiée a déjà été sensiblement réduit par rapport à ce qu'il était à la fin des amodiations fin 2021.

La SOGEBEA et la maîtrise d'œuvre travaillent sur un phasage des travaux qui permettra de déplacer temporairement les bateaux sur des zones non affectées par les travaux. Le port de Bandol restera en activité pendant la réalisation des travaux.

Des pannes flottantes provisoire seront mises en place, pour permettre l'amarrage temporaire de bateaux durant les travaux.

Le **phasage des travaux sera donc cadencé par le déplacement des bateaux** et la place disponible pour la réalisation des travaux dans un port en exploitation. Sur l'ensemble des travaux portuaire, les mouvements portent sur environ 400 unités. Seules les unités de plus de 20m (une quinzaine, soit moins de 1% des unités) devront quitter temporairement le port pour la 2e saison de travaux, faute de postes d'amarrages de substitution disponibles dans le port sur ces dimensions. Les autres sont relogées sur les pontons provisoires ou achevés.

Les conditions de navigation pourront être ponctuellement limitées pendant les interventions à proximité de l'entrée du port.

Un balisage maritime des zones 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.

Des campagnes d'information seront menées, par le gestionnaire du port, afin de prévenir les usagers, au minimum un mois avant le démarrage des travaux. Une page dédiée du site internet du port informera en temps réel les plaisanciers et les bandolais de la situation des travaux, ainsi que les réseaux sociaux.

La SOGEBEA fera un effort de communication particulier à l'encontre des plaisanciers en obligation de quitter le port. En effet l'agenda des phases entraînant leur appareillage sera communiqué très largement à l'avance. Des conseils et des renseignements utiles leur seront apportés, une ou plusieurs associations de plaisanciers pourraient être intégrées à ce volet.

L'impact en phase travaux est qualifié de modéré et temporaire.

En phase aménagée

Le plan de mouillage et la taille des postes seront adaptés aux normes de plaisance actuelle et future (élargissement des places), avec comme conséquence une **légère diminution du nombre d'anneaux** (réduction de 100 places par rapport au plan de mouillage actuel). La réorganisation des quais et des chenaux permettra une circulation plus fluide et sécurisée des navires pendant les périodes de forte activité. Le réaménagement permettra une gestion plus cohérente du port par taille et type de bateaux/client selon les secteurs.

Ce réajustement du plan de mouillage répond aux évolutions du marché de la plaisance. Il **ne modifiera pas l'accès à la mer des petites unités**. En effet, le projet prévoit à minima deux pannes dédiées aux unités de 7 m et n'exclura aucun bateau actuellement dans le port. De plus, le port est en capacité de mettre à l'eau les petites embarcations sur remorque à partir de l'aire de carénage.

Le pôle nautique permettra de regrouper au sein d'un même lieu sur le port les services portuaires liés à la pratique de la plaisance et aux activités nautiques (loueurs, concessionnaires, bateaux-écoles, club de

plongée) déjà présents sur le port ou futurs. Une partie des places de stationnement sera réservée aux usages portuaires, qui manquent de places dédiées actuellement.

L'impact du projet en phase aménagée sur l'activité portuaire sera positif.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Aménagée	Permanent	Positif	Moyen terme

7.5.3 ACTIVITÉS NAUTIQUES ET BALNÉAIRES

En phase travaux

Les plages ne sont pas directement concernées par les travaux, mais la plage Centrale, la plus proche, se trouve à 400 m à l'est de l'entrée du port et peut être impactée par la dégradation de la qualité de l'eau due au chantier.

Les travaux seront suspendus pendant la période estivale mais pourront 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 particulier, les opérations de dragage seront interdites du 1^{er} juin au 30 septembre. Tous les travaux seront suspendus en juillet et août. Les opérations qui pourront être réalisées durant les mois de juin et septembre seront peu émettrices de matières en suspension et/ou localisées en fond de bassin portuaire. Dans tous les cas, des mesures de confinement des eaux du chantier et un suivi de la qualité de l'eau sont prévues pendant les phases de travaux générant de la turbidité et pouvant dégrader la qualité des eaux à l'extérieur du port.

L'impact en phase travaux sur la baignade est qualifié de faible et temporaire.

Les travaux n'auront pas d'incidences sur la pratique des activités nautiques en mer et la plongée.

En phase aménagée

En phase aménagée, le projet devrait améliorer l'accueil des services et prestations nautiques au sein du port. Il n'aura pas d'impact sur les activités balnéaires et nautiques en mer.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Aménagée	Permanent	Positif	Moyen terme

7.5.4 EAU ET ASSAINISSEMENT

En phase travaux

Les travaux, localisés sur le domaine portuaire, n'auront pas d'impact sur la ressource en eau et l'assainissement.

En phase aménagée

Le projet est situé hors périmètre de protection pour l'alimentation en eau potable et n'aura pas d'impact sur la ressource en eau.

Les nouveaux ouvrages et équipements seront raccordés aux réseaux AEP et d'assainissement existants autour du port. Le modèle de distribution et de gestion du réseau de distribution d'eau mis en place sur la partie Est du port en 2020 (réducteurs de pressions, vannes de coupures, etc.) sera repris voire amélioré sur le périmètre du projet. Le projet devrait donc avoir un impact significatif sur la **réduction des volumes consommés** compte tenu du phénomène observé sur la partie Est. Les équipements sanitaires (bureau d'accueil, pôle nautique) seront équipés de système à économie d'eau.

Le projet ne modifiera pas les réseaux de collecte des eaux pluviales existants en amont du port. Les dispositifs de collecte des macrodéchets mis en place aux exutoires permettront d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement rejetées dans le port.

Les eaux de ruissellement sur les terrepleins réhaussés autour des quais (promenade piétonne) seront collectées par un réseau secondaire indépendant de caniveaux se rejetant dans le port, afin de ne pas saturer le réseau pluvial existant au niveau de la voirie qui collecte le ruissellement du bassin versant (cf. 4.2.1.6).

Les conditions de gestion des eaux pluviales du futur pôle nautique seront présentées lors de la demande d'autorisation d'urbanisme.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	-	Nul	-
Aménagée	Permanent	Positif	Moyen terme

7.5.5 ACCÈS ET DÉPLACEMENTS

En phase travaux

Le trafic routier généré par les travaux pour l'acheminement et l'évacuation des matériaux impactera la circulation sur la route littorale jusqu'au port de Bandol. Une partie des matériaux (pieux, éléments béton préfabriqués, pontons flottants) pourra être acheminée sur site par voie maritime sur barge, ainsi que pour l'évacuation des éléments des pontons existants démolis depuis une barge.

Les déblais de dragage, qui représentent les quantités les plus importantes à évacuer (environ 24 000 T sur l'ensemble du chantier), seront transportés par camions bennes après égouttage. Le nombre de rotations totales de camions est estimé à 800 sur deux saisons de travaux, soit une vingtaine de rotations maximum par jour durant et à la suite des opérations de dragage.

L'accès piétons et véhicules sera maintenu autant que possible pendant toute la durée du chantier. De même, les rotations des navettes vers l'île de Bendor se poursuivront dans le cadre des travaux en cours, mais nécessiteront une coordination avec la capitainerie.

Des mesures seront mises en place pour interdire l'accès du chantier au public et permettre le contournement sécurisé des secteurs en travaux.

En phase aménagée

Le réaménagement de la promenade sur les quais du port améliorera la qualité de vie des résidents et usagers.

Le projet de voie douce qui sera mise en œuvre depuis l'entrée de la ville jusqu'aux quais du port, et longeant le futur pôle nautique, permettra une liaison agréable entre les deux parties du sentier littoral et facilitera l'accès au port des cyclistes et piétons.

Les nouveaux stationnements au niveau du pôle nautique restitueront en partie la capacité actuelle en stationnement du site et du rivage proche, nécessaire pour le fonctionnement et l'attractivité du territoire. Cet ouvrage en demi-étages permettra de réduire l'impact au sol de cette fonction indispensable à l'accès au port et du littoral bandolais, et de traiter l'intégration visuelle et la qualité de l'aménagement.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Aménagée	Permanent	Positif	Moyen terme

7.6 DESCRIPTION DES INCIDENCES NÉGATIVES NOTABLES PAR RAPPORT AUX RISQUES ACCIDENTELS ET CATASTROPHES MAJEURS

7.6.1 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

7.6.1.1 Inondation / Submersion

La zone du port n'est pas concernée par le risque inondation de cours d'eau. Elle est soumise à un aléa faible vis-à-vis du risque submersion marine.

Afin de se conformer au PAC submersion marine, le projet prévoit de rehausser les quais principaux faisant l'objet d'une rénovation dans le cadre de l'opération (à savoir : QW2 – QW3 – QV – QH – PQH et quai pêcheur) et le nouveau quai Q220 à la côte d'arases de +1,50 m NGF.

Les aménagements projetés et les travaux ne sont pas de nature à aggraver le risque de submersion, puisqu'ils ne modifient pas la configuration topographique et géomorphologique du littoral. Le stade Deferrari, qui servira de zone de stockage et d'installation de chantier principale, n'est pas concerné par l'aléa submersion marine.

Le projet prend en compte le porter à connaissance du préfet du Var concernant le risque de submersion. Il est spécifié au III.4.2, pour les ports situées en zone d'aléa faible :

- Pour les constructions neuves sont admis :

Tous types de constructions, ouvrages, aménagements, installations, sous réserve que la cote de plancher habitable ou aménageable soit située à un niveau supérieur ou égale à 2 m NGF.

Pour les nouveaux quais, appontements, et pontons fixes, la cote d'arase se situera à une cote de 1,50 m NGF minimum. Dès leur conception, ces nouveaux ouvrages devront permettre un rehaussement pour adaptation ultérieure au changement climatique sans remise en cause de leur structure.

- Pour les constructions existantes sont admis, sans prescription de cote de plancher minimale, les travaux d'aménagement sans changement de destination.

Il est spécifié au III.4.4, pour les parkings situées en zone d'aléa faible :

- Les parkings sont admis, sous réserve que la plateforme soit située à un niveau au moins égal à 0,70m au-dessus du terrain naturel, et de ménager une transparence hydraulique jusqu'à ce niveau.

Ainsi, il est proposé :

- de rehausser les quais principaux faisant l'objet d'une rénovation dans le cadre de l'opération (à savoir : QW2, QW3, QV, QH, PQH et quai pêcheur) à +1,50 m NGF en prenant en compte les infrastructures existantes en arrière-quai ;
- que la cote d'arase du nouveau quai Q220 se situe à +1,50 m NGF ;
- pour le Pôle Nautique, la cote du premier plancher aménageable sera égale ou supérieure à +2 m NGF ;
- le parking du pôle nautique sera aérien et s'intégrera à la volumétrie générale du bâtiment, avec un accès à 0,7 m minimum au-dessus du terrain naturel. Le 1^{er} niveau du parking sera à la cote +1,80 m

NGF, correspondant à la cote actuelle de la Corniche Bonaparte assurant l'accès routier au parking (cf. Figure 49 et Figure 50, p.55).

Le projet n'aura pas d'impact aggravant les risques inondation et submersion.

Les travaux peuvent cependant être de nature à aggraver les conséquences d'une submersion marine par entraînement de matériaux et/ou de matériels de chantier sur des biens ou des personnes, mais également par déversements de produits polluants dans les eaux côtières. Des mesures de précaution seront mises en place avec les entreprises de travaux.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	Permanent	Négligeable	Moyen à long terme

Le projet est peu vulnérable aux effets d'une submersion. Les digues de protection du port permettent d'atténuer les effets des tempêtes et surcotes marines à l'intérieur du bassin portuaire. De plus, le quai Q220 sera à la côte +1,50 m NGF et les nouveaux pontons seront composés de pannes flottantes, plus adaptées aux variations du niveau marin.

Les incidences du projet en cas de survenue de ce risque seront négligeables.

7.6.1.2 Autres risques naturels

La zone du port est soumise à un aléa moyen vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles. Les aménagements prévus à terre ne nécessiteront pas de fondations profondes (pôle nautique notamment). Des études géotechniques complémentaires sont prévues en phase Projet pour confirmer la conception des ouvrages portuaires. Le projet sera peu vulnérable à ce risque.

L'aléa sismicité est faible et l'aire d'étude n'est pas soumise au risque incendie.

Le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière face aux effets d'un mouvement de terrain, d'un feu de forêt ou d'un séisme. Les incidences du projet en cas de survenue de ces risques seront inchangées par rapport à l'état actuel et négligeables.

7.6.1.3 Risques technologiques

L'aire d'étude est concernée par le transport routier pour l'accès jusqu'au port mais il ne s'agit pas des voies empruntées pour le transport de matières dangereuses. Seul le transport par camions pour l'acheminement jusqu'au site de travaux ou l'évacuation des matériaux peut interférer avec des voies de circulation pour le transport de matières dangereuses. Le projet est peu ou pas vulnérable à cet effet et n'est pas de nature à aggraver le risque.

Le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière face au risque de transport de matière dangereuse. Les incidences du projet en cas de survenue de ce risque seront nulles.

7.6.1.4 Risques humains

Ces risques sont liés principalement à un défaut de comportement d'une personne. Il peut s'agir d'une collision entre un véhicule et un tiers, d'une agression, d'un attentat...

Les opérations prévues par le projet induisent l'utilisation et la circulation d'engins de chantier et de camions. Lors de leur circulation, un choc entre un véhicule particulier et un engin de chantier peut se produire, causant un risque de blessure voire de décès des personnes impliquées. Cependant, l'organisation des travaux prévoit la mise en place d'une signalisation lisibles et sécuritaires pour matérialiser les accès au chantier et la circulation.

Le risque de collision d'un engin sur un tiers existe mais reste faible. Il est à mettre en relation avec les risques liés à la circulation routière. Pour les autres cas, le projet ne générera pas d'impact.

Le projet n'aura pas d'incidence négative notable résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

7.6.2 VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT

Comme vu au chapitres 6 (p. 185), le changement climatique va induire :

- Une augmentation des sécheresses et paradoxalement une intensification des précipitations extrêmes ;
- Une augmentation des températures et des canicules estivales plus importantes ;
- Une hausse du niveau marin qui aura pour conséquence un risque de submersion marine plus important ;
- Une érosion du trait de côte accélérée impliquant des conséquences sur les zones urbanisées sur le littoral ;
- Une modification de la production primaire des eaux méditerranéennes sans qu'une tendance à l'augmentation ou à la diminution ne puisse s'affirmer dans son ensemble ;
- Des modifications dans la composition et la répartition des espèces marines, impliquant une adaptation des pêcheurs à la ressource disponible.

7.6.2.1 Evolution du climat

Selon les scénarios d'émissions RCP retenus par le GIEC, les tendances d'évolutions du climat en région méditerranéenne sont les suivantes :

- Températures moyennes

La température moyenne annuelle augmente largement, quel que soit le scénario. Globalement, cette augmentation devrait être comprise entre 1,4 et 2 °C en 2050 et entre 2,3 et 4 °C à l'horizon 2085. À cette échéance, la plage d'incertitude entre les deux scénarios est significative.

Les étés, déjà très chauds, devraient l'être encore plus, avec des augmentations moyennes en août de 2,4 °C en 2050 jusqu'à 4,7 °C en 2080. Ainsi, dans le scénario le plus pessimiste, la température moyenne en août pourrait être de 28 °C, contre 22,2 °C simulés sur la période 1975-2005.

Le gel, déjà très rare sur la zone provençale (en moyenne un à deux jours par an) deviendra quasi-inexistant selon les évolutions attendues.

Les phénomènes de températures extrêmes devraient s'accroître au cours des années, suivant ainsi la courbe des températures moyennes. Ainsi, la moyenne des maximales journalières au mois d'août pourrait atteindre en moyenne 30 à 32 °C à l'horizon 2085, contre 27 °C en 1990. Sur la période 1975-2005, la

température maximale simulée est de 37,0 °C. Sur la période 2035-2065, elle est de 38,6 °C et sur 2070-2100 entre 39,5 et 40,6 °C.

En hiver, les différences sont également importantes. Ainsi à l'horizon 2085, la moyenne des maximales journalières en janvier sera entre 11 et 12 °C, contre 8,5 °C actuellement.

- **Précipitations moyennes**

La pluviométrie annuelle moyenne enregistrée sur le territoire littoral de l'ouest Var est comprise entre 500 et 600 mm. À l'horizon 2050, le cumul des précipitations annuelles devrait évoluer à la marge, avec une hausse potentielle de 2 à 5 %, mais la répartition des pluies sera différente. En 2085 en revanche, le déficit hydrique pourrait atteindre entre 54 et 82 mm/an, soit autour de 10 % par rapport à 1990.

Les évènements de sécheresse sont déjà visibles et sont voués à augmenter.

7.6.2.2 Evolution de la météo-océanographie

Les submersions marines représentent également des enjeux particulièrement importants dans la région puisque certains impacts attendus du changement climatique tels que l'élévation du niveau marin ou l'intensification de l'énergie de la houle exacerberont ces phénomènes qui grignoteront progressivement le littoral.

Selon le rapport AR6 du GIEC, d'ici 2100 l'élévation globale moyenne du niveau de la mer devrait augmenter de 28 à 55 cm pour le scénario le plus optimiste (SSP1-1.9) et de 63 à 102 cm pour le plus pessimiste (SSP5-8.5) par rapport à la moyenne 1995-2014.

Le changement climatique peut également modifier le courant liguro provençal (GREC PACA, 2017).

7.6.2.3 Impacts sur le projet

Le principal effet potentiel du changement climatique sur le projet est la hausse attendue du niveau marin.

L'évolution à long terme du niveau moyen des mers due au changement climatique a été traitée conformément aux recommandations officielles de l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique) et du GIEC dans le cadre de la conception du projet.

La durée de vie du projet est définie à 50 ans ce qui implique de s'intéresser aux valeurs à horizon 50 ans après la construction des ouvrages, donc de l'ordre de 2070. La valeur retenue pour la prise en considération du réchauffement climatique en 2070 est de +0,45 m. Cette valeur correspondrait à une « extrapolation » de l'hypothèse la plus pessimiste.

Le projet prend en compte l'augmentation du niveau marin ainsi que les surcotes extrêmes. Les quais principaux faisant l'objet d'une rénovation dans le cadre de l'opération et le nouveau quai Q220 seront réhaussés à la cote +1,50 m NGF, prenant ainsi en compte les dispositions du PAC submersion marine du préfet du Var pour les zones d'aléa faible. La cote du premier plancher aménageable du pôle nautique sera égale ou supérieure à +2,00 m NGF et l'accès au parking sera à 0,7 m minimum au-dessus du terrain naturel.

7.6.2.4 Impacts du projet sur le climat

En phase travaux, le projet générera des gaz à effet de serre liés au fonctionnement des engins sur le chantier, à la circulation poids-lourds et à la fabrication des matériaux (béton). Ce type de projet contribue au

changement climatique à une très faible échelle en comparaison par rapport à des projets d'infrastructure routière ou de construction.

Le projet en phase aménagée, n'aura pas d'impact significatif sur le climat. Il n'est pas prévu d'extension du périmètre portuaire ni de sa capacité d'accueil et le fonctionnement du port ne sera pas modifié. La part de grandes unités qui sont plus consommatrices d'énergie reste marginale et la modernisation progressive de la flotte du port pourra tendre vers une plaisance moins polluante et moins énergivore.

8 MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DE SUIVI ET IMPACTS RÉSIDUELS

8.1 MESURES D'ÉVITEMENT

Une réflexion sur les modalités de réalisation a été conduite dans le cadre de cette étude afin d'éviter autant que possible les incidences sur le milieu marin. Cependant le projet portant sur le réaménagement d'infrastructures existantes, les mesures retenues sont plutôt considérées comme des mesures de réduction. Celles-ci sont décrites ci-après.

8.2 MESURES DE RÉDUCTION

8.2.1 MR1 : MESURES DE RÉDUCTION PRISES DÈS LA CONCEPTION DU PROJET

MR1 : Mesures de réduction prises dès la conception du projet	
Composantes environnementales concernées :	Milieu marin physique et naturel Activités et usages portuaires
Descriptions des mesures et objectifs :	<p>Le projet a été conçu à l'avancement des études dans un objectif de limitation des impacts sur l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le choix d'un ouvrage de type quai sur pieux pour le quai Q220 permet de limiter fortement l'artificialisation des fonds par rapport à un ouvrage plein comme initialement envisagé ; - cette solution présente également l'avantage de proposer un ouvrage transparent hydrauliquement, qui ne modifie pas la circulation des eaux dans le port et n'augmente pas l'agitation dans le bassin portuaire ; - le volume de sédiments à extraire a également été optimisé afin de réduire l'ampleur des opérations de dragage et la gestion à terre de matériaux pollués. Favorisation des bassins de petites à grandes tailles dans les zones les plus appropriées du port (en terme d'hauteur d'eau), ainsi qu'une optimisation des secteurs de dragage pour réduire les quantités de volumes à draguer ; - le phasage et l'organisation des travaux proposés permettent de réaliser les travaux tout en maintenant un port en activité.

8.2.2

MR2 : MISE EN PLACE D'UN CHANTIER VERT ET RESPECT DES EMPRISES

MR2 : Mise en place d'un chantier vert, respect des emprises du projet.	
Espèces concernées :	Ensemble des espèces et des milieux
Objectifs :	<p>L'objectif de cette mesure est de mettre en place un chantier vert.</p> <p>Le respect des emprises du projet permettra de protéger les zones sensibles proches et d'éviter tout impact accidentel.</p> <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le premier qui est de préserver et sauvegarder les espèces naturelles sensibles identifiées à proximité du chantier ainsi que leurs habitats. - Le second qui est de maintenir un chantier propre c'est-à-dire : <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Protocole :	<p>Tout d'abord, chaque entreprise titulaire devra définir un référent chantier propre qui sera chargé du bon déroulement du chantier vert et qui sera directement en contact avec la maîtrise d'œuvre tout au long du chantier.</p> <p>Pour limiter les pollutions lors du chantier plusieurs mesures seront instaurées.</p> <p><u>Plan d'accès et schéma :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un schéma sera mis en place, et définira les voies et sens de circulation, les zones de stationnement des bateaux, les zones de stockage (carburant, matériaux inertes...) et la base vie. <p><u>Propreté et nettoyage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour éviter la pollution du sol et des eaux, des bacs de rétention et de décantation seront installés (zone de ressuyage des sédiments). ▪ Des bennes pour le tri des déchets seront mises en place et seront protégées par des filets. Le brûlage des déchets sera interdit sur le chantier. ▪ Les modalités de sortie des encombrants devront être définies. ▪ À l'intérieur du chantier, il sera procédé régulièrement au nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passages ainsi que des zones de travail. ▪ Chaque intervenant sur le chantier doit être responsabilisé par l'intermédiaire du référent « Chantier propre » en ce qui concerne les personnels d'entreprises, titulaires et sous-traitantes. ▪ Dans le cas où des débris béton issus de la déconstruction des ouvrages tomberaient dans l'eau, ceux-ci seront immédiatement récupérés. <p><u>Sécurité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Une sensibilisation des intervenants devra être réalisée en amont du chantier mais également en phase chantier. ▪ L'équipement des intervenants devra être adapté (casque de chantier, chaussures de sécurité, chasubles...). <p>Le respect des consignes de propreté, de nettoyage mais également du schéma viaire par l'ensemble des équipes permettra de sécuriser le chantier</p> <p>Les emprises du projet seront scrupuleusement respectées lors des travaux, des manœuvres des engins et du stockage des matériaux. Tout emprunt ou dépôt dans les zones non définies sera proscrit. Un plan de circulation sera établi.</p> <p>Des visites de chantier seront effectuées régulièrement pour s'assurer du respect de cette mesure (CSPS, MOA, MOE, Coordinateur environnemental).</p>

Planification :	Les plans d'installation de chantier et de circulation seront établis par l'entreprise et validés par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre avant le début des travaux . Le respect des emprises du projet devra être appliqué tout au long des travaux .
Montant de la mesure	500 € HT jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement

8.2.3

MR3 : MISE EN PLACE DE MOYEN DE CONFINEMENT DES EAUX

MR3 : Mise en place de moyen de confinement des eaux			
Composantes environnementales concernées :	<table border="1"> <tr> <td>Habitats marins : Herbiers de Posidonies, sables, roches à l'extérieur du port</td> <td>Espèces marines : Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)</td> </tr> </table>	Habitats marins : Herbiers de Posidonies, sables, roches à l'extérieur du port	Espèces marines : Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)
Habitats marins : Herbiers de Posidonies, sables, roches à l'extérieur du port	Espèces marines : Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, algues photophiles, macrobenthos, ...)		
Objectifs :	Qualité des eaux et des sédiments L'objectif de cette mesure est le confinement des eaux turbides générées lors des travaux (dragage, démolition, réalisation des nouveaux ouvrages...).		
Protocole :	<p>Un ou plusieurs rideaux anti-turbidités seront posés systématiquement pour les opérations susceptibles d'engendrer de la turbidité de manière à confiner efficacement les eaux turbides du fond à la surface, tout en ne constituant pas une gêne pour la réalisation des travaux.</p> <p>Un rideau sera systématiquement mis en place autour de la zone de dragage et du rejet des eaux de ressuyage des sédiments, mais aussi autour des ouvrages et des quais lors des travaux en contact avec l'eau ou source de turbidité (démolition, réfection des quais, pose des ouvrages pluviaux). Ils serviront de premier confinement des eaux afin de limiter l'impact du chantier sur la qualité des eaux du port.</p> <p>Le rideau sera constitué d'une jupe en géotextile non tissée, dont les spécifications suivantes sont préconisées, ce type de géotextile ayant déjà fait ses preuves : masse surfacique de 600 g/m² et d'ouverture de filtration de 70 µm.</p> <p>Le rideau sera maintenu à la surface par des flotteurs et lesté par une chaîne fixée au bas du rideau de manière à éviter les déchirures et donc la désolidarisation de la chaîne (œillets, ourlet, ...).</p> <p>Le rideau devra avoir une hauteur plus importante que la hauteur d'eau d'environ 1 m ce qui évitera le soulèvement du bas du rideau en cas de variation du niveau de la mer (décotes/surcotes). Il faudra privilégier la pose d'un pan de rideau en une pièce. Toutefois, si plusieurs pans de rideau devaient être posés, ces derniers devraient être superposés sur environ 3 m de linéaire et maintenus l'un contre l'autre (par des œillets par exemple).</p> <p>Un double rideau de bulles, qui aura également l'avantage de réduire la propagation des émissions sonores sous-marines, sera également mis en place dans la passe d'entrée du port pour compléter l'efficacité du rideau de confinement physique. Chaque ligne fera un linéaire d'environ 50 m et sera alimenté depuis la digue. La configuration de la digue permet de mettre en place deux lignes qui peuvent être espacées d'une dizaine de mètres maximum et pourront être doublées. 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.</p> <p>Il servira de confinement ultime du chantier afin de limiter l'impact sur le milieu marin extérieur.</p>		

Leur implantation sera définie ultérieurement en associant l'entreprise chargée des travaux (en fonction de la cadence des travaux, du phasage, ...) avec l'appui d'un bureau d'étude en environnement. Le plan d'implantation (et chaque modification) sera porté à la connaissance du service chargé de la police de l'eau.

Les systèmes de confinement seront déposés ou déplacés après clarification des eaux.

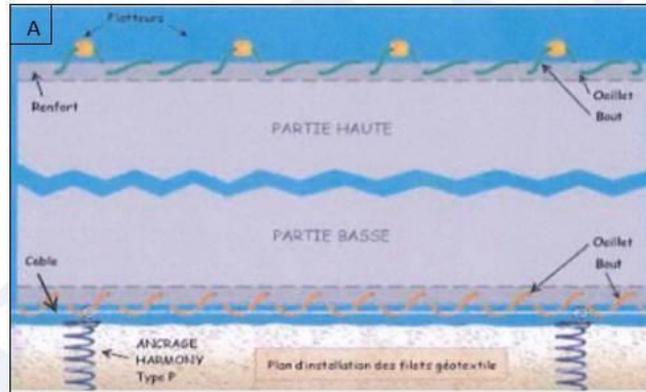


Schéma d'un rideau anti-MES (Photo A) – Partie haute d'une barrière anti-MES (Photo B) – Partie basse d'une barrière anti-MES (Photo C)



Photos sous-marine d'un rideau de bulles en fonctionnement

Incidences résiduelles :	Par la mise en œuvre de cette mesure on attend une incidence résiduelle négligeable de la turbidité et de la concentration en MES sur le milieu marin à l'extérieur du port.
Planification :	Pendant toutes les opérations en contact avec le milieu marin susceptibles d'engendrer de la turbidité.
Précautions particulières :	Cette mesure est associée à un suivi de la turbidité des eaux permettant de vérifier son efficacité et intervenir si nécessaire. Éviter de confiner des zones à enjeux (posidonies).
Montant de la mesure	50 000 € HT (fourniture des rideau anti-MES, pose et dépose, frais de fonctionnement)

8.2.4

MR4 : DISPOSITIONS POUR LIMITER LES RISQUES DE POLLUTION CHRONIQUE ET ACCIDENTELLE

MR4 : Dispositions pour limiter les risques de pollution chronique et accidentelle	
<u>Composantes environnementales concernées :</u>	Sol, eau, milieux naturels, faune et flore
<u>Objectifs :</u>	L'objectif de cette mesure est de réduire au maximum la dégradation des milieux naturels terrestres et marins par pollution pendant la phase chantier
<u>Protocole :</u>	<p>Différentes dispositions permettent de limiter le risque de pollutions en phase chantier : <u>Évitement des périodes de tempête (veille météo)</u></p> <p>En cas de fort vent annoncé ou de forte précipitation, le chantier sera interrompu pour éviter tout risque d'accident et de pollutions accidentelles. Une veille météo régulière sera assurée.</p> <p><u>Mesure de prévention des pollutions</u></p> <p>La présence d'engins de chantier induit un risque de déversement accidentel de fluides. Toutes les mesures de prévention seront mises en place pour prévenir la survenue d'une pollution accidentelle. Durant la phase de préparation du chantier, l'entrepreneur établira un Plan d'Assurance Environnement (PAE) et les documents qui en découlent (rôles et responsabilités, SOGED, procédures environnementales...).</p> <p>Tout déversement intentionnel de matières polluantes dans le milieu ou dans le réseau pluvial est proscrié. Il sera notamment interdit de déverser ou de rejeter les eaux de chantier, les hydrocarbures et tout autre produit polluant, sans un traitement préalable. Les engins de chantier devront être en bon état de marche et bien entretenus. Ils doivent faire l'objet d'inspections régulières pour détecter les risques de fuites et de déversements. Aucun entretien pouvant être à l'origine de déversement d'hydrocarbure ne devra être réalisé sur le site des travaux.</p> <p>Les produits dangereux nécessaires au chantier (gasoil, huiles, etc.) sont stockés à terre sur des bacs de rétentions dont la capacité et la nature sont adaptées aux produits considérés et à leur volume. Ils sont éloignés des milieux aquatiques. Le stockage de carburant ne s'effectue pas sur le site des travaux.</p> <p>Toutes les activités de manipulation de produits dangereux, notamment le ravitaillement des engins, sont réalisées en dehors des zones sensibles, sur une aire étanche et dans des conditions de sécurité adaptées.</p> <p>Toutes les opérations d'entretien et de lavage des engins ou du matériel sur le chantier sont réalisées sur une aire étanche reliée à un système de traitement des eaux de lavage avant rejet. Si des opérations ne peuvent être réalisées sur aire étanche, elles doivent être associées à des mesures de prévention des pollutions adaptées.</p> <p><u>Présence d'équipements « anti-pollution » :</u></p> <p>Le chantier sera équipé d'équipements anti-pollution : bacs de rétention étanches protégés de la pluie pour tout stockage de produits polluants, kits anti-pollution (produits absorbants), dont un kit complet dans chaque engin de chantier.</p> <p><u>Procédure en cas de pollution accidentelle :</u></p> <p>Une procédure et des moyens d'intervention d'urgence sont prévus pour contenir une éventuelle pollution accidentelle. Cette procédure doit être adaptée aux produits</p>

	<p>susceptibles de générer une pollution et être connue de tous les intervenants afin d'assurer une réactivité optimale</p> <p>En cas de pollution accidentelle, le Maître d'ouvrage devra être immédiatement informé et la procédure d'intervention d'urgence mise en œuvre.</p> <p>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.</p> <p><u>Gestion des déchets sur le chantier :</u></p> <p>Durant les travaux, toutes les mesures seront mises en œuvre par l'entrepreneur pour assurer la collecte, le tri, l'évacuation et l'élimination des déchets de chantier.</p> <p>L'entrepreneur établira un Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Élimination des Déchets (SOGED) qui devra contenir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les types et les volumes estimatifs de déchets produits par les travaux • La stratégie et les méthodes mises en place pour assurer le tri • Les moyens mis en œuvre pour la récupération des différents types de déchets • Les filières de valorisation et d'évacuation vers lesquelles seront acheminés les différents déchets • Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui sont mis en œuvre. <p>Les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) seront systématiquement transmis au Maître d'Ouvrage.</p>
<u>Planification :</u>	Avant le démarrage et tout au long du chantier
<u>Précautions particulières :</u>	Formation du personnel intervenant sur le chantier. Contrôle du respect des procédures
<u>Montant de la mesure</u>	Inclus au montant de travaux

8.2.5

MR5 : RÉDUCTION DES ÉMISSIONS SONORES SOUS MARINES

MR5 : Réduction des émissions sonores sous-marines	
<u>Espèces concernées :</u>	Cétacés, tortues marines, poissons
<u>Objectifs :</u>	L'objectif de cette mesure est de réduire les émissions sonores sous-marines liées au vibrofonçage des pieux essentiellement.
<u>Protocole :</u>	<p>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. Un double rideau de bulles sera mis en place à l'entrée du port. Celui-ci sera mis en fonctionnement lors des travaux bruyants sur les ouvrages afin de limiter les émissions de bruits vers le large.</p> <p>Des mesures de réduction du bruit seront intégrées au cahier des charges lors de la consultation des entreprises travaux. Par exemple, les guides utilisés devront être équipés de martyr en bois ou en matières synthétiques, permettant une réduction du niveau du bruit.</p>
<u>Incidences résiduelles :</u>	<p>Chez les poissons, les travaux engendreront probablement un comportement de fuite et un report vers d'autres zones durant les phases de vibrofonçage. Ainsi l'impact résiduel est jugé très faible.</p> <p>Chez les cétacés, qui peuvent fréquenter les eaux au large de la baie de Bandol mais généralement à plusieurs centaines de mètres du port, cette mesure d'atténuation limite</p>

	encore les impacts bruts considérés initialement comme modérés. C'est également le cas pour les tortues marines. L'impact résiduel est jugé très faible.
Planification :	Pendant les opérations de vibrofonçage des pieux et palplanches le cas échéant.
Précautions particulières :	Formation du personnel intervenant sur le chantier. Contrôle du respect des procédures
Montant de la mesure	30 000 €HT (fourniture du rideau à bulles, pose et dépose, frais de fonctionnement)

8.2.6

MR6 : SURVEILLANCE DES CÉTACÉS ET TORTUES MARINES

MR6 : Surveillance des cétacés et tortues marines	
Espèces concernées :	Cétacés, tortues marines
Objectifs :	L'objectif de cette mesure est de s'assurer de l'absence des espèces les plus à risque (cétacés) à proximité du port afin de réduire les effets potentiels des nuisances sonores
Protocole :	<p>Le risque de présence de cétacés ou tortues marines dans le champ proche est jugé très faible. Toutefois, il n'est pas à exclure. Les travaux devront être suspendus en cas de présence d'individus.</p> <p>Une surveillance du plan d'eau sera mise en place afin de détecter leur présence éventuelle avant chaque séquence de vibrofonçage. Cette surveillance consiste à repérer d'éventuels individus par des observateurs depuis un point haut préalablement défini, pendant une durée de 30 minutes avant chaque séquence potentiellement génératrice de nuisances sonores sous-marines. Cette durée est préconisée pour des fonds de moins de 200 m par le ministère chargé de l'écologie (MTES, 2020). Ce protocole de surveillance permettra de minimiser le risque de dérangement.</p> <p>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. 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.</p> <p>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.</p>
Planification :	Pendant les opérations de mise en œuvre des pieux.
Montant	Inclus au montant des travaux

8.2.7 MR7 : ADAPTATION DU PHASAGE DES TRAVAUX

MR7 : Adaptation du phasage des travaux	
Espèces concernées	Milieu humain : activité économique et usages, nuisances des riverains
Objectifs :	L'objectif de cette mesure est d'une part de limiter les perturbations de l'activité économique du site et des usagers, ainsi que les nuisances des riverains (bruit, poussière...).
Protocole :	<p>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 et parce que l'arrêté municipal ne le permet pas.</p> <p>Les travaux de dragage seront interdits du 1^{er} juin au 30 septembre, afin de ne pas impacter la qualité des eaux de baignade de la plage Centrale la plus proche.</p> <p>Les horaires de circulation des camions seront définis par la ville est inscrite dans le plan de circulation pour éviter les heures de pointe.</p> <p>Les horaires des travaux bruyants pourront être adaptés pour limiter l'impact sur les riverains et les commerçants (terrasses).</p> <p>Les incidences brutes sur la faune terrestre susceptible d'être impactée par les travaux étant qualifiée de très faible à négligeable, aucune adaptation du calendrier des travaux n'est envisagée.</p>
Planification :	La mesure sera mise en œuvre durant les différentes phases de chantier
Montant de la mesure	Inclus au montant des travaux

8.2.8 MR8 : SÉCURISATION ET BALISAGE DU CHANTIER

MR8 : Sécurisation et balisage du chantier	
Espèces concernées	Milieu humain : usagers et riverains
Objectifs :	Limiter les risques d'accidents vis-à-vis des usagers et riverains
Protocole :	<p>Le chantier sera balisé en mer et à terre et clôturé pour prévenir de tout danger pour les usagers. Il sera interdit au public. Une signalisation adaptée sera mise en œuvre par l'entreprise de travaux.</p> <p>Un balisage de proximité sera également nécessaire pour interdire l'accès aux zones de travaux en cours en attendant la mise en œuvre des nouvelles pannes.</p> <p>Les usagers des ports seront informés de la réalisation des travaux et de la présence d'engins sur le plan d'eau grâce à un affichage en capitainerie. Cette information, actualisée tant que de besoin, présentera les zones de travaux et de circulations maritime et terrestre 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.</p>
Planification :	La mesure sera adaptée durant les différentes phases de chantier
Montant de la mesure	Inclus au montant des travaux

8.2.9

MR9 : ATTÉNUATION DE L'IMPACT SONORE DU CHANTIER

MR9 : Atténuation de l'impact sonore du chantier	
Espèces concernées	Milieu humain : usagers et riverains
Objectifs :	Limiter l'impact sonore des travaux et les nuisances aux riverains
Protocole :	<p>Les matériels utilisés par les entreprises de travaux respecteront les normes actuelles en matière de bruit. Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et des outils utilisés sur les chantiers (hors dispositifs sonores de sécurité) seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil (ce qui correspond à un niveau de puissance sonore de l'engin à la source de 115 dB(A)). Le chantier respectera les bonnes pratiques suivantes afin de réduire les nuisances sonores :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect des horaires, à savoir les jours ouvrables de 8h à 19h - Installation d'écrans acoustiques sur les secteurs de quais les plus proches des habitations dans la mesure du possible - Informer les riverains durant toute la durée du chantier et annoncer les phases de travaux les plus bruyantes <p>Enfin, une campagne de communication (panneaux, réunions publiques, affichage...) permettra de faire connaître aux habitants et usagers du site la nature des travaux, leurs calendriers et atténuer les tensions liées aux nuisances sonores.</p>
Planification :	La mesure sera adaptée durant les différentes phases de chantier
Montant de la mesure	Inclus au montant des travaux

8.3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

8.3.1 MA1 : ACCOMPAGNEMENT D'UN COORDINATEUR ENVIRONNEMENT SUR LE CHANTIER LORS DE LA MISE EN PLACE DES MESURES D'ATTÉNUATION

MA1 : Accompagnement sur le chantier lors de la mise en place des mesures d'atténuation	
Espèces concernées :	Toute la biodiversité
Objectifs :	Cette mesure a pour objectif de conseiller et d'accompagner sur le chantier la maîtrise d'ouvrage ainsi que les entreprises intervenantes à la mise en place de mesures ERC préconisées dans le cadre de ce projet.
Protocole	<p>La SOGEBEA prévoit de lancer un marché de coordination environnementale pour suivre l'ensemble de ses travaux portuaires.</p> <p>Cette mesure comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> – La rédaction de notes techniques comprenant des préconisations détaillées concernant les actions à mettre en œuvre dans le cadre des mesures; – Intervention d'un écologue sur le chantier pour la mise en place et le suivi des mesures notamment marines et de chantier vert. – Rédaction de comptes rendus d'intervention.
Montant de la mesure	500 €/jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement

8.3.2 MA2 : CRÉATION D'HABITATS ARTIFICIELS POUR LES JUVÉNILES DANS LE PORT

MA2 : Création d'habitats artificiels pour les juvéniles dans le port	
Espèces concernées :	Ichtyofaune, faune invertébré vagile, faune et flore fixés
Objectifs :	L'objectif de cette mesure est de créer des micro-habitats au niveau des ouvrages qui permettent le développement de la fonctionnalité de nurserie pour la faune mobile.
Protocole	<p>Cette mesure comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> – l'installation d'habitats artificiels à destination des juvéniles le long du quai intérieur de la digue Ouest (8-10) ; – l'installation d'habitats artificiels à destination des juvéniles sous les pontons fixes et flottants en moitié Sud du bassin portuaire, les plus proches de la passe d'entrée, en raison de la meilleure qualité des eaux (20-25). – la maintenance des installations. <div style="text-align: center;">  <p><i>Illustrations de modules Biohut® (Ecocéan)</i></p> </div>
Montant de la mesure	Budget prévisionnel de 20 000 € HT pour l'ensemble des aménagements

8.4 MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

8.4.1 REGISTRE JOURNAL

Il sera réalisé un registre consignait quotidiennement :

- les informations nécessaires à justifier la bonne exécution des travaux,
- les conditions météorologiques et hydrodynamiques, notamment lorsque celles-ci sont susceptibles de nécessiter des interruptions de chantier (ce qui est peu probable au vu du site),
- l'état d'avancement du chantier et tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier.
- incluant un reportage photo réalisé quotidiennement afin d'illustrer les points clés environnementaux et techniques.

Ce registre sera tenu en permanence à disposition du service chargé de la police de l'eau.

8.4.2 PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT (PAE)

Un Plan d'Assurance Environnement (PAE) sera établi par l'entreprise, transmis au service chargé 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.

Les mesures prévues pour lutter contre les pollutions accidentelles seront précisées dans le PAE.

8.4.3 SUIVI DE LA TURBIDITÉ

Un suivi environnemental des travaux sera mis en place par un bureau d'études en environnement marin indépendant. Un opérateur se rendra quotidiennement sur site lors des travaux susceptibles d'engendrer de la turbidité (dragage, démolition, battage, coulage de bétons).

Un suivi de la turbidité sera réalisé afin d'évaluer l'efficacité du confinement et permettra le cas échéant de moduler les travaux. L'opérateur environnement sera chargé :

- d'assurer une veille visuelle afin de détecter la formation de panache turbide ;
- de réaliser 3 fois (une série de mesures de référence avant les travaux et 2 séries de mesures pendant les travaux) par jour des mesures de turbidité ;

En fonction des résultats de la veille visuelle et des mesures de turbidité, les travaux pourront être modulés (arrêt des travaux en contact direct ou indirect avec le milieu marin, vérification du rideau anti-turbidité).

8.4.3.1 Veille visuelle

La veille visuelle permettra de vérifier le bon confinement des eaux par le rideau anti-turbidité au droit de la zone des travaux. En cas de formation d'un panache turbide, les mesures suivantes seront appliquées :

- Vérification du rideau anti-turbidité
- Adaptation des travaux (cadence, tâches accomplies...)

- Surveillance accrue du plan d'eau
- Des mesures de turbidité complémentaires au suivi quotidien seront réalisées
- L'incident est noté dans le rapport journalier

8.4.3.2 Suivi de la turbidité

Moyens de prélèvement et de mesure

Les mesures de qualité de l'eau consisteront à déterminer la turbidité des eaux. Les mesures de turbidité (en NFU) seront effectuées avec un turbidimètre portable préalablement calibré. Ce type d'appareil est très bien adapté au suivi des eaux (résultats rapides, résolution et gamme de mesure adéquates). L'eau sera prélevée au moyen d'une bouteille (type NISKIN ou autre) permettant un échantillonnage à la profondeur souhaitée.

Plan d'échantillonnage et fréquence de mesures

Un plan d'échantillonnage sera établi pour chaque étape de travaux.

Il est prévu de suivre **3 stations : 1 station dans la zone de travaux, 1 station dans le port à environ 30 m de la zone de dragage, 1 station à la sortie du port, à l'extérieur du rideau de bulles.**

Les mesures seront réalisées a minima **trois fois par jour** :

- Une série de mesures de références, le matin, avant les travaux.
- Au cours de la matinée.
- Et pendant l'après-midi.

Sur chaque station, les mesures seront réalisées sur trois niveaux (surface, mi-profondeur et fond) puis la moyenne de ces valeurs sera calculée.

Seuils d'alerte et d'arrêt

Les résultats des **mesures pendant travaux** (matin, après-midi) de la **station extérieur port** seront comparés aux valeurs seuils définies ci-après.

Le **seuil d'alerte correspond à 1,3 fois les valeurs de références** mesurées le matin. En cas de dépassement du seuil d'alerte 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 :

- La cadence des opérations en contact avec le milieu marin est diminuée, le rideau anti-turbidité est vérifié. Toutes les mesures nécessaires devront être prises pour ne pas augmenter la turbidité
- Le maître d'ouvrage est informé
- Une mesure de turbidité est réalisée toutes les heures afin de contrôler son évolution
- L'incident est noté dans le rapport journalier

Le **seuil d'arrêt correspond à 1,5 fois les valeurs de références** mesurées le matin. 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 (modification des conditions météo-océaniques, ...), les mesures suivantes seront appliquées :

- Les travaux sont immédiatement 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 chargé de la police de l'eau.
- L'incident est noté dans le rapport journalier.

Rappelons qu'en plus des mesures de turbidité, une surveillance visuelle sera également assurée afin de permettre d'effectuer à tout moment des mesures de turbidité supplémentaires en cas de suspicion d'un dépassement de seuil.

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

Mise à disposition des résultats :

Les résultats du suivi quotidien (observations, mesures de turbidité) seront consignés dans un registre laissé à disposition du service chargé de la police de l'eau. Un rapport de suivi sera transmis au maître d'ouvrage et au service chargé de la police de l'eau chaque semaine, il rassemblera toutes informations relatives au suivi environnemental des travaux.

Montant de la mesure : 500 € HT/jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement.

8.4.4 SUIVI DE LA QUALITÉ CHIMIQUE DE L'EAU

Un suivi de la qualité chimique de l'eau sera réalisé à partir de mesures sur des **échantillonneurs passifs positionnés en trois points : dans la zone de dragage confinée par le rideau anti-MES, en sortie de port, à l'extérieur au niveau de la digue vers la plage centrale.**

Les composés analysés sont ceux dont les concentrations témoignent d'une contamination dans les sédiments (Cuivre, Mercure, HAP et PCB). Les séries d'échantillonneurs seront posées pendant 3 à 4 semaines.

Les résultats seront interprétés par comparaison entre eux et avec d'autres données existantes et des valeurs.

En cas de concentration anormalement élevée pour un des paramètres, la police de l'eau sera informée et des mesures seront adoptées sur le chantier (vérification du rideau anti-turbidité, confinement supplémentaire...).

Fréquence : une campagne avant le début des travaux (état initial), puis un suivi continu pendant les périodes de dragage (5 mois au total). Des campagnes d'immersion de 3 à 4 semaines seront mises en œuvre.

Montant de la mesure : 4 000 € HT par campagne, soit 24 000 € au total pour 5 mois de dragage

8.4.5 SUIVI DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU

Dans le cadre de la démarche de certification pour la qualité des eaux de baignade, la ville de Bandol a mis en place un contrôle sanitaire complémentaire quotidien sur certaines de ses plages du 15 juin au 15 septembre. Des prélèvements et analyses d'eau sont réalisés **quotidiennement** selon une méthode d'analyses rapides (COLILERT, ENTEROLERT), sur les 3 plages les plus à risques de la commune : Grand Vallat, Renécros, Capélan. Les paramètres bactériologiques recherchés par ces organismes sont ***Escherichia Coli* et les entérocoques intestinaux.**

Afin de s'assurer de l'absence d'impact sanitaire des travaux (hors dragages qui ne seront pas réalisés aux mois de juin et septembre) en particulier sur les usages balnéaires, un point de suivi supplémentaire sera mis en place sur la **plage Centrale** pendant les périodes de dragage réalisées en début et fin de saison balnéaire (**juin, septembre**).

Ces analyses bactériologiques, complétées par une surveillance visuelle, permettront d'alerter en moins de 24h d'une éventuelle pollution et de fermer la plage jusqu'au retour à une bonne qualité des eaux.

Fréquence : Une analyse quotidienne le matin sur la plage Centrale, au mois de juin et septembre.

Montant de la mesure : 3 000 € HT pour 1 mois de suivi quotidien.

8.4.6 SUIVI DES POSIDONIES

Avant le démarrage des travaux, la vitalité des herbiers à posidonies sera évaluée à partir de mesures réalisées en limite supérieure de l'herbier, sur **une station proche de l'entrée du port, ainsi qu'une station de référence (état zéro – par exemple la station S centrale E étudiée en 2022 par SEMANTIC TS, Cf. p126)**.

Un suivi sera ensuite effectué **entre chaque saison de travaux, une fois les travaux achevés, puis trois ans après**.

La zone sera parcourue en plongée sous-marine par une équipe formée selon la réglementation en vigueur relative aux activités professionnelles en milieu hyperbare.

Deux plongeurs scientifiques procèdent à la reconnaissance sous-marine et un opérateur en surface est chargé de leur surveillance à partir d'une embarcation.

L'évaluation de la vitalité de l'herbier à posidonies consiste en la mesure, des paramètres suivants :

- Taux de recouvrement de l'herbier
- Densité des faisceaux de posidonies
- Profondeur des mesures
- Proportion de rhizomes plagiotropes

En complément le suivi intégrera les paramètres nécessaires au calcul d'un indicateur d'état tel que « Ecosystem-Based Quality Index » (EBQI), qui permet d'évaluer de façon globale la qualité, la « naturalité » de l'herbier de Posidonie et de son écosystème (Personnic et al., 2014). L'indice EBQI est basé sur 13 compartiments fonctionnels (box) pour lesquels différents paramètres sont mesurés. Les paramètres nécessitant le prélèvement de feuilles de posidonies ne seront pas mis en œuvre.

Un rapport sera fait sur l'état de la limite supérieure de l'herbier avant travaux.

Les modalités précises de mise en œuvre de ce suivi seront transmises pour validation au service chargé de la Police de l'Eau avant les travaux (selon les conditions qui seront précisées dans l'arrêté préfectoral autorisant le projet).

Fréquence : un suivi avant le début des travaux (état initial), un suivi entre chaque saison de travaux, puis à la fin des travaux et un suivi trois ans plus tard.

Montant de la mesure : 5000 € HT par campagne (rapport de suivi compris)

8.4.7 SUIVI ÉCOLOGIQUE DES HABITATS ARTIFICIELS

Un suivi écologique des nurseries artificielles sera réalisé afin d'évaluer l'efficacité des dispositifs mis en place.

Ce suivi comprend :

- Expertise naturaliste ichtyologique à 3 périodes de l'année (juin-septembre-novembre)
- Expertise faune/flore fixée à 3 périodes de l'année (juin-septembre-novembre)
- Diagnostic de la faune vagile cryptique en septembre
- Traitement et analyse des données des suivis
- Edition d'un rapport annuel

Fréquence : suivi réalisé à 3 périodes de l'année (juin-septembre-novembre)

Montant de la mesure : 5 500 € HT par an



Figure 152 : Schéma de principe synthétisant les mesures de suivi du milieu marin

8.4.8 MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES

La mise en œuvre des différentes mesures est de la responsabilité des entreprises de travaux sous le contrôle de l'administration. Un suivi régulier de l'atteinte des objectifs environnementaux sera effectué par une organisation structurée et clarifiée par les réponses des entreprises aux appels d'offres.

L'évaluation de l'atteinte des objectifs se fera à plusieurs étapes clés :

- lors de la phase chantier ;
- lors de la phase aménagée.

8.4.8.1 Modalité de suivi en phase travaux

L'entreprise chargée des travaux désignera un responsable Environnement. Les éventuels problèmes et incidents environnementaux seront consignés par ce responsable dans les comptes rendus de chantier.

Les suivis suivants seront réalisés en phase travaux.

Tableau 38 : Suivi des mesures en phase travaux

Thématiques		Suivi des mesures
MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place une équipe compétente pour assurer l'atteinte des objectifs fixés dans le cadre de l'opération - Mettre en œuvre des auto-évaluations périodiques afin de s'assurer de la bonne prise en compte et de l'atteinte des objectifs visés, à partir du tableau de bord de qualité environnementale. En cas de non atteinte des objectifs, des actions de remédiation sont envisagées - Réaliser un bilan de l'opération à la livraison des ouvrages
MILIEU PHYSIQUE	Climat, GES, énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des émissions de GES par le contrôle du respect du plan de circulation, des plannings et programmes - Rappels réguliers de bon fonctionnement auprès des équipes - Suivi des consommations énergétiques
	Eaux côtières	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi quotidien de la turbidité et vérification du respect des arrêts de chantier en cas de dépassement des seuils - Suivi de la qualité chimique et bactériologique des eaux
	Risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en sécurité du chantier en cas d'alerte météo importante.
MILIEU NATUREL	Biodiversité marine	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi quotidien de la turbidité et vérification du respect des arrêts de chantier en cas de dépassement des seuils - Contrôle de l'état de vitalité de l'herbier de posidonies - Contrôle de la mise en œuvre des mesures de réduction de l'impact du bruit sous-marin (rideau à bulles, contrôle visuel, démarrage progressif)
MILIEU HUMAIN	Activités économiques	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la bonne prise en compte des requêtes des usagers - Inspection régulière de l'état du balisage de sécurité
CADRE DE VIE	Acoustique	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des plaintes pendant le chantier. En cas de plainte, des mesures adaptées seront prises en concertation avec les riverains (horaires de travail de certains engins ou de réalisation de certaines opérations, arrêt des travaux ...).
	Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de l'entretien des moteurs des engins et véhicules
	Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de l'évacuation régulière des déchets et du nettoyage des zones de travaux - Suivi de la production de déchets et des performances en matière de valorisation des déchets.

1.1.1.3 Modalité de suivi en phase aménagée

En phase aménagée, le suivi des posidonies sera réalisé comme décrit précédemment, une campagne à l'issue des travaux, puis une campagne 3 ans après.

Les habitats artificiels mis en place seront également suivis à 3 périodes de l'année afin d'évaluer l'effet sur la fonction écologique de nourricerie du port.

9 SYNTHÈSE DES INCIDENCES RÉSIDUELLES

Tableau 39 : Synthèse des incidences résiduelles du projet

COMPOSANTE	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	TYPE/DURÉE	INCIDENCE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
MILIEU PHYSIQUE						
Météorologie / Climat	Faible	Travaux / Indirect / Temporaire / Court à long terme	Émissions de gaz à effet de serre du chantier	Négligeable	MR2, MR4	Négligeable
Hydrodynamisme	Faible	Travaux et exploitation / Direct / Temporaire et permanent / Court à long terme	Présence de moyens maritimes dans le port pendant les travaux. Légère modification des positions et emprises des ouvrages portuaires	Négligeable	MR1	Négligeable
Géologie	Faible	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Vibrofonçage de pieux dans le substrat sédimentaire	Négligeable	MR1	Négligeable
Topo-bathymétrie	Modérée	Travaux et exploitation / Direct / Temporaire et permanent / Court à long terme	Modification localisée de la bathymétrie dans le port et du quai Q220 à la côte +1,5 m NGF	Très faible	MR1	Très faible
QUALITÉ DU MILIEU						
Qualité des eaux marines	Forte	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Augmentation de la turbidité, dégradation de la qualité physico-chimique et risque de pollution accidentelle	Fort	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5 Suivis qualité de l'eau	Faible
		Exploitation / Direct / Permanent / Court à long terme	Collecte macrodéchets aux exutoires pluviaux et des eaux de ruissellement (aires d'avitaillement, stationnement) avant rejet dans le port	Positif	-	Positif
Qualité des sédiments marins	Forte	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Transfert de sédiments contaminés à l'extérieur du port et risque de pollution accidentelle	Modéré	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5	Très faible
Qualité de l'air	Faible	Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Émissions de gaz d'échappement des engins. Augmentation de la circulation. Odeurs de vase	Faible	MR2, MR4	Négligeable
		Exploitation / Indirect / Temporaire / Long terme	Émissions atmosphériques des bateaux (modernisation de la flotte, quelques grandes unités) et lors des manifestations nautiques	Négligeable	-	Négligeable
Environnement sonore aérien	Forte	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Nuisances sonores pour les riverains et usagers (démolition, terrassement, pose des pieux)	Modéré	MR2, MR7, MR9	Faible
Pollution lumineuse	Faible	Travaux et exploitation / Direct / Temporaire et permanent / Court à long terme	Éclairage du chantier en hiver (travaux en journée). Éclairage public des quais, du pôle nautique et sur les pannes	Négligeable	-	Négligeable
MILIEU NATUREL						
Zonages environnementaux	Faible	Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Effets sur les habitats et espèces présents, hors périmètres de protection et d'inventaire	Faible	MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MA1	Négligeable
Biodiversité marine	Forte	Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Dégradation de la qualité de l'eau (MES, contaminants) du port pouvant altérer les habitats présents à l'extérieur (herbier, roche)	Fort	MR2, MR3, MR4 MA1, MA2 Suivi eau / herbier	Faible

COMPOSANTE		NIVEAU DE SENSIBILITÉ	TYPE/DURÉE	INCIDENCE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
Faune			Exploitation / Direct / Permanent / Court à moyen terme	Artificialisation des fonds du port (élargissement des quais, emprise des pieux). Colonisation des nouveaux ouvrages par des espèces communes	Négligeable	MA1, MA2 Suivi herbier	Négligeable
	Invertébrés	Modérée	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Destruction des peuplements communs présents dans les sédiments dragués et sur les ouvrages démolis	Faible	MR2, MR3, MR4 MA1, MA2 Suivi qualité de l'eau	Faible
	Poissons, cétacés, tortues		Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Dérangement dû au bruit sous-marin, perturbation des cétacés présents dans la baie. Dégradation de la qualité de l'eau	Modéré	MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MA1, MA2 Suivi eau / Nurserie artificielle	Faible
Biodiversité terrestre	Habitats / flore		Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Possible emprise du chantier sur les jardins ornementaux	Négligeable	MR2, MA1	Négligeable
	Faune	Reptiles	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Risque de destruction accidentelle d'individus	Très faible	MR2, MA1	Négligeable
		Oiseaux	Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Dérangement potentiel d'espèces nicheuses communes	Négligeable	MR2, MA1	Négligeable
PATRIMOINE ET PAYSAGE							
Patrimoine historique		Faible	Travaux et exploitation / Direct / Temporaire et permanent / Court à long terme	Impact visuel du chantier. Nouveau quai Q220 et aménagements annexes dans le périmètre de protection de l'église	Négligeable	-	Négligeable
Paysage	Faible		Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Impact visuel du chantier	Négligeable	-	Négligeable
			Exploitation / Direct / Permanent / Court à long terme	Pôle nautique modifiant le paysage côté stade. Intégration paysagère du projet au cœur de ville	Positif	-	Positif
MILIEU HUMAIN							
Contexte socio-économique		Modérée	Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Nuisances liées à l'emprise et aux accès au chantier	Faible	MR7, MR8	Faible
			Exploitation / Indirect / Permanent / Moyen terme	Renforcement du lien ville-port, amélioration de la qualité de vie et de l'attractivité	Positif	-	Positif
Equipements et activités portuaires		Forte	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Perturbation des activités et du fonctionnement portuaires	Modéré	MR7, MR8	Modéré
			Exploitation / Indirect / Permanent / Moyen terme	Modernisation du port et des services associées sans augmentation de la capacité d'accueil	Positif	-	Positif
Activités nautiques et balnéaires		Faible	Travaux / Indirect / Temporaire / Court terme	Dégradation de la qualité des eaux de baignade les plus proches (plage centrale)	Faible	MA1, MR2, MR3, MR4, MR7	Négligeable
			Exploitation / Indirect / Permanent / Moyen terme	Amélioration de l'accueil des services et prestations de la filière nautique	Positif	-	Positif
Eau et assainissement		Modérée	Exploitation / Indirect / Permanent / Moyen terme	Amélioration de la qualité des eaux pluviales rejetées dans le port	Positif	-	Positif
Accès et déplacements		Modérée	Travaux / Direct / Temporaire / Court terme	Perturbation des conditions de circulation et augmentation du trafic poids-lourds et maritime	Modéré	MR2, MR7	Faible

COMPOSANTE	NIVEAU DE SENSIBILITÉ	TYPE/DURÉE	INCIDENCE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES	NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL
		Exploitation / Indirect / Permanent / Moyen terme	Réorganisation du stationnement et développement des voies de mobilité douce	Positif	-	Positif
RISQUES						
Risques naturels	Faible	Travaux et exploitation / Indirect / Temporaire et permanent / Court à long terme	Risque de pollution du milieu marin, dégradation des biens et ouvrages en cas de submersion	Négligeable	MR4, MR8	Négligeable
Risques technologiques	Faible	Travaux / Indirect / Temporaire et permanent / Court terme	Accident causé par un engin en phase travaux	Négligeable	MR8	Négligeable

10 ÉVALUATION DES INCIDENCES CUMULÉES AVEC D'AUTRES PROJETS

D'après l'article R122-5 du Code de l'Environnement, les projets à prendre en compte pour l'analyse des effets cumulés sont les projets existants ou approuvés qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

La liste de tous les projets répondant à cette définition et pouvant potentiellement avoir des effets cumulés avec le projet a été établie. L'ensemble des projets littoraux et marins, ainsi que l'ensemble des projets concernant l'aire d'étude éloignée ont été pris en compte.

Tableau 40 : Liste des projets susceptibles d'être pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

Projet / Plan / Programme	Maître d'ouvrage	Date / Durée	Distance	Concomitance	Prise en compte
DIG Entretien pluriannuel de la Reppe et du Grand Vallat pour 8 communes de l'ouest Var (soumis à enquête publique)	SMRGV	2022-2027	> 1 km	oui	non

Le programme d'entretien de la Reppe et du Grand Vallat concerne des secteurs trop éloignés de la zone de projet et des voies de circulation empruntées dans le cadre des travaux. Il n'aura pas d'incidence cumulées avec le projet de réaménagement du port.

Aucun projet connu ayant fait l'objet d'une incidence environnementale et d'une enquête publique, ou d'une évaluation environnementale, n'est susceptible d'avoir des incidences cumulées avec le présent projet.

11 ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

11.1 PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000

L'aire d'étude n'est incluse dans aucun périmètre Natura 2000. Quatre Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitat sont présentes à plus de 4 km du port de Bandol (cf. § 5.4.1.3, p115). L'évaluation des incidences porte seulement sur les deux zones marines les plus proches.

Tableau 41 : Sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation

Référence	Nom	Distance de la zone d'étude
FR9301609	La pointe Fauconnière	4,4 km
FR9302001	Lagune du Brusç	5,7 m

11.1.1 SYNTHÈSE DES ENJEUX « HABITATS »

Aucun habitat terrestre d'intérêt communautaire n'est recensé sur l'aire d'étude.

Le sites « Pointe Fauconnière » et « Lagune du Brusç » abritent respectivement 4 et 7 habitats marins d'intérêt communautaire, résumés dans le tableau suivant :

Tableau 42 : Habitats marins d'intérêt communautaire listés aux FSD des ZSC « Pointe Fauconnière » et « Lagune du Brusç »

Code EUR	Types d'habitats présents	Pointe Fauconnière	Lagune du Brusç
1110	Banc de sable à faible couverture permanente d'eau marine	x	x
1120	Herbier de posidonies	x	x
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	x	x
1150	Lagunes côtières		x
1160	Grandes criques et baies peu profondes		x
1170	Récifs	x	x
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées		x

En gras : habitats prioritaire

Le projet peut potentiellement affecter des habitats d'intérêt communautaire. Les habitats génériques « Bancs de Sable à faible couverture permanente d'eau », « Herbier de Posidonies » et « Récifs » sont présents à l'extérieur du port de Bandol, à proximité de la passe d'entrée et des digues (cf. § 5.4.2.2, p121).

Le bassin portuaire présente des enjeux faibles en termes d'habitats et d'espèces marines. Le principal enjeu de la zone est la présence d'un herbier de posidonie (enjeu fort à très fort) au droit du port, avec la présence d'îlots sur la matte morte à proximité de la passe d'entrée. Les habitats rocheux et sableux relevés sur l'aire d'étude présentent un enjeu modéré à faible.

11.1.2 SYNTHÈSE DES ENJEUX « ESPÈCES »

Aucune espèce terrestre d'intérêt communautaire identifiée sur les deux sites Natura 2000 n'a été contactée sur l'aire d'étude.

Les espèces marines d'intérêt communautaire suivantes, figurant à l'annexe II de la directive 92/43/CEE, sont recensées dans ces sites Natura 2000 et peuvent fréquenter les eaux au large du port de Bandol :

- 1349 - *Tursiops truncatus* (Grand dauphin)
- 1224 - *Caretta caretta* (Tortue Caouanne)

Ces deux espèces présentent un enjeu fort à l'échelle des zones Natura 2000, et faible à l'échelle de l'aire d'étude.

11.2 EXPOSÉ SOMMAIRE DES INCIDENCES DU PROJET

Les travaux peuvent engendrer des nuisances (matières en suspension, envasement, émissions sonores, dérangement, piétinement ...) susceptibles d'affecter l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire présents.

11.2.1 INCIDENCES SUR LES HABITATS ET MESURES

Les deux sites Natura 2000 ne seront pas directement concernés par le projet car ils sont localisés à plus de 4km de celui-ci. Aucune atteinte ne pourra donc être portée à leurs habitats.

Les atteintes sur les habitats d'intérêt communautaire recensées sur l'aire d'étude, hors site Natura 2000, sont celles décrites au § 7.3.2, p199 et sont rappelées ci-dessous.

Le principal enjeu en termes d'habitats marins concerne l'herbier de posidonies présent à proximité du port. L'altération de la qualité des eaux (turbidité, MES), en particulier lors des opérations de dragage, peut avoir un impact sur les herbiers. La mise en place de moyens de confinement des eaux autour des zones de travaux (rideaux anti-turbidité) et d'un suivi permettront de réduire les impacts sur l'herbier.

Les habitats sableux sont peu représentés aux abords du port et les habitats rocheux sont constitués d'enrochements artificiels. Les impacts potentiels en phase travaux sont également liés à la dégradation de la qualité de l'eau.

Les mesures suivantes seront mises en place pour limiter l'impact des travaux sur les habitats naturels marins :

- MR3 : Mise en place de moyens de confinement des eaux
- MR4 : Dispositions pour limiter les risques de pollution chronique et accidentelle

De plus, un suivi de la qualité de l'eau et des herbiers de posidonies seront mis en place pour s'assurer de l'absence d'altération en lien avec les travaux.

Le projet ne modifie pas le périmètre et la capacité portuaire. Il n'aura pas d'impact sur les habitats marins en phase aménagée.

Les incidences résiduelles sur les habitats 1110, 1120 et 1170, à l'échelle des sites Natura 2000 seront nuls. Les incidences résiduelles sur ces habitats présents aux abords du projet, hors site Natura 2000, seront négligeables.

11.2.2 INCIDENCES SUR LES ESPÈCES ET MESURES

Le deux sites Natura 2000 étant situé à plus de 4 km de la zone de projet, les espèces qui y sont recensées ne seront pas directement concernées par le projet. Aucune atteinte ne pourra être portée aux individus qui peuvent fréquenter ces sites pour se nourrir et comme corridor écologique.

Notons que la baie de Bandol n'est pas considérée comme un site à enjeux pour ces espèces.

Les atteintes sur les espèces d'intérêt communautaire pouvant fréquenter l'aire d'étude, hors site Natura 2000, sont celles décrites au § 7.3.2, p199 et sont rappelées ci-dessous.

Les travaux engendreront des émissions sonores impulsives et continues lors de la démolition des ouvrages, du vibrofonçage des pieux, du terrassement et du dragage dans une moindre mesure, qui peuvent affecter le Grand dauphin et la Tortue Caouanne de passage à proximité du port.

Les travaux les plus pénalisants de mise en place des pieux (durée totale 3-4mois non continus) seront réalisés dans l'enceinte du port, le son sera donc atténué par les ouvrages portuaires avant de se propager en mer. Les autres travaux bruyants généreront des bruits continus et seront également réalisés à l'intérieur de l'enceinte portuaire ce qui limitera les émissions sonores à l'extérieur du port.

En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'incidences sur ces deux espèces.

Des mesures seront mises en place pendant les travaux maritimes pour limiter l'impact sur les espèces d'intérêt communautaire :

- MR3 : Mise en place de moyens de confinement des eaux
- MR4 : Dispositions pour limiter les risques de pollution chronique et accidentelle
- MR5 : Réduction des émissions sonores sous-marines
- MR6 : Surveillance des cétacés et tortues marines.

Les incidences résiduelles sur le Grand dauphin et la Tortue Caouanne à l'échelle des sites Natura 2000 seront nuls. Les incidences résiduelles sur les individus de passage aux abords du projet, hors site Natura 2000, seront faibles à négligeables lors des opérations de mise en place des pieux et de dragage, et nulles en phase aménagée.

11.3 CONCLUSION

Le projet de réaménagement et modernisation du port de Bandol sera réalisé à plus de 4 km des sites Natura 2000 « Pointe Fauconnière » et « Lagune du Brusca » les plus proches. Aucune atteinte ne pourra être faite aux habitats et espèces d'intérêt communautaire présents au sein de ces sites.

Le projet de réaménagement et modernisation du port de Bandol ne remettra pas en cause l'état de conservation des habitats et espèces des sites Natura 2000 proches.

12 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES

12.1.1 LE SDAGE DU BASSIN RHÔNE MÉDITERRANÉE

A l'échelle de chacun des grands bassins hydrographiques français, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) permet de définir une logique de gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques.

Le SDAGE (2022 – 2027) du bassin Rhône Méditerranée et son programme de mesures ont été approuvés le 21 mars 2022. Il prend en compte le changement climatique dans le but d'éviter une ruée non gérée vers l'eau, un aggravement des crues par la faute de l'homme et une « maladaptation » si l'action n'était pas guidée.

Il contribue, notamment, à l'atteinte des objectifs du plan d'action pour le milieu marin de la mer Méditerranée avec l'organisation des usages sur le littoral pour la non-dégradation des petits fonds côtiers, la restauration physique du littoral et la réduction des flux de pollution par les substances dangereuses à la mer et aux milieux lagunaires.

Il s'appuie sur un diagnostic réalisé en 2019 visant à définir pour chaque masse d'eau le risque de non atteinte du bon état en 2027.

Les 9 orientations fondamentales du SDAGE sont les suivantes :

OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique.

OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.

OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques.

OF 3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement

OF 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.

OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.

5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle.

5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques.

5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses.

5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles.

5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine.

OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides

6A : Agir sur la morphologie et le découloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques prendre en compte l'espace de bon fonctionnement

6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides

6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau

OF 7 : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir en eau et en anticipant l'avenir.

OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

En plus des orientations fondamentales, le SDAGE Rhône-Méditerranée définit des mesures spécifiques aux masses d'eau.

L'aire d'étude appartient à la masse d'eau côtière FRDC07e « Îlot de Pierreplane – Pointe du Gaou » qui est soumise aux pressions suivantes :

- Pollutions par les nutriments urbains et industriels
- Altération par les activités maritimes.

Le projet de programme de mesures concernant cette masse d'eau porte sur :

- La réhabilitation et/ou la création d'un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomération de toutes tailles)
- La gestion des usages et de la fréquentation sur un site naturel

La compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône Méditerranée est analysée ci-dessous. Seules les dispositions en lien direct avec le projet sont étudiées.

Tableau 43 : Analyse de la compatibilité du projet avec les OF et dispositions le SDAGE RM 2022-2027

Disposition	Compatibilité du projet
OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique	
Disposition 0-03 : Éclairer la décision sur le recours aux aménagements nouveaux et infrastructures pour s'adapter au changement climatique	Le projet prend en compte l'augmentation du niveau marin ainsi que les surcotes extrêmes (zone d'aléa faible). Les quais principaux faisant l'objet d'une rénovation dans le cadre de l'opération et le nouveau quai Q220 seront à la cote +1,50 m NGF, prenant ainsi en compte les dispositions du PAC submersion marine du préfet du Var. La cote du premier plancher aménageable du pôle nautique sera égale ou supérieure à +2,00 m NGF et l'accès au parking sera à 0,7 m au-dessus du terrain naturel.
OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	
Disposition 1-04 : Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale	Le projet prend en compte dès sa phase de conception les enjeux environnementaux et notamment la qualité des eaux et du milieu marin. Des mesures ERCAS sont prévues en ce sens.
OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	
Disposition 2-01 : Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	Le projet prend en compte dès sa phase de conception les enjeux environnementaux et notamment la qualité des eaux et du milieu marin. Des mesures ERCAS sont prévues en ce sens.
Disposition 2-02 : Evaluer et suivre les impacts des projets	Le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences et sur les sites Natura 2000, dans le cadre desquelles les impacts du projet ont été évalués (jugées faibles à négligeables après application des mesures ERCAS) et qui prévoient des mesures de surveillance en phase de travaux et d'exploitation.
OF 4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux	
Disposition 4-10 – Assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement	Les travaux de reprise des quais vont s'accompagner de travaux sur le réseau AEP autour du port dans le cadre du schéma directeur et des dispositifs de collecte des macrodéchets seront mis en place au niveau des exutoires pluviaux afin d'améliorer la qualité des eaux portuaires. Ces opérations font

Disposition	Compatibilité du projet
	l'objet d'une coordination entre la SOGEBEA, la ville de Bandol et la communauté d'agglomération.
Disposition 4-12 : Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Le projet est compatible avec l'OF2 et l'OF0, et donc avec cette disposition.
Disposition 4-15 : Organiser les usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles	Le projet ne modifiera pas les usages maritimes ni l'emprise des ouvrages portuaires en mer. Il est conçu avec l'objectif de préserver les secteurs fragiles et à enjeux.
OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	
<i>5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle</i>	
Disposition 5A-01 : Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	En phase travaux, les mesures de confinement de la zone d'intervention et de prévention du risque de pollution accidentelle permettront de préserver la qualité des eaux et du milieu marin aux abords immédiats du port. Des suivis sont prévus pour vérifier l'efficacité des mesures mises en place et l'absence de transfert de contaminants.
Disposition 5A-07 : Réduire les pollutions en milieu marin	En phase aménagée, le fonctionnement du port sera inchangé. La mise en place de système de traitement des eaux pluviales avant rejet dans le port contribuera à l'amélioration de la qualité de l'eau.
<i>5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses</i>	
5C-04 : Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés	Le projet comprend le dragage de sédiments portuaires contaminés. Les mesures de confinement et de suivi prévues en phase travaux permettront de limiter l'impact du chantier à l'intérieur du bassin portuaire. Une analyse de la gestion des déblais de dragage a été réalisée, concluant à une gestion en filière terrestre agréée.
<i>5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine</i>	
Disposition 5E-06 : Prévenir les risques sanitaires de pollution accidentelle dans les territoires vulnérables	En phase de travaux, des mesures sont prévues pour prévenir et lutter contre les pollutions accidentelles (PAE, kit absorbant, barrage anti-pollution, règles d'entretien des engins, ...). Un suivi de la qualité des eaux dans les zones d'usages balnéaires proches sera mis en place. En phase aménagée, le risque sanitaire de pollution des plages sera inchangé.
OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	
Disposition 6A-12 : Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages	Cette disposition indique que sur le littoral, la préservation des petits fonds marins constitue une priorité. Le projet concerne des travaux de réaménagement d'ouvrages portuaires et de dragage dans le périmètre portuaire actuel. L'artificialisation des fonds du port sera limitée et les caractéristiques morphologiques du littoral ne seront pas modifiées.
Disposition 6C-04 : Préserver le milieu marin méditerranéen de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes	La présence d'espèces exotiques envahissantes n'a pas été relevée lors des reconnaissances en plongée. Des mesures de surveillance seront toutefois prises lors de la mise en œuvre des travaux afin d'éviter la prolifération de <i>Caulerpa taxifolia</i> et <i>C. racemosa</i> .
OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	
Disposition 8-03 : Éviter les remblais en zones inondables	Le projet ne prévoit pas de remblai temporaire ou permanent en zone de submersion marine. Les déblais de dragage seront ressuyés sur le stade (aléa nul).

Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027.

12.2 LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 a été approuvé le 21 mars 2022. Il constitue l'outil de mise en œuvre de la directive inondation. Il vise à encadrer l'utilisation des outils de la prévention des inondations à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, et à définir des objectifs prioritaires pour réduire les conséquences négatives des inondations des 31 Territoires à Risques Important (TRI) d'inondation du bassin Rhône-Méditerranée.

Le tableau suivant présente les 5 grands objectifs du PGRI.

Tableau 44 : Synthèse des objectifs du PGRI

Grand objectif	Objectif
Go 1 Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation	Améliorer la connaissance de la vulnérabilité du territoire
	Réduire la vulnérabilité des territoires
	Respecter les principes d'un aménagement du territoire adapté aux risques d'inondations
Go 2 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Agir sur les capacités d'écoulement
	Prendre en compte les risques torrentiels
	Prendre en compte l'érosion côtière du littoral
	Assurer la performance des ouvrages de protection
Go 3 Améliorer la résilience des territoires exposés	Agir sur la surveillance et l'alerte
	Se préparer à la crise et apprendre à mieux vivre avec les inondations
	Développer la conscience du risque des populations par la sensibilisation, le développement de la mémoire du risque et la diffusion de l'information
Go 4 Organiser les acteurs et les compétences	Favoriser la synergie entre les différentes politiques publiques
	Garantir un cadre de performance pour la gestion des ouvrages de protection
	Accompagner la mise en place de la compétence « GEMAPI »
Go 5 Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation	Développer la connaissance sur les risques d'inondation
	Améliorer le partage de la connaissance sur la vulnérabilité du territoire actuelle et future

La commune de Bandol n'est pas située dans le périmètre du TRI Toulon-Hyères qui englobe les bassins versants de la Reppe, du Gapeau, du Las, du Roubaud et de l'Eygoutier. Le cours d'eau le plus proche est le Grand Vallat, situé à 1 km à l'Est en fond de baie de Bandol. L'aire d'étude n'est pas concernée par le risque inondation par débordement de cours d'eau et l'aléa submersion marine est faible autour du port (cf. §5.7.1, p178).

Le projet respecte les principes d'un aménagement du territoire adapté aux risques d'inondations (GO1).

Le projet est compatible avec les actions prioritaires définies par le PGRI Rhône-Méditerranée.

12.3 LE DOCUMENT STRATÉGIQUE DE FAÇADE MÉDITERRANÉE

12.3.1 GÉNÉRALITÉS ET OBJECTIFS STRATÉGIQUES

La Stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML) et sa déclinaison au niveau de la façade méditerranéenne, le document stratégique de façade (DSF), constituent la réponse nationale aux objectifs européens fixés par deux directives cadre.

La directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) a pour objectif l'atteinte et le maintien du bon état écologique des eaux d'ici 2020, grâce au Plan d'action pour le milieu marin. Adopté en 2016, le deuxième cycle du PAMM est intégré au DSF.

La directive cadre européenne « planification de l'espace maritime » (DCPEM) fait de la planification de l'espace maritime un préalable à la croissance des économies maritimes, au développement durable des espaces maritimes et à l'utilisation durable des ressources maritimes.

La SNML est conçue pour permettre de promouvoir et de réussir sur le long terme les quatre objectifs suivants :

- La transition écologique de la mer et du littoral,
- le développement de l'économie maritime,
- le bon état écologique des milieux marins et la préservation de l'attractivité du littoral,
- le rayonnement de la France au plan international.

Le DSF Méditerranée (MTES, 2019) définit les objectifs stratégiques suivants :

- Objectifs environnementaux

- Objectifs liés à la préservation des habitats marins et des espèces marines

- A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers
- B. Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins
- C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières
- D. Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation
- E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements

- Objectifs liés à la réduction des pressions

- F. Réduire les apports à la mer de contaminants bactériologiques, chimiques et atmosphériques des bassins versants
- G. Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines
- H. Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer
- I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces nouvelles et non indigènes envahissantes
- J. Réduire les sources sonores sous-marines

- Objectifs socio-économiques

- Objectifs liés aux activités économiques maritimes et littorales

- K. Développer les énergies marines renouvelables en Méditerranée
- L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires
- M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante

- N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive
- O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de travaux publics, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique
- P. Accompagner et soutenir les industries nautiques et navales
- Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités
- R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités
 - Objectifs transversaux
- S. Protéger, préserver et mettre en valeur les paysages et le patrimoine (littoral, maritime, subaquatique, historique, etc.) méditerranéen
- T. Concilier le principe de libre accès avec le besoin foncier des activités maritimes et littorales
- U. Développer l'attractivité, la qualification et la variété des emplois de l'économie maritime et littorale
- V. Accompagner les acteurs de l'économie maritime et l'ensemble des usagers de la mer dans la transition écologique, énergétique et numérique
- W. Anticiper et gérer les risques littoraux.

12.3.2 ZONE COHÉRENTE « LITTORAL VAROIS OUEST »

Le DSF Méditerranée identifie des zones cohérentes au regard des enjeux et objectifs généraux qui leur sont assignés. Pour chaque zone sont définies des priorités stratégiques (vocations). Le littoral de Bandol appartient à la zone n°11 « Littoral varois Ouest ».

La vocation de cette zone est d'accompagner le développement durable des activités maritimes, tout en maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces.

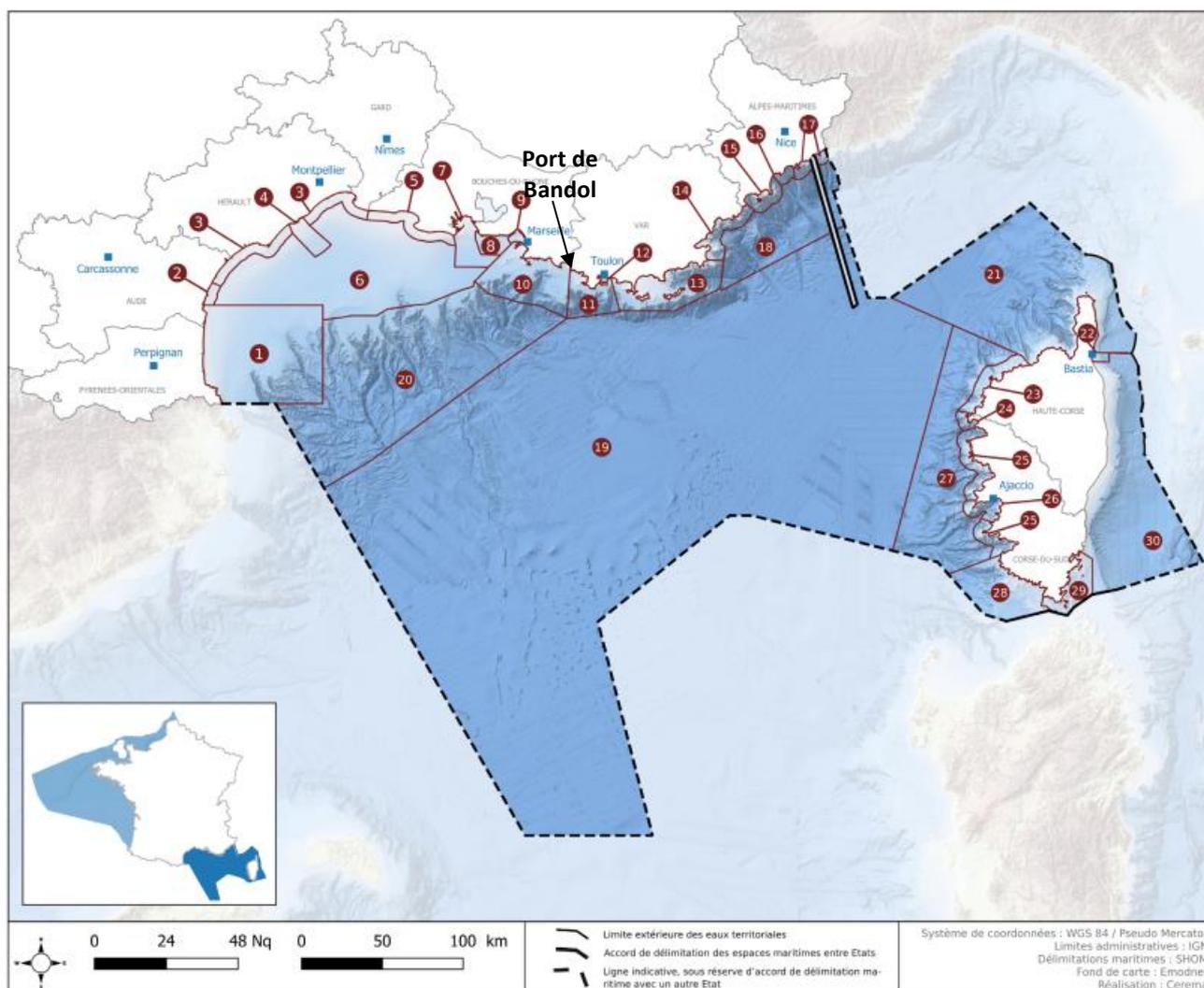


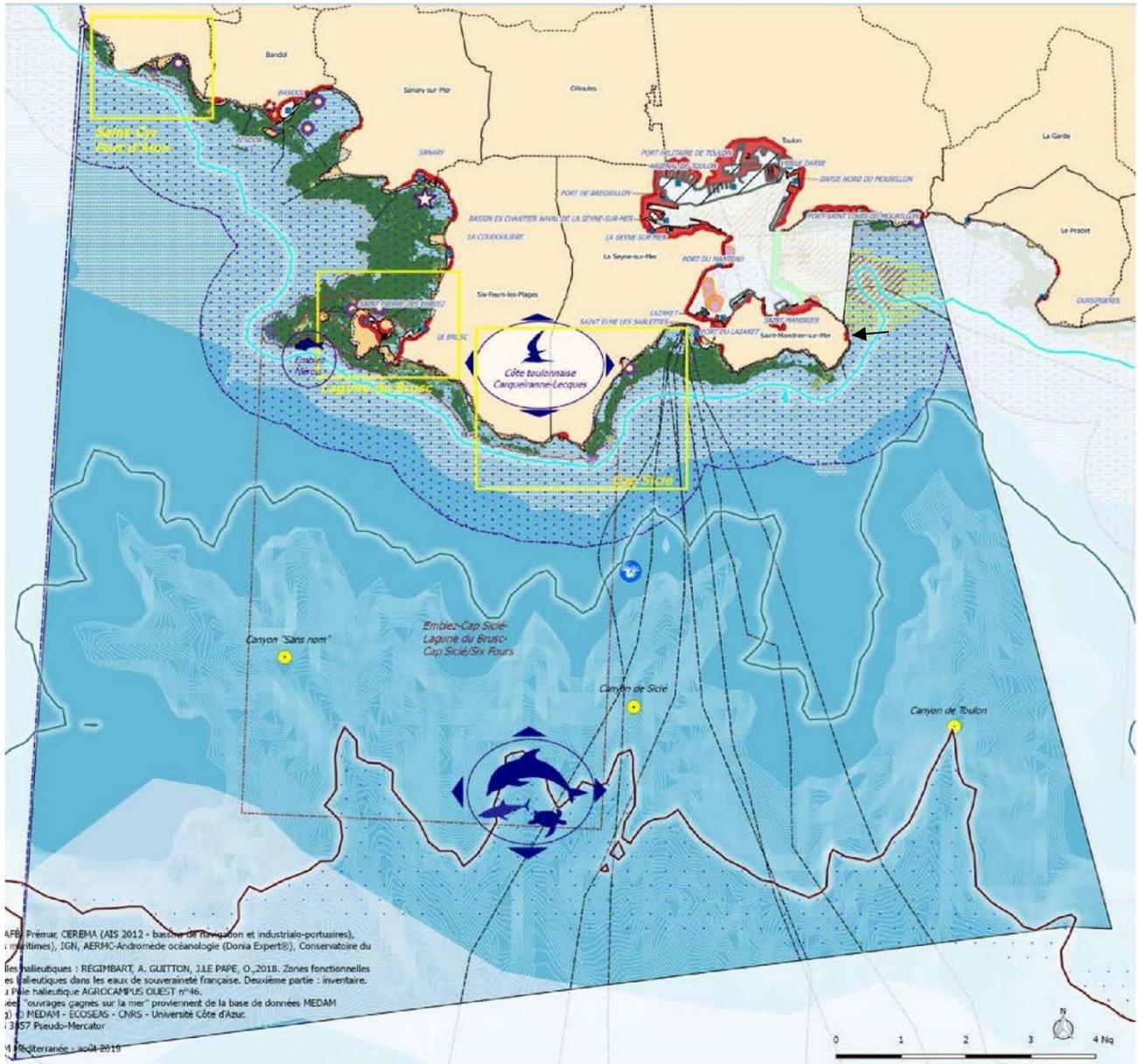
Figure 153 : Carte des vocations de la façade Méditerranéenne

12.3.2.1 Enjeux de la zone

Les enjeux de la zone identifiés par la DSF sont d'ordre :

- Socio-économique : veiller à la compatibilité entre les activités économiques littorales et maritimes existantes.
- Environnemental : zone comprenant un grand nombre d'unités écologiques représentant un enjeu majeur (herbiers de posidonies, corridor écologique pour l'avifaune entre les deux parcs nationaux).
- Transversal : terrains identifiés par le conservatoire du littoral, vulnérabilité au risque de submersion marine.

Les enjeux sont spatialisés sur la carte, page suivante. Au niveau socio-économique, le littoral de Bandol est considéré comme à enjeu pour la petite plaisance et représente une zone de développement des activités récréatives côtières. Le secteur du port correspond à une zone d'ouvrages gagnés sur la mer. Le principal enjeu environnemental est la présence de l'herbier de posidonies.



I. Espaces à enjeux

Démarches de planification locale existantes

- Périmètres des documents de planification (Scot) avec volet littoral et maritime en cours d'approbation

Espaces et zonages à finalité environnementale

- De la côte à l'isobathe des 50 mètres : réservoirs de fonctionnalités écologiques des petits fonds
- De l'isobathe des 50 mètres à l'isobathe des 200 mètres : réservoirs de fonctionnalités écologiques du plateau continental
- De l'isobathe des 200 mètres à l'isobathe des 1500 mètres : réservoirs de fonctionnalités écologiques des zones de talus
- Aires marines protégées

Activités primaires et portuaires

- Secteurs de pêche
- Bassin d'activités industriel-portuaire

Activités en développement

- Secteur de développement d'activités récréatives côtières (de la côte à 1,5 milles nautiques)
- /// Bassin d'évolution du transport à passagers hauturier, croisière, ferries

II. Enjeux environnementaux et socio-économiques

Enjeux socio-économiques

- Ports
- Ouvrages gagnés sur la mer
- Câbles et Conduites sous-marines
- Secteur à enjeu petite plaisance
- Espace à enjeu d'intérêt historique, paysager ou naturel

Fonctionnalités écologiques et enjeux de l'interface terre-mer et des petits fonds

- Habitats sédimentaires et biogéniques
- Matte morte
- Herbiers (posidonie, cymodocées, zostères)
- Sable et substrats meubles
- Habitats rocheux et biogéniques
- Roches dont coralligène
- Zones de frayère, nourricerie, nurserie
- Zones fonctionnelles de l'avifaune

Fonctionnalités écologiques et enjeux du plateau continental

- Corail blanc
- Canyons
- Présence de mammifères marins
- Présence de tortues marines
- Présence d'élaémobranches

Figure 154 : Localisation des enjeux de la zone du « Littoral Varois Ouest »

12.3.2.2 Objectifs stratégiques spécifiques à la zone

La zone n°11 est concernée par l'intégralité des objectifs stratégiques dès lors que les activités, les pressions générées par ces dernières et les politiques publiques sont respectivement présentes, identifiées et conduites dans le territoire.

Les objectifs stratégiques spécifiques à la zone appartiennent aux objectifs suivants :

A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers (A1, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A12)

B. Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins (B1, B2)

C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières (C1, C2, C4, C5, C7, C8, C9)

E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements (E1, E3, E4, E5, E6)

I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes (I1, I3, I4)

L'ensemble des objectifs D, F, G, H et J

L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires (L4, L5)

M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante (M1, M6, M7, M8)

N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive (N1, N5)

O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de TP, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique (O4)

Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités (Q1, Q3, Q4, Q5, Q6)

R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités (R1, R2).

12.3.3 COMPATIBILITÉ AVEC LA DSF

12.3.3.1 Objectifs environnementaux

❖ Objectifs liés à la préservation des habitats marins et des espèces marines

A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers

Objectifs spécifiques à la zone :

- A1 Éviter les impacts résiduels notables de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres. **Les impacts des travaux sur les habitats et espèces sensibles à la turbidité sont jugés faibles. Des mesures ERCAS sont prévues.**

- A3 Réduire les perturbations physiques liées à la fréquentation humaine sur les habitats rocheux intertidaux (Champs de blocs, bancs de moules intertidaux, ceintures à Cystoseires et trottoirs à lithophyllum), notamment par la pêche à pied. **Le projet n'engendrera pas ce type d'incidences. Les habitats**

rocheux sont principalement constitués des ouvrages portuaires et aucun peuplement d'algues photophiles remarquables n'a été relevé à proximité.

- A5 Éviter la perturbation physique des herbiers de phanérogames méditerranéens et du coralligène (par les mouillages, la plongée sous-marine de loisir et les engins de pêche de fond). **Le projet n'a pas d'incidence directe sur les herbiers de posidonies. Toutefois, la remise en suspension des sédiments peut avoir une incidence indirecte sur les posidonies. Des mesures ERCAS sont prévues.**

- A6 Limiter les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées à l'artificialisation de l'espace littoral et des petits fonds côtiers. **Aucune perte physique d'habitat naturel n'est attendue, l'ensemble de travaux est contenu à l'intérieur du bassin portuaire. Les aménagements portuaires entraîneront une artificialisation des fonds vaseux limitée (emprise des pieux, reprise des quais principaux) estimée au maximum à 1200 m², soit moins de 0,8% de la surface du bassin portuaire.**

Les nouveaux ouvrages seront progressivement colonisés sur des surfaces équivalentes

- A7 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes. **Voir A6.**

- A7bis Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidiaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles. **Voir A6.**

- A8 Restaurer les petits fonds côtiers présentant une altération des fonctions écologiques. **Le projet n'est pas concerné par la restauration écologique. Il vise à l'entretien d'ouvrages portuaires existants.**

- A9 En fonction des connaissances à acquérir, limiter la prolifération des macroalgues filamenteuses sur les substrats rocheux et les coralligènes. **Le projet n'est pas concerné.**

- A12 Optimiser le rôle écologique des fonds côtiers artificialisés (digues, enrochements...). **Le projet prévoit la mise en place d'habitats artificiels conçus pour les infrastructures portuaires, dédiés à la préservation des jeunes stades de vie des poissons (nursérie artificielle), et d'un suivi écologique.**

B. Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins.

L'ensemble des objectifs « B » sont spécifiques à la zone :

- B1. Éviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (écosystèmes marins vulnérables) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières. **Le projet n'est pas de nature à affecter de type d'écosystème.**

- B2. Éviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux, dragage et immersion de matériaux de dragage, aménagements et rejets terrestres) modifiant des conditions hydrographiques, présentant un impact résiduel notable sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs de dunes sableuses sous-marines profondes. **Le projet se limite à l'emprise du bassin portuaire et ne risque pas d'affecter ce type de structure.**

C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières

Objectifs « C » spécifiques à la zone :

- C1 Maximiser la survie des élasmobranches capturés accidentellement (...)

- C2 Favoriser la restauration des populations d'élasmobranches en danger critique d'extinction (...).

Le projet n'est pas concerné par ces deux objectifs qui visent les activités de pêche.

- C4 Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique. **Le projet n'a pas d'incidences sur une ZFHI.**

- C5 Conformément à la Politique Commune de la Pêche, adapter la mortalité par pêche pour atteindre le rendement maximum durable (RMD) pour les stocks halieutiques couverts par des recommandations internationales et européennes.

- C7 Limiter les captures des espèces vulnérables et en danger sur la façade Méditerranée.

- C8 Adapter les prélèvements par la pêche de loisir de manière à atteindre ou maintenir le bon état des stocks sur la base des meilleures connaissances disponibles.

- C9 Limiter les atteintes à des maillons sensibles de la chaîne trophique en faveur de la restauration de la ressource.

Le projet n'est pas concerné par ces 4 objectifs qui visent les activités de pêche.

D. Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation

L'ensemble des objectifs « D » sont spécifiques à la zone :

- D1 Limiter le dérangement anthropique des mammifères marins. **Le projet n'est pas concerné par cet objectif qui vise les activités d'observation type « sea life watching ». Notons que la thématique des nuisances sonores est traitée par l'objectif « J ».**

- D2 Réduire les captures accidentelles de tortues marines et de mammifères marins, en particulier des petits cétacés.

- D3 Réduire les collisions avec les tortues marines et les mammifères marins.

Le projet n'est pas concerné par ces 2 objectifs.

E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements

Objectifs « E » spécifiques à la zone :

- E1 Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré (...).

- E3 Éviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale.

- E4 Réduire la pression exercée par certaines espèces introduites et domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins.

- E5 Maintenir ou restaurer les habitats fonctionnels des oiseaux marins dans les zones humides littorales.

- E6 Limiter le dérangement physique, sonore et lumineux des oiseaux marins au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels.

Le projet n'a pas d'incidences sur les oiseaux marins, la zone du projet ne présente pas d'enjeu notable pour ces espèces.

❖ Objectifs liés à la réduction des pressions

F. Réduire les apports à la mer de contaminants bactériologiques, chimiques et atmosphériques des bassins versants :

L'ensemble des objectifs « F » sont spécifiques à la zone :

- F1 Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre. **Le port de Bandol est engagé dans une démarche environnementale. Il met en œuvre des actions d'amélioration de la gestion des rejets dans le milieu marin et de prévention de la pollution.**
- F2 Limiter les rejets dans le milieu naturel de contaminants et la dissémination d'espèces non indigènes lors du carénage des navires et des équipements immergés. **La port dispose d'une aire de carénage équipée d'un système de traitement des effluents et entretenue.**
- F3 Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports. **Le projet comprend la mise en place de dispositifs de traitement des eaux pluviales autour du port.**
- F4 Réduire les transferts directs de polluants microbiologiques en particulier vers les zones de baignade et les zones de production de coquillages.
- F5 Réduire les apports atmosphériques de contaminants.
- F6 Réduire les apports d'azote atmosphérique (NOx) au niveau national.
- F7 Ne pas augmenter les apports de nutriments dans les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation.

Le projet n'est pas concerné par les 5 objectifs précédents.

G. Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines.

L'ensemble des objectifs « G » sont spécifiques à la zone :

- G1 Réduire les apports et la présence des déchets d'origine terrestre retrouvés en mer et sur le littoral.
- G2 Réduire les apports et la présence de déchets en mer issus des activités, usages et aménagements maritimes.

Le projet n'engendre pas de déchets en mer, les matériaux issus du chantier seront récupérés, triés et évacués. Les unités de traitement des eaux pluviales qui seront mises en place à l'interface terre-mer et leur entretien contribuent à réduire les apports de macrodéchets en mer.

H. Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer

L'ensemble des objectifs « H » sont spécifiques à la zone :

- H1 Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation. **Des mesures de précautions seront prises pour réduire les risques de pollution accidentelle.**
- H2 Réduire les rejets d'effluents liquides (eaux noires, eaux grises), de résidus d'hydrocarbures et de substances dangereuses issus des navires de commerce, de pêche ou de plaisance. **Le projet prévoit la modernisation des équipements de distribution de carburant et de collecte des effluents des navires, permettant un accès aux grandes unités.**
- H3 Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion. **Les opérations de dragage de sédiments contaminés feront l'objet de précautions et de mesures adaptées, avec une gestion appropriée des sédiments extraits.**
- H4. Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires (DCE). **Le projet n'est pas concerné.**

I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes.

- I1. Limiter le risque d'introduction d'espèces non indigènes lié à l'importation de faune et de flore.
- I3. Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes liés aux eaux et sédiments de ballast des navires.
- I4. Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles

Le projet n'est pas susceptible d'engendrer d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes marines.

J. Réduire les sources sonores sous-marines

L'ensemble des objectifs « J » sont spécifiques à la zone :

- J1 Réduire le niveau de bruit lié aux émissions impulsives au regard des risques de dérangement et de mortalité des mammifères marins. **Les travaux seront à l'origine d'émissions sonores impulsives lors de la mise en place des pieux. L'évaluation des incidences indique un risque de dérangement des mammifères marins très faible du fait de la technique de vibrofonçage, de la zone d'intervention confinée dans le bassin portuaire et des mesures d'atténuation du bruit prévues (cf. § 8.2.5, p221).**
- J2 Maintenir ou réduire le niveau de bruit continu produit par les activités anthropiques, notamment le trafic maritime. **Le projet n'est pas concerné.**

12.3.3.2 Objectifs socio-économiques

❖ Objectifs liés aux activités économiques maritimes et littorales

L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires

Objectifs « L » spécifiques à la zone :

- L4 Soutenir le développement d'un transport maritime hauturier durable et compétitif.
- L5 Accompagner le développement de stratégies en faveur du cabotage côtier de passagers et de marchandises contribuant au désengorgement / à la fluidification du trafic routier.

Le projet n'est pas concerné par ces 2 objectifs.

M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante

Objectifs « M » spécifiques à la zone :

- M1 Accompagner les professionnels dans la préservation des ressources et des écosystèmes et aider ces derniers à moderniser leur flotte et développer les infrastructures permettant de valoriser leur travail et leurs produits.
- M6 Améliorer l'intégration des activités de transformation à proximité des ports de pêche / mixtes, pour favoriser de nouveaux emplois et permettre la vente de proximité et la dégustation.
- M7. Soutenir et moderniser la filière aval en veillant à une bonne articulation entre le développement des circuits courts et des criées existantes.
- M8 Accompagner la pêche récréative vers des pratiques raisonnées et responsables, dans le respect des engagements existants (Grenelle de la mer, plan biodiversité, etc.) et des professionnels.

Le projet n'est pas concerné par les objectifs précédents relatifs à la pêche professionnelle et récréative.

N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive

Objectifs « N » spécifiques à la zone :

- N1 Soutenir les professionnels de l'aquaculture dans l'accès au foncier et aux infrastructures (dont les éoliennes à venir) et dans leurs démarches de labellisation, en évitant les habitats particuliers
- N5 Améliorer l'intégration des activités de transformation/dégustation à proximité des sites de production

Le projet n'est pas concerné par ces objectifs.

O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de TP, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique.

Objectif « O » spécifique à la zone :

- O4 Optimiser la pose des câbles en vue de limiter les conflits d'usage liés notamment aux mouillages des navires, en évitant les habitats à enjeu fort. **Le projet n'est pas concerné par cet objectif.**

Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

Objectifs « Q » spécifiques à la zone :

- Q1 Accompagner la plaisance vers un modèle intégrant l'innovation numérique et l'économie collaborative.
- Q3 Valoriser les ports de plaisance comme outils stratégiques de développement durable du territoire.

- Q4 Soutenir les dynamiques d'équipements et de services s'inscrivant dans une logique de développement durable (gestion des eaux usées, collecte des déchets ...).
- Q5 Favoriser la mise en œuvre de solutions permettant d'optimiser les espaces portuaires existants.
- Q6 Soutenir la mise en place de zones de mouillages organisés et la mise en place de services auprès des plaisanciers

Le port s'inscrit dans une démarche de développement durable et est engagé dans un certain nombre d'actions environnementales. Le projet vise à pérenniser le port et les services proposés aux plaisanciers en modernisant les ouvrages et équipements.

R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

- R1 Accompagner les collectivités littorales et les professionnels dans leur stratégie de désaisonnalisation, de diversification et régulation de l'offre touristique. **Le projet n'est pas concerné directement par cet objectif qui se réfère à un cadre bien plus large (collectivités, professionnels).**
- R2 Garantir une occupation exemplaire et réversible du DPM, respectant le principe de libre accès et s'inscrivant dans une orientation de préservation des écosystèmes côtiers et des paysages. **Le projet ne prévoit pas d'aménagement nouveau sur le DPM.**

L'analyse réalisée montre que le projet est compatible avec les objectifs du DSF Méditerranée.

12.4 TRAME VERTE ET BLEUE – SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

La Trame verte et bleue vise à enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques en reconstituant un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permette aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer, ...

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales (corridors écologiques). La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relient. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est le document régional qui identifie la Trame Verte et Bleue régionale. Le SRCE a été approuvé par l'arrêté préfectoral n °2014330-0001 du 26/11/2014.

Le SRCE définit un plan d'action stratégique qui se compose de 4 Grandes Orientations Stratégiques, de 19 Actions et de 5 Orientations Stratégiques Territorialisées.

Orientation stratégique 1 (GOS1) : Agir en priorité sur la consommation d'espace par l'urbanisme et les modes d'aménagement du territoire pour la préservation des réservoirs de biodiversité et le maintien de corridors écologiques en s'appuyant sur les documents d'urbanisme.

Orientation stratégique 2 (GOS2) : Maintenir du foncier naturel, agricole et forestier et développer des usages durables au regard des continuités écologiques. Par la cohérence des actions foncières et des politiques publiques en faveur de la biodiversité

Orientation stratégique 3 (GOS3) : Développer les solutions écologiques de demain en anticipant sur les nouvelles sources de fragmentation et de rupture (GOS3). En s'appuyant sur un pôle ressources, solutions et R&D Biodiversité et Fonctionnalités

Orientation stratégique 4 (GOS4) : Restaurer, protéger et développer une trame d'interface terre-mer dont le fonctionnement semble directement lié à la création ou à la conservation de réservoirs de biodiversité littoraux ou marins (GOS4). Par une application des objectifs de la Directive Cadre Stratégique pour le Milieu Marin.

L'aire d'étude est exclusivement constituée d'espaces artificialisés et n'abrite pas de réservoir de biodiversité. Les enjeux terrestres se situent en périphérie du territoire urbain au niveau des espaces naturels délimitant la commune.

Le projet vise au réaménagement d'un port de plaisance existant sans extension de capacité ni modification de son emprise. Il a des incidences faibles à négligeables sur les habitats et espèces marines et terrestres.

Le projet est donc compatible avec le SRCE et n'a pas d'incidences sur les continuités écologiques.

12.5 PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local de l'Urbanisme de la commune de Bandol est en cours de révision, avec un objectif d'approbation pour l'été 2024. Le projet de révision du PLU a été arrêté par le Conseil Municipal le 17 novembre 2023.

L'emprise du projet se situe en zone « UP » (zone à vocation portuaire), qui s'étend sur 21,5 ha.



Figure 155 : Délimitation de la zone UP du PLU arrêté le 17/11/2023

Le règlement du PLU autorise en zone UP :

- les établissements de commerce et de restauration, uniquement s'ils sont liés à l'exploitation des ports et aux activités connexes.
- les constructions liées aux activités de services et de loisirs avec accueil d'une clientèle de nature à contribuer à l'animation et au développement du port.
- Les constructions techniques nécessaires au fonctionnement du port et à la réception des passagers : locaux techniques et bureaux des administrations publiques et assimilées accueillant du public
- Les entrepôts et bureaux liés à l'exploitation des ports et aux activités connexes.

Le projet de pôle nautique est inscrit au PLU. Il s'insère dans l'**Orientation d'aménagement et de programmation (OAP) Front de mer**, qui vise à l'amélioration du cadre de vie et l'attractivité touristique de part et d'autre du port.

La zone du front de mer est le secteur identitaire de la commune de Bandol. C'est le lieu principal de l'attractivité touristique de Bandol.

Au sein du périmètre de l'OAP Front de mer sont présents des équipements sportifs, équipements touristiques, plages, ainsi que des stationnements.

Les enjeux sur ce secteur sont les suivants :

- Suite au déplacement du stade sur le site des Grands ponts, création d'un parc paysager et de loisirs en bord de mer
- Création d'un pôle nautique pour développer les activités de loisirs et touristiques sur le port
- Développer des principes de cheminements actifs pour connecter le centre-ville au front de mer
- Requalifier les stationnements pour améliorer leur insertion paysagère (désimperméabilisation, végétalisation ...)

Prescriptions, recommandations et orientations du PLU

Les aires de stationnement existantes seront requalifiées avec les principes de l'éco-paysage afin de désimperméabiliser les sols, de renforcer la végétalisation en lien avec la lutte contre les îlots de chaleur, d'améliorer l'insertion paysagère. Les aires de stationnement doivent intégrer des dispositifs permettant d'apporter de l'ombrage.

Des continuités piétonnes et un principe de cheminement actif sont à créer ou à conforter au niveau du Quai Charles de Gaulles et également au niveau du stade Deferrari et des parkings à proximité.

Afin de renforcer l'attractivité touristique du front de mer, un pôle nautique pourra être aménagé en renouvellement urbain en limite du port. Sa hauteur sera limitée à 10 m et le bâtiment respectera un recul de 5 m par rapport à l'alignement des voies publiques ou privées et par rapport à la limite du domaine public maritime.

Le parc urbain végétalisé sera aménagé. Les plantations privilégieront les essences locales, favorisant la biodiversité. Une gradation des typologies végétales entre le front de mer et le tissu plus urbain est encouragée. Des points de vue sur le littoral seront aménagés.



Figure 156 : Projet d'OAP Front de mer (PLU, 2023)

Le projet est donc compatible avec la révision du PLU en cours.

13 DESCRIPTION DES MÉTHODES

13.1 AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La présente étude a été élaborée par :



Actiparc 2 - Bâtiment A

Chemin Saint Lambert

13821 La Penne Sur Huveaune

Téléphone : 04 86 77 78 30

Les auteurs sont :

Delphine VALETTE - Ingénieure de projet Environnement marin

Margot LANDUREAU – Chargée d'étude en environnement

Pierre GRILLON - Océanologue biologiste

Anne MOULIN - Ingénieure Maritime - Présidente de GALATEA

Elle s'appuie sur les études techniques d'avant-projet réalisées par le groupement de maîtrise d'œuvre SUEZ – CISMA – GECOS.

Elle a été réalisée avec l'appui de la SOGEBEA.

13.2 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'étude d'impact doit permettre d'évaluer, avant la réalisation du projet, les conséquences positives et négatives qu'il aura sur l'environnement. Elle est réalisée en trois étapes principales : Analyse de l'état actuel de l'environnement, analyse des effets du projet, définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts prévisibles.

Cette démarche doit être itérative et proportionnée à la taille du projet.

Il est au préalable nécessaire de présenter le projet dans sa phase de travaux et aménagée, ainsi qu'une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus.

13.2.1 ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre définit les aires d'étude de l'environnement autour du projet et recense les composantes environnementales de la zone d'étude susceptibles d'être affectées de manière notable par le projet.

La connaissance des milieux étudiés résulte :

- Des reconnaissances de terrains et études spécifiques réalisées dans le cadre du projet :
 - o Etude d'agitation et de courantologie (ACRI-IN, 2023)
 - o Inventaire des habitats, de la faune et de la flore marine (GALATEA, 2023)
 - o Inventaire des habitats, de la faune et de la flore terrestre (ECOTONIA, 2023)

- Caractérisation des eaux et sédiments portuaires (GALATEA, 2021)
- Levés bathymétriques (SEMANTIC TS, 2020)
- D'une recherche bibliographique sur les grands thèmes de l'aire d'étude,
- D'une approche cartographique,
- De la consultation des institutions et services administratifs concernés :
 - Ville de Bandol
 - Communauté d'agglomération Sud Sainte Baume
 - Direction Départementale des Territoires du Var

A l'issue de ce chapitre, l'étude d'impact présente de façon synthétique une hiérarchisation des enjeux et sensibilités recensés dans l'état initial.

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc, ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire. La nature des différentes composantes de l'environnement « en jeu » recensées dans l'état initial est décrite.

Selon les enjeux identifiés, le risque de voir les travaux ou la phase d'exploitation du projet affecter sa valeur est variable. Ainsi, après avoir défini les enjeux, on évalue leur sensibilité par rapport aux travaux réalisés et aux modifications potentiellement engendrées en phase d'exploitation. Cette sensibilité est déterminée à partir de l'étude de la littérature, à dire d'expert et en prenant en compte le retour d'expérience sur des projets antérieurs comparables.

En croisant l'enjeu et la sensibilité, on détermine le niveau de sensibilité classé en 4 catégories : forte, modérée, faible et négligeable.

13.2.2 ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets du projet sur les composantes identifiées et hiérarchisées dans l'état initial, sont déterminés à partir de la description des travaux et des conséquences attendues de la réalisation des opérations sur le milieu en phase aménagée.

L'inventaire des effets potentiels est réalisé sur la base de la bibliographie existante, du retour d'expérience des services de l'état et des bureaux d'études qui ont pu être formulés lors de la réunion de cadrage avec la DDTM, à dire d'expert, etc.

Pour chaque effet, on détermine sa nature (ex : augmentation de la turbidité), son intensité, son étendue et sa durée. Les effets sont également qualifiés selon les critères suivants : effets directs (ex : turbidité), indirects (ex : altération de la photosynthèse par les eaux turbides), permanents (ex : emprise de l'ouvrage), temporaires du projet (ex : turbidité).

A partir des effets attendus et de la sensibilité des composantes environnementales (tolérance et résilience) de la zone d'étude vis-à-vis de ces derniers, on évalue l'impact des travaux et de la phase d'exploitation de l'ouvrage.

On distinguera les incidences brutes (avant mise en place des mesures ERCAS) et les incidences résiduelles (après application des mesures ERCAS).

L'ensemble de ces étapes (caractérisation des effets, sensibilité des composantes, évaluation des impacts) est basé sur les retours d'expérience et la bibliographie (évaluation par analogie) ainsi que notre connaissance de ce type de projet (phase de travaux et d'exploitation).

Ce chapitre intègre la vulnérabilité du projet au changement climatique et l'exposition aux risques naturels.

13.2.3 MESURES ERC

A l'issue de la qualification de l'incidence brute du projet, des mesures proportionnelles et adaptées au projet, pourront être mises en œuvre pour limiter les effets sur l'environnement.

- **Les mesures d'évitement** permettant d'éviter géographiquement, techniquement ou temporellement les effets du projet.
- **Les mesures de réduction** permettant de limiter les effets du projet sur l'environnement.
- **Les mesures de compensation** visant à compenser les incidences du projet afin de permettre de conserver globalement la valeur initiale des milieux.
- **Les mesures d'accompagnement**, en compléments des autres mesures, visant à faciliter l'acceptation du projet.

14 LISTES DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1 : Représentation schématique des grands axes du projet	2
Figure 2 : Plan de situation au 1:25 000 (source : Géoportail)	8
Figure 3 : Localisation du projet.....	9
Figure 4 : Dénomination actuelle des ouvrages portuaires.....	11
Figure 5 : Localisation du secteur panne amodiée	11
Figure 6 : Vue de la panne amodiée centrale : depuis la surface (à gauche), inspection sous-marine (à droite) et chevêtre (en bas)	12
Figure 7 : Localisation de la panne touristique	13
Figure 8 : Vue de la panne touristique.....	13
Figure 9 : Vue en plan de la disposition de la panne touristique et plan de mouillage	14
Figure 10 : Fissures sur la poutre de couronnement et épaufrures avec acier apparent	14
Figure 11 : Localisation des exutoires pluviaux dans le port	16
Figure 12 : Vue de l'embarcadère Bendor	17
Figure 13 : Localisation de la station d'avitaillement	17
Figure 14 : Vue de la station d'avitaillement	18
Figure 15 : Détail des volumes de carburant vendus (en litres) (SOGEB, 2023)	19
Figure 16 : Plan de la station d'avitaillement actuelle (SUEZ/GECOS, 2023)	20
Figure 17 : Localisation du parking du stade	21
Figure 18 : Vue du parking du stade	21
Figure 19 : Localisation de l'aire de carénage.....	22
Figure 20 : Présentation de l'aire de carénage	23
Figure 21 : Photos des désordres relevés sur les caniveaux (Cerretti, juin 2024)	24
Figure 22 : Plan d'ensemble du projet de réaménagement portuaire (SUEZ, AVP 2023).....	25
Figure 23 : Positionnement des nouveaux ouvrages sur le plan actuel du port	26
Figure 24 : Coupe de principe de l'ouvrage sur pieux (SUEZ, AVP 2024)	27
Figure 25 : Coupe type des pontons flottants provisoire (SUEZ, 2024).....	28
Figure 26 : Localisation des pontons concernés	30
Figure 27 : Coupe de principe de ponton flottant sur pieux (SUEZ, 2024).....	31
Figure 28 : Coupe type du ponton Lima avec duc d'albe (SUEZ, 2024)	31
Figure 29 : Cotes et volumes à draguer (SUEZ - CISMA, AVP 2023)	32
Figure 30 : Épaisseurs à draguer selon la bathymétrie SEMANTIC 2020 (SUEZ - CISMA, AVP 2023)	33
Figure 31 : Schéma de principe en coupe de la zone permettant l'accès aux navires (SOGEB)	35
Figure 32 : Schéma de la zone d'accès au quai RORO à adapter (SOGEB)	36
Figure 33 : Coupes types des quais projetés (scénario mur en L avec réhausse à +1,5 m NGF) jusqu'à la jonction avec l'existant (SUEZ, 2024)	37
Figure 34 : Emplacement des poteau incendie actuels	39
Figure 35 : Coupes types de l'aménagement des exutoires pluviaux (SUEZ, 2024).....	40
Figure 36 : Surface de ruissellement à collecter sur les nouveaux quais (QH, PQH, Pêcheur)	40
Figure 37 : Plan en coupe bureau annexe de la capitainerie.....	41
Figure 38 : Coupe de principe de la nouvelle station d'avitaillement (SUEZ/GECOS, AVP 2023)	42

Figure 39 : Zone d’avitaillement sécurisée capitainerie	43
Figure 40 : zone d’avitaillement sécurisée des grandes unités Q220	43
Figure 41 : Dimensionnement des séparateurs d’hydrocarbures (GECOS/SUEZ, décembre 2023)..	44
Figure 42 : Vue en plan de la nouvelle station d’avitaillement (SUEZ/GECOS, AVP 2024).....	45
Figure 43 : Plan des aménagements portuaires projetés et future grille de mouillage	46
Figure 44 : Localisation des 2 exutoires pluviaux principaux.....	48
Figure 45 : Coupes type des filets anti-déchets mis en place sur un exutoire principal (SUEZ, AVP 2024)	49
Figure 46 : Principe et exemple de réalisation (Pollustock)	50
Figure 47 : Emprise des quais réaménagés.....	51
Figure 48 : Plan d’aménagement du RDC issu du scénario programmatique (MAP-oi / Wiinch, 2023)	54
Figure 49 : Coupe transversale (MAP-oi / Wiinch, 2024)	54
Figure 50 : Coupes longitudinales (MAP-oi / Wiinch, 2024).....	55
Figure 51 : Levage d’une travée béton par grue sur barge (à gauche), dépose avec un caisson – panne C, 2013 (à droite)	57
Figure 52 : Emprises et volumes de dragage prévues par opération (SUEZ, AVP 2023)	58
Figure 53 : Atelier ponton pelle et barge de transport des sédiments	59
Figure 54 : Dragage dans un barrage anti-MES	59
Figure 55 : Exemple de bassin d’égouttage	60
Figure 56 : Zone d’implantation de la zone de ressuyage des sédiments	60
Figure 57 : Localisation des travaux pour le déplacement de la station d’avitaillement	63
Figure 58 : Surfaces potentielles pour les installations de chantier des tranches 3 à 5.....	66
Figure 59 : Schéma de phasage des travaux.....	69
Figure 60 : Géoconteneurs filtrants en cours de remplissage et d’ouverture après déshydratation	72
Figure 61 : Logigramme des 4 scénarios étudiés (SUEZ / CISMA, AVP 2023).....	72
Figure 62 : Exemple de combiwall	74
Figure 63 : Coupe de principe de l’ouvrage combiwall (SUEZ, AVP 2023)	74
Figure 64 : Coupe de principe de l’ouvrage caisson poids en béton (SUEZ, AVP 2023)	75
Figure 65 : Coupe de principe de l’ouvrage sur pieux (SUEZ, AVP 2023)	76
Figure 66 : Coupe de principe (quai QW QV) de quai en palplanches (SUEZ, AVP 2023)	78
Figure 67 : Coupe de principe (quai QW QV) de quai poids (SUEZ, AVP 2023)	78
Figure 68 : Représentation des aires d’étude	83
Figure 69 : Moyennes de température relevées entre 1991 et 2020 sur la station Sanary-sur-Mer (infoclimat.fr)	84
Figure 70 : Précipitations moyennes entre 1991 et 2020 sur la station Sanary-sur-Mer (infoclimat.fr)	85
Figure 71 : Rose des vents à Bandol 1993-2022 (Source : ERA5Land).....	85
Figure 72 : Extrait de carte géologique de Bandol (n°1023 et 1024) au 50 000 ^e du BRGM	86
Figure 73 : Carte bathymétrique du port (SEMANTIC, 2020)	87
Figure 74 : Relief aux abords de l'aire d'étude (source : topographic-map)	88
Figure 75 : Rose des Hs de houle au point Globocean - VAR3 (analyse statistique sur 1993-2018). 90	

Figure 76 : Hauteur de vagues au niveau du port de Bandol (a) Houle usuelle d’hiver, (b) Houle de sud-ouest – 1 an, (c) Houle du sud-ouest - 10 ans, (d) – Houle du sud-ouest - 50 ans (ACRI IN, 2023)	91
Figure 77 : Hauteur de vagues dans le port de Bandol (a) Houle usuelle d’hiver, (b) Houle de sud-ouest – 1 an, (c) Houle du sud-ouest - 10 ans, (d) – Houle du sud-ouest - 50 ans (ACRI IN, 2023)...	92
Figure 78 : Distribution des vitesses moyennes de courant dans le port par Mistral (à gauche) et vents d’Est (à droite) (ACRI-IN, 2023)	93
Figure 79 : Réseau hydrographique	94
Figure 80 : Masses d'eau environnantes de la zone d'étude	95
Figure 81 : Points de contrôle de la qualité des eaux de baignade (Ministère de la santé)	96
Figure 82 : Plan d'échantillonnage des eaux	97
Figure 83 : Plan d'échantillonnage des sédiments	99
Figure 84 : Photos des prélèvements de sédiments	100
Figure 85 : Concentrations cumulées en métaux lourds par échantillon de sédiments	102
Figure 86 : Protocole d’essai du test HP14 et logigramme à appliquer pour les sédiments	105
Figure 87 : Carte de l’Indice ICAIR365 2021 sur l’aire d’étude (source : Atmosud, 2022)	107
Figure 88 : Carte des zones exposées au bruit lié au réseau routier - Lden (www.var.gouv.fr)	108
Figure 89 : Nombre de jour/an des émissions impulsionnelles (D11C1) entre 2004 et 2010 (Stephan <i>et al</i> , 2012), en 2016 (Le Courtois <i>et al</i> , 2018) a : Emissions totales – b : Emissions fortes à très fortes (risque léthal)	109
Figure 89 : Distribution spatiale des niveaux maximaux (en dB re 1 µPa ²) annuels par maille pour les bandes de tiers d’octave centrée sur 63 (en haut) et 125 Hz (en bas) entre les Saintes Marie de la Mer et Nice en 2012 (à gauche) et 2016 (à droite) (Source : Le Courtois <i>et al</i> , 2018 d’après les données du modèle CABAT)	110
Figure 90 : Stations du réseau CALME situées les plus proches des Embiez et pour lesquelles des données sont disponibles via MEDTRIX (https://plateforme.medtrix.fr) (d’après : Gervaise <i>et al</i> , 2018)	111
Figure 92 : Extrait de l’atlas mondial de la luminosité artificielle nocturne (Falchi <i>et al</i> , 2016) consulté sur le site https://www.lightpollutionmap.info	113
Figure 93 : Localisation des ZNIEFF	115
Figure 94 : Localisation des sites Natura 2000	116
Figure 95 : Extrait de la Trame Verte et Bleue (source : SRCE)	117
Figure 96 : Cartographie des habitats marins à proximité du port (DONIA EXPERT : Cartographie détaillée des habitats marins - Données consultées le 15/12/2023 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (www.plateforme.medtrix.fr))	118
Figure 97 : Drone MAVIC 2 PRO	119
Figure 98 : Plongeur s’orientant à l’aide d’un compas avec bracelet	120
Figure 99 : Plongeur en train de détourner la limite d’un herbier et prendre une photo du substrat	121
Figure 100 : Cartographie des biocénoses dans le bassin portuaire et ses abords	123
Figure 101 : Cartographie des biocénoses dans la passe d’entrée et ses abords	124
Figure 102 : Prises de vue des Posidonies – herbier de plaine (à gauche) et îlots/faisceaux isolés (à droite)	125

Figure 102 : Localisation de la station S Centrale E (SEMANTIC TS, 2022)	127
Figure 104 : Prises de vue de sables vaseux – En plaquage sur de la matre morte (à gauche) et sous forme de banc (à droite)	128
Figure 105 : Prise de vue des SGCF dans une zone d’intermatte	129
Figure 106 : Prise de vue de vases portuaire au niveau des appuis pieux d’un appontement	130
Figure 107 : Prise de vue d’un ponton (étages supra et médiolittoral supérieur très limités)	131
Figure 108 : Prises de vue des peuplements d’invertébrés de l’infralittoral colonisant les pieux et les parties en béton dans le port – <i>Spirobranchus triqueter</i> et <i>Chthamalus</i> (à gauche) et clavelines (<i>Clavelina lepadiformis</i>) (à droite)	131
Figure 109 : Prise de vue des enrochements de la digue (étages supra et médiolittoral)	132
Figure 110 : Prises de vue des enrochements des digues à l’extérieur du port (à gauche) et à l’intérieur (à droite).....	133
Figure 111 : Coquille de grande nacre morte	139
Figure 112 : Datte de mer	139
Figure 113 : Rhizomes de cymodocées arrachés	140
Figure 114 : Spirographe.....	140
Figure 115 : Cladocore	141
Figure 116 : Oursin violet.....	141
Figure 117 : Murène.....	142
Figure 118 : Plan de la zone terrestre prospectée pour les inventaires naturalistes.....	147
Figure 119 : Espace ornamental autour du port (ECOTONIA, 2023)	149
Figure 120 : Arbre des Hottentots (à gauche) et Yucca (à droite) sur site (ECOTONIA, 2023).....	150
Figure 121 : Carte des habitats naturels terrestres (ECOTONIA, 2023).....	151
Figure 122 : Localisation des arbres à conserver (ECOTONIA, 2023)	151
Figure 123 : Photographies de la zone prospectée (ECOTONIA, 2023)	152
Figure 124 : Lézard des murailles (à gauche) et Tarente de Maurétanie (à droite) (ECOTONIA) ...	153
Figure 125 : Localisation des reptiles observés	154
Figure 126 : Localisation des sites inscrits et classés autour de l'aire d'étude.....	157
Figure 127 : Carte des monuments historiques et périmètres de protection du patrimoine (Ministère de la Culture et de la Communication)	158
Figure 128 : Vue de l’Église Saint François de Sales.....	158
Figure 129 : Localisation des sites archéologiques localisés autour du port (source : PLU)	159
Figure 130 : Vues aériennes du port et de son environnement paysager (drone GALATEA, 2023).....	160
Figure 131 : Vues depuis le quai principal du port (source : PLU, 2023)	161
Figure 132 : Vues de la séquence médiane entre le port et le front bâti (source : PLU, 2023)	161
Figure 133 : Vue depuis le fond du parking du stade	162
Figure 134 : Evolution de la population de Bandol (source : Diagnostic territorial du PLU, INSEE 2017)	163
Figure 135 : Carte d’occupation du sol Corine Land Cover 2018 (source : PLU, 2023)	165
Figure 136 : Plan des équipements portuaires	166
Figure 137 : Répartition du nombre de nuitées en escales par mois de 2018 à 2022 (SOGIBA, 2022)	167
Figure 138 : Localisation des plages de la commune de Bandol (source : Plages.Tv)	168

Figure 139 : Plan de balisage des plages de Bandol (arrêté municipal du 10 avril 2020)	169
Figure 140 : Programme de travaux AEP prioritaires aux abords du port (source : CASSB, 2023) .	170
Figure 141 : Evolution des consommations d’eau du port sur la période 2016-2023	171
Figure 142 : Périmètres traités dans le cadre du renouvellement de bornes eau/électricité 2020	171
Figure 143 : positionnement des équipements mis en place dans le cadre du renouvellement de bornes	172
Figure 144 : Extrait du schéma fonctionnel de l’assainissement autour du port (source : SEM, 2019)	173
Figure 145 : Délimitation des bassins et sous-bassins versants pluviaux du port (TPFi, 2018).....	174
Figure 146 : Carte des voies structurants le territoire (source : PLU, 2023)	176
Figure 147 : Cartographie des zones inondables de la communes de Bandol (source : DICRIM)...	178
Figure 148 : Extrait de la cartographie de l’aléa submersion marine avec intégration du changement climatiques à 2100 (PAC Submersion marine du Préfet du Var)	179
Figure 149 : Cartographie des voies de transport de matières dangereuses (source : DICRIM)	181
Figure 150 : Insertions du projet (scénario préférentiel), vues de loin (MAP-oi / Wiinch, 2023) ...	204
Figure 151 : Insertions du projet (scénario préférentiel), vues de près (MAP-oi / Wiinch, 2023) ..	205
Figure 152 : Schéma de principe synthétisant les mesures de suivi du milieu marin	230
Figure 153 : Carte des vocations de la façade Méditerranée	245
Figure 154 : Localisation des enjeux de la zone du « Littoral Varois Ouest ».....	246
Figure 155 : Délimitation de la zone UP du PLU arrêté le 17/11/2023	255
Figure 156 : Projet d’OAP Front de mer (PLU, 2023)	256

Tableaux

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature loi sur l'eau concernées par le projet	2
Tableau 2 : Nombre de manutentions par taille de bateaux sur l’aire de carénage de 2018 à 2023	22
Tableau 3 : Caractéristiques des pontons flottants prévus au projet	28
Tableau 4 : Caractéristiques des quais confortés	34
Tableau 5 : Répartition du nombre d’anneaux par taille.....	47
Tableau 6 : Caractéristiques des principaux exutoires pluviaux à l’est du port (TPFi, 2018)	47
Tableau 7 : Estimation du montant des travaux.....	70
Tableau 8 : Analyse multicritères – Dragage	73
Tableau 9 : Analyse multicritères – Quai 220 ml	76
Tableau 10 : Analyse multicritères – Reprise de quais	79
Tableau 11 : Estimation des déchets produits (tranches 1 à 4).....	80
Tableau 12 : Niveaux marin du Petit Gaou (SHOM RAM 2020).....	89
Tableau 13 : Niveaux d’eau considérés (Source : SUEZ, 2023).....	89
Tableau 14 : Qualité des eaux de baignade de 2019 à 2022	96
Tableau 15 : Synthèse des résultats d’analyses d’eau.....	98
Tableau 16 : Résultats bactériologiques comparés aux seuils d’appréciation de la qualité sanitaire des eaux	98
Tableau 17 : Description des échantillons de sédiments	100

Tableau 18 : Résultats d’analyses des sédiments à draguer (..... < N1 - entre N1 et N2 - ≥ N2)	101
Tableau 19 : Résultats d’analyses « déchets ».....	104
Tableau 20 : Résultats des tests de d’écotoxicité HP14	106
Tableau 21 : Bruit ambiant mesuré aux stations situées au plus proche des Embiez et pour lesquelles des données sont disponibles via MEDTRIX (https://plateforme.medtrix.fr)	112
Tableau 22 : Distribution statistique du bruit ambiant (=ANL) (bandes 63 Hz et 125Hz) déterminé sur les stations côtières du réseau CALME (screening) de la façade Méditerranée au sens de la DCSMM (d’après Gervaise <i>et al</i> , 2018)	112
Tableau 23 : Liste des ZNIEFF à proximité de l’aire d’étude	114
Tableau 24 : Liste des sites Natura 2000 à proximité de l’aire d’étude	116
Tableau 25 : Résultats des paramètres étudiés pour l’évaluation de la vitalité des Posidonies.....	127
Tableau 26 : Synthèse des enjeux relatifs aux habitats marins	135
Tableau 27 : Inventaire des espèces observées et espèces remarquables (liste ZNIEFF) – * : Espèces protégées	137
Tableau 28 : Synthèse des principaux relatifs aux espèces marines par groupe	146
Tableau 29 : Niveaux d’enjeux (ECOTONIA)	149
Tableau 30 : Habitats terrestre de la zone d’étude (ECOTONIA)	149
Tableau 31 : Synthèse des enjeux concernant les reptiles (ECOTONIA)	153
Tableau 32 : Liste des oiseaux contactés sur le site d’étude (ECOTONIA)	154
Tableau 33 : Tableau de synthèse des enjeux terrestres	156
Tableau 34 : Caractéristiques des exutoires pluviaux à l’est du port (TPFi, 2018)	175
Tableau 35 : Synthèse des enjeux identifiés dans le cadre de l’état initial	182
Tableau 36 : Niveaux de puissance acoustique (LWA) relevés par famille d’engins ou de matériel	197
Tableau 37 : Émissions et impacts potentiels des activités bruyantes prévues dans le cadre du projet (source : Ministère de la transition écologique et solidaire, juin 2020).....	201
Tableau 38 : Suivi des mesures en phase travaux	231
Tableau 39 : Synthèse des incidences résiduelles du projet	232
Tableau 40 : Liste des projets susceptibles d’être pris en compte pour l’analyse des effets cumulés	235
Tableau 41 : Sites Natura 2000 pris en compte dans l’évaluation	236
Tableau 42 : Habitats marins d'intérêt communautaire listés aux FSD des ZSC « Pointe Fauconnière » et « Lagune du Brusç »	236
Tableau 43 : Analyse de la compatibilité du projet avec les OF et dispositions le SDAGE RM 2022-2027.....	240
Tableau 44 : Synthèse des objectifs du PGRI	242

15 BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI, D. 1962. Etude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, 26 (41), 237-298.

BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

COMITE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE., 2022. SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée.

ECOCEAN, 2018. Pré-diagnostic Biohut. Port de Bandol. Compte rendu de l'expertise réalisée le mardi 9 janvier 2018 à Bandol. 20p

EGIS. Travaux de réaménagement et de modernisation du port de Bandol – Annexe n°8 au dossier de cas par cas – Notice d'évaluation environnementale. 10 juillet 2023. 64 p.

EGIS. Mission de maîtrise d'œuvre relative aux travaux de remplacement de la panne amodiée du port de Bandol – Rapport AVP. 12 juin 2023. 54 p.

EGIS. Mission de maîtrise d'œuvre relative aux travaux de remplacement de la panne amodiée du port de Bandol – Rapport DIA Environnement Réglementaire. 15 novembre 2021. 42 p.

GALATEA. Travaux de dragage / rénovation du port de Bandol – Analyse de la qualité des eaux et des sédiments – Rapport d'interprétation. 20 janvier 2023. 165 p.

LA RIVIERE M., MICHEZ N., DELAVENNE J., ANDRES S., FREJEFOND C., JANSON A-L., ABADIE A., AMOUROUX J-M., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CHEVALDONNE P., CIMITERRA N., DEROLEZ V., FERNEZ T., FORT M., FRISONI G-F., GRILLAS P., HARMELIN J-G., JORDANA E., KLESCZEWSKI M., LABRUNE C., MOURONVAL J-B., OUISSSE V., PALOMBA L., PASQUALINI V., PELAPRAT C., PEREZ T., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., SARTORETTO S., THIBAUT T., VACELET J., VERLAQUE M., 2021. Fiches descriptives des biocénoses benthiques de Méditerranée. UMS PatriNat éd., Paris : 660 pp. (Source)

MICHEZ N., DIRBERG G., BELLAN-SANTINI D., VERLAQUE M., BELLAN G., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., LABRUNE C., FRANCOUR P., SARTORETTO S., 2011. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, Liste de référence française et correspondances. Rapport SPN 2011 - 13, MNHN, Paris, 50 p. (Source)

MICHEZ, N., FORT, M., AISH, A., BELLAN, G., BELLAN-SANTINI, D., CHEVALDONNE, P., FABRI, M.-C., GOUJARD, A., HARMELIN, J.-G., LABRUNE, C., PERGENT, G., SARTORETTO, S., VACELET, J. ET VERLAQUE, M. 2014. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. SPN 2014 - 33: 26 pp. (Source)

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2019. Stratégie de façade maritime. Document stratégique de façade Méditerranée. 59 p.

NOËL C., BOISSERY P., QUELIN., RAIMONDINO V., 2012 Cahier Technique du Gestionnaire : Analyse comparée des méthodes de surveillance des herbiers de posidonies. 96 p CartOcean, Agence de l'eau RMC, Dreal PACA, Région PACA

NOËL C., BAUER E., 2017. Levé bathymétrique multi-faisceaux et topographique. Cartographie des biocénoses de la plage du Veillat à Saint-Raphaël. SEMANTIC TS publ., Fr., R/17/029/CN.

PERES J.M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Rec Trav. Stat. Mar. Endoume, 31 (47) : 1-137.

PORT DE BANDOL – Etude d’agitation – Rapport d’étude – IN A2075-1572 – v1.0. ACRI IN. 2 août 2023. 43 p.

SEMANTIC TS, 2022. RAPPORT DE MISSION. Levé bathymétrique. Topographie par photogrammétrie aérienne. Prélèvements sédimentaires et Stations de vitalité herbier. Plages de Bandol. 71p.

SEML SOGEBEA. Maîtrise d’œuvre relative aux travaux de réaménagement et de modernisation du port de Bandol - Études d’Avant-Projet – SUEZ Consultig. Novembre 2023. 173 p.

VILLE DE BANDOL. Rénovation de la panne touristique du port de Bandol - Dossier de déclaration au titre de la loi sur l’eau – Septembre 2021 – Indice A. ICTP. 68 p.

Sites internet consultés :

- <http://baignades.sante.gouv.fr>
- <http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr>
- <https://data.shom.fr>
- <https://www.georisques.gouv.fr/>
- <https://infoterre.brgm.fr>

