



Projet de travaux de dragage d'entretien des ports
de la Métropole Aix-Marseille Provence, du Conseil
départemental des Bouches du Rhône et des villes
de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
AU TITRE DES ARTICLES L181-1 ET R181-1 ET SUIVANTS
DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

TABLE DES MATIERES

PRELIMINAIRE.....	8
1. IDENTIFICATEUR DU DEMANDEUR	9
1.1 Métropole Aix-Marseille Provence	10
1.2 Conseil départemental des Bouches du Rhône	10
1.3 Ville de Marseille	10
1.4 Ville de Carry le Rouet	10
1.5 Ville de Saint Chamas	10
1.6 Cadre juridique	11
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	13
2.1 Au titre de la protection des eaux.....	13
2.2 Au titre des études d'impact.....	13
2.3 Au titre des sites Natura 2000.....	14
2.4 Au titre de la protection des espèces	14
2.5 Au titre des enquêtes publiques	15
3. SITUATION DU PROJET	15
4. NATURE DU PROJET.....	17
4.1 Objectifs du projet.....	17
4.2 Localisation des sites de travaux.....	17
4.2.1 Sites portuaires	17
4.2.2 Plages	18
4.3 Dragages d'entretien	20
4.3.1 Opérations envisagées	20
4.3.2 Volume des sédiments à draguer.....	21
4.3.3 Scénarios de dragage d'entretien	21
4.4 Rechargements de plage.....	22
4.4.1 Opérations envisagées	22
4.4.2 Volume des sédiments pour le rechargement des plages.	22
4.5 Méthodologies mises en œuvre.....	23
4.5.1 Techniques de dragages.....	23
4.5.2 Transport et traitement des matériaux	23
4.5.3 Filière de gestion des sédiments.....	24
4.6 Planning prévisionnel	26
4.7 Cout estimatif des travaux.....	27
5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	28
5.1 Description de la zone du projet	28
5.1.1 Secteur de l'étang de Berre.....	28
5.1.2 Secteur de la côte Bleue.....	28
5.1.3 Secteur de la rade de Marseille.....	32
5.1.4 Secteur des Calanques	32
5.1.5 Secteur de la baie de La Ciotat.....	32

5.2	Contexte météo-océanographique	36
5.2.1	Climatologie, météorologie.....	36
5.2.2	Régime des vents	36
5.2.3	Océanographie	37
5.2.4	Synthèse du contexte océano-météorologique.....	39
5.3	Contexte géomorphologique, géologique et hydraulique	41
5.3.1	Géologie	41
5.3.2	Morphologie du littoral.....	41
5.3.3	Hydrologie.....	41
5.4	Qualité du milieu	43
5.4.1	Qualité des eaux.....	43
5.4.2	Qualité des sédiments.....	48
5.4.3	Qualité de l'air.....	55
5.4.4	Niveau sonore	56
5.5	Milieu naturel	59
5.5.1	Espaces naturels remarquables	59
5.5.2	Peuplements terrestres.....	67
5.5.3	Biocénoses marines.....	68
5.6	Contexte socio-économique	77
5.6.1	Activités portuaires	77
5.6.2	Usages du milieu marin.....	80
5.7	Contexte patrimonial et paysager	81
5.7.1	Patrimoine.....	81
5.7.2	Paysage	83
5.7.3	Voisinage et cadre de vie	85
5.8	Documents d'urbanisme et de gestion	87
5.8.1	SCoT et PLU	87
5.8.2	Contrat de milieu	87
5.9	Risques naturels et technologiques	87
5.9.1	Risques naturels	87
5.9.2	Risques technologiques.....	87
5.10	Synthèse des enjeux environnementaux	88
6.	RAISONS DU CHOIX	90
6.1	Justification du projet.....	90
6.2	Etudes des alternatives.....	91
7.	EVOLUTION DE L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN OEUVRE DU PROJET.....	95
7.1	Scénario de référence	95
7.2	Scénario projet	95
8.	IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	96
8.1	Impact des dragages d'entretien	96
8.1.1	Généralités sur les dragages	96
8.1.2	Effet sur le milieu physique.....	97
8.1.3	Effet sur la qualité du milieu	97
8.1.4	Effet sur le milieu naturel.....	99
8.1.5	Effet sur le milieu socio-économique.....	102
8.1.6	Effets sur le patrimoine, le paysage et le cadre de vie.....	103

8.2	Impact des rechargements des plages	104
8.2.1	Effet sur le milieu physique	104
8.2.2	Effet sur la qualité du milieu	105
8.2.3	Effet sur le milieu naturel	106
8.2.4	Effet sur le milieu socio-économique	108
8.2.5	Effets sur le patrimoine, le paysage et le cadre de vie	108
9.	BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, DES MESURES PREVUES ET DES IMPACTS	109
9.1.1	Environnement physique	110
9.1.2	Environnement naturel	111
9.1.3	Environnement socio-économique	112
10.	EVALUATION DES INCIDENCES AU TITRE DE NATURA 2000	113
10.1	Présentation des sites Natura 2000	113
10.1.1	Côte Bleue – chaîne de l’Estaque ZSC n°FR9301601	113
10.1.2	Côte Bleue marine ZSC n°FR9301999	115
10.1.3	Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet n°FR9301602	116
10.1.4	Baie de la Ciotat ZSC n°FR9301998	118
10.1.5	Salines de l’Etang de Berre ZPS n°FR9312005	118
10.1.6	Falaise de Niolon ZPS n°FR9312017	120
10.1.7	Iles marseillaises – Cassidaigne ZPS n°FR9312007	120
10.2	Habitats communautaires présents au niveau des sites du projet	121
10.2.1	Herbier à Posidonie (1120-1)	122
10.2.2	Bancs de sable à faible couverture permanente d’eau marine (1110)	122
10.2.3	Replats boueux et sableux exondés à marée basse (1140)	123
10.2.4	Grandes criques et baies peu profondes (1160)	123
10.2.5	Récifs (1170)	123
10.2.6	Grottes marines submergées ou semi-submergées (8330)	124
10.3	Espèces d’intérêt communautaire présentes sur la zone du projet	124
10.3.1	La tortue Caouanne (1224)	124
10.3.2	Le Grand Dauphin (1349)	125
10.4	Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000	125
10.4.1	Situation des opérations vis-à-vis des sites Natura 2000	125
10.4.2	Incidences sur les habitats	127
10.4.3	Incidences sur les espèces	129
10.4.4	Incidences sur l’état de conservation des sites Natura 2000	130
11.	EFFETS CUMULES DU PROJET	131
12.	EFFET SUR LA SANTE	135
12.1	Effets de la qualité des eaux sur la santé	135
12.2	Effets de la qualité de l’air sur la santé	136
12.3	Effets du bruit sur la santé	136
12.4	Caractérisation du risque sanitaire induit par le projet	137
13.	EFFET DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ...	138
13.1	Effets du projet sur Le climat	138
13.2	Vulnérabilité du projet face au changement climatique	138
14.	COMPATIBILITE DU PROJET	139
14.1	Document Stratégique de façade	139
14.1.1	Stratégie nationale pour la mer et le littoral	139
14.1.2	Objectifs du Document Stratégique de Façade Méditerranée	140
14.1.3	Compatibilité avec les objectifs du DSF Méditerranée	141

14.2	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	142
14.2.1	Orientations du SDAGE	142
14.2.2	Compatibilité avec les orientations du SDAGE.....	143
14.3	Schéma Régional d'Aménagement, Développement Durable et Egalité des Territoires	143
14.3.1	Orientations du PRPGD	144
14.3.2	Compatibilité avec les actions du PRPGD.....	145
14.4	Loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire	145
14.5	Schéma Territorial de Restauration Ecologique	146
14.5.1	Le plan d'action du STER de Marseille	146
14.5.2	Compatibilité avec les actions du STER	147
15.	MESURES VISANT A EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NEFASTES DU PROJET	147
15.1	Procédure préalable	147
15.2	Moyens mis en œuvre avant les travaux.....	148
15.3	Sécurité des sites et des opérations	149
15.4	Procédure en cas de pollution accidentelle	149
15.5	Préservation du milieu aquatique	149
15.6	Protection du milieu naturel	152
15.7	Préservation des activités	153
15.8	Protection du patrimoine	154
15.9	Respect du cadre de vie	154
15.10	Mesures d'accompagnement.....	154
15.11	Moyens de surveillance et mesures de suivi des travaux de dragage	156
15.12	Moyens de surveillance et mesures de suivi des travaux de rechargement des plages	158
15.13	Cout estimé des mesures environnementales	160
16.	PRESENTATION DES METHODES UTILISEES.....	161
16.1	Méthodes utilisées	161
16.2	Difficultés rencontrées	162
16.3	Présentation des auteurs	162
17.	ABREVIATIONS ET BIBLIOGRAPHIE	163
18.	ANNEXES.....	167

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Situation de la zone du projet	16
Figure 2 : Localisation des sites portuaires, des bases nautiques et des plages concernés.....	19
Figure 3 : Localisation des installations de stockage des déchets des Bouches-du-Rhône	26
Figure 4 : Volume de matériaux à draguer et nombre d'opérations prévus par année	26
Figure 5 : Périmètre de la zone du projet	29
Figure 6 : Secteur de l'étang de Berre.....	30
Figure 7 : Secteur de la Côte Bleue	31
Figure 8 : Secteur de la rade de Marseille.....	33
Figure 9 : Secteur des Calanques	34
Figure 10 : Secteur de la baie de La Ciotat	35
Figure 11 : Moyenne mensuelle de précipitation et température station de Marignane	36
Figure 12 : Rose des vents annuels, station de Marignane.....	36
Figure 13 : Rose des houles annuelles, station 01305 Le Planier.....	38
Figure 14 : Trajectoire moyenne du courant Liguro-Provençal	39
Figure 15 : Contexte océano-météorologique	40
Figure 16 : Carte géologique simplifiée, nature du trait de côte et principaux cours d'eau de la zone du projet	42
Figure 17 : Masses d'eau de la zone du projet.....	44
Figure 18 : Localisation du réseau de surveillance des masses d'eau.....	45
Figure 19 : Qualité des eaux de baignade	45
Figure 20 : Zones conchylicoles.....	47
Figure 21 : Granulométrie moyenne des sédiments portuaires	50
Figure 22 : Niveau de contamination des sédiments portuaires - éléments dépassant le niveau N1 ou N2	53
Figure 23 : Niveaux de dioxyde d'azote dans les Bouches du Rhône en 2018.....	55
Figure 24 : Répartition des ISA dans les Bouches du Rhône en 2018	56
Figure 25 : Echelle de niveau sonore - perception du bruit	57
Figure 26 : Exemple de carte de bruit cumulé (L_{den}) sur le territoire de Marseille-Provence	57
Figure 27 : Zone de moindre de bruit ($L_{den}<55$ dBA) sur le territoire de Marseille-Provence.....	58
Figure 28 : Echelle qualitative du niveau de bruit sous-marin à 1 m de la source.....	59
Figure 29 : Situation du projet vis-à-vis du Parc National des Calanques et Parc Marin de la Côte Bleue	61
Figure 30 : Situation du projet vis-à-vis des sites Natura 2000	63
Figure 31 : Situation du projet vis-à-vis des ZICO.....	64
Figure 32 : Situation du projet vis-à-vis des ZNIEFF	66
Figure 33 : Situation du projet vis-à-vis des biocénoses marines littorales	69
Figure 34 : Principaux usages sur l'espace maritime	78
Figure 35 : Ports de pêche et de plaisance	79
Figure 36 : Situation du projet vis-à-vis des sites classés et inscrits et des monuments historiques	82
Figure 37 : Unités de paysage des Bouches du Rhône, délimitation et enjeux paysagers.....	84
Figure 38 : Filières de gestion des sédiments dragués.....	93
Figure 39 : Sites Natura 2000 concernés par le projet.....	114
Figure 40 : localisation des zones de dragage dans les bassins Ouest du GPMM.....	133

Figure 41 : Situation des sites concernés par le projet de dragage vis-à-vis des sites du projet du GPMM.....	134
Figure 42 : Détail techniques d'une benne environnementale.....	150
Figure 43 : Schéma de principe de l'écran anti-MES.....	151
Figure 44 : Coupe en travers type du dispositif de rideau de bulles.....	151

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou autorisation	13
Tableau 2 : Ports et bases nautiques concernés par les dragages d'entretien	18
Tableau 3 : Plages concernées par le rechargement	20
Tableau 4 : Opérations de dragages d'entretien prévues sur les 10 ans	20
Tableau 5 : Opérations de rechargement des plages sur 10 ans	22
Tableau 6 : Planning prévisionnel des dragages d'entretien prévues sur les 10 ans	27
Tableau 7 : Caractéristiques de la marée à Marseille	38
Tableau 8 : Etats des masses d'eau concernées	43
Tableau 9 : Classement des eaux de baignade des Bouches du Rhône pour la saison 2021	46
Tableau 10 : Classement des zones de production conchyliques.....	48
Tableau 11 : Niveaux de référence réglementaire N1 et N2.....	52
Tableau 12 : Granulométrie des sédiments des plages susceptibles d'être réensablées	54
Tableau 13 : Sites Natura 2000 concernés par le projet	62
Tableau 14 : ZICO concernées par le projet	62
Tableau 15 : ZNIEFF concernées par le projet.....	65
Tableau 16 : Biocénoses marines rencontrées dans chaque site portuaire.....	75
Tableau 17 : Sites classés et sites inscrits concernées par le projet	81
Tableau 18 : Voisinage des ports, des bases nautiques et des plages	86
Tableau 19 : Documents d'urbanisme	87
Tableau 20 : Synthèse des enjeux environnementaux de la zone du projet	89
Tableau 21 : Outil aide à la décision pour la détermination de la technique de dragage.....	93
Tableau 22 : Bruit généré en fonction de la distance	99
Tableau 23 : Sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet.....	113
Tableau 24 : Habitats justifiant la désignation.....	115
Tableau 25 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	115
Tableau 26 : Espèces importantes de plantes inscrites	115
Tableau 27 : Habitats justifiant la désignation.....	116
Tableau 28 : Espèces d'intérêt communautaire présentes.....	116
Tableau 29 : Espèces marines inscrites dans les annexes IV et V	116
Tableau 30 : Habitats justifiant la désignation	117
Tableau 31 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.....	118
Tableau 32 : Habitats justifiant la désignation.....	118
Tableau 33 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	118
Tableau 34 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	119

Tableau 35 : Autres espèces importantes	120
Tableau 36 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	120
Tableau 37 : Autres espèces importantes	120
Tableau 38 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil	121
Tableau 39 : Autres espèces importantes	121
Tableau 40 : Habitats justifiant la désignation	122
Tableau 41 : Espèces marines potentiellement impactées par le projet	124
Tableau 42 : Espèces marines inscrites dans les annexes IV et V potentiellement impactées	124
Tableau 43 : Sites Natura 2000 dont les objectifs de conservation sont susceptibles d'être impactés	126
Tableau 44 : Habitats benthiques susceptibles d'être impactés par le projet	127
Tableau 45 : Faune marine susceptible d'être impactée par le projet	129
Tableau 47 : Principales filières de gestion des sédiments dragués dans les bassins Ouest du GPMM	133
Tableau 48 : Synthèse des risques sanitaires du projet	137

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Convention entre la Métropole Aix-Marseille-Provence et le Département des Bouches du Rhône, les villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas
Annexe2 : Arrêté n° AE-F09321P0153 du 17/06/2021
Annexe 3 : Schéma d'orientation territorialisé des opérations de dragage et des modalités de gestion des sédiments
Annexe 4 : Caractéristiques des dragages d'entretien envisagés
Annexe 5 : Description des sites portuaires
Annexe 6 : Tableau de synthèse des résultats des analyses physico-chimiques des sédiments portuaires

PRELIMINAIRE

Des dragages d'entretien et d'aménagements sont régulièrement effectués par les principaux maîtres des ports de plaisance et bases nautiques du littoral des Bouches du Rhône : Métropole Aix-Marseille Provence, Conseil départemental des Bouches du Rhône, Ville de Marseille, Ville de Carry le Rouet et Ville de Saint Chamas.

Fin 2019, les cinq collectivités locales compétentes se sont associées pour une gestion concertée des opérations de dragage d'entretien de leur port et bases nautiques pour les 10 prochaines années (2019/2028). Cette démarche engagée fin 2019 a pour objectifs :

- La planification des opérations de dragage pour les 10 années à venir ;
- L'harmonisation des pratiques autour des opérations de dragage ;
- La mutualisation des moyens pour les études préliminaires, pour les dragages, et pour les suivis environnementaux ;
- La réduction des impacts sur l'environnement marins ;
- La mise en place d'une gouvernance pour permettre une meilleure communication et une meilleure concertation autour des opérations de dragage entre les maîtres d'ouvrage ;

Les réflexions menées au cours de l'année 2020 ont donné le jour à un Schéma Territorial des Dragages qui formalise les différentes conclusions et engagements pris par les cinq maîtres d'ouvrage. Par ailleurs, la Métropole Aix-Marseille Provence a été désignée Maître d'Ouvrage mandataire par le Conseil départemental des Bouches du Rhône et les villes de Marseille, Carry le Rouet et Saint Chamas pour réaliser la demande commune d'autorisation décennale des dragages d'entretien des ports de leur territoire.

Le projet de dragage d'entretien sur 10 années des ports de plaisance de la Métropole Aix-Marseille Provence, du Conseil départemental des Bouches du Rhône, des villes de Marseille, Carry le Rouet et Saint Chamas est soumis à autorisation environnementale au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement.

La demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :

- 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° 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° 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 ;
- 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. 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 ;

5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8° Une note de présentation non technique

Le pétitionnaire peut inclure dans le dossier de demande une synthèse des mesures envisagées, sous forme de propositions de prescriptions de nature à assurer le respect des dispositions des articles L. 181-3, L. 181-4 et R. 181-43.

Le formulaire CERFA n°15964*02 est joint à la demande.

1. IDENTIFICATEUR DU DEMANDEUR

La Métropole Aix-Marseille Provence est mandataire pour la demande d'autorisation commune pour le projet de dragage d'entretien des ports et bases nautiques concernées par le territoire des collectivités locales littorales suivantes :

- Métropole Aix-Marseille Provence,
- Conseil départemental des Bouches du Rhône,
- Ville de Marseille,
- Ville de Carry le Rouet,
- Ville de Saint Chamas.

La convention entre les cinq maitres d'ouvrage est présentée en annexe 1.

1.1 METROPOLE AIX-MARSEILLE PROVENCE

METROPOLE AIX - MARSEILLE - PROVENCE

58 Boulevard Charles Livon
13007 MARSEILLE
Tel. : 04 91 99 99 00

Représentée par Mme Martine VASSAL
Présidente de la Métropole Aix-Marseille-Provence

SIRET n° 200 054 807 00017



1.2 CONSEIL DEPARTEMENTAL DES BOUCHES DU RHONE

Conseil départemental des Bouches du Rhône

Hôtel du Département
52 Avenue de Saint Just
13256 MARSEILLE CEDEX 20

Représentée par Mme Martine VASSAL - Présidente
du Conseil départemental des Bouches du Rhône



1.3 VILLE DE MARSEILLE

Ville de Marseille

Hôtel de Ville de Marseille
Place Villeneuve Bargemon
13002 MARSEILLE

Représentée par M. Benoit PAYAN
Maire de Marseille



1.4 VILLE DE CARRY LE ROUET

Ville de Carry le Rouet

Hôtel de ville
Montée des Moulins
13620 CARRY-LE-ROUET

Représentée par M. Francis CARPENTIER
Maire de Carry le Rouet



1.5 VILLE DE SAINT CHAMAS

Ville de Saint Chamas

Hôtel de Ville, BP 68,
13250 SAINT CHAMAS

Représentée par M. Didier KHELFA
Maire de Saint Chamas



1.6 CADRE JURIDIQUE

- Les gestionnaires des ports de plaisance maritimes et fluviaux et des bassins des bases nautiques du périmètre d'étude

La gestion des ports maritimes et fluviaux est à l'origine de compétence de l'Etat. En effet ces ouvrages occupent le Domaine Public Maritime (DPM) de l'Etat.

Dans un premier temps dans les Bouches du Rhône, l'arrêté préfectoral du 6 février 1984, relatif aux transferts de compétence, au profit des collectivités locales, en matières de ports maritimes, autres que ceux faisant partie de la circonscription du port autonome de Marseille, engage le transfert des ports de plaisance de l'Etat vers les collectivités locales. A ce titre, la liste des ports maritimes, transférés au département et aux communes dans les Bouches du Rhône s'établit de la façon suivante :

Sont transférés au Département des Bouches du Rhône, les 8 ports de pêche et de commerce suivants :

- Le port Vieux de La Ciotat
- Le port de Cassis à Cassis
- Le port de Niolon au Rove
- Le port de la Redonne à Ensues La Redonne
- Le port de Carro à Martigues
- Le port du Jaï à Marignane
- Les ports du Sagnas et du Pertuis à Saint Chamas.

Sont transférés aux communes, les ports de plaisance maritimes suivants :

- La Ciotat : port de Saint Jean, le port des Capucins et le Port Neuf
- Marseille : ports de Callelongue, Croisettes, Escalette, Pointe rouge, Fausse Monnaie, Frioul, Malmousque, Morgiou, Sormiou, Les Goudes, Madrague de Montredon, Vallon des Auffes et le Vieux Port
- Le Rove : port de la Vesse
- Ensues-La-Redonne : ports du Grand Méjean, du Petit Méjean, de la Madrague de Gignac et de Figuière
- Carry-le Rouet : ports du Rouet et de Carry
- Sausset les Pins : port de Sausset les Pins
- Saintes Maries de la Mer : port Gardian
- Saint Chamas : port de Beau Rivage
- Istres : port des Heures Claires

Il est important de rappeler que l'Etat reste propriétaire des Ports et que seule la gestion est transférée aux collectivités.

Pour rappel, les ports situés sur l'emprise du Port Autonome de Marseille (aujourd'hui Grand Port Maritime de Marseille GPM) ne font pas partis de ces transferts. Cela regroupe les ports de plaisance maritimes de Port Saint Louis du Rhône, de Fos sur mer, de Port de Bouc, de Châteauneuf-Les-Martigues La Mède, Martigues (sauf port de Carro), de l'Estaque/Corbière.

Dans un second temps, la loi n°99-586 du 12 juillet 1999 relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale, dite loi Chevènement permet la création de La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole (CUMPM) par arrêté préfectoral du 7 juillet 2000. La CUMPM récupère les compétences liées à la gestion des ports de plaisance maritimes des communes membres.

La CUMPM prend donc la gestion des ports suivants :

- La Ciotat : port de Saint Jean, port des Capucins et Port Neuf
- Marseille : ports de Callelongue, Croisettes, Escalette, Pointe rouge, Fausse Monnaie, Frioul, Malmousque, Morgiou, Sormiou, Les Goudes, Madrague de Montredon, Vallon des Auffes et le Vieux Port
- Le Rove : port de la Vesse
- Ensues-La-Redonne : ports du Grand Méjean, du Petit Méjean, de la Madrague de Gignac et de Figuière
- Carry-le Rouet : ports du Rouet et de Carry
- Sausset les Pins : port de Sausset les Pins

Les autres ports restent alors en gestion communale (Port Gardian, Port des Heures Claires, port de Berre L'Etang et port de Beau Rivage). Les ports du GPMMP restent sous gestion de l'Etat.

Ensuite, la mise en œuvre de la loi n°2015-991 du 07 Août 2015 (Loi NOTRe ou Loi portant sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République) permet aux EPCI existantes de se regrouper. Ainsi, le 1^{er} janvier 2016 la Métropole Aix Marseille Provence est créée et récupère de fait les compétences sur les ports de plaisance maritime dans un premier temps sur le périmètre de l'ancienne CUMPM qui devient le Conseil de Territoire de Marseille Provence.

Les ports de plaisance d'Istres, Beau Rivage et Berre L'Etang sont transférés à la Métropole Aix Marseille Provence en 2018 dans le cadre d'un transfert des ports de plaisance des communes vers les conseils de territoires de la Métropole en place à savoir respectivement le Territoire Istres Ouest Provence (CT5) et Pays Salonais (CT3).

Egalement en 2015, l'article 22 de la loi NOTRe donne la possibilité aux collectivités territoriales des Bouches du Rhône de candidater pour un transfert en leur faveur des ports gérés par le CD13 (les 8 ports du CD 13 transférés en 1984). Les autres collectivités territoriales ne font pas acte de candidature. Le 14 mars 2016, le CD13 délibère pour maintenir sa compétence sur ces 8 ports et en fait la demande à la Préfecture. Le Préfet donne une suite favorable à la demande du CD13 le 26 juillet 2016.

Pour ce qui concerne l'unique port fluvial du périmètre de l'étude, le port abri fluvial de Port Saint Louis du Rhône est transféré de Voie Navigable de France (ETAT) vers la commune de Port Saint Louis du Rhône (arrêté préfectoral du 23/03/2010).

Enfin, concernant le port Notre-Dame de Saint Chamas, la ville est en cours de régularisation d'existence. A ce jour, les bassins sont considérés comme une Zone de Mouillage d'Equipements Légers.

Concernant les bases nautiques, elles sont placées également sur le domaine public maritime de l'Etat. Par les mêmes lois de décentralisation, les bassins des bases nautiques ont été transférées aux communes en priorité. En effet, sur le périmètre d'étude, ce sont les communes qui gardent cette compétence au détriment des EPCI en place. Ainsi, la Ville d'Istres est gestionnaire de la base nautique des Heures Claires, La Ville de Marseille est gestionnaire des bases nautiques du Roucas Blanc et de Corbières, la Ville de Carry le Rouet est gestionnaire de la base nautique du Rouet et enfin la ville de Saint Chamas est gestionnaire du Centre de Voile Municipal de Saint Chamas.

- Les gestionnaires de plages

Les plages font partie du Domaine Public Maritime de l'Etat (DPM). Le décret 2006-608 du 26 mai 2006 relatif aux concessions de plage a établi de nouvelles règles permettant à l'Etat d'accorder sur le domaine public maritime des concessions de plages. Aussi, chaque commune est tenue d'établir une convention de concession de plage de l'Etat vers la commune qui autorise et encadre ainsi la gestion communale des dites plages.

Les villes de Carry Le Rouet et de Marseille sont en cours de renouvellement de leur convention de concession avec les services de la Préfecture en 2022.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1 AU TITRE DE LA PROTECTION DES EAUX

La nomenclature des opérations « installations, ouvrages, travaux et aménagements » (IOTA), soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement, est précisée dans les articles R.214-1 à R.214-5 dudit code.

Les rubriques concernées par les opérations figurent dans le Tableau 1.

Rubrique nomenclature	Intitulé	Régime
4.1.2.0	Travaux d'aménagement portuaire et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin : D'un montant compris entre 160 000 € et 1,9 M €, D'un montant supérieur à 1,9 M €	Déclaration
4.1.3.0	Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin : 1° Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent 2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent : a) Et, sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche-Mer du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 km ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines : I. dont le volume maximal in situ dragué au cours de 12 mois consécutifs est > ou égal à 50 000 m ³ II. dont le volume maximal in situ dragué au de 12 mois consécutifs est < à 50 000 m ³ . b) Et, sur les autres façades, ou lorsque le rejet est situé à 1 km ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines : I. dont le volume maximal in situ dragué au cours de 12 mois consécutifs est > ou égal à 5 000 m ³ II. dont le volume maximal in situ dragué au de 12 mois consécutifs est < à 5 000 m ³ . 3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent : a) Et dont le volume in situ dragué au cours de 12 mois consécutifs est > ou égal à 500 000 m ³ b) Et dont le volume in situ dragué au cours de 12 mois consécutifs est inférieur à 500 000 m ³ mais > ou égal à 5 000 m ³ sur la façade Atlantique-Manche-Mer du Nord, ou > ou égal à 500 m ³ ailleurs ou lorsque le rejet est situé à 1 km ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines.	Autorisation

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou autorisation

Rubrique 4.1.2.0 : Le montant des travaux de rechargement des plages issus des opérations de dragage d'entretien sur la durée décennale du projet est estimée entre 800 et 1000 k€ TTC. Le projet est soumis à déclaration.

Rubrique 4.1.3.0 : Une partie des sédiments portuaires à draguer possède des teneurs en contaminant supérieures au niveau N2 de la réglementation. Le projet est soumis à autorisation.

- Le projet de dragage d'entretien envisagés est soumis à autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau.

2.2 AU TITRE DES ETUDES D'IMPACT

Les études d'impacts sont définies au travers des articles L.122-1 et suivants et R122-1 et suivants du Code de l'Environnement. Les opérations de dragage sont soumises à la rubrique suivante :

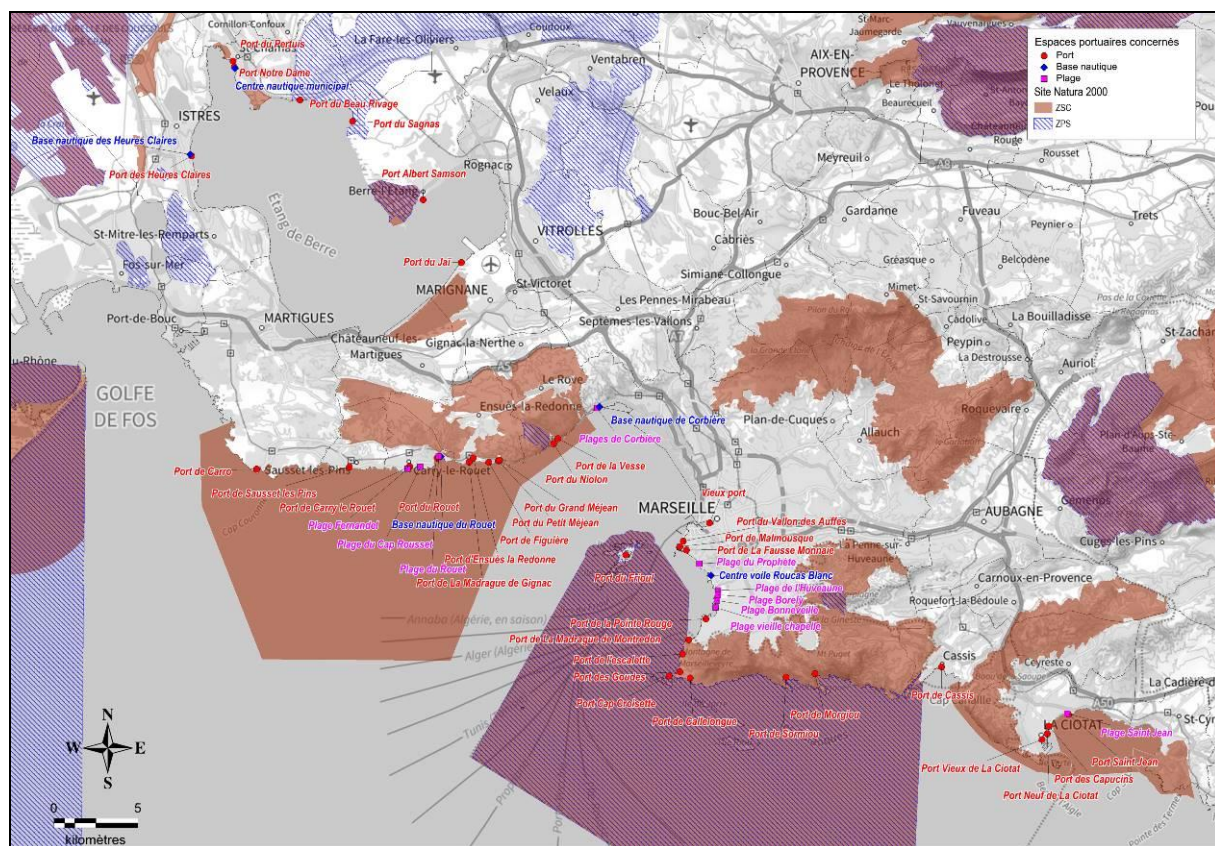
- 25° Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial

Le projet de dragage d'entretien envisagé est soumis à examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une évaluation environnementale. Le projet a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas déposé le 11/05/2021. La décision de l'Autorité Environnementale stipule que le projet est soumis à étude d'impact. L'arrêté AE-F09319P0107 est fourni en annexe 2.

2.3 AU TITRE DES SITES NATURA 2000

L'article L. 414-4 du Code de l'Environnement soumet les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administratives, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, à une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

Le projet est situé dans le périmètre ou à proximité de différents sites Natura 2000. Il est soumis à évaluation appropriée des incidences sur les sites Natura 2000.



Site Natura 2000 concernés par le projet

2.4 AU TITRE DE LA PROTECTION DES ESPECES

La protection du patrimoine biologique est régie au travers des articles L.411-1 et suivants et R411-1 et suivants du Code de l'Environnement. Les sites portuaires et leur périphérie peuvent être concernés par des habitats marins ou littoraux remarquables et diverses espèces protégées.

Les espèces de flore marine protégées ou en danger de Méditerranée sont les Posidonies, les Cymodocées, les Zostères, les Cystoseires, le Lithophyllum et les Eponges commerciales. Les espèces de faune marine protégée ou en danger de Méditerranée sont la Grande nacre, la Grande cigale de

mer, la Datte de mer, la Patelle géante, l'Oursin diadème, les Porcelaines, le Mérou brun, le Corb, les hippocampes, les cétacés, la Tortue caouanne, le Phoque moine.

Un inventaire écologique détaillé des habitats et des espèces protégées pouvant être impactés par chaque dragage sera effectué dans le cadre du Porter à Connaissance prévu au préalable à chaque opération.

Les opérations de dragages d'entretien seront réalisées à l'intérieur des sites portuaires dans les bassins et chenaux portuaires. Les habitats et espèces protégées présents sur la zone maritime du projet sont peu susceptibles d'être rencontrés sur l'emprise des dragages. Le projet de dragage ne prévoit aucune destruction directe d'espèces protégées. Toutefois les chantiers de dragage pourraient impacter indirectement les habitats remarquables et espèces protégées en périphérie des travaux.

Les dragages, particulièrement par voie mécanique, peuvent avoir des impacts sur certaines espèces marines, dont les mammifères, en raison du bruit sous-marin générés. Des mesures d'évitement / réduction seront notamment mises en œuvre pour éviter ce risque, par exemple usage des rideaux à bulles et veille visuelle préalable aux travaux, particulièrement au sein ou à proximité des sites N2000 ayant été désignés eu égard notamment à la protection de ces espèces.

2.5 AU TITRE DES ENQUÊTES PUBLIQUES

Les enquêtes publiques sont définies au travers des articles L.123-1 et suivants et R123-1 et suivants du Code de l'Environnement. Le projet étant soumis à autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau et à étude d'impact, il fera l'objet d'une enquête publique selon les modalités prévues aux articles L.181-10 et R181-36 du Code de l'Environnement.

Le dossier d'enquête publique comprendra les éléments prévus à l'article R123-8 du Code de l'environnement.

Le projet de dragage d'entretien décennal des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry Le Rouet, Marseille et Saint-Chamas est soumis à un dossier d'autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau, des études d'impact, de l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 et à enquête publique.

3. SITUATION DU PROJET

La zone du projet s'étend sur le littoral des Bouches du Rhône et se répartit globalement en 5 secteurs géographiques (Figure 1) :

- Etang de Berre :

Communes d'Istres, Saint-Chamas, Berre-l'Etang et Marignane

- Côte Bleue :

Communes de Martigues, Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Ensues-la-Redonne et du Rove

- Rade de Marseille :

Commune de Marseille

- Calanques :

Communes de Marseille et de Cassis

- Baie de la Ciotat :

Commune de La Ciotat



Figure 1 : Situation de la zone du projet

4. NATURE DU PROJET

4.1 OBJECTIFS DU PROJET

Le département des Bouches du Rhône connaît un nombre important d'espaces portuaires ou tournés vers la mer nécessitant des dragages pour fonctionner, le maintien d'un tirant d'eau optimal étant une prérogative mais aussi une attention majeure des gestionnaires.

Les ports du littoral des Bouches-du-Rhône sont sujet à un ensablement ou envasement progressif naturel, plus ou moins rapide, qui rend nécessaire des dragages d'entretien. Les dragages réalisés sur le littoral des Bouches-du-Rhône depuis les 10 dernières années représentent un volume de plus de 25 000 m³, en dehors du Grand Port Maritime de Marseille qui a dragué, entre 2009 et 2017, près de 300 000 m³, dont 170 000 furent immergés dans le golfe de Fos. Les dragages d'entretien du littoral des Bouches-du-Rhône constituent des opérations vitales qui doivent être menées avec régularité pour maintenir le bon fonctionnement et ainsi l'attractivité des infrastructures portuaires.

Les travaux de dragage des ports et bases nautiques dans le département des Bouches du Rhône sont aujourd'hui organisés par chaque autorité portuaire ou collectivité compétente sous différents régimes d'autorisation ou de déclaration au titre du code de l'Environnement.

Le projet envisagé vise à réaliser les dragages d'entretien pour les ports de plaisance et bases nautiques de la Métropole Aix-Marseille Provence, du Conseil départemental des Bouches du Rhône, de la ville de Carry le Rouet, de la ville de Marseille et de la ville de Saint Chamas.

Le projet comprend :

- La réalisation sur les 10 années à venir de dragages d'entretien sur les 40 sites portuaires sur le littoral des Bouches du Rhône ;
- La gestion à terre des matériaux de dragage ;
- La réalisation des opérations de réensablement sur 10 plages à partir des matériaux sableux issus des dragages d'entretien.

Le volume de sédiments à draguer dans le cadre des dragages d'entretien est estimé à 100 000 m³ sur la période 2022-2032.

4.2 LOCALISATION DES SITES DE TRAVAUX

4.2.1 Sites portuaires

Les sites portuaires concernés par les opérations de dragage d'entretien sont (Figure 2) :

- Les 27 ports maritimes sous gestion de la Métropole Aix Marseille Provence,
- Les 8 ports sous gestion du Département des Bouches du Rhône,
- Les 2 bases nautiques de la ville de Marseille : Roucas Blanc et Corbière,
- La base nautique de Carry Le Rouet : base nautique du Rouet,
- La base nautique de Saint Chamas : base nautique de Saint Chamas (ou Port Notre Dame),
- La base nautique des Heures Claires située dans le Domaine Public Maritime du port des Heures Claires à Istres (gestion de la Métropole Aix-Marseille Provence). La base nautique va prochainement disparaître et le secteur sera intégré au port du fait de son agrandissement.

La localisation des sites portuaires est détaillée par secteur et par commune sur le Tableau 2.

Secteur	Commune	Site portuaire
ETANG DE BERRE	MARIGNANE	Port du Jaï
	BERRE L'ETANG	Port Albert Samson
	ISTRES	Port des Heures Claires
		Base nautique des Heures Claires
	SAINT CHAMAS	Port de Beau Rivage
		Port de Pertuis
		Port du Sagnas
		Base nautique municipale, port Notre Dame
COTE BLEUE	MARTIGUES	Port de Carro
	SAUSSET LES PINS	Port de Sausset les Pins
	CARRY LE ROUET	Port de Carry le Rouet
		Port du Rouet
		Base nautique du Rouet
	ENSUES LA REDONNE	Port de La Madrague de Gignac
		Port de Figuière
		Port du Petit Méjean
		Port du Grand Méjean
		Port de Redonne
	LE ROVE	Port de la Vesse
		Port de Niolon
RADE DE MARSEILLE	MARSEILLE	Vieux port
		Port du Vallon des Auffes
		Port de Malmousque
		Port de La Fausse Monnaie
		Port de la Pointe Rouge
		Port de La Madrague de Montredon
		Base nautique de Corbière
		Centre municipal de Voile de Marseille - Roucas Blanc
		Port du Frioul
CALANQUES	MARSEILLE	Port de l'Escalette
		Port des Goudes
		Port Cap Croisette
		Port de Callelongue
		Port du Sormiou
		Port du Morgiou
	CASSIS	Port de Cassis
BAIE DE LA CIOTAT	LA CIOTAT	Port Neuf de La Ciotat
		Port des Capucins
		Port de Saint Jean
		Port Vieux de La Ciotat et chantiers navals

Tableau 2 : Ports et bases nautiques concernés par les dragages d'entretien

4.2.2 Plages

Dix plages du littoral des bouches du Rhône sont susceptibles de faire l'objet de rechargement à partir des sédiments des dragages d'entretien (Figure 2 et Tableau 3).



Figure 2 : Localisation des sites portuaires, des bases nautiques et des plages concernés

Secteur	Commune	Port	Plage
COTE BLEUE	CARRY LE ROUET	Port de Carry	Plages Fernandel
		Port / base nautique du Rouet	Plage du Rouet
		Port de Carry	Plage du Cap Rousset
RADE DE MARSEILLE	MARSEILLE	Base nautique de Corbière	Plages de Corbière
		Port de Malmousque	Plage du Prophète
		Base nautique du Roucas Blanc	Plages de l'Huveaune, Borely, Bonneveine et Vieille Chapelle
BAIE DE LA CIOTAT	LA CIOTAT	Port Saint Jean	Plage de Saint Jean

Tableau 3 : Plages concernées par le rechargement

4.3 DRAGAGES D'ENTRETIEN

4.3.1 Opérations envisagées

Le schéma territorial des dragages d'entretien a permis d'identifier des opérations prévues sur 21 sites portuaires (Tableau 4).

Secteur	Commune	Port	Gestionnaire	Volume sur 10 ans (m³)	Fréquence	Type de sédiments
ETANG DE BERRE	Saint-Chamas	Port du Pertuis	CD13	1 000 m³	Ponctuel	Vase pure
		Centre nautique municipal	Saint-Chamas	25 000 m³	2 ans	Vase +/- sableuse
		Port de Beau Rivage	MAMP	3 750 m³	Ponctuel	Vase +/- sableuse
		Port du Sagnas	CD13	125 m³	Ponctuel	Sable +/- vaseux
	Berre l'Etang	Port Albert Samson	MAMP	1 250 m³	Ponctuel	Vase +/- sableuse
	Marignane	Port du Jaï	CD13	500 m³	Ponctuel	Sable +/- vaseux
COTE BLEUE	Martigues	Port du Carro	CD13	200 m³	Ponctuel	Sable +/- vaseux
	Sausset-les-Pins	Port de Sausset-les-Pins	MAMP	500 m³	Ponctuel	Sable grossier à vaseux
	Carry-le-Rouet	Port de Carry-le-Rouet	MAMP	1 000 m³	Ponctuel	Sable grossier à vaseux
		Port du Rouet	MAMP	12 500 m³	Annuel	Sable propre
		Base nautique du Rouet	Carry-le-Rouet	7 500 m³	Annuel	Sable et galets
	Le Rove	Port du Niolon	CD13	125 m³	Ponctuel	Sable propre
BAIE DE MARSEILLE	Marseille	Vieux port	MAMP	625 m³	Ponctuel	Vase
		Port de Malmousque	MAMP	1 000 m³	Ponctuel	Sable propre
		Centre Voile Roucas Blanc	Marseille	8 500 m³	2 ans	Sable +/- vaseux
CALANQUES	Marseille	Port de l'Escalette	MAMP	1 125 m³	Ponctuel	Sable et gravier
		Ports des Goudes	MAMP	1 250 m³	Ponctuel	Sable +/- vaseux
		Port de Callelongue	MAMP	625 m³	Ponctuel	Sable grossier
	Cassis	Port de Cassis	CD13	13 500 m³	Ponctuel	Vase +/- sableuse
BAIE DE LA CIOTAT	La Ciotat	Port Vieux de La Ciotat	CD13	125 m³	Ponctuel	Sable vaseux
		Port Saint Jean	MAMP	2 500 m³	2 ans	Sable propre
TOTAL				82 575 m³		

Tableau 4 : Opérations de dragages d'entretien prévues sur les 10 ans

Le schéma territorial des dragages d'entretien (période 2022-2032) est présenté dans l'annexe 3. La localisation, les caractéristiques et le planning prévisionnel des dragages d'entretien envisagés sont détaillés dans l'annexe 4.

Les dragages d'entretien concernent plusieurs types d'opération :

- Dragage pluri-décennal : Ces opérations de grand ampleur sont réalisées dans toute ou une partie du port afin de retrouver les profondeurs initiales du bassin portuaire ;
- Dragage récurrent : Ces opérations sont localisées généralement au droit de la passe d'entrée du port ou à proximité d'exutoires pluviaux. Des unités portuaires présentent un besoin régulier en dragage, il s'agit du port du Rouet, de la base nautique du Rouet et du port Saint-Jean à La Ciotat, ils sont soumis à des problèmes d'ensablement récurrents. Ces opérations sont réalisées régulièrement chaque année, ou tous les 2 ou 3 ans selon les ensablements. Ces dragages sont généralement réalisés avant la saison estivale.
- Des dragages ponctuels ou curages : Ces opérations sont localisées, ponctuelles et concernent généralement de petits volumes de matériaux. La récurrence de ces opérations dépend principalement d'apports sédimentaires exceptionnels.

La durée des opérations de dragage d'entretien pourra varier de 2 à 3 semaines pour une opération ponctuelle, à 2 mois pour une opération moyenne et 2 à 4 mois pour un chantier exceptionnel qui sera phasé et réalisé sur plusieurs exercices en fonction du budget.

Dans la mesure du possible et en fonction des particularités économiques, locales ou techniques de chaque site, les opérations seront réalisées dans les conditions météorologiques optimales et en dehors de la période estivale (de juin à septembre) afin d'éviter les nuisances sur les activités portuaires, touristiques, balnéaires et sur le voisinage. Des études environnementales préalables seront réalisées afin de déterminer la période la plus propice au regard de la biodiversité.

4.3.2 Volume des sédiments à draguer

L'estimation du volume des sédiments à draguer sur les 10 prochaines années prend en compte d'une part les quantités de matériaux identifiées dans le schéma territorial des dragages 2022-2032 (environ 82 000 m³) et d'autre part les sédiments issus des opérations non planifiées correspondant à des dragages d'entretien localisés et ponctuels dus principalement à des apports exceptionnels dans le port (volume maximale estimé à environ 20 000 m³).

Le volume de sédiments à draguer dans le cadre des dragages d'entretien est globalement estimé à 100 000 m³ sur la période 2022-2032.

4.3.3 Scénarios de dragage d'entretien

La définition d'un scénario de gestion est adaptée à chaque site portuaire. La configuration du port, l'accessibilité, la nature des sédiments, le volume de sédiments à draguer, le degré de contamination, la destination finale, les enjeux environnementaux, patrimoniaux et économiques orientent le choix de la technique (ou des techniques) adéquate(s) à mettre en œuvre pour répondre de la manière la plus satisfaisant à l'ensemble de ces contraintes.

Il est principalement envisagé 4 scénarios de dragages d'entretien :

- Scénario 1 : dragage mécanique / camion ou barge / valorisation

Un dragage mécanique est réalisé depuis les quais ou des pontons flottants et les matériaux dragués sont acheminés par camion jusqu'à une plage pour rechargement.

- Scénario 2 : dragage mécanique / camion / stockage à terre

Un dragage mécanique est réalisé depuis les quais ou des pontons flottants et les matériaux dragués sont acheminés par camion jusqu'à un centre de stockage à terre défini pour chaque opération.

- Scénario 3 : dragage hydraulique / barge ou conduite / valorisation

Un dragage hydraulique est effectué et les matériaux sont acheminés par barge ou conduite vers une plage pour rechargement.

- Scénario 4 : dragage hydraulique / camion / stockage à terre

Un dragage hydraulique est effectué et les matériaux sont acheminés par camion jusqu'à un centre de stockage à terre défini pour chaque opération.

4.4 RECHARGEMENTS DE PLAGE

4.4.1 Opérations envisagées

Le schéma territorial des dragages d'entretien a permis d'identifier des opérations de réensablement sur 5 plages envisagées sur les 10 prochaines années (Tableau 5).

Secteur	Commune	Port	Plage	Gestionnaire	Volume sur 10 ans (m³)	Fréquence	Type de sédiments
COTE BLEUE	Carry-le-Rouet	Port du Rouet	Plage du Rouet	MAMP	12 500 m³	Annuel	Sable propre
		Base nautique du Rouet	Plage du Rouet	Carry-le-Rouet	7 500 m³	Annuel	Sable et galets
RADE DE MARSEILLE	Marseille	Port de Malmousque	Plage du Prophète	MAMP / Marseille	1 000 m³	Ponctuel	Sable propre
		Base nautique du Roucas Blanc	Plages : Huveaune, Borely, Bonneveine et Vieille Chapelle	Marseille	8 500 m³	2 ans	Sable +/- vaseux
BAIE DE LA CIOTAT	La Ciotat	Port Saint-Jean	Plage de Saint Jean	MAMP	2 500 m³	2 ans	Sable propre à vaseux
				TOTAL	24 500 m³		

Tableau 5 : Opérations de rechargement des plages sur 10 ans

Les opérations de rechargement des plages seront associées aux opérations de dragage d'entretien du port et de la base nautique du Rouet, du port de Malmousque, de la base nautique du Roucas blanc et du port Saint-Jean de La Ciotat. Le rechargement constitue la filière de valorisation des sables propres issus des dragages.

4.4.2 Volume des sédiments pour le rechargement des plages.

L'estimation du volume des sédiments pour le rechargement des plages sur les 10 prochaines années prend en compte d'une part les quantités de matériaux des opérations de dragage identifiées dans le schéma territorial des dragages 2022-2032 (environ 24 500 m³) et d'autre part les sédiments issus des opérations non planifiées et susceptibles d'une valorisation en rechargement de plage (volume maximale estimé à environ 6 500 m³).

Le volume de sédiments pour le rechargement des plages dans le cadre des dragages d'entretien est globalement estimé à 30 000 m³ sur la période 2022-2032.

4.5 METHODOLOGIES MISES EN ŒUVRE

4.5.1 Techniques de dragages

Il est rappelé que le dragage par surverse ou dragage à l'américaine est strictement interdit sur le littoral des Bouches-du-Rhône.

- Dragages hydrauliques

Les opérations de dragage d'entretien peuvent être réalisées à l'aide d'un dispositif de pompage positionné à terre ou sur une barge. La manche d'aspiration est alors menée par un scaphandrier sur les zones ciblées. La pompe centrifuge auto-amorçante permet d'aspirer le liquide en profondeur sans avoir recours à un clapet de pied (jusqu'à 1500 m³/h). La technique du dragage hydraulique par hydrocyclone permet de séparer in situ les parties fines (polluées) des plus grossières pour valorisation de ces dernières. Le dragage hydraulique est particulièrement adapté pour les petits volumes (< 1000 m³) et présente l'avantage d'être très précis et ne provoque pas de dommage sur les mouillages des ports de plaisance.

- Dragages mécaniques

Contrairement aux dragages de type hydraulique, les dragages mécaniques permettent d'extraire les sédiments avec une densité plus importante. Les dragages mécaniques peuvent être réalisés par voie maritime à partir d'une barge ou par voie terrestre à partir des quais à l'aide d'une benne preneuse ou d'un godet d'une pelle mécanique. La mise en place d'un dragage mécanique peut être difficile à mettre en place en raison d'une part de la présence de pontons et de quais inadaptés et d'autre part des faibles rendements attendus. L'utilisation de cette technique nécessite une adaptation des équipements en fonction du site portuaire.

- Dragages biologiques

Lors des bio-dragages, des bactéries sont injectées dans les sédiments et vont consommer la matière organique présente. Cette technique demeure aujourd'hui expérimentale. Compte-tenu des taux en matière organique relativement faible dans les sédiments portuaires sur le littoral des Bouches-du-Rhône, cette technique n'est généralement pas adaptée. Toutefois, elle pourrait être ponctuellement mise en œuvre lors de dragage d'entretien sur certains sites portuaires. Si le dragage biologique est envisagé sur le littoral des Bouches-du-Rhône des études complémentaires devront être mises en place pour déterminer la pertinence de mise en place d'une telle action.

4.5.2 Transport et traitement des matériaux

- Transport

Le choix du mode de transport par voie terrestre ou maritime dépend de la technique de dragage et du mode de gestion des matériaux dragués mais également de l'environnement et de la configuration du port ainsi que de la nature et de la qualité des sédiments. Les modes de transport envisagés sont par camion, par conduite ou par barge.

- Prétraitement

Le prétraitement des matériaux correspond à l'ensemble des modes, des techniques et des outils de gestion des sédiments permettant de :

- Réduire le volume de sédiments à traiter ou à mettre en site confinés ;
- Favoriser ou accélérer la sédimentation des parties solides ;
- Réduire la teneur en eau afin de faciliter le transport
- Séparer les matériaux valorisables de ceux à intégrer dans une chaîne de traitement ou à mettre en dépôt ;
- Trier les matériaux en différentes catégories répondant aux différents types de traitement.

Concernant les prétraitements de séparation, les polluants ayant une nette tendance à se fixer sur les particules fines, il est intéressant de séparer les fines des particules grossières afin de n'avoir à transporter et à traiter qu'un faible volume des matériaux dragués.

Pour les prétraitements par déshydratation, l'intérêt est principalement de faciliter le transport des sédiments extraits par voie hydraulique, d'augmenter l'efficacité des techniques de traitement potentiellement effectuées par la suite, et de faciliter le dépôt des sédiments en milieu terrestre.

Il existe essentiellement deux méthodes de prétraitement des matériaux : les prétraitements de séparation (décantation, hydro-cyclonage) et les prétraitements de déshydratation (séchage, pressage, floculation). Les installations pour le prétraitement nécessitent une surface à proximité de la zone de dragage. La réglementation relative au ICPE au titre de la rubrique 2716 est susceptible d'être applicable suivant le site, la qualité et les volumes de sédiments concernés. Cette technique est peu adaptée aux petits du port du littoral des Bouches-du-Rhône.

- Traitement des matériaux

Le traitement des matériaux correspond à l'ensemble des modes, des techniques et des outils de gestion des sédiments permettant de modifier la structure physique, chimique ou biologique des déblais. Différentes catégories, issues directement du lavage des sables de carrières, des sols pollués mais aussi du traitement des déchets et des eaux, peuvent être distinguées :

- Traitement biologique : il vise la modification de la nature et de la structure du sédiment selon des approches mettant en jeu des êtres vivants (bactéries, champignons, végétaux) et leur métabolisme pour dégrader les polluants ;
- Traitement physique : l'objectif est de modifier la structure physique des sédiments en réduisant les volumes, les teneurs en eau ou en séparant les fractions polluées. Dans ce cas, le traitement n'agit ni sur la composition ni sur le degré de contamination des matériaux mais consiste à extraire la pollution. Il est basé sur le principe établi que les polluants sont préférentiellement fixés sur les fines et les matières organiques ;
- Traitement chimique : sur la base d'un principe réactionnel, l'objectif est d'enlever ou de transformer la contamination chimique des sédiments de façon notamment à abaisser les teneurs en polluants et conséquemment, la dangerosité du produit ;
- Traitement thermique : le traitement thermique vise à détruire, extraire ou immobiliser les polluants, essentiellement organiques, en utilisant la chaleur. Selon la température de traitement, les polluants peuvent être volatilisés ou détruits. Les rejets de sous-produits résiduels doivent être particulièrement surveillés ;
- Traitement par stabilisation/immobilisation : l'objectif est d'immobiliser les polluants des sédiments soit en les piégeant au sein de barrières actives (confinement...) soit en les stabilisant au sein d'une matrice en y ajoutant des liants destinés à les rendre inertes.

Les méthodes de traitement des sédiments sont peu adaptées aux petits du port du littoral des Bouches-du-Rhône.

4.5.3 Filière de gestion des sédiments

- Valorisation des matériaux

Le rechargement en sable des plages présente l'avantage de constituer une défense contre la mer et apporte une qualité améliorée des plages pour le tourisme. Le matériau servant à recharger une plage doit présenter des caractéristiques (granulométrie et couleur) similaires à celle du sable déjà présent sur la plage. La taille médiane D50 des sédiments de rechargement doit être supérieure ou égale à celle des matériaux en place. Par ailleurs, un rechargement à partir de sable dragués, la recherche d'une contamination bactériologique dans l'eau interstitielle est systématique.

Les plages du littoral des Bouches-du-Rhône soumises aux phénomènes naturels et anthropiques marquent une nette tendance à l'érosion. Un besoin de rechargement en matériaux a été estimé sur les plages du Rouet, la plage du Prophète, les plages de l'Huveaune, Borely, Bonneveine et Vieille Chapelle ainsi que la plage Saint-Jean.

Seuls les ports du littoral des Bouches-du-Rhône dont les matériaux extraits sont caractérisés par des sables propres et non contaminés sont utilisés dans le cadre d'un rechargement des plages. Les sédiments dragués font l'objet de caractérisation spécifique (granulométrie, couleur, contamination bactériologique) avant leur utilisation pour le rechargement des plages.

Les plages ciblées pour un rechargement seront localisées à proximité des opérations de dragage, dans la même cellule hydro sédimentaire (Tableau 5). La localisation et le principe envisagés de rechargement des plages par les sédiments issus des dragages d'entretien sont fournis dans l'annexe 4

Le rechargement des plages se fera soit par voie hydraulique soit par voie mécanique en fonction du type de dragage mis en œuvre, du mode de transport et des caractéristiques du site de dépôt.

- Rechargement par voie hydraulique : La mixture (eau + sédiment) est pompée depuis la zone de dragage ou la barge de transport, transportée par canalisation flottante ou terrestre et rejetée sur le haut de la plage à recharger. Les sédiments égouttés sont ensuite régalez sur la plage à l'aide d'une pelle hydraulique.
- Rechargement par voie mécanique : Les sédiments sont transportés par camion depuis la zone de dragage et déposés sur le haut de la plage à recharger. Le sédiment est ensuite régalez sur la plage à l'aide d'une pelle hydraulique.

Gestion des feuilles de posidonies : En cas de présence de feuille mortes de posidonies dans les sédiments à draguer ou sur la plage à recharger, la technique du « mille-feuilles » sera mise en œuvre. Les feuilles de posidonies sont d'abord extraites de la zone à draguer à l'aide de pelle hydraulique et déposées sur la plage sur laquelle elles sont étalées. Puis les sédiments extraits sont déposés par-dessus la couche végétale.

La technique du « mille feuilles » est économiquement intéressante et facile à mettre en place. Elle permet de laisser les feuilles de Posidonies sur la plage et ainsi de lutter contre l'érosion en automne et hiver due aux tempêtes et est in fine très bien acceptée par les usagers des plages puisque les feuilles ne sont pas visibles.

De plus, les feuilles en se dégradent lentement continuent d'apporter les éléments nutritifs minéraux et organiques aux écosystèmes proches de la surface de la mer. Les feuilles mortes de posidonies extraites pourront également être naturellement relarguées dans le milieu marin sous l'effet des courants et du vent et se disperser vers le large où elles couleront.

Autres voies de valorisation

Les sédiments dragués pourront faire l'objet d'une filière de valorisation en aménagement conformément aux dispositions du décret du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet, la procédure pour les terres excavées et sédiments préparés en vue de leur utilisation en génie civil ou en aménagement. La sortie du statut de déchet est importante pour le réemploi des produits de dragage, en particulier pour les sédiments pollués. La filière de valorisation envisagée sera précisée dans le cadre du porter à connaissance préalable à chaque opération de dragage.

- Stockage à terre

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de juin 2019 précise les orientations de gestion des sédiments de curage et de dragage. Le département des Bouches-du-Rhône dispose d'un plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés des Bouches du Rhône (PDEDMA) par délibération en date du 27 janvier 2012 ainsi que d'un plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics des Bouches-du-Rhône.

En cas d'impossibilité de valorisation des techniques de gestion citées précédemment, les matériaux seront stockés définitivement dans des installations de stockage de déchets à proximité des ports dragués du département des Bouches du Rhône (Figure 3).

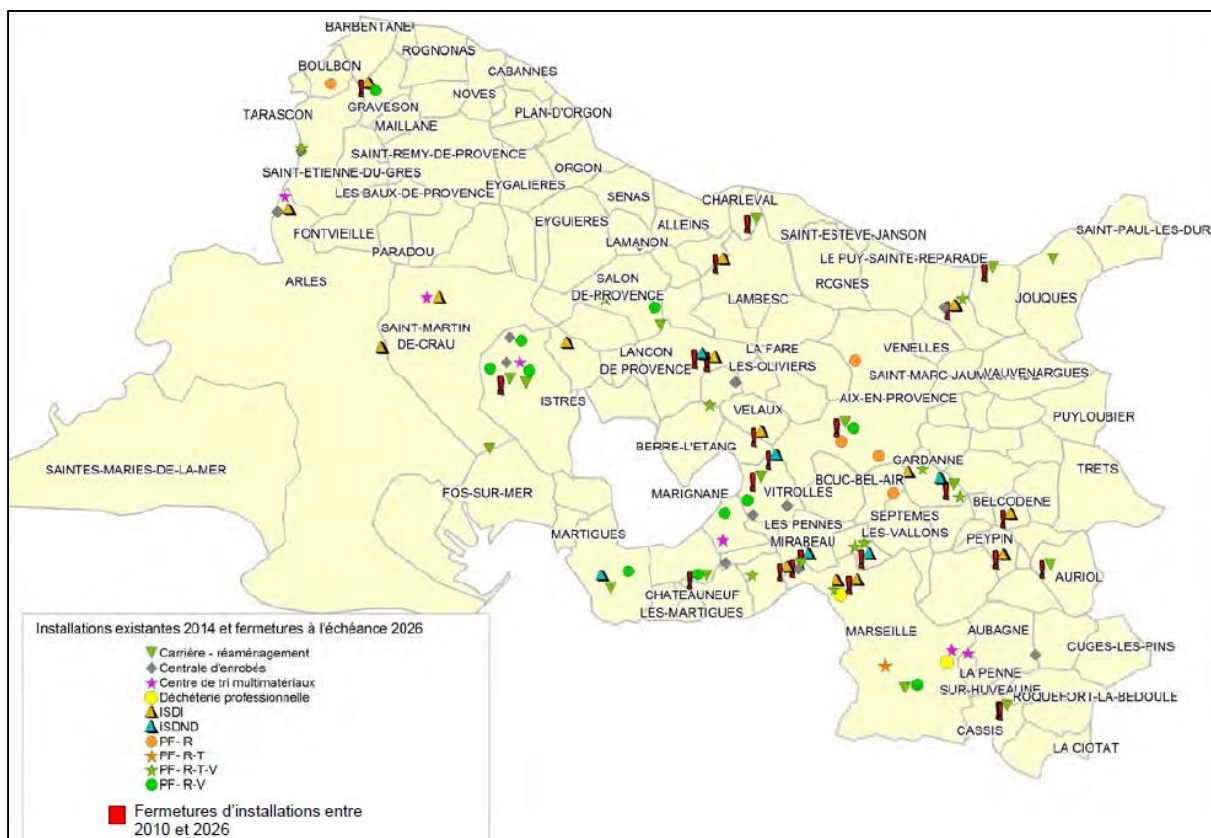


Figure 3 : Localisation des installations de stockage des déchets des Bouches-du-Rhône

On note également dans les départements limitrophes, d'une part le Centre de Production d'Eco-Matériaux (CPEM) d'ENVISAN à la Seyne-sur-Mer dans le Var et d'autre part le centre de stockage et de traitement des déchets de Bellegarde dans le Gard.

4.6 PLANNING PREVISIONNEL

L'autorisation de dragage d'entretien est demandée pour une période de 10 ans.

Le planning prévisionnel des dragages d'entretien est présenté sur la Figure 4 et dans le Tableau 6. Il pourra évoluer en fonction des besoins ponctuels de dragage de chaque site portuaire.

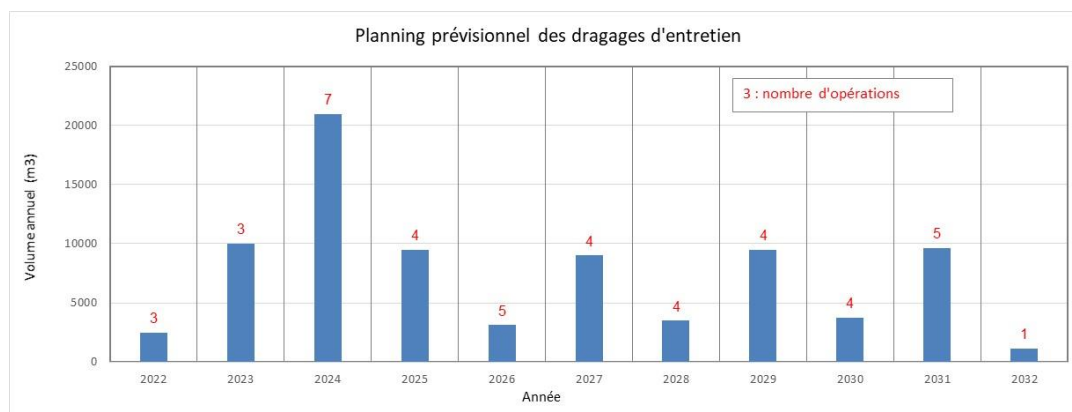


Figure 4 : Volume de matériaux à draguer et nombre d'opérations prévus par année

La durée des opérations pourra varier de 2 à 3 semaines pour une opération ponctuelle, à 2 mois pour une opération moyenne et 2 à 4 mois pour un chantier exceptionnel qui sera phasé et réalisé sur plusieurs exercices en fonction du budget.

Commune	Site portuaire / Base nautique	Gestionnaire	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2022-2032
MARIGNANE	Port du Jaï	CD13		500										500
BERRE L'ETANG	Port Albert Samson	MAMP		1250										1250
ISTRES	Port des Heures Claires	MAMP												0
ISTRES	Base nautique des Heures Claires	MAMP												0
SAINT CHAMAS	Port de Beau Rivage	MAMP			3750									3750
SAINT CHAMAS	Port du Pertuis	CD13		500						500				1000
SAINT CHAMAS	Port du Sagnas	CD13					125							125
SAINT CHAMAS	Port Notre Dame, centre Municipal	VSC		5000		5000		5000		5000		5000		25000
MARTIGUES	Port de Carro	CD13			200									200
SAUSSET LES PINS	Port de Sausset-les-Pins	MAMP					500							500
CARRY LE ROUET	Port de Carry le Rouet	MAMP							1000					1000
CARRY LE ROUET	Port du Rouet	MAMP	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250		12500
CARRY LE ROUET	Base nautique du Rouet	VDC	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750		7500
ENSUES LA REDONNE	Port de La Madrague de Gignac	MAMP												0
ENSUES LA REDONNE	Port de Figuière	MAMP												0
ENSUES LA REDONNE	Port du Petit Méjean	MAMP												0
ENSUES LA REDONNE	Port du Grand Méjean	MAMP												0
ENSUES LA REDONNE	Port de la Redonne	MAMP												0
LE ROVE	Port de la Vesse	MAMP												0
LE ROVE	Port de Nielon	CD13												0
MARSEILLE	Vieux port	MAMP		625										625
MARSEILLE	Port du Vallon des Auffes	MAMP												0
MARSEILLE	Port de Malmousque	MAMP			1000									1000
MARSEILLE	Port de La Fausse Monnaie	MAMP												0
MARSEILLE	Port de la Pointe Rouge	MAMP												0
MARSEILLE	Port de La Madrague de Montredon	MAMP												0
MARSEILLE	Port de l'Escalette	MAMP											1125	1125
MARSEILLE	Port des Goudes	MAMP									1250			1250
MARSEILLE	Port Cap Croisette	MAMP												0
MARSEILLE	Port de Callelongue	MAMP										625		625
MARSEILLE	Port de Sormiou	MAMP												0
MARSEILLE	Port de Morgiou	MAMP												0
MARSEILLE	Centre municipal de Voile de Marseille	VDM				2500		2000		2000		2000		8500
MARSEILLE	Base nautique de Corbière	VDM												0
MARSEILLE	Port du Frioul	MAMP												0
CASSIS	Port de Cassis	CD13			13500									13500
LA CIOTAT	Port Neuf de La Ciotat	MAMP												0
LA CIOTAT	Port des Capucins	MAMP												0
LA CIOTAT	Port de Saint-Jean	MAMP	500		500		500		500		500			2500
LA CIOTAT	Port-Vieux de La Ciotat	CD13		125										125
		TOTAL	2500	10000	20950	9500	3125	9000	3500	9500	3750	9625	1125	82575

Tableau 6 : Planning prévisionnel des dragages d'entretien prévues sur les 10 ans

4.7 COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX

Le cout estimatif global des opérations de dragage d'entretien sur 10 années est évalué entre 4 et 7 millions € TTC.

Ce montant inclut les coûts associés aux différentes filières de gestion et aux opérations de rechargements des plages issues des travaux de dragage d'entretien (cout évalué entre 800 et 1000 k€ TTC).

5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

5.1 DESCRIPTION DE LA ZONE DU PROJET

Le périmètre de la zone du projet s'étend sur le littoral des Bouches du Rhône. Les espaces portuaires sont répartis en 5 secteurs géographiques (Figure 5) :

- Etang de Berre
- Côte Bleue
- Rade de Marseille
- Calanques
- Baie de la Ciotat

La description des différents sites du projet est détaillée dans l'annexe 4.

5.1.1 Secteur de l'étang de Berre

L'étang de Berre est une lagune côtière et forme un vaste plan d'eau saumâtre de 20 km de long, 16,5 km de large et 9,5 m de profondeur maximale (surface d'environ 15,5 km²) (Figure 6). Le littoral est rocheux à l'Ouest et sableux au Sud, à l'Est et au Nord. Les fonds de l'étang sont sablo-vaseux.

L'étang de Berre communique avec la mer Méditerranée par le canal de Caronte à l'ouest. L'étang est le réceptacle naturel des eaux douces de l'Arc, la Touloubre, la Cadière et la Durançole, et il reçoit les apports en eaux douces du canal EDF de la Durance.

Les communes de l'étang de Berre et les sites portuaires concernés par le projet sont :

- Istres : Port des Heures Claires et Base nautique des Heures Claires ;
- Saint-Chamas : Port de Pertuis, Port de Beau Rivage, Port du Sagnas et Base nautique municipale port Notre Dame
- Berre-l'Etang : Port Albert Samson
- Marignane : Port du Jai

5.1.2 Secteur de la côte Bleue

La Côte Bleue s'étend sur environ 25 km sur le littoral au Sud du massif rocheux de la Nerthe (Figure 7). C'est une côte rocheuse composée d'une succession de calanques calcaires, abritant de petits ports et des plages ou criques parfois difficiles d'accès. Les fonds marins sont rocheux sur le littoral et sableux vers le large. Le littoral est marqué par le débouché de quelques cours d'eux temporaires au droit des fonds de vallons.

Les communes de la Côte Bleue, les sites portuaires et les plages concernés par le projet sont :

- Martigues : Port de Carro
- Sausset-les-Pins : Port de Sausset-les-Pins
- Carry-le-Rouet : Port du Rouet, la Base nautique du Rouet, la Plage Fernandel, la Plage du Rouet et la Plage du Cap Rousset
- Le Rove : Port du Niolon



Figure 5 : Périmètre de la zone du projet

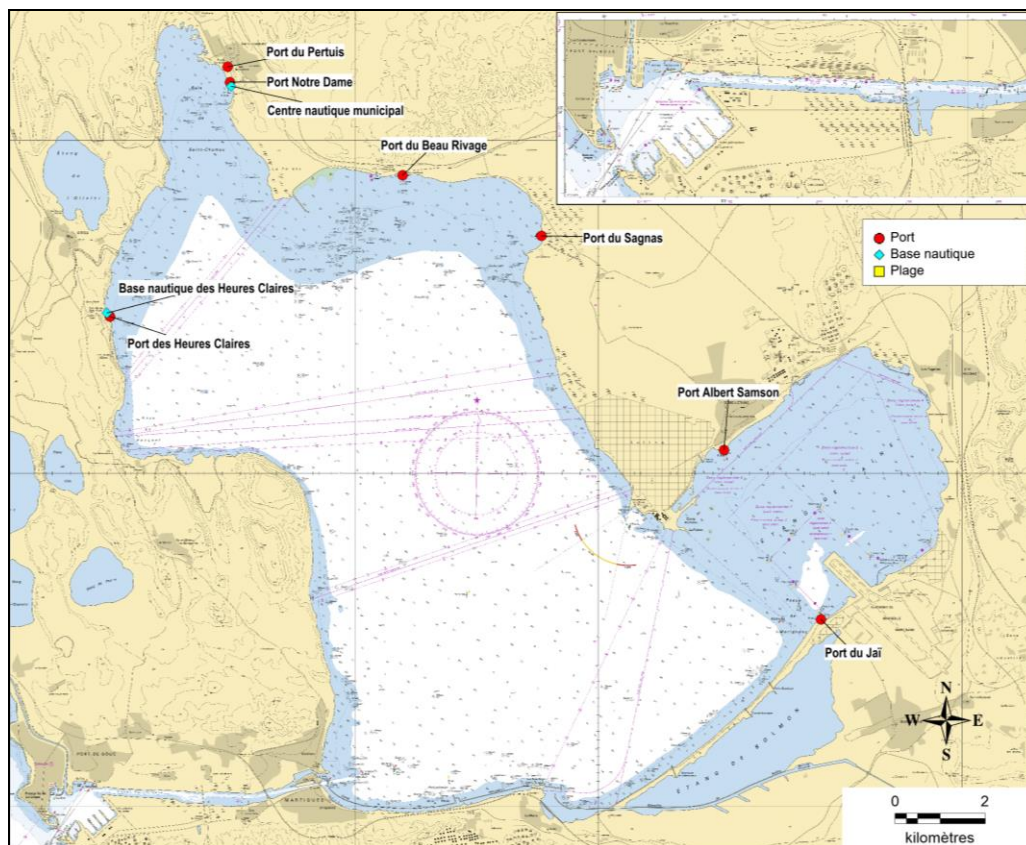
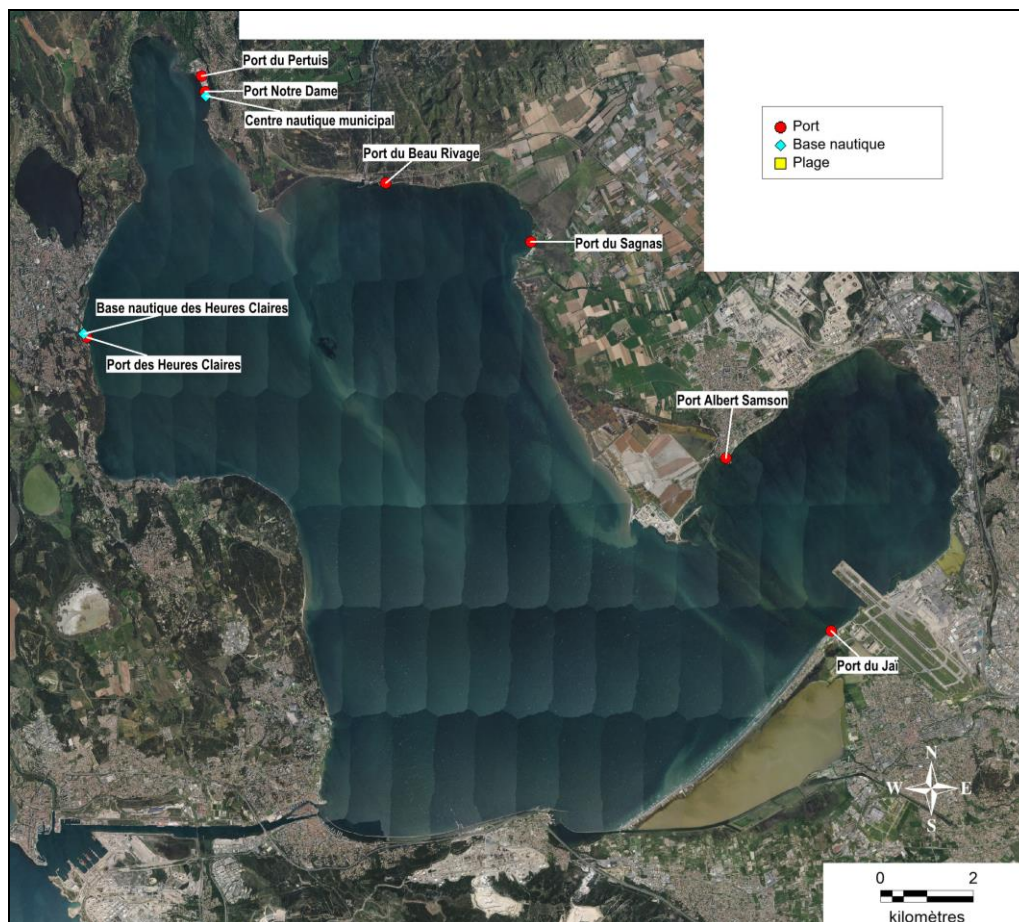


Figure 6 : Secteur de l'étang de Berre (BD Ortho 2017, carte SHOM)

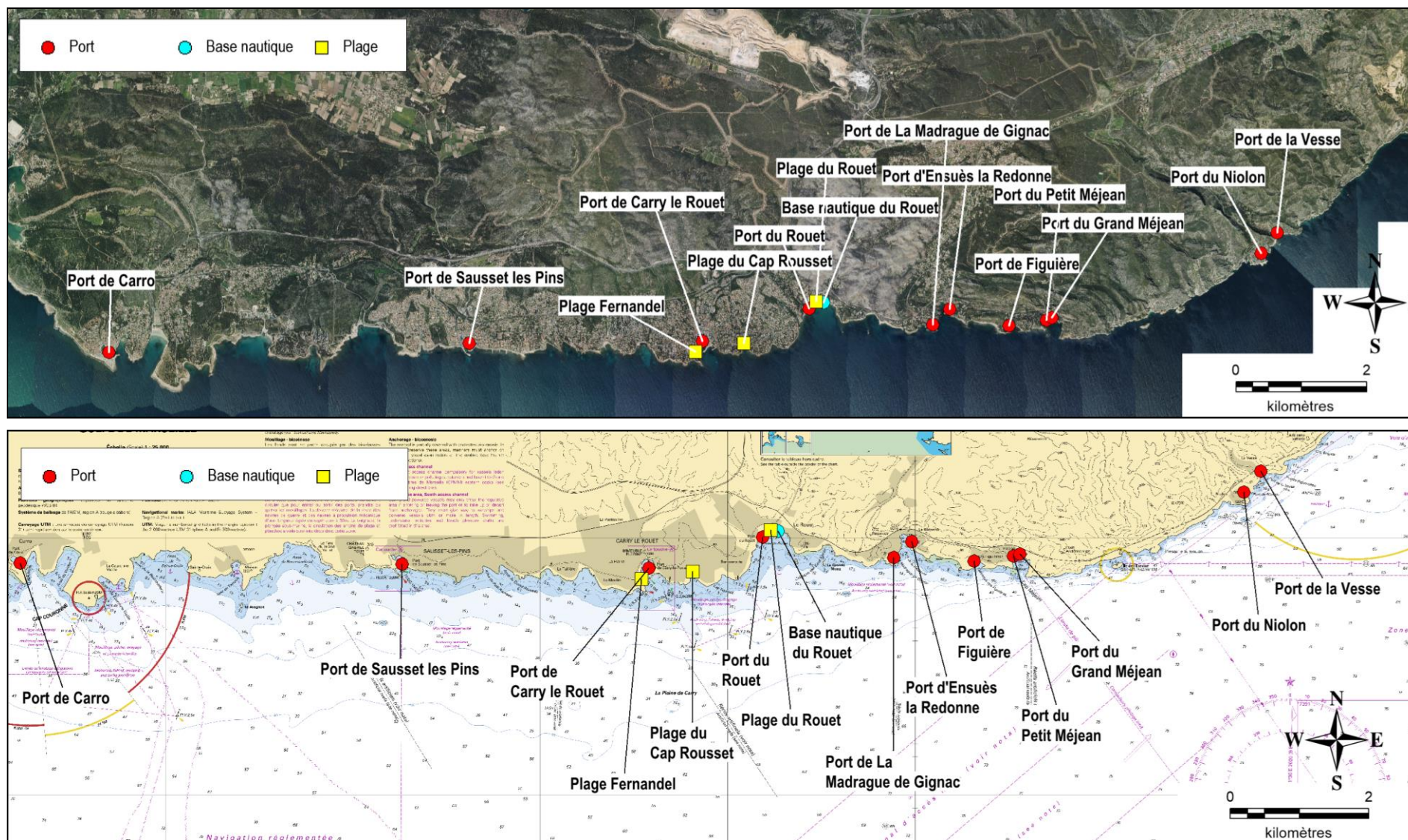


Figure 7 : Secteur de la Côte Bleue (BD Ortho 2017, carte SHOM)

5.1.3 Secteur de la rade de Marseille

La rade de Marseille *lato sensu* forme une large baie ouverte vers l'Ouest qui s'étend sur une quinzaine de kilomètres entre le massif de l'Estaque au Nord et le massif des Calanques au Sud (Figure 8). Elle se compose au Nord des îles du Frioul de la rade de Marseille *sensu stricto* avec le port et le centre-ville et au Sud d'une vaste baie avec les quartiers résidentiels de Marseille Sud.

Le littoral de la rade de Marseille est principalement bordé par les installations portuaires du GPMM. Au Sud, le littoral est marqué une côte rocheuse et au centre de vastes plages aménagées au débouché du fleuve Huveaune.

Les sites portuaires et les plages concernés sur la rade de Marseille sont du Nord vers le Sud : les plages et la base nautique de Corbière, le Vieux port, les ports du Vallon des Auffes, de Malmousque et de La Fausse Monnaie, la plage du Prophète, le Centre municipal de Voile de Marseille du Roucas Blanc, les plages de l'Huveaune, Borely, Bonneveine et Vieille Chapelle, les ports de la Pointe Rouge, de La Madrague de Montredon et du Frioul.

5.1.4 Secteur des Calanques

Le massif des Calanques s'étend sur plus de 20 km de long entre Les Goudes, au sud-ouest de Marseille, et Cassis (Figure 9). Le littoral rocheux très découpé et forme une dizaines de calanques a été causé par l'érosion des cours d'eau, creusant des vallons jusqu'au débouché à la mer. Le massif des Calanques est protégée par le Parc national des Calanques. C'est un site naturel exceptionnel, peu habité et fortement fréquenté par les touristes.

Le littoral des calanques ne possède pas de cours d'eau permanent, mais des résurgences sous-marines peuvent être localement présentes.

Les sites portuaires des Calanques concernés par le projet sont :

- Marseille : Port de l'Escalette, des Goudes, Cap Croisette, de Callelongue, de Sormiou et de Morgiou
- Cassis : Port de Cassis

5.1.5 Secteur de la baie de La Ciotat

La baie de La Ciotat s'étend sur plus de 6 km entre le Bec de l'Aigle et la Pointe Fauconnière (Figure 10). La partie Ouest est occupé par la ville de la Ciotat, alors que la partie Est (baie des Lecques) est située sur la commune de Saint-Cyr-sur-Mer (département du Var). Le littoral Ouest de la baie est représenté par des infrastructures portuaires et des plages aménagées.

Les sites portuaires et les plages de La Ciotat concernés par le projet sont : le port Vieux de La Ciotat, le port Neuf de La Ciotat, le port des Capucins, le port de Saint-Jean et la plages d'activité nautiques de Saint-Jean.

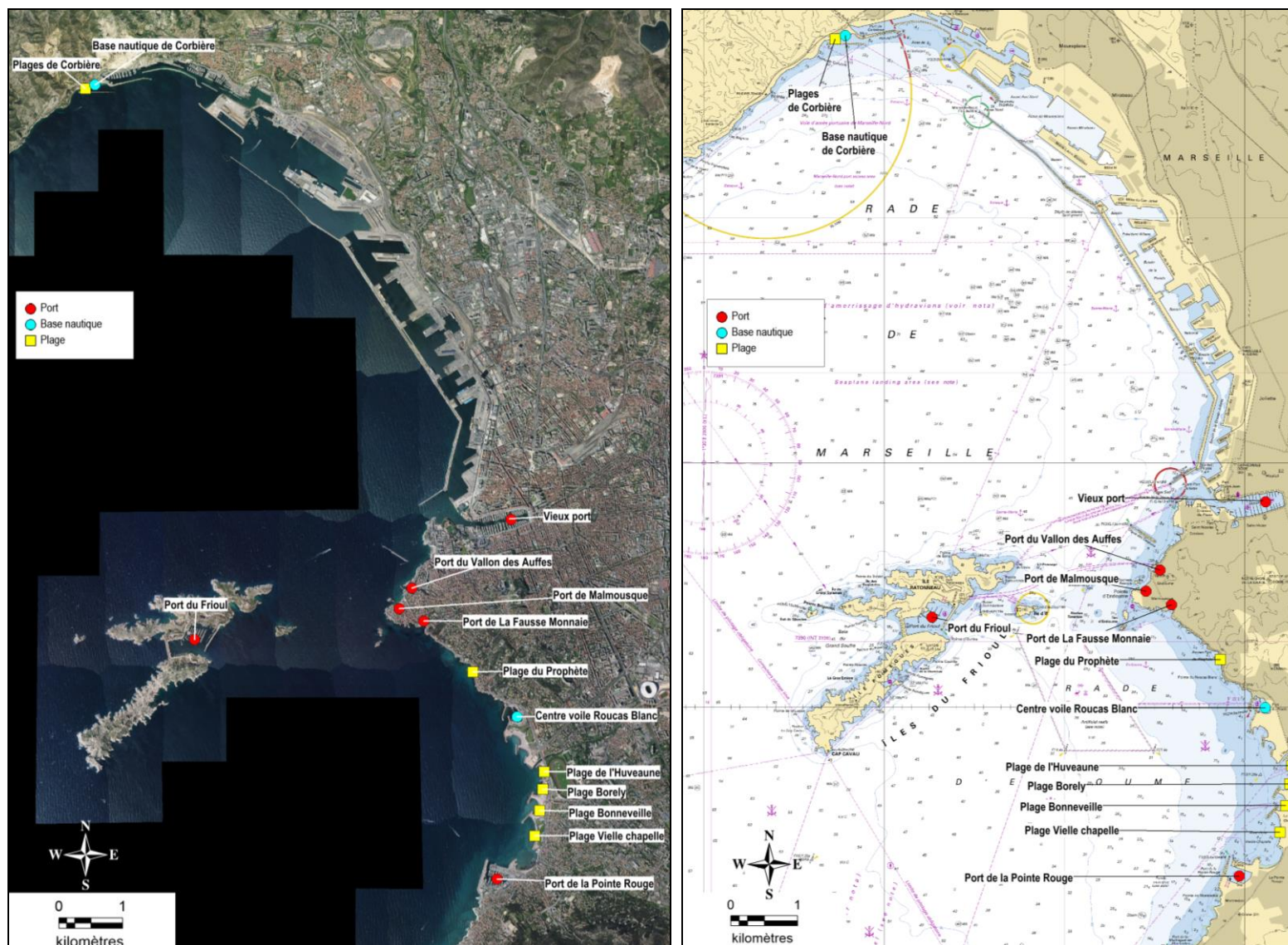


Figure 8 : Secteur de la rade de Marseille (BD Ortho 2017, carte SHOM)

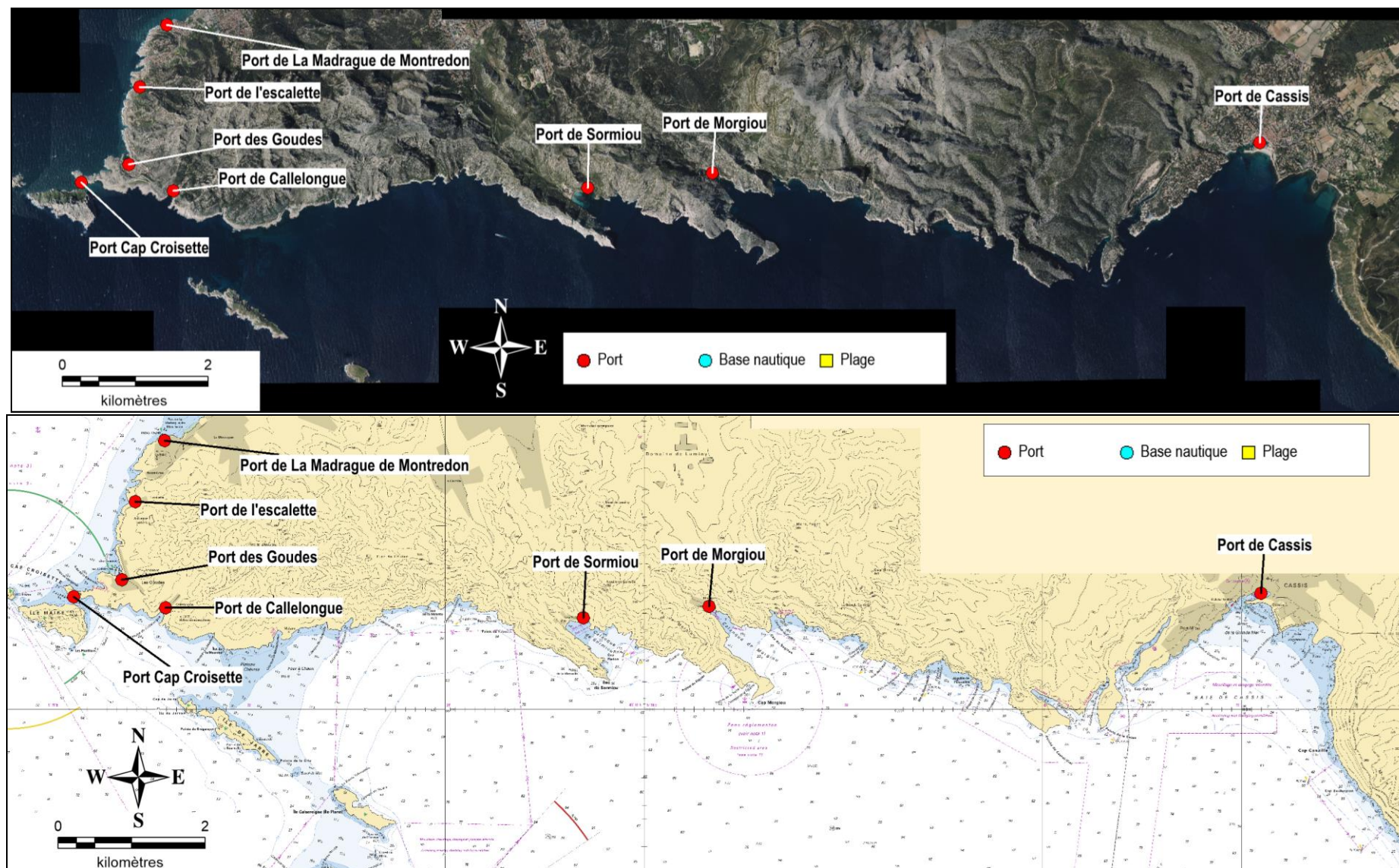


Figure 9 : Secteur des Calanques (BD Ortho 2017, carte SHOM)

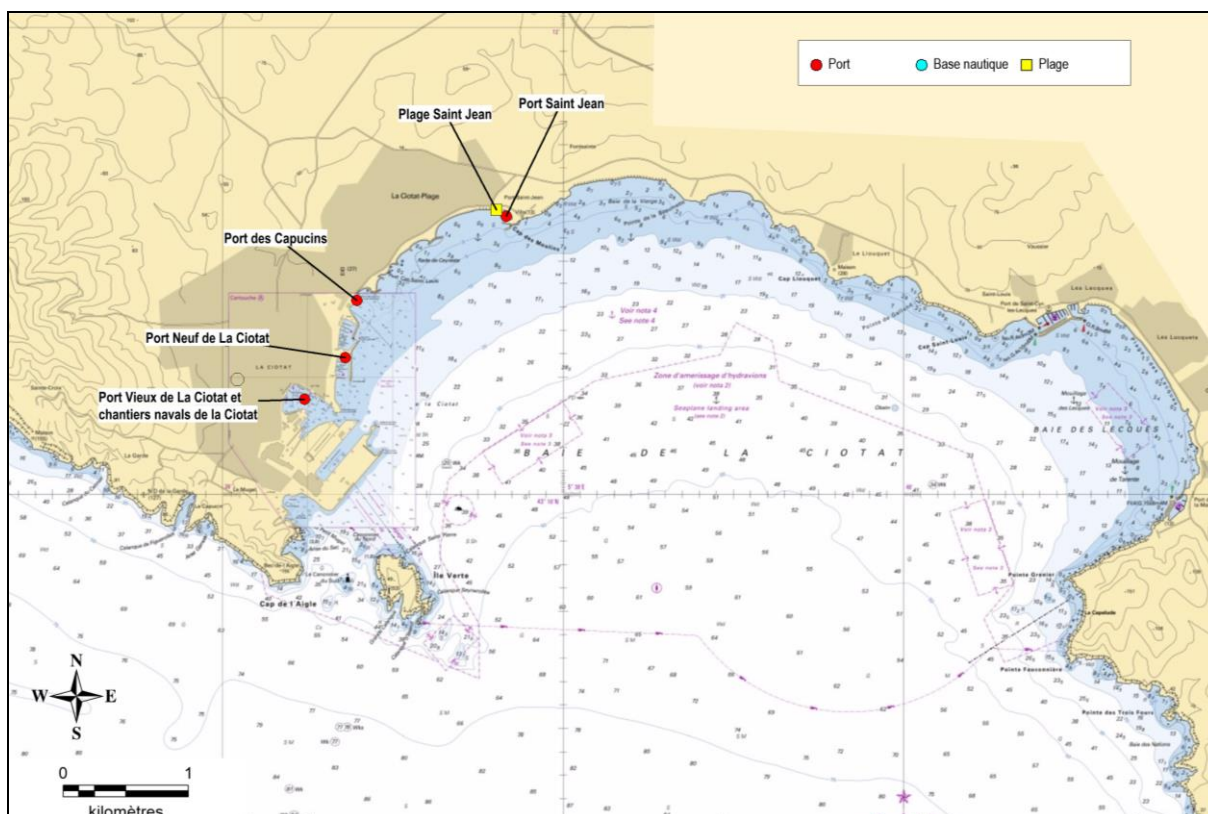


Figure 10 : Secteur de la baie de La Ciotat (BD Ortho 2017, carte SHOM)

5.2 CONTEXTE METEO-OCEANOGRAPHIQUE

5.2.1 Climatologie, météorologie

Le climat régional est de type méditerranéen, semi-aride, avec des étés chauds et secs. La région bénéficie d'une durée exceptionnelle d'ensoleillement avec plus de 2800 heures annuelles. Les moyennes mensuelles de température minimale varient de 4 à 19°C et les moyennes mensuelles de température maximale de 12 à 30°C (Figure 11).

Les précipitations sont faibles, de l'ordre de 515 mm/an. Il pleut moins de 30 mm/mois en été.

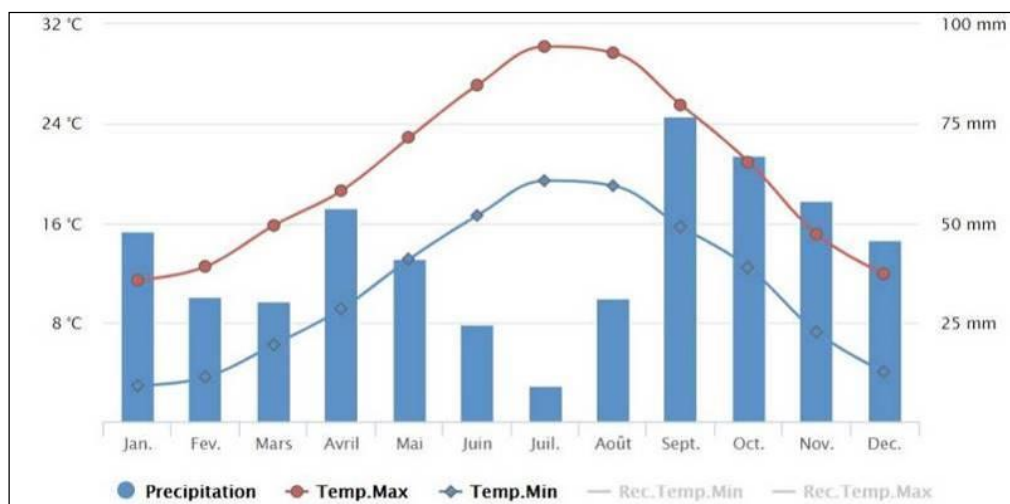


Figure 11 : Moyenne mensuelle de précipitation et température station de Marignane (MétéoFrance)

5.2.2 Régime des vents

La rose des vents annuels à la station de Marignane est présentée sur la Figure 12.

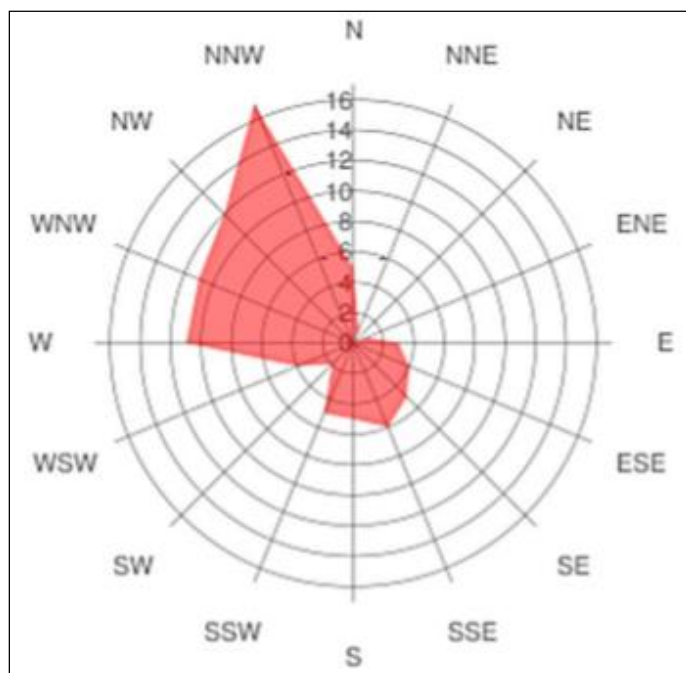


Figure 12 : Rose des vents annuels, station de Marignane (Wind Finder)

Le régime météorologique qui règne sur l'ensemble du littoral des Bouches-du-Rhône et sur l'étang de Berre se caractérise par la prédominance, plus ou moins marquée suivant la zone étudiée, des régimes de vent suivants (SAFEGE, 2009) :

- Les vents de terre, de secteur nord-ouest (le Mistral) et nord-nord-ouest (Tramontane) ;
- Les vents de mer, de secteur est et sud-est (le Marin) ;
- Les vents de secteur ouest à sud-ouest ;
- Les brises thermiques.

Le vent de nord-ouest est le régime de vent le plus représenté. Ce régime de vent est caractérisé par des vitesses supérieures à 8 m/s dans 41 % des situations et des vitesses comprises entre 5 et 8 m/s pour 35% des observations. Ces vents peuvent souffler pendant plusieurs jours consécutifs. Les vents de terre ne présentent aucune distribution saisonnière marquée : ils soufflent tout au long de l'année. Leur fréquence est toutefois plus forte en période hivernale.

Le vent de secteur est à sud-est est davantage observé à l'est des bouches du Rhône (de 22 à 27 % des mesures au bec de l'Aigle) qu'à l'ouest (environ 15 % des observations annuelles à Marignane). Ce régime de vent est caractérisé par des vitesses plus faibles que celles du Mistral. Près de 66 % de ces vents sont de vitesses inférieures à 4 m/s et seulement 7 % d'intensités supérieures à 8 m/s à la station de Marignane.

Ce régime de vent est plus fréquent au printemps et en été. En période estivale, les vents de secteur sud-est représentent les vents les plus intenses à l'ouest de la zone d'étude alors qu'à l'est, les vents les plus forts sont les régimes de nord-ouest. Ces épisodes de vent ont des durées qui dépassent fréquemment 2 jours. Les vents de secteur est à sud-est sont le plus souvent à l'origine des tempêtes.

Les vents de secteurs ouest à sud-ouest sont principalement observés à l'ouest de la zone d'étude. La fréquence des vents de secteur ouest diminue en suivant la côte vers l'est. A Marignane, ils représentent 15 % des régimes de vent observés et sont généralement caractérisés par des vitesses inférieures à 8 m/s (avec 48% à des vitesses inférieures à 4 m/s et 39% de vitesses comprises entre 4 et 8 m/s). Les vents de secteur ouest à sud-ouest soufflent généralement à la fin du printemps et en période estivale.

Les brises thermiques sont des régimes de vent se produisant en période estivale, de faible intensité et de direction variable suivant la période de la journée. Elles apparaissent suite à des contrastes thermiques entre la mer et le continent qui s'échauffent inégalement. Au cours de la journée, la terre se réchauffe plus rapidement que la mer. Le réchauffement des couches inférieures de l'atmosphère au-dessus des terres provoque une dépression associée à un vent de mer. Pendant la nuit, au contraire, le continent se refroidit plus vite que la mer, au-dessus de laquelle, se forme par conséquent une dépression : le vent souffle alors des côtes vers le large.

Le régime de brise correspond sur l'échelle de Beaufort aux échelons 1 « très légère brise », 2 « légère brise » et 3 « petite brise », c'est-à-dire des régimes de vent de vitesses inférieures à 5 m/s. Ces épisodes peuvent être de longue durée.

5.2.3 Océanographie

5.2.3.1 Le niveau d'eau

- La marée astronomique

D'après les données du SHOM, le marégraphe de référence le plus proche est celui de Marseille Corniche. Le zéro hydrographique se situe à -0,49 m NGF.

La marée à Marseille (corniche) est de type semi-diurne et de faible amplitude, maximum 43 cm (Tableau 7). Le niveau moyen de la mer se situe à +0,49 m C.M., soit +0 m NGF.

Port	PHMA	NM	PBMA
Marseille (corniche)	0,70	0,49	0,27

Tableau 7 : Caractéristiques de la marée à Marseille (SHOM)

- Les niveaux extrêmes

Sur la période 1960-1980, les niveaux extrêmes relevés à Marseille sont de -0,42 m NGF pour les plus basses eaux et de +1 m NGF pour les plus hautes eaux. A Marseille, la variation maximale peut atteindre 1,50 m NGF.

- Le changement climatique

Les changements climatiques provoquent une surélévation générale du niveau des mers. La circulaire ministérielle du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux peut être reprise afin d'intégrer une surcote engendrée par une surélévation du niveau moyen de la mer. Cette circulaire reprend l'hypothèse pessimiste de l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique - janvier 2011) : +25 cm d'ici 2050 et +60 cm d'ici 2100. Le rapport du GIEC de 2013 ne remet pas en cause ces valeurs. Il indique une élévation moyenne du niveau des mers comprise entre 0,32 et 0,63 m pour la période 2081-2100 par rapport à 1986-2005.

5.2.3.2 Houle

Les houles sur le littoral des Bouches du Rhône dépendent principalement du régime des vents. La rose des houles à la station 01305 Le Planier permet de distinguer trois orientations principales (Figure 13) :

- Les houles d'Ouest/Sud-Ouest sont les plus fortes et les plus représentées ;
- Les houles de Sud-Est sont fortes et bien représentées.
- Les houles de secteur Sud sont les plus variables les plus variables.

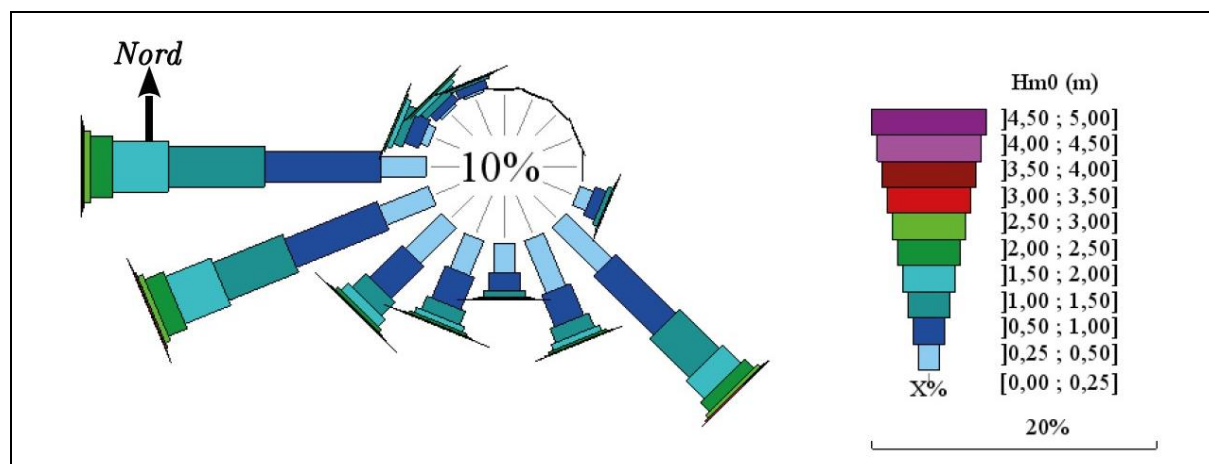


Figure 13 : Rose des houles annuelles, station 01305 Le Planier (Candhis)

On note que l'étang de Berre est abrité de la houle de large et exposée à la houle générée par le Mistral et dans une moindre mesure des vents de Sud. Le littoral de la Cote bleue et des Calanques est bien protégée de la houle générée par le mistral mais exposée à la houle du large de secteur Sud. La rade de Marseille est exposée à la houle de secteurs Ouest alors que la baie de La Ciotat est exposée à la houle de secteur Sud-ouest à Sud-est.

5.2.3.3 Courantologie

Courant généraux : En Méditerranée occidentale, la circulation générale est caractérisée par la présence d'une large circulation cyclonique occupant le bassin Liguro-Provençal (Figure 14). Cette circulation est principalement conditionnée par la formation hivernale d'eau profonde et par les régimes de Mistral et de Tramontane. La branche côtière de cette circulation est le courant Liguro-Provençal-Catalan, dénommé « courant Nord ». Il est issu de la jonction des courants ouest et est Corse. Le courant Nord s'écoule vers l'ouest relativement près de la côte entre Nice et Marseille avant de traverser le golfe du Lion en direction du cap Creux.



Figure 14 : Trajectoire moyenne du courant Liguro-Provençal

Le long de la côte, le courant de circulation générale ne suit pas exactement les indentations du rivage. De manière générale, il circule directement d'un point saillant au point saillant voisin, et chaque fois qu'entre le courant et la côte se trouve une baie, un contre-courant se forme et suit le rivage en sens inverse du courant principal. Le contre-courant de la Nerthe, portant d'ouest en est, est généré par le flux rhodanien (1/5e des eaux du Rhône sont déviées vers la Côte Bleue). Il longe le littoral et se sépare en deux branches au large des îles du Frioul.

Les courants côtiers engendrés par la circulation générale sont très faibles.

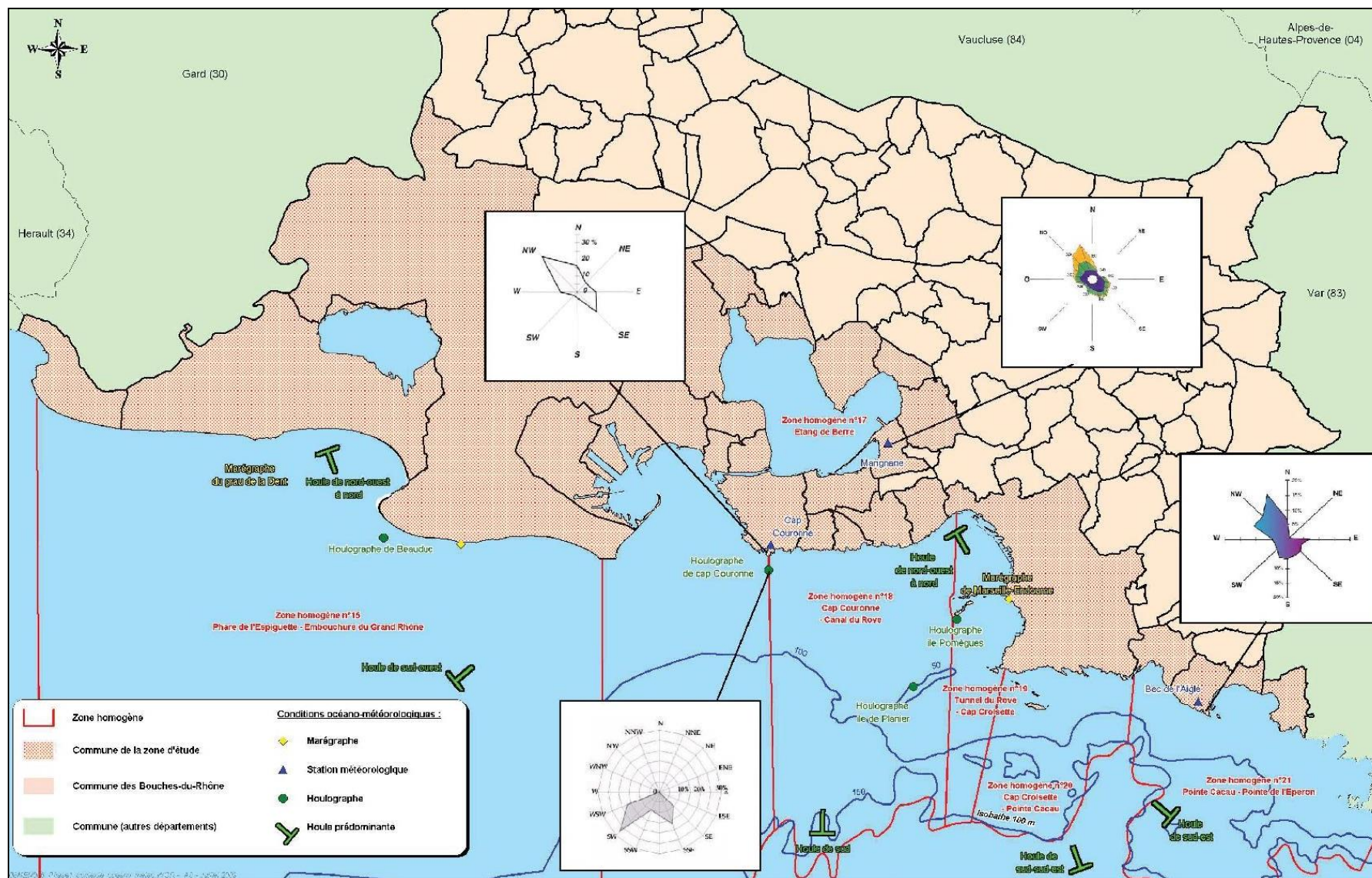
Courants de marée : Les courants alternatifs de marée présentent de faibles vitesses et ils ont peu d'incidence sur la circulation des eaux.

Courants dus aux vents : Les vents peuvent générer des courants de surface et des déplacements des masses d'eau superficielles.

Upwelling : La situation hydrodynamique la plus courante, en cas de Mistral, génère un phénomène d'upwelling. Les eaux de surface sont chassées vers le large, alors que les eaux profondes sont ramenées en surface et vers le littoral. Par vent de sud-est, le phénomène inverse se produit (downwelling), les eaux de surface s'accumulent à la côte provoquant un courant de fond vers le large.

5.2.4 Synthèse du contexte océano-météorologique

La carte de la Figure 15 synthétise les principaux paramètres océano-météorologiques de la zone du projet.



5.3 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE, GEOLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

5.3.1 Géologie

Les formations géologiques de la zone du projet sont globalement constituées par (Figure 16) :

- Le substratum calcaire formant les reliefs et le littoral rocheux du massif de la Nerthe et du massif des Calanques ;
- Les formations de grès, poudingue et calcaire sableux formant les reliefs à l'Ouest de l'étang de Berre, à Marseille et à Cassis et la Ciotat ;
- Les formations colluvionnaires et alluvionnaires composées de sables, limons et graviers au Sud de l'Etang de Berre et dans la vallée de l'Huveaune ;
- Les sables vaseux et vases de l'étang de Berre ;
- Les formations sédimentaires marines composées de blocs rocheux et blocailles à proximité du littoral rocheux, de sables, sables vaseux et vases marines vers le large.

5.3.2 Morphologie du littoral

La morphologie du trait de côte est conditionnée par la nature géologique. On distingue sur la zone maritime du projet (Figure 16) :

- Le littoral rocheux sous forme de grandes falaises rocheuses ou de côte rocheuse basse, principalement sur le littoral des Calanques et de la côte Bleue ;
- Le littoral sableux, essentiellement sous la forme de petites plages localisées dans les baies et les criques du littoral rocheux, avec les plages artificielles de Marseille (Prado / Borely)
- Le littoral anthropique au droit des ouvrages portuaires du Grand Port Maritime de Marseille et des ports de plaisance.

Les rives de l'Etang de Berre, n'ont pas été différenciées, mais de la même manière on distingue

- Le littoral rocheux sous forme de falaises ou de côte rocheuse basse, principalement sur le littoral Ouest de l'étang ;
- Le littoral sableux sur le cordon du Jaï au Sud de l'étang, au droit des embouchures des cours d'eau et sur les plages aménagées ;
- Le littoral sédimentaire hétérogène sur les rives de l'étang non aménagées et les fonds de baies (blocaille, sable coquillier, sable vaseux, vase) ;
- Le littoral anthropique au droit des ouvrages portuaires Grand Port Maritime de Marseille et des ports de plaisance et des ouvrages de protection du littoral, du canal du Rhône à Marseille.

5.3.3 Hydrologie

Les principaux cours d'eaux de la zone du projet sont (Figure 16) :

- Le Rhône, delta et embouchure à l'Ouest de la zone ;
- L'Huveaune, embouchure au Sud du centre-ville de Marseille ;
- L'Arc, la Touloubre et le canal Edf, se jetant au Nord et à l'Est de l'Etang de Berre ;
- Le canal de Caronte reliant l'Etang de Berre au Golfe de Fos.

De nombreux petits cours d'eau, généralement intermittents, sont localisés dans les baies et les vallons de la côte rocheuse.

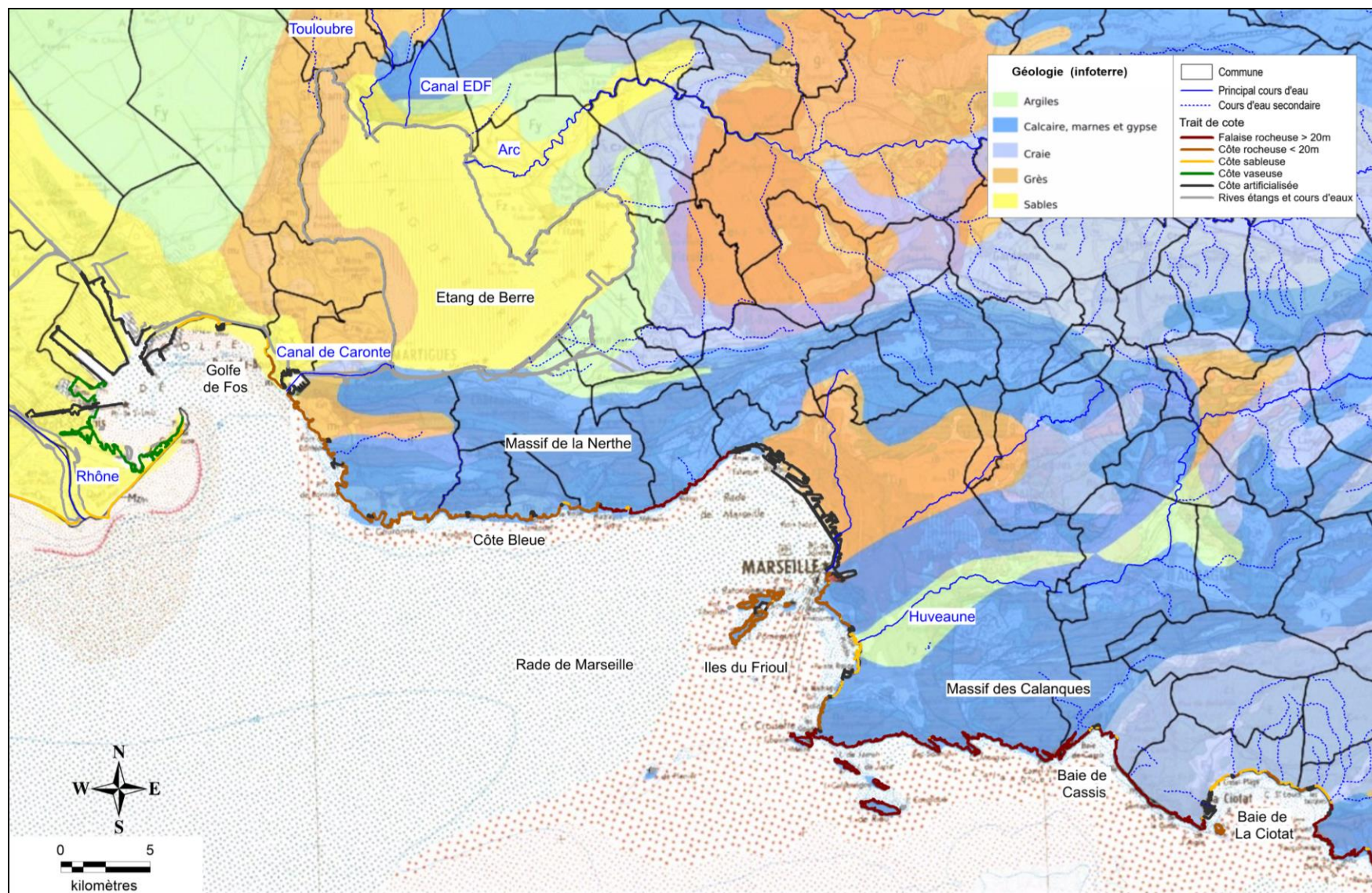


Figure 16 : Carte géologique simplifiée, nature du trait de côte et principaux cours d'eau de la zone du projet

5.4 QUALITE DU MILIEU

5.4.1 Qualité des eaux

5.4.1.1 Eaux côtières

La zone du projet est concernée par les masses d'eau DCE suivantes (Figure 17) :

- Masse d'eau côtière

FRDC04 : *Golfe de Fos*

FRDC05 : *Côte Bleue*

FRDC06a : *Petite rade de Marseille*

FRDC06b : *Pointe d'Endoume – Cap Croisette et Iles du Frioul*

FRDC07a : *Iles de Marseille hors Frioul*

FRDC07b : *Cap Croisette – Bec de l'Aigle*

FRDC07c : *Bec de l'Aigle – Pointe de la Fauconnière*

- Masse d'eau de transition

FRDT15a : *Etang de Berre – Grand étang*

FRDT15b : *Etang de Berre – Vaine*

FRDT15c : *Etang de Berre – Bolmon*

Les points de surveillance DCE des masses d'eau concernée sont localisés sur la carte de la Figure 18. Les résultats de l'état des lieux 2019 du SDAGE 2022-2027 sont présentés sur le Tableau 8.

Masse d'eau	Code	Libellé	Etat écologique	Etat chimique
Masse d'eau côtière	FRDC04	Golfe de Fos	Moyen	Bon
	FRDC05	Côte Bleue	Moyen	Bon
	FRDC06a	Petite Rade de Marseille	Moyen	Bon
	FRDC06b	Pointe d'Endoume - Cap Croisette et îles du Frioul	Bon	Bon
	FRDC07a	Iles de Marseille hors Frioul	Moyen	Bon
	FRDC07b	Cap croisette - Bec de l'Aigle	Bon	Bon
	FRDC07c	Bec de l'Aigle - Pointe de la Fauconnière	Moyen	Bon
Masse d'eau de transition	FRDT15a	Etang de Berre Grand Etang	Médiocre	Bon
	FRDT15b	Etang de Berre Vaine	Médiocre	Bon
	FRDT15c	Etang de Berre Bolmon	Mauvais	Bon

Tableau 8 : Etats des masses d'eau concernées (Etat des lieux 2019, SDAGE 2022-2027)

Les résultats des campagnes de surveillance DCE de 2019 font apparaître :

- Un état global bon pour les masses d'eau FRDC06b et FRDC 07b,
- Un état global moyen pour les masses d'eau FRDC04, FRDC05, FRDC06a, FRDC07a et FRDC07c,
- Un état global médiocre pour les masses d'eau FRDT15b et FRDT15b,
- Un état global mauvais pour la masse d'eau FRDT15c.



Figure 17 : Masses d'eau de la zone du projet

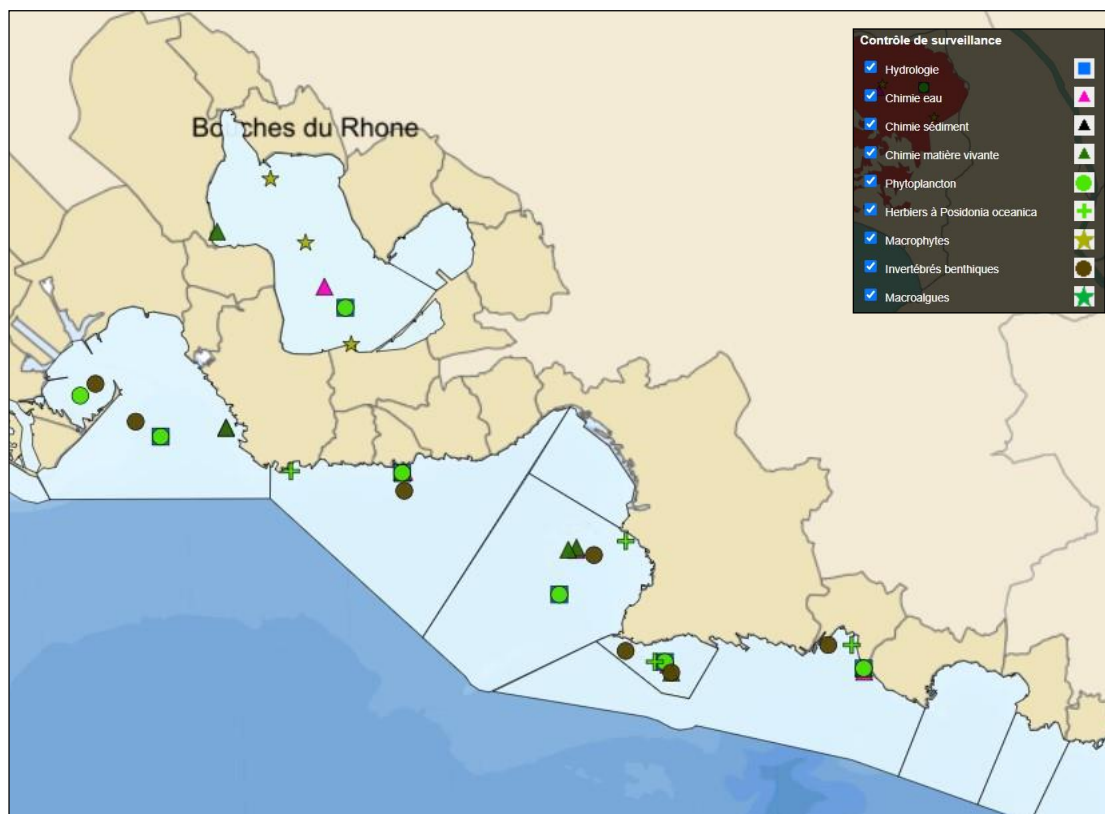


Figure 18 : Localisation du réseau de surveillance des masses d'eau (Ifremer)

5.4.1.2 Eaux de baignades

Les points de suivi par l'Agence Régionale de Santé de la qualité des eaux de baignade du littoral de la zone du projet sont localisées sur la carte de la Figure 19 et détaillés sur le Tableau 9.



Figure 19 : Qualité des eaux de baignade (ARS)

01 Arles Bauduc Piemanson 02 Berre-l'Étang Champigny 03 Carry-le-Rouet Cap Rousset La Tuilière Les Eaux Salées Plage Fernandel Rouet Plage 04 Cassis Anse de l'Arène Bestouan Corton Grande Mer 05 Châteauneuf-les-Martigues Jaï Sud 06 Ciotat (La) Arène Cros Capucins Est Capucins Ouest Cymos Figuerolles Fontsaïnte Lumière Mugel Saint-Jean Roches Plates	07 Ensues-la-Redonne La Redonne Les Figuières 08 Fos-sur-Mer Cavaou Grande Plage 09 Istres La Romaniquette Le Ranquet Monteau Varage 10 Marignane Jaï Nord 11 Marseille Anse des Phocéens Anse des Sablottes Bains des Dames Bonne Brise Bonneveine Borely (Champ de courses) Catalans David (Prado Sud) En Vau Grand Roucas (Prado Nord) La Lave (Site de Corbières) Le Fortin (Site de Corbières) Les Goudes	L'Huveaune Morgiou Pointe Rouge Port Pin Prophète Saint-Estève (Frioul) Sormiou Vieille Chapelle 12 Martigues Anse de Bonnieu Anse de Couronne Vieille Carro Ferrières Figuerolles - Etang-de-Berre Les Laurons Plage de Bonnieu Sainte Croix Tamaris Verdon 13 Peyrolles Lac de Peyrolles 14 Port-de-Bouc Aigue douce Bottai Fromage La Lèque Peyrolles Plage des combattants Plage des Ours	15 Port-Saint-Louis-du-Rhône Napoleon 16 Rognac Les Robinsons 17 Roque-d'Anthéron (La) Plan d'eau des Iscles 18 Saint-Chamas Plage des Cabassons 19 Saintes-Maries-de-la-Mer Brise de mer Crin blanc Les Arènes 20 Saint-Mitre-les-Remparts Massane 21 Sausset-les-Pins Baumettes Corniche 22 Vitrolles Marette Marina-Plage
---	---	--	---

Classement des baignades :
 Eau de qualité excellente
 Eau de bonne qualité
 Eau de qualité suffisante
 Eau de qualité insuffisante

Tableau 9 : Classement des eaux de baignade des Bouches du Rhône pour la saison 2021 (ARS)

La plupart des plages du département est classée en eau de qualité excellente ou de bonne qualité pour la saison 2021. Seules les plages de l'Huveaune et du Prophète sur la commune de Marseille sont classées en eau de qualité suffisante.

5.4.1.3 Qualité des zones conchylicoles

L'ensemble des zones de production de coquillages vivants (zones de captage, d'élevage et de pêche à pied professionnelle) fait l'objet d'un classement sanitaire annuel. Le laboratoire en charge du suivi vérifie la conformité des résultats obtenus par rapport au classement de la zone et transmet ces informations à l'administration (Arrêté Préfectoral).

Le classement est établi sur la base d'analyses des coquillages présents : analyses microbiologiques utilisant *Escherichia coli* (E. coli) comme indicateur de contamination (en nombre d'E. coli pour 100 g de chair et de liquide inter valvaire - CLI) et dosage de la contamination en métaux lourds (plomb, cadmium et mercure), exprimés en mg/kg de chair humide.

Le classement et le suivi des zones de production de coquillages distinguent 3 groupes de coquillages au regard de leur physiologie :

- **Groupe 1** : les gastéropodes, les échinodermes et les tuniciers (murex, oursins, violets, bigorneaux, patelles...) ;
- **Groupe 2** : les bivalves fouisseurs c'est-à-dire les autres mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments (tellines, palourdes, praires...) ;
- **Groupe 3** : les bivalves non fouisseurs c'est-à-dire les autres mollusques bivalves filtreurs (huîtres, moules...).

L'interprétation des données se fait par rapport aux seuils microbiologiques définis dans l'Arrêté du 21 mai 1999 et suivant le règlement CE n°854/2004. L'Arrêté du 21 mai 1999 fixe les conditions de classement de salubrité des zones de production conchylicole.

Les zones de production conchylicoles concernées par l'emprise du projet sont localisées sur la carte de la Figure 20.

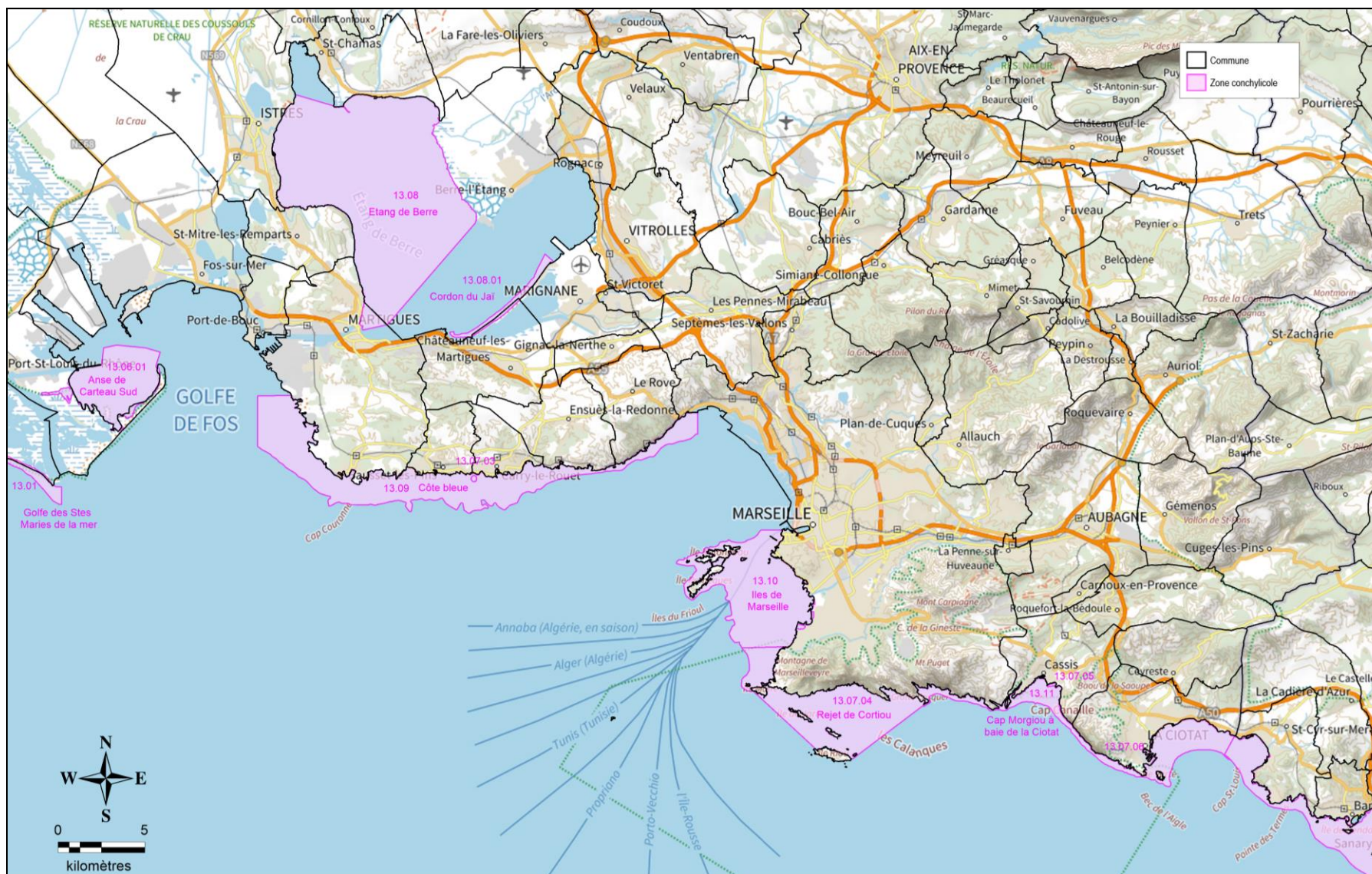


Figure 20 : Zones conchylicoles

Les zones de production conchylicole sont classées de la façon suivante :

- Zones A : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés pour la consommation humaine directe.
- Zones B : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine directe qu'après avoir subi pendant un temps suffisant, soit un traitement dans un centre de purification associé ou non à un reparcage, soit un reparcage en vue de satisfaire aux normes sanitaires requises pour des coquillages destinés à la consommation humaine directe.
- Zones C : Zones dans lesquelles les coquillages ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine directe qu'après un reparcage de longue durée, ou après avoir subi un traitement permettant d'éliminer les micro-organismes pathogènes.
- Zones non classées HC : Zones où aucune production où récolte n'est autorisée. Le captage et la récolte de naissains de coquillages, à des fins d'élevage, peuvent être autorisés exceptionnellement par dérogation préfectorale.

Aucune zone de reparcage au sens de la réglementation en vigueur n'est actuellement définie sur le littoral des Bouches-du-Rhône.

Le classement des zones de production conchylicole (arrêté préfectoral du 24 janvier 2018) concernées par le projet est détaillé sur le Tableau 10.

Zone de production	N° d'identification	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Anse de Carteau Sud	16.06.01	A	B	B
Etang de Berre	13.08	C	B	C
Cordon du Jaï	13.08.01	HC	B	HC
Côte bleue	13.09	A	HC	HC
Iles de Marseille	13.10	A	HC	HC
Cap Morgiou à baie de La Ciotat	13.11	A	HC	HC

Tableau 10 : Classement des zones de production conchylicoles (arrêté du 24 janvier 2018)

De plus, la ferme piscicole de Provence aquaculture est implantée à Pomègues dans les îles du Frioul.

5.4.2 Qualité des sédiments

5.4.2.1 Sédiments portuaires

Depuis plusieurs années, les opérations de dragage menées sur les différents ports concernés par le projet ont fait l'objet de campagnes préalables d'évaluation de la qualité des sédiments. Sur les sites n'ayant pas fait l'objet de travaux de dragage, des campagnes d'évaluation de la qualité des sédiments ont également été réalisées. De nombreuses données ont donc pu être collectées sur tous les sites étudiés afin de dresser un état des lieux de la qualité des sédiments des sites portuaires.

L'appréciation de la qualité des sédiments se fait au niveau physique (granulométrie des sédiments), et également au niveau chimique pour apprécier l'accumulation potentielle d'éléments polluants dans les sédiments.

Les données présentées ci-après donnent une indication sur la qualité prévisionnelle des sédiments qui seront à draguer dans les 10 années à venir, mais ne préjugent pas des résultats des campagnes de caractérisation des sédiments qui seront réalisées systématiquement avant toute campagne de dragage d'entretien. La qualité in fine des sédiments à draguer permettra de valider la filière de destination des sédiments de dragage.

- Granulométrie

La granulométrie des sédiments joue un rôle important dans le cadre des opérations de dragage. Elle influence :

- La remise en suspension lors de l'opération d'extraction : en effet, ce sont les particules les plus fines qui génèrent le plus de risque de remise en suspension pendant les travaux de dragage.
- Le potentiel de contamination des sédiments : les contaminants sont très généralement adsorbés sur la fraction fine des sédiments. Les fractions les plus fines sont donc aussi celles susceptibles d'être les plus contaminées, les sables étant généralement exempts de contamination.
- Le potentiel de valorisation / réemploi : la fraction sableuse des sédiments est la partie la plus facilement valorisable ; a contrario, les vases, de par leur forte proportion en fines (argiles et limons) présentant un moindre intérêt géotechnique ou commercialisable. D'autre part, la mise en œuvre d'une séparation granulaire pour fractionner les vases et les sables - afin d'augmenter la proportion de sédiment valorisé - n'est engagée que si la proportion de sable est suffisamment importante pour amortir les coûts d'une telle installation.
- La capacité de ressuyage et la facilité de manutention lors d'une gestion à terre : les sédiments les plus fins ont une forte proportion d'eau intrinsèque, se ressuient difficilement et sont peu pelletables (phénomène de thixotropie qui liquéfie des vases remaniées) ; les sédiments plus sableux en revanche contiennent moins d'eau intrinsèque, se ressuient plus vite et sont plus facilement manipulables. La nature granulométrique des sédiments conditionne le choix de la technique de déshydratation et du mode de transport. D'autre part, la part élevée d'eau induit une proportion plus forte de sels dans les sédiments, ce qui nécessite un contrôle des rejets en cas de stockage à terre.

L'analyse des données existantes permet de déterminer pour chaque site portuaire la granulométrie moyenne des sédiments. La granulométrie moyenne est calculée à partir des données disponibles pour chaque site étudié, ce nombre est variable selon le site.

Les valeurs sont calculées sur la fraction < 2 mm conformément à la réglementation (arrêté du 09/08/06) : pourcentage d'une part de la fraction vaseuse (fraction < 63 μ m) constituée d'argiles et de limons et d'autre part de la fraction sableuse (comprise entre 63 μ m et 2 mm) composée de sables fins (de 63 à 200 μ m) et de sables grossiers (de 0,2 à 2 mm).

La composition granulométrie moyenne des sédiments est présentée par site portuaire et regroupée par secteur sur le graphe de la Figure 21.

Etang de Berre : La granulométrie moyenne des sédiments est à dominante vaseuse. La fraction de fines (< 63 μ m) varie de 65 à 90%, la fraction sableuse est globalement inférieure à 30%, composée principalement de sables grossier.

Côte Bleue : La granulométrie moyenne des sédiments est à dominante sableuse. La fraction de fines (< 63 μ m) est inférieure à 10% excepté dans le port de Carry-le Rouet où elle atteint 50%. La fraction sableuse est principalement constituée de sable grossiers.

Rade de Marseille : La composition granulométrique est variable selon les sites portuaires :

- Granulométrie vaseuse (fraction fine > 50%) : Vieux port et port du Frioul ;
- Granulométrie sablo-vaseuse (Fraction fine de 25 à 50%) : Centre nautique de Corbière, port de la Pointe Rouge ;
- Granulométrie sableuse : Fraction fine < 5% pour les ports de Malmousque et de la Fausse Monnaie ; fraction fines d'environ 20% pour le port de la pointe Rouge.

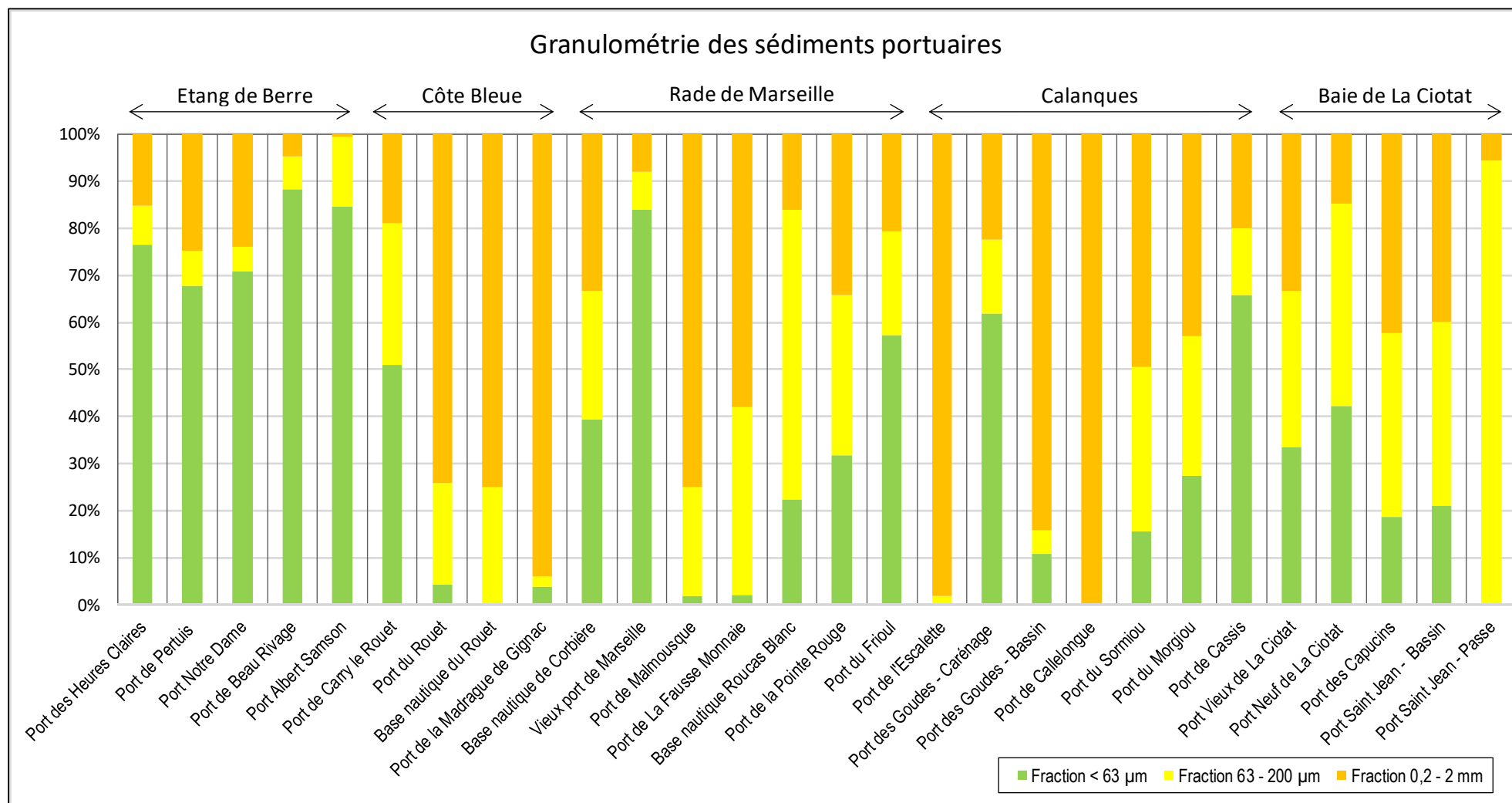


Figure 21 : Granulométrie moyenne des sédiments portuaires

Calanques : La composition granulométrique est variable selon les sites portuaires :

- Granulométrie de vase sableuse (fraction fine d'environ 60%) : Port de Cassis et port des Goudes- Carénage ;
- Granulométrie de sable peu vaseux (Fraction fine < 30%) : Port des Goudes – bassin, port de Sormiou et port de Morgiou ;
- Granulométrie de sable grossier pur : Port de l'Escalette et port de Callelongue.

Baie de La Ciotat : La granulométrie moyenne des sédiments est à dominante sablo-vaseuse. La fraction de fines (< 63 µm) varie globalement de 20 à 40%. A noter la granulométrie de sable pur dans la passe du port Saint-Jean.

- Qualité physico-chimique

La qualité chimique des sédiments joue un rôle important dans le cadre des opérations de dragage. Elle influence :

- La nécessité ou non de réaliser des caractérisations complémentaires pour préciser la qualité des sédiments ;
- Le choix de la filière de destination des sédiments dragués ;
- La mise en œuvre de mesures de réduction des incidences particulières lors des travaux de dragage.

La qualité physico-chimique de sédiments portuaire est appréciée au regard des niveaux de référence N1 et N2 précisés par l'arrêté du 14 juin 2000 relatif aux niveaux de références à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire, modifié par les arrêtés du 9 août 2006, du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014. Les niveaux de référence réglementaire N1 et N2 sont présentés sur le Tableau 11.

L'article 85 de la loi n°2016-816 du 20 juin 2016 pour l'économie bleue prévoit d'introduire dans la réglementation relative aux dragages un niveau N3 d'interdiction d'immersion dès le 1^{er} janvier 2025.

Les résultats récents des analyses de qualité physico-chimique des sédiments des ports et des bases nautiques concernés sont fournis en annexe 6. Afin d'avoir une image de la qualité chimique des sédiments portuaires, nous avons caractérisé les niveaux de contamination des sédiments à partir des analyses physico-chimiques représentative du site portuaire (Figure 22). Pour cela, nous avons évalué le nombre d'éléments dépassant soit le niveau N2 (forte contamination) soit le niveau N1 (contamination modérée) lors il n'y pas de dépassement du seuil N2. Quand l'ensemble des éléments est inférieur au seuil N1, le sédiment est estimé non contaminé.

Etang de Berre : Le niveau de contamination des sédiments portuaires est globalement caractérisé par des teneurs supérieures au niveau N2 pour le Cuivre et localement un autre élément (Plomb, Mercure, ou TBT). Seul le port du Jaï est exempt de toute contamination (l'ensemble des teneurs est inférieur au niveau N1).

Côte Bleue : Seul le port de Carry le Rouet présente une teneur en Cuivre supérieure au niveau N2. Les ports de Caro, Sausset-les-Pins, Madrague de Gignac, Ensues-la-Redonne et Niolon possède de 1 à 7 teneurs comprises entre N1 et N2 (Cuivre, Mercure, TBT ou HAP). La base nautique du Rouet et les ports du Rouet, de Grand et Petit Méjean ne révèlent aucune contamination.

Rade de Marseille : Le Vieux-Port de Marseille est très contaminé, 14 éléments ont une teneur supérieure au niveau N2. Les ports du Vallon de Auffes, de la Pointe Rouge, de la Madrague de Montredon et du Frioul possèdent de 1 à 7 éléments dont la teneur est supérieure à N2 (Cuivre, Mercure, Plomb, TBT ou PCB). Les ports de de la Fausse Monnaie et la base nautique du Roucas Blanc présentent 5 à 6 éléments à teneur comprise entre N1 et N2 (Mercure ou HAP). La base nautique de Corbière et le port de Malmousque ne révèlent aucune contamination.

		Référentiel réglementaire	
Paramètres	Unités	N1	N2
METAUX			
Arsenic	mg/kg MS	25	50
Cadmium	mg/kg MS	1.2	2.4
Chrome	mg/kg MS	90	180
Cuivre	mg/kg MS	45	90
Mercure	mg/kg MS	0.4	0.8
Nickel	mg/kg MS	37	74
Plomb	mg/kg MS	100	200
Zinc	mg/kg MS	276	552
HAP			
Naphtalène	µg/kg MS	160	1130
Acénaphthylène	µg/kg MS	40	340
Acénaphène	µg/kg MS	15	260
Fluorène	µg/kg MS	20	280
Phénanthrène	µg/kg MS	240	870
Anthracène	µg/kg MS	85	590
Fluoranthène	µg/kg MS	600	2850
Pyrène	µg/kg MS	500	1500
Benzo(a)anthracène	µg/kg MS	260	930
Chrysène	µg/kg MS	380	1590
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg MS	400	900
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg MS	200	400
Benzo(a)pyrène	µg/kg MS	430	1015
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg MS	60	160
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg MS	1700	5650
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg MS	1700	5650
PCB			
PCB 28	µg/kg MS	5	10
PCB 52	µg/kg MS	5	10
PCB 101	µg/kg MS	10	20
PCB 118	µg/kg MS	10	20
PCB 138	µg/kg MS	20	40
PCB 153	µg/kg MS	20	40
PCB 180	µg/kg MS	10	20
ORGANO ETAIN			
TBT en Sn	µg/kg MS	100	400

Tableau 11 : Niveaux de référence réglementaire N1 et N2

Calanques : Le port de Cassis est très contaminé, 11 éléments ont une teneur supérieure au niveau N2. Le port des Goudes présente une forte contamination au droit de la zone de carénage (9 éléments dépassent le niveau N2 : Cuivre, Plomb, PCB et TBT) alors que la moyenne des bassins portuaires révèle 5 éléments à teneur comprise entre N1 et N2 (Cuivre, Plomb et HAP). Les ports de l'Escalette, de Callelongue et de Morgiou présentent de 1 à 2 éléments à teneur supérieur à N2 (Plomb, Arsenic, Cuivre, TBT ou HAP). Le port de Sormiou ne montre aucune contamination.

Baie de La Ciotat : Le port Vieux et port Neuf de La Ciotat sont très contaminés, respectivement 22 éléments et 5 éléments ont une teneur supérieure au niveau N2. Le bassin du port Saint-Jean possède deux teneurs supérieures au niveau N2 (Cuivre et TBT) alors la passe ne révèle aucune contamination. Le port de Capucins ne montre aucune contamination.

L'analyse des données de qualité physico-chimique des sédiments des différents sites portuaires montre une hétérogénéité en fonction de l'environnement et l'historique des sites.

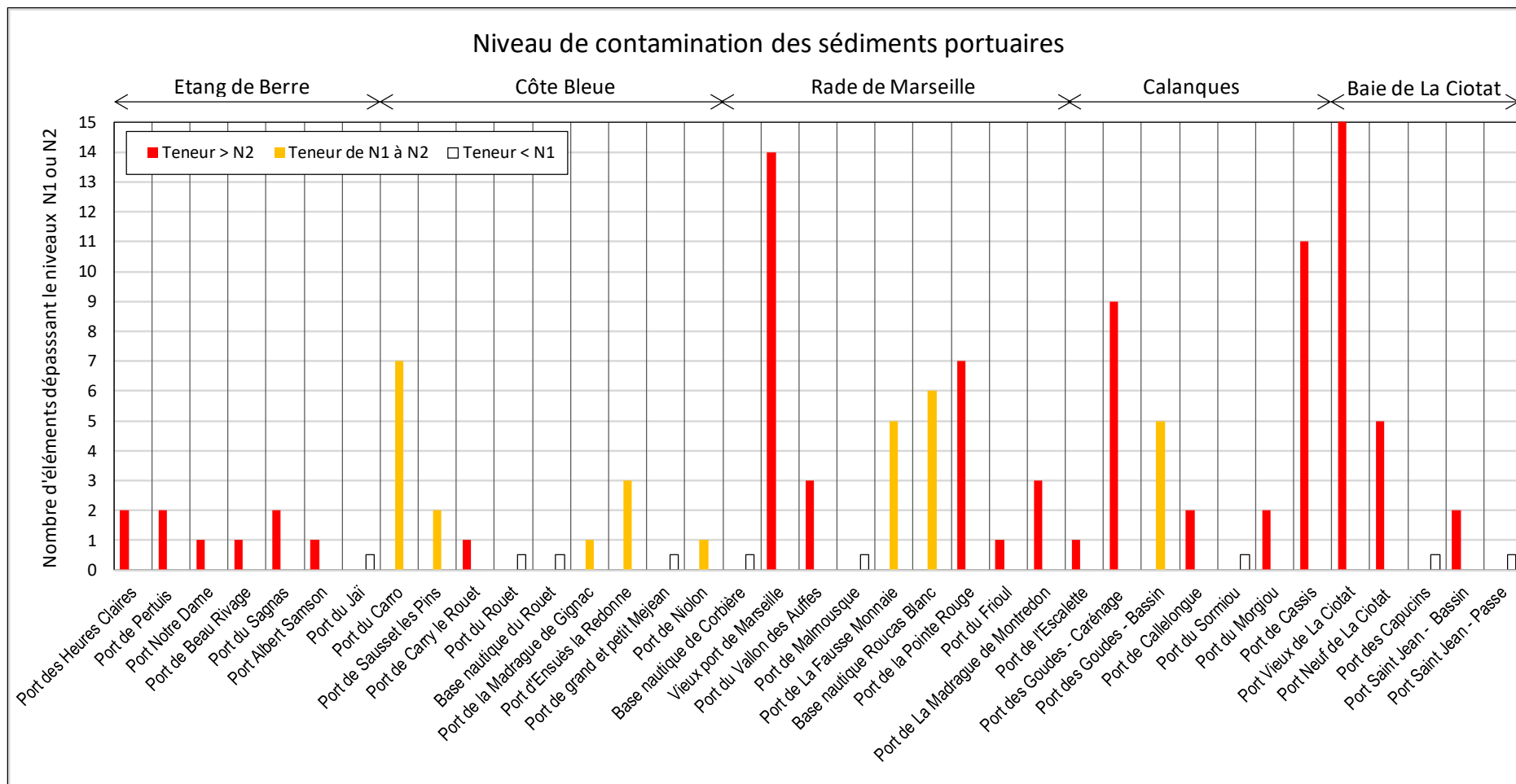


Figure 22 : Niveau de contamination des sédiments portuaires – nombre d'éléments dépassant le niveau N1 ou N2

D'une manière générale, les sédiments des ports historiques (Vieux port de Marseille, port de Cassis et port Vieux de La Ciotat) et dans une moindre mesure des grands ports de plaisance (port de la Pointe Rouge et port Neuf de La Ciotat) présentent un niveau de contamination élevé.

Les ports de plaisance révèlent généralement des sédiments contaminés en Cuivre et en Mercure, Plomb ou TBT, bien marqués au droit des aires de carénage comme dans le port des Goudes.

Les sédiments des petits ports et bases nautiques dans un environnement sableux (port du Jaï, petits ports de la Côte bleue, de Marseille, des Calanques ou de la baie de la Ciotat) sont généralement exempts de contaminations. Cependant les sédiments des ports de la Madrague de Montredon, de l'Escalette et de Callelongue révèlent des contaminations en Arsenic, Plomb ou Mercure liées à leur passé industriel.

Nous rappelons qu'il est prévu une caractérisation détaillée des sédiments du secteur à draguer avant toute opération de dragage.

- Qualité bactériologique

Les échantillons sableux des sites portuaires présentant aucune contamination physico-chimique et susceptibles d'être utilisés pour le réensablement des plages font l'objet d'analyses microbiologiques. Les concentrations en *Escherichia coli* et en entérocoques sont très faibles, généralement inférieures au seuil de détection des laboratoires. Les sédiments sableux des passes d'entrée des ports du Rouet et de Saint-Jean et du port de Malmousque ne présentent généralement aucune contamination microbiologique.

5.4.2.2 Sédiments des plages

Les sédiments des plages susceptibles d'être réensablées ont fait l'objet d'analyses granulométriques en 2020. Les principaux paramètres granulométriques sont détaillés par plage sur le Tableau 12.

Commune	Echantillon	< 63 μ m	< 2 mm	> 2 mm	Dmax	D ₅₀	Observation
Carry le Rouet	Plage Fernandel	0.1%	30%	70%	31 mm	3 mm	Graviers
	Plage du Rouet	0.9%	80%	20%	80 mm	0.3 mm	Sable moyen
		1.1%	46%	54%	50 mm	2.5 mm	Graviers
		0.8%	31%	69%	63 mm	5 mm	Graviers
		1.5%	36%	64%	80 mm	4.2 mm	Graviers
		3.6%	17%	83%	80 mm	32 mm	Galets
	Plage Cap Rousset	0.4	76	54	31,5 mm	0,45 mm	Sable moyen
Marseille	Plage du Fortin	0.4%	98%	2%	8 mm	0.48 mm	Sable d'apport
	Plage de la Lave	0.7%	96%	4%	5,6 mm	0.33 mm	Sable d'apport
	Plage du Prophète	0.4	100	0	4 mm	0.22 mm	Sable fin
	Plage de l'Huveaune	0.7%	95%	5%	10 mm	0.39 mm	Sable moyen
	Plage Borely Nord	0.1%	15%	95%	50 mm	12 mm	Cailloutis - galets
	Plage Borely Sud	0.2%	99%	1%	16 mm	0.2 mm	Sable fin
	Plage de Bonneveine	0.6%	54%	46%	10 mm	1.7 mm	Sable grossiers
	Plage Vieille Chapelle	0.1%	14%	96%	22 mm	4 mm	Graviers
La Ciotat	Plage Saint-Jean	0%	95%	5%	22 mm	0,15 mm	Sable fin
		0%	93%	7%	22 mm	0,16 mm	Sable fin
		0.8%	97%	3%	22 mm	0,46 mm	Sable moyen

Tableau 12 : Granulométrie des sédiments des plages susceptibles d'être réensablées

Sur l'ensemble des plages, les sédiments sont relativement hétérogènes. Ce sont généralement des sables propres (la fraction inférieure à 63 μm est quasi nulle), moyens à grossiers, avec une importante fraction supérieure à 2 m composée de graviers voire de galets.

Les plages artificielles de Corbière sont constituées de sables d'apport de nature siliceuse.

5.4.3 Qualité de l'air

Les données AtmoSud relatives au département bouches du Rhône permettent de préciser la qualité de l'air sur la zone du projet (AtmoSud, 2019).

En 2018, près de 37 000 personnes restent exposées au dépassement des valeurs limites les polluants réglementés (dioxyde d'azote et particules fines) dans les Bouches-du-Rhône (56 000 en 2017). Les principales zones sont les agglomérations, les grands axes routiers, les secteurs industrialisés et la zone portuaire qui génèrent des émissions polluantes.

- Dioxyde d'azote

Les Bouches du Rhône est le second département de la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur concerné par le non-respect des normes européennes en dioxyde d'azote.

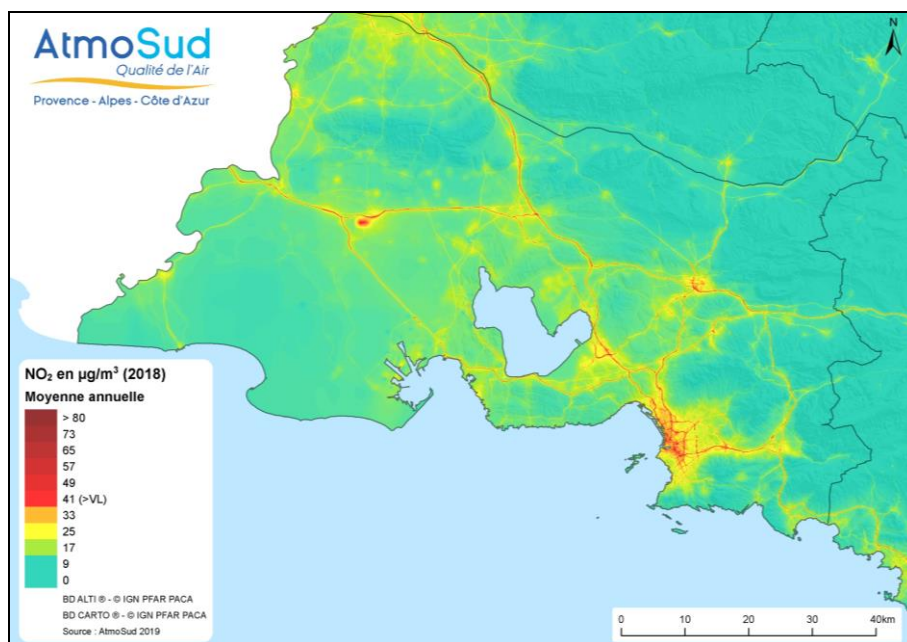


Figure 23 : Niveaux de dioxyde d'azote dans les Bouches du Rhône en 2018 (AtmoSud)

- Particules fines

Les particules sont issues de l'activité industrielle, du trafic et du chauffage domestique. Les niveaux relevés sont nettement supérieurs aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). En 2018, on estime à 561 000 le nombre de personnes vivant dans une zone en dépassement du seuil OMS pour les PM10 dans ce département (28 % contre 100 % en 2010).

- Ozone

Pour ce polluant, issu de réactions photochimiques entre les polluants sous l'effet du rayonnement solaire, on estime que près de 1 973 000 personnes des Bouches-du-Rhône vivent dans une zone en dépassement de la valeur cible à 3 ans, soit 98 % de la population contre 84 % en 2010. Parmi les précurseurs de l'ozone on retrouve les polluants d'origine industrielle et automobile mais aussi certains composés issus de la végétation.

- Synthèse

L'Indice Synthétique de l'Air (ISA) permet de caractériser chaque jour et de manière synthétique la pollution atmosphérique globale. Il tient compte des 3 polluants à enjeux (ozone, particules fines PM10, dioxyde d'azote).

C'est à proximité des axes routiers et autoroutiers et dans les villes du département (Marseille, Aix-en-Provence, Martignes, Aubagne, Arles, Salon, Port-de-Bouc, Marignane, Vitrolles, les Pennes Mirabeau...) que l'on observe les concentrations les plus élevées en dioxyde d'azote, avec une population d'autant plus exposée. En effet, au niveau des grandes agglomérations et des sections interurbaines, le trafic reste important, même si des aménagements et des efforts sont prévus pour gagner sur la place de la voiture.

La Métropole Aix-Marseille Provence regroupe des zones d'activités artisanales et commerciales, une zone portuaire, un aéroport international qui font partie des sources de pollution en lien avec le trafic important de véhicules particuliers et de poids lourds associé et leurs activités propres.

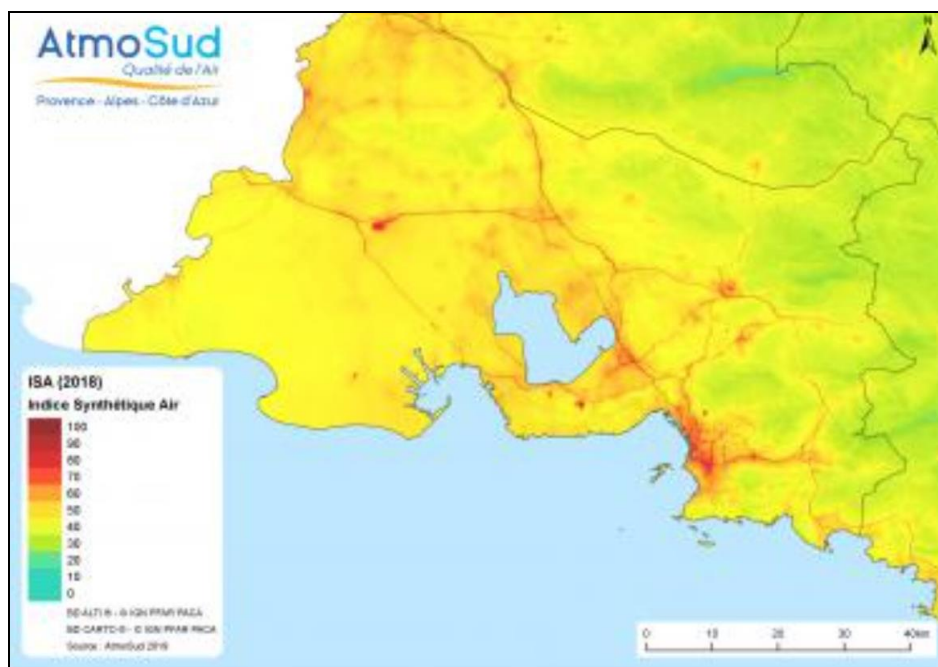


Figure 24 : Répartition des ISA dans les Bouches du Rhône en 2018 (AtmoSud)

5.4.4 Niveau sonore

5.4.4.1 Bruit aérien

Le bruit est un ensemble de sons produits par un phénomène vibratoire se propageant principalement dans l'air. La principale composante du bruit relève de la physiologie et de la perception : il est alors défini comme "toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation, tout son ayant un caractère aléatoire qui n'a pas de composante définie" (définition AFNOR).

La prise en compte de cette dimension perceptive conduit à corriger le système de mesure en décibels par une pondération en fonction de la sensibilité de l'appareil auditif : le décibel pondéré, dB(A), rend compte du fait que l'oreille humaine n'est pas sensible de façon identique à toutes les plages de fréquence.

A titre d'ordre de grandeur, les niveaux sonores dans l'environnement extérieur varient de 25 dB(A) pour les nuits très calmes à la campagne, à 80 dB(A) un environnement très bruyant (proximité d'une autoroute ou d'un chantier) (Figure 25).

Il est généralement admis qu'en milieu urbain, un environnement sonore moyen à moins de 65 dB(A) en Lden et moins de 60 dB(A) en Ln peut être considéré comme relativement acceptable.

SENSATION MOYENNE	NIVEAU SONORE	TYPE D'AMBIANCE EXTERIEURE	CONVERSATION
Très bruyant	80 dB(A)	Autoroute, Périphérique, chantier,...	Difficile
Bruyant	70 dB(A)	Rue animée, Grand boulevard,...	En parlant fort
Bruit urbain modéré	60 dB(A)	Centre ville, Rue de distribution,...	A voix normale
Relativement calme	50 dB(A)	Secteur résidentiel, Rue de desserte,...	A voix normale
Bruit de fond calme	40 dB(A)	Intérieur cour, campagne	A voix normale
Très calme	30 dB(A)	Ambiance nocturne en milieu rural	A voix basse
Silence	20 dB(A)	Désert	A voix basse

Figure 25 : Echelle de niveau sonore - perception du bruit (NCA)

Il n'existe pas de carte de bruits à l'échelle du territoire du projet. Les données du plan de prévention du bruit dans l'environnement de la Métropole d'Aix-Marseille Provence permettent de préciser les niveaux sonores sur le territoire Marseille-Provence (Impédance environnement, 2019).

On retient que les principales sources de bruits sont liées aux infrastructures de transport (aéroport, routes, voie ferrée, port) et aux zones d'activités industrielles, urbaines et commerciales (Figure 26). Les zones à faibles niveaux sonores sont relevés sur les secteurs naturels du littoral de la côte Bleue et des Calanques (Figure 27).

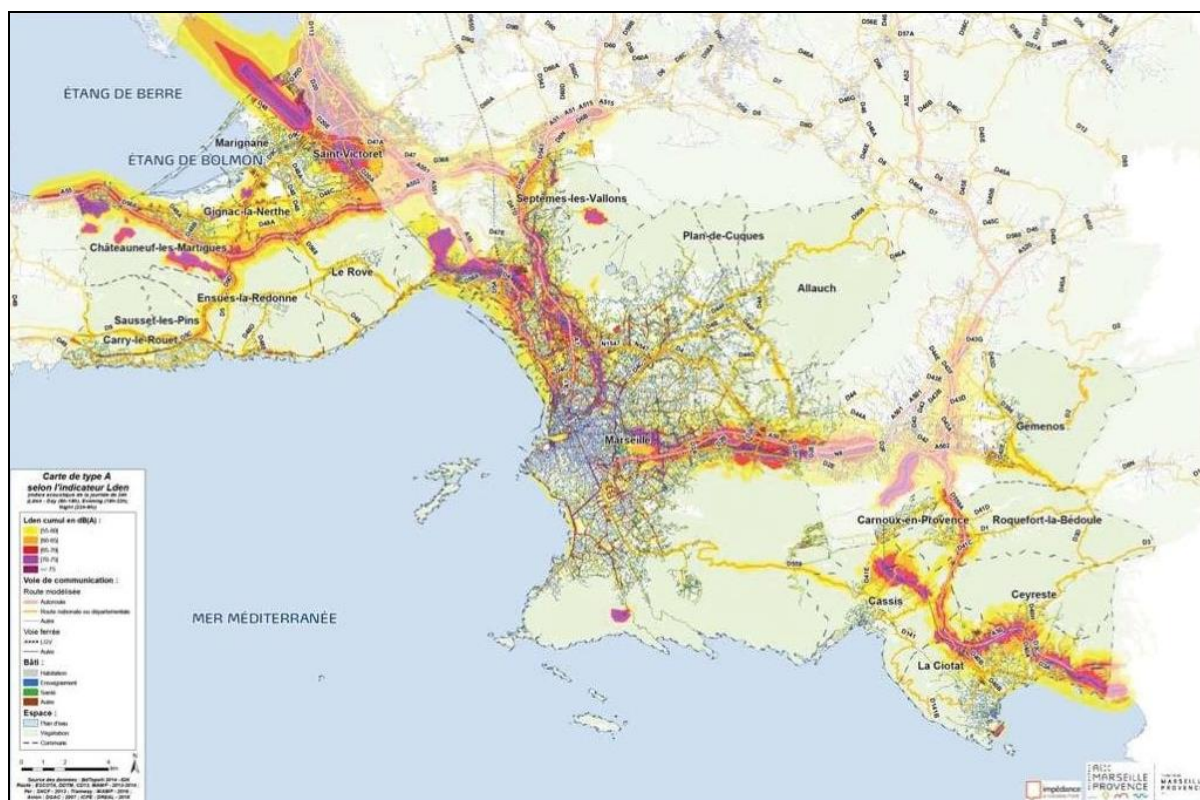


Figure 26 : Exemple de carte de bruit cumulé (Lden) sur le territoire de Marseille-Provence (MAMP)

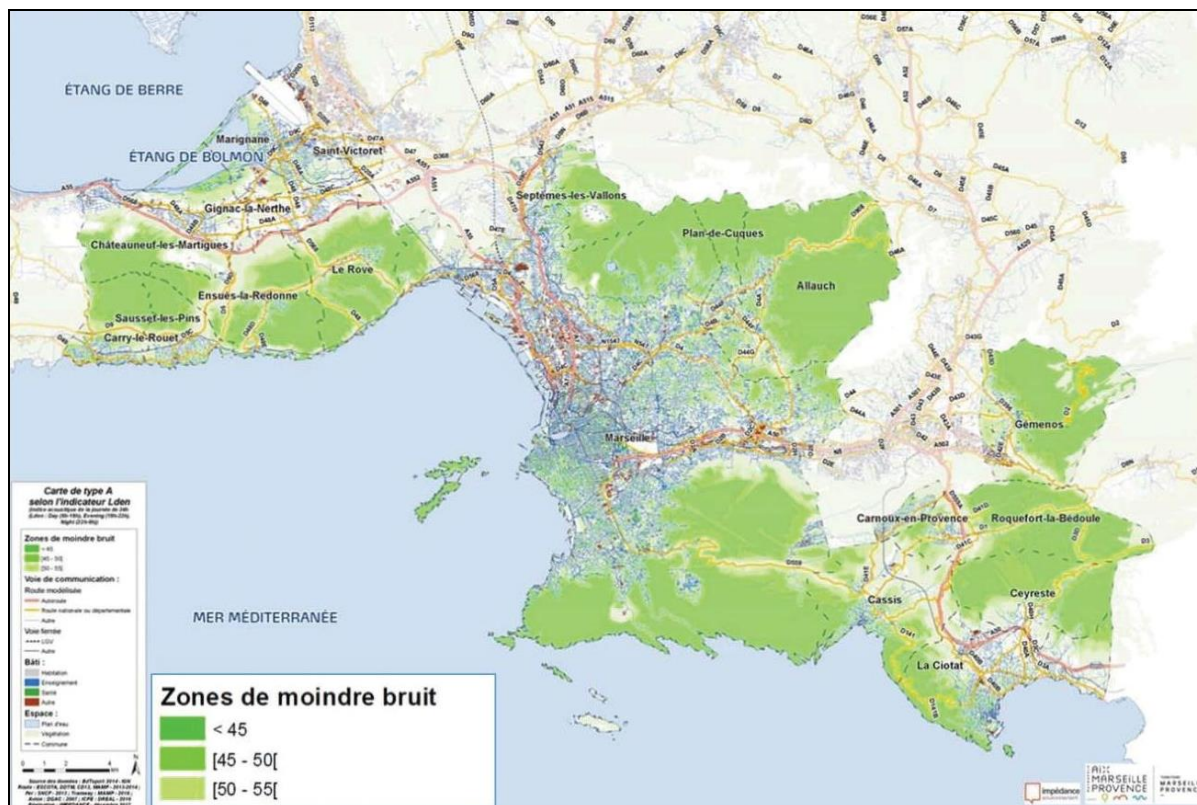


Figure 27 : Zone de moindre de bruit ($L_{den} < 55$ dBA) sur le territoire de Marseille-Provence (MAMP)

5.4.4.2 Bruit sous-marin

Le bruit ambiant sous-marin est constitué du bruit généré par toutes les sources sonores ponctuelles proches, auxquelles se cumule un chorus généré par toutes les sources sonores lointaines. Pour Pijanowski et al., 2011, le bruit ambiant d'un site considéré peut alors être caractérisé selon :

- La biophonie qui comprend toutes les émissions naturelles d'origine biologique ;
- La géophonie qui rassemble toutes les émissions d'origine naturelle abiotique (notamment les phénomènes météorologiques, vent, pluie...) ;
- L'anthropophonie qui englobe toutes les émissions sonores d'origine humaine (trafic et travaux maritimes notamment).

Les niveaux de bruit sous-marins ne sont pas à comparer avec les niveaux de bruit aériens. En effet, les décibels (dB) sont, par définition, une unité relative à un niveau de pression acoustique de référence. Ce niveau de référence est de $1 \mu\text{Pa}$ en acoustique sous-marine, contre $20 \mu\text{Pa}$ dans l'air.

De plus, avec une densité environ 1000 fois supérieure à celle de l'air, le milieu océanique est considéré comme un milieu de propagation incompressible contrairement à l'air. Les ondes acoustiques sous-marines peuvent se propager sur de longues distances, à plus grande vitesse, mais celles-ci subissent tout de même des atténuations.

Le niveau de bruit sous-marin n'est pas connu sur la zone du projet. D'après l'échelle de la Figure 28, on peut estimer que le niveau moyen de bruit varie de 60 à 80 dB ref. μPa pour les secteurs les plus calmes, à plus de 140 dB ref. μPa pour les secteurs à forte activité maritime (port, chenaux de navigation, etc.).

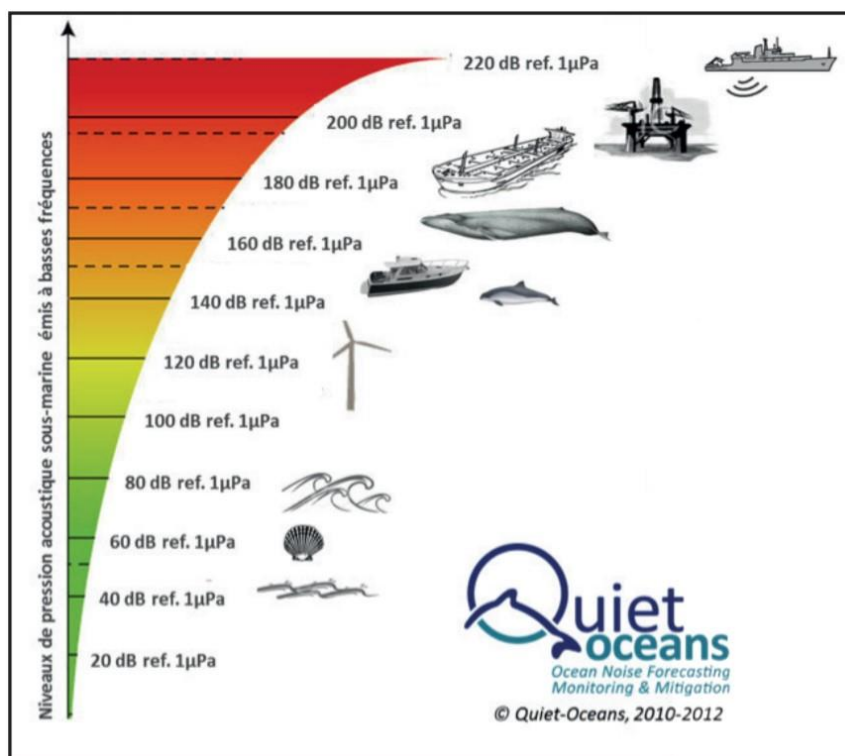


Figure 28 : Echelle qualitative du niveau de bruit sous-marin à 1 m de la source (Quiet océans)

5.5 MILIEU NATUREL

5.5.1 Espaces naturels remarquables

La zone du projet est concernée par les divers espaces naturels remarquables :

- Le Parc National des Calanques (PNC),
- Le Parc naturel régional marin de la Côte Bleue (PMCB),
- Des sites Natura 2000 : ZPS et ZSC,
- Des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF),
- Des zones d'Importance pour les Oiseaux (ZICO).

- Le Parc National des Calanques

Le Parc National des Calanques a été créé le 18 avril 2012. Le parc est constitué d'un cœur terrestre de 8500 hectares qui couvre 3 communes (Marseille, Cassis, et La Ciotat) et d'un cœur marin d'une surface de 43 500 hectares (Figure 29). Le cœur du Parc est la partie la plus protégée. Il bénéficie d'une protection renforcée via une réglementation spécifique. Le Parc comprend également une aire d'adhésion de 2600 hectares qui couvre 3 communes (Marseille, Cassis et La Penne-sur-Huveaune) et d'une aire maritime adjacente de 97 800 ha. L'aire d'adhésion à terre constitue le territoire en solidarité écologique avec le cœur, sur lequel les communes s'engagent volontairement pour favoriser son développement durable, avec l'appui du Parc national.

Le Parc national des Calanques est gouverné par trois instances : un conseil d'administration, qui décide et impulse, un conseil scientifique et un conseil économique, social et culturel.

Il constitue :

- Le seul parc national à la fois terrestre, marin et périurbain d'Europe
- Le seul parc national continental, insulaire et marin en milieu méditerranéen
- Le premier parc national mis en place en France métropolitaine depuis 1979, les trois derniers parcs nationaux créés se situant tous en Outre-mer
- Le 10^{ème} parc national français

Cinq grands défis sont définis dans la charte du Parc national des Calanques :

- Considérer les espaces marins et terrestres comme un seul territoire interdépendant ;
- Permettre la bonne coexistence de la métropole et de l'espace naturel exceptionnel ;
- Inscrire les usages dans le développement durable ;
- Réduire le risque incendie ;
- Faire perdurer dans le temps un territoire de qualité.

Ces 5 grands défis sont aussi le fil conducteur des 13 objectifs de protection du patrimoine, des 4 orientations de développement durable en aire d'adhésion et des 2 orientations de développement durable en aire maritime adjacente.

- Le Parc Marin de la Côte Bleue

Le Parc Marin de la Côte Bleue a été créé en 1983. La concession est de 9873 ha et couvre l'ensemble du territoire maritime de la Côte Bleue, soit 43 km de linéaire côtier jusqu'à 3 milles nautiques au large, entre la rade de Marseille et le Golfe de Fos (Figure 29). Le Parc Marin est un établissement public qui rassemble la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Département des Bouches-du-Rhône, les cinq communes de la Côte Bleue (Martigues, Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Ensues-la-Redonne et le Rove) et les organisations professionnelles de pêche de Marseille et de Martigues.

Le Syndicat Mixte « Parc Marin de la Côte Bleue » a été créé le 10 juillet 2000 pour poursuivre et donner une dynamique nouvelle à l'action conduite depuis 1983 par l'association Parc Régional Marin de la Côte Bleue. Depuis 2008, le Parc Marin s'appuie, pour mettre en œuvre et développer ses actions, sur les six grands objectifs stratégiques définis dans son Plan de Gestion :

- Renforcer la connaissance du patrimoine naturel marin et littoral de la Côte Bleue.
- Gérer, protéger et valoriser les milieux naturels marins et littoraux de la Côte Bleue.
- Valoriser la ressource halieutique et assurer les conditions d'une pêche côtière durable.
- Favoriser une gestion raisonnée des usages récréatifs liés à la mer et au littoral.
- Etre le relais des politiques locales pour la maîtrise des pollutions, des risques naturels et des impacts des aménagements.
- Répondre à la demande d'information, de sensibilisation et d'éducation du public et des acteurs locaux. Renforcer les partenariats sur l'environnement et le développement durable.

Le Parc Marin comprend deux Zones Marines Protégées : la réserve de Carry-le-Rouet créée en 1983 d'une surface de 85 ha et la réserve du Cap Couronne créé en 1996 de 2010 ha. Au sein de ces deux réserves de pêche réglementées, toutes formes de prélèvement de la ressource sont interdites (pêche sous toutes ses formes, y compris la pêche professionnelle, chasse sous-marine et récolte des fruits de mer), mais également la plongée en scaphandre autonome, le mouillage des navires et le dragage. Ce sont les 2 principales réserves marines à protection renforcée du littoral PACA, soit 295 ha réglementés et strictement protégés qui assurent une protection poussée de 7,4 % des petits fonds compris entre 0 et -50 m de profondeur, qui sont les plus productifs et qui contiennent les habitats les plus sensibles (herbier à posidonie et récifs coralligène). Le Parc Marin est porteur de la démarche Natura 2000 du site « Côte Bleue Marine » depuis 2009. Il a été labélisé ASPIM (Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne) en 2012.

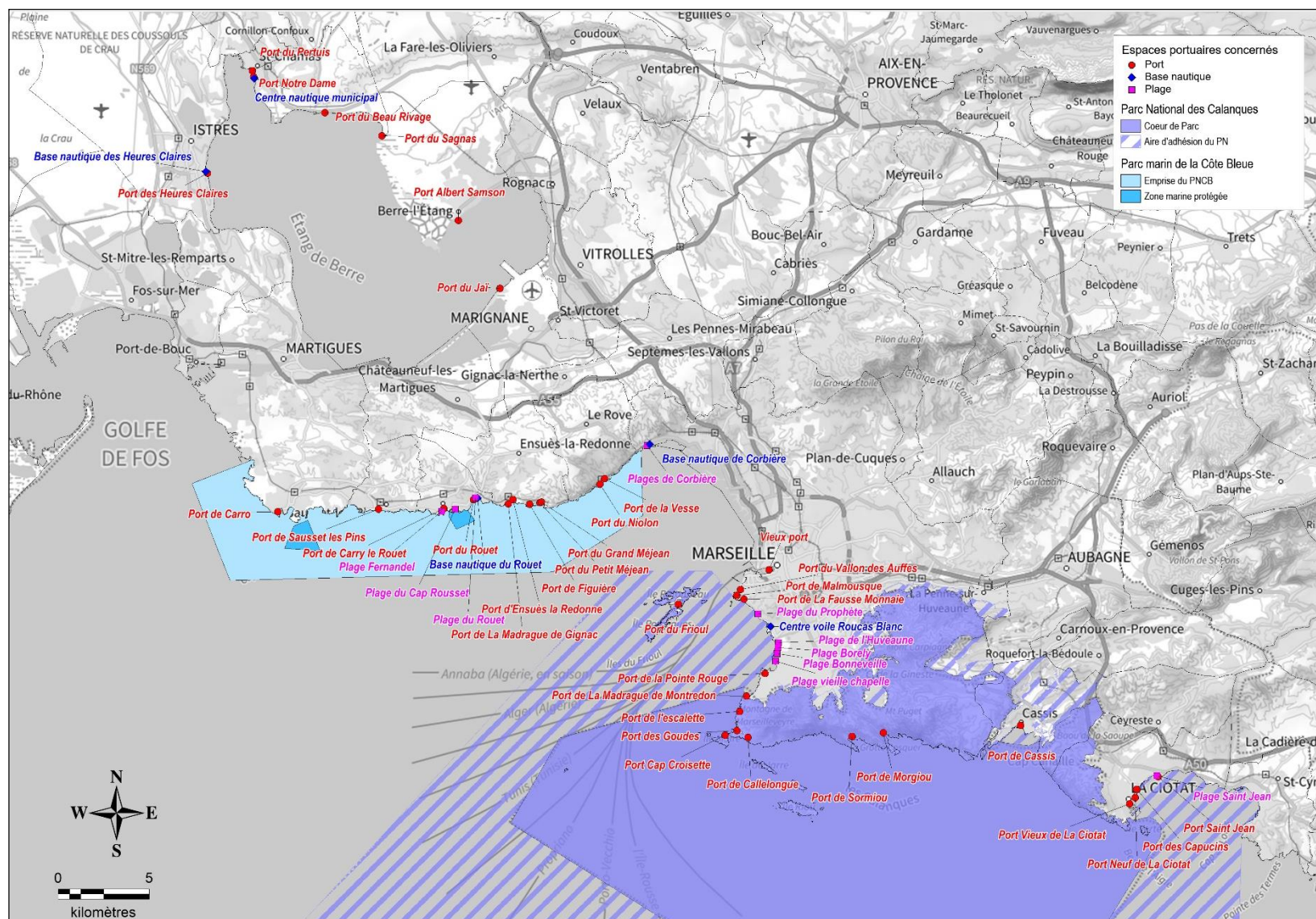


Figure 29 : Situation du projet vis-à-vis du Parc National des Calanques et Parc Marin de la Côte Bleue

- Les sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 concernés par la zone du projet sont localisés sur la Figure 30 et détaillés par secteur sur le Tableau 13.

Secteur	Type	Numérotation	Désignation	Situation
Etang de Berre	ZSC	FR9301595	Crau centrale – Crau sèche	Terrestre
		FR9301597	Marais et zone humides liées à l'étang de Berre	Littoral
	ZPS	FR9310069	Garrigues de Lançon et Chaînes alentours	Terrestre
		FR9312005	Salines de l'Etang de Berre	Littoral
		FR9312015	Etangs entre Istres et Fos	Littoral
Côte Bleue	ZSC	FR9301601	Côte Bleue – chaîne de l'Estaque	Terrestre
		FR9301999	Côte Bleue marine	Marin
	ZSP	FR9312017	Falaise de Niolon	Littoral
Rade de Marseille	ZSC	FR9301601	Côte Bleue – chaîne de l'Estaque	Terrestre
		FR9301602	Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet	Terrestre et marin
		FR9301999	Côte Bleue marine	Marin
	ZPS	FR9312007	Iles marseillaises – Cassidaigne	Marin
Calanques	ZSC	FR9301602	Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet	Terrestre et marin
	ZPS	FR9312007	Iles marseillaises – Cassidaigne	Marin
Baie de La Ciotat	ZSC	FR9301602	Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet	Terrestre et marin
		FR9301998	Baie de la Ciotat	Marin

Tableau 13 : Sites Natura 2000 concernés par le projet

- Les ZICO

Les ZICO concernées par la zone du projet sont localisées sur la Figure 31 et détaillées par secteur sur le Tableau 14.

Secteur	Site n°	Désignation	Situation
Etang de Berre	PAC05	Salines de l'Etang de Berre	Littoral
	PAC 13	Plateau de l'Arbois, garrigues de Lançon et chaîne des Côtes	Terrestre
	PAC 15	Etangs de Citis, Lavalduc, Engrenier, Pourra, l'Estomac, Fos et salines de Rassuen et de Fos	Etang
Rade de Marseille	PAC07	Iles marseillaises, Maire, Jarron, Jarre, Riou, Calseraigne, Congloue et Pomègues	Marin
Calanques	PAC07	Iles marseillaises, Maire, Jarron, Jarre, Riou, Calseraigne, Congloue et Pomègues	Marin

Tableau 14 : ZICO concernées par le projet

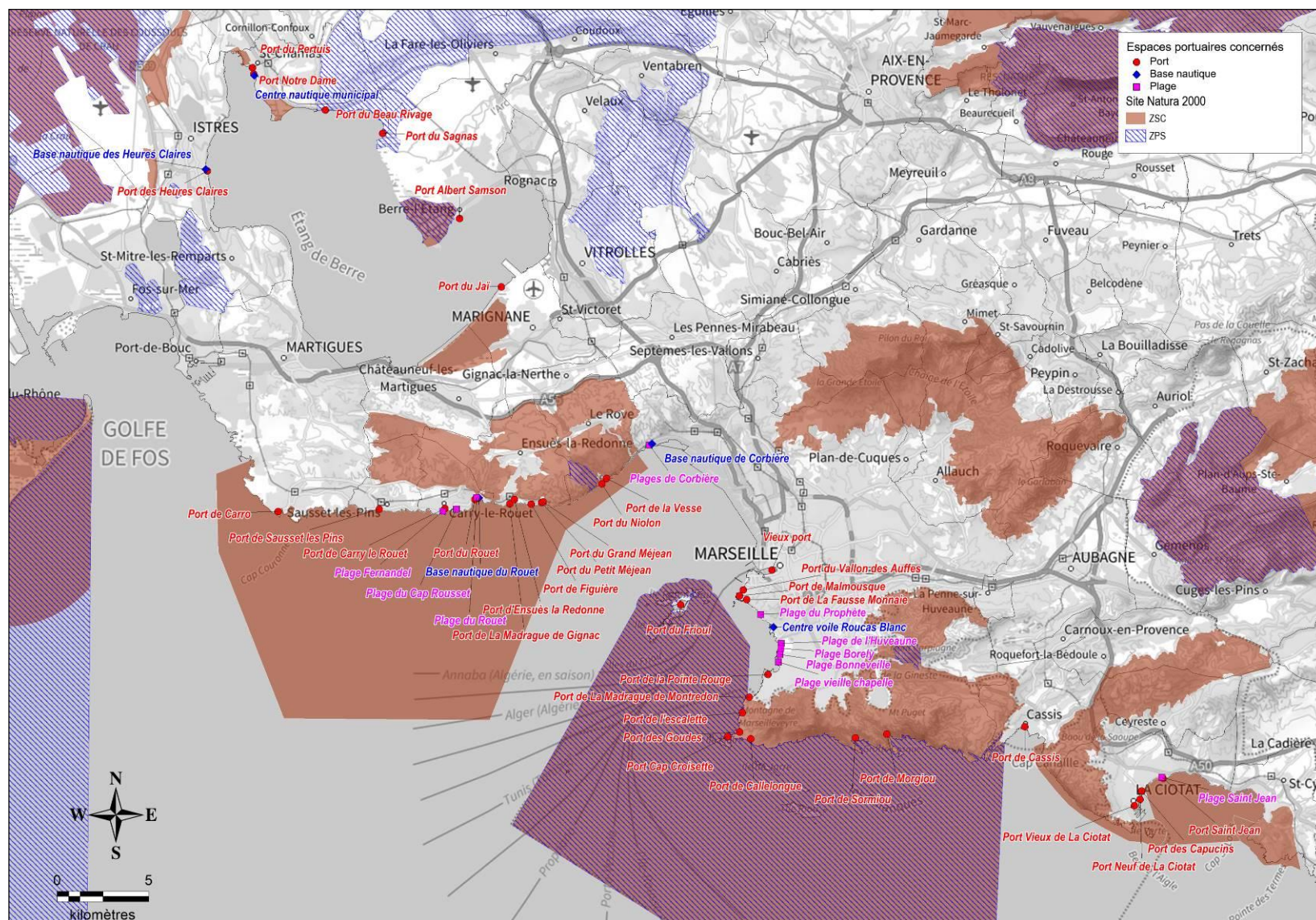


Figure 30 : Situation du projet vis-à-vis des sites Natura 2000

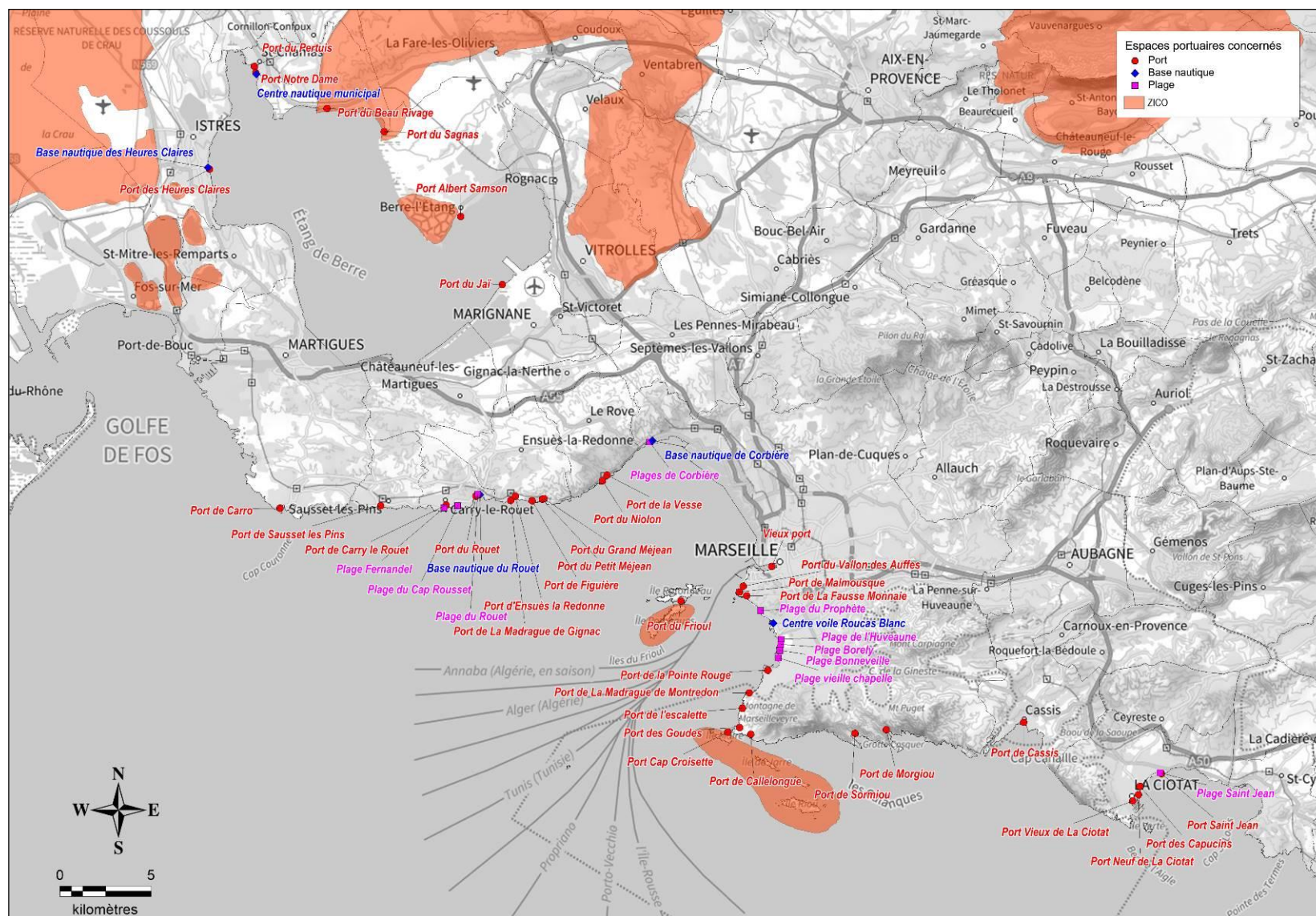


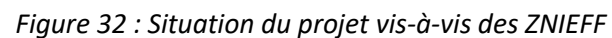
Figure 31 : Situation du projet vis-à-vis des ZICO

- Les ZNIEFF

Les ZNIEFF concernées par la zone du projet sont localisées sur la Figure 32 et détaillées par secteur sur le Tableau 15.

Secteur	Type	Site n°	Désignation	Situation
Etang de Berre	Type I	930012438	Salins de Berre	Littoral
		930012443	Cordon du Jai	Littoral
		930020169	Poudrerie de Saint-Chamas	Littoral
		930020170	Salin du Lion	Littoral
		930020181	Salins de Rassuen	Littoral
		930020184	Marais du Sagnas	Littoral
	Type II	930020231	Étang de Berre, étang de Vaine	Etang
		930020232	Le Touloubre	Littoral
		930020236	Palous de Saint Chamas, Embouchure du Touloubre, petite Camargue, la pointe	Littoral
		930012436	Chaîne de la Fare – massif de Lançon	Terrestre
		930012437	Embouchures de l'Arc et de la Durançole, marais du Sagnas, marais de Berre	Littoral
		930012442	Étang de Bolmon, Cordon du Jaï, Palun de Marignane, Barlatier la Cadière	Littoral
Côte Bleue	M type I	93M000023	De Ponteau à la pointe de Carro	Marin
		93M000024	Herbier de Posidonies de la Côte Bleue	Marin
		93M000025	Ilôt Aragon	Marin
		93M000026	Zone marine protégée de Carry le Rouet	Marin
		93M000027	Zone marine protégée du Cap Couronne	Marin
		93M000028	Coralligène profond de la Côte Bleue	Marin
		93M000029	Du Rouet à Niolon	Marin
	Type I	930012440	Plaine de Bonnieu et Pointe Riche	Littoral
	Type II	930012439	Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe, Massif du Rove, Collines de Carro	Terrestre et littoral
Rade de Marseille	M type I	93M000030	Ilôt Tiboulen du Frioul	Marin
	M type II	93M000044	Pointe de Banc et Grand Salaman	Marin
		93M000045	Sud Pomègue (Gros Estéou – Calanque des Cambrettes)	Marin
		93M000046	Herbier de posidonies de la Baie du Prado	Marin
	Type I	930020192	Les Calanques du Bec de Sormiou au Mont Rose	Littoral
	Type II	930012439	Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe, Massif du Rove, Collines de Carro	Terrestre et littoral
		930012457	Archipel du Frioul, Iles d'Endoume	Littoral
		930012460	Montagne de Marseilleveyre	Terrestre
Calanques	M type I	93M000032	Sud de l'Ile Maire	Marin
		93M000033	Iles Jarre, Jarron, Plane	Marin
		93M000035	Calanques de Marseille à Cassis	Marin
	M type II	93M000046	Herbier de posidonies de la Baie du Prado	Marin
		93M000048	Cap Canaille – Calanque de Figuerolles	Marin
	Type I	930012458	Archipel du Riou	Littoral
		930020176	Falaises Soubeyranes et leur replat sommital	Littoral
		930020192	Les Calanques du Bec de Sormiou au Mont Rose	Littoral
	Type II	930012459	Massif des Calanques	Terrestre
		930012460	Montagne de Marseilleveyre	Terrestre
		930012462	Montagne de la Canaille, Falaises Soubeyranes, Bec de l'Aigle	Terrestre
		930012462	Montagne de la Canaille, Falaises Soubeyranes, Bec de l'Aigle	Terrestre
Baie de La Ciotat	M type I	93M000037	Calanque de Figuerolles au Bec de l'Aigle	Marin
		93M000038	Ile verte	Marin
	M type II	93M000048	Cap Canaille - Calanque de Figuerolles	Marin
		93M000049	Baies de la Ciotat et des Lecques	Marin
	Type I	930020177	Bec de l'Aigle, calanques de Figuerolles, Saint-fretouse	
	Type II	930012462	Montagne de la Canaille, Falaises Soubeyranes, Bec de l'Aigle	Terrestre
		930020211	Ile verte	Littoral

Tableau 15 : ZNIEFF concernées par le projet



5.5.2 Peuplements terrestres

Les principaux sites portuaires sont localisés dans des centres urbains, la végétation fortement anthropisée est généralement de faible sensibilité écologique. La faune terrestre est typique des terrains aménagés, elle est peu abondante, elle est adaptée à la fréquentation humaine et aux activités portuaires.

Certains sites portuaires sont implantés dans des secteurs du littoral peu urbanisé, dans des milieux semi-naturels ou à proximité d'espaces naturels d'intérêt écologique. Les peuplements terrestres en périphérie peuvent être variés et de forte sensibilité écologique. La faune est généralement déjà habituée à la fréquentation humaine et aux activités portuaires. Toutefois la faune remarquable du secteur peut temporairement fréquenter le site portuaire.

- Etang de Berre

L'ensemble des sites portuaires est localisé à proximité plus ou moins immédiate de littoraux sableux ou rocheux semi naturels, de marais, de salins et de zones humides littorales.

- Côte Bleue

Les ports de Carro, Sausset-les-Pins et Carry-le-Rouet sont implantés en milieu urbain.

Le port et la base nautique du Rouet, les ports de la Madrague de Gignac, d'Ensuès-la-Redonne, de Figuière, de Méjean, de Niolon et la Vesse sont situés en milieux semi-naturels de littoral rocheux marqué par les habitats des falaises avec végétation des côtes méditerranéennes, des éboulis ouest-méditerranéens et thermophiles, des pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique, des pinèdes méditerranéennes, etc.

- Rade de Marseille

Le Vieux port de Marseille, les ports du Vallon des Auffes, de Malmousque, de la fausse Monnaie et de la Pointe Rouge sont implantés en milieu urbain.

Les ports du Frioul et de la Madrague de Montredon et les bases nautiques de Corbière et du Roucas sont situés en milieux semi-naturels de littoral rocheux ou artificiels. Le port du Frioul est notamment caractérisé par une avifaune marine particulièrement abondante.

- Calanques

Le port de Cassis est implanté en milieu urbain.

Les ports des Goudes, de Cap Croisette, de Sormiou et de Morgiou sont situés en milieux semi-naturels de littoral rocheux du Parc National des Calanques marqué par les habitats des falaises avec végétation des côtes méditerranéennes, des éboulis ouest-méditerranéens et thermophiles, des pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique, des pinèdes méditerranéennes, etc.

- Baie de La Ciotat

Le port des Capucins, le port Vieux, le port Neuf et le port Saint-Jean de La Ciotat sont implantés en milieu urbain.

5.5.3 Biocénoses marines

La zone du projet est caractérisée par deux écosystèmes marins : la mer méditerranée, mer ouverte, et la lagune de l'Etang de Berre marquée par des eaux plus ou moins saumâtres et deux ensembles de biocénoses marines différenciées.

- Etang de Berre

La macro flore de l'Etang de Berre est représentée par d'une part les macroalgues de type Chlorobionte (*Ulva*, *Enteromorpha* et *Cladophora*) et Rhodobionte (*Gracilaria* et *Callithamniées*) et d'autre part les phanérogames marines (*Zostera marina*, *Zostère noltii* et *Ruppia cirrhosa*). Les phanérogames sont des espèces protégées, elles occupent aujourd'hui quelques tâches reliques sur le littoral de l'Etang de Berre représentant moins d'un hectare (Figure 33).

La macrofaune benthique présente dans l'étang de Berre appartient à la biocénose Lagunaire eurytherme euryhaline ; cet assemblage est essentiellement présent sur la bordure côtière et s'appauvrit vers le large, avec l'augmentation de profondeur. La présence d'espèces à affinité marine n'est notée qu'à proximité du débouché du chenal de Caronte. Le peuplement global est caractérisé par des richesses spécifiques et des abondances faibles (état majoritairement « pauvre » à « moyen » selon l'indice M-AMBI de la DCE).

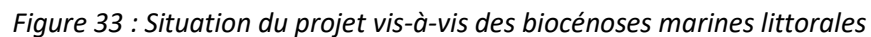
Les peuplements de la bordure côtière sont dominés par des bivalves (l'espèce introduite *Musculista senhousia* par exemple y représente plus de 50 % des organismes présents), ensuite viennent les polychètes *Nereis succinea* et *Ficopomatus enigmaticus*. La richesse spécifique reste très faible, les stations les plus diversifiées étant situées au sud-ouest de l'étang sous l'influence marine du chenal de Caronte. Les peuplements les plus dégradés sont observés dans la baie de Saint-Chamas, l'anse du Ranquet et l'étang de Vaïne. Les fluctuations saisonnières des peuplements sont marquées, avec d'importantes mortalités qui surviennent lors des épisodes d'anoxie estivales. Les peuplements se reconstituent en hiver, avec des richesses spécifiques stables mais des abondances qui, de fait, restent faibles.

L'ichtyofaune de l'étang de Berre est typique des milieux lagunaires. Peu d'espèces sont présentes, mais elles peuvent représenter des biomasses importantes. Les espèces emblématiques telles que l'anguille sont bien présentes, le reste du peuplement est constitué d'espèces de petite taille telles que les gobies, les athérines, « poissons-fourrage » dont se nourrissent les ichthyophages ainsi que des soles. Le crabe vert et les crevettes dominent pour les crustacés. On peut ajouter également des espèces marines comme le chinchard, le tacaud et lamendole, qui sont des poissons que l'on retrouve couramment sur le littoral.

- Mer méditerranée

Les fonds marins de la zone du projet offrent une grande diversité d'habitats et de biocénoses (Figure 33) : Posidonie, coralligène, petits fonds rocheux, grottes semi-obscuras, fonds sableux, algues photophiles, tombants marins, têtes de canyon, etc. L'herbier de Posidonie et le coralligène sont deux points chauds de biodiversité. Ils ont en commun une croissance très lente, ce qui les rend particulièrement fragiles : 1 à 3 cm / an pour la Posidonie, 1 mm/an pour le coralligène.

La Posidonie est une espèce endémique de Méditerranée, protégée en France depuis 1988 et considérée comme un habitat prioritaire par l'Union européenne (annexe II de la Directive Habitat). Elle remplit des fonctions essentielles (stabilisateur de rivage sédimentaire, frayère, nurserie etc.) et contribue à la qualité des eaux littorales en produisant de l'oxygène et favorise le piégeage du CO₂.



L'herbier de la Côte Bleue est l'un des plus vastes du département (1 100 hectares). Celui de la baie de La Ciotat est le plus vaste des Bouches-du-Rhône et occupe les espaces compris entre le rivage et l'isobathe -36 m. Dans les Calanques, l'herbier couvre encore plus de 20 % de la bande des 500 mètres en mer (soit 750 ha). Celui de la rade Sud de Marseille est également vaste et joue un rôle important de nurserie à poissons dans les secteurs en bordure de l'herbier.

Le coralligène est une espèce caractéristique des substrats rocheux, dont les peuplements procurent nourriture et habitat à une faune variée. Cet écosystème est présent dans l'archipel de Riou, sur le littoral des Calanques (73 ha y compris dans les tombants) et du Frioul (11 ha), sur la Côte Bleue et dans le Golfe de Fos. Contrairement à la Posidonie, il ne fait l'objet d'aucune mesure de protection spécifique.

Le voisinage des sites portuaires du projet est généralement constitué de fonds rocheux et de fonds sédimentaires peu profonds et concerne principalement les biocénoses suivantes :

- La roche infralittorale à algues photophiles,
- L'herbier à posidonie et matte morte (habitats prioritaire),
- Les fonds meuble infralittoraux et circalittoraux

L'étage infralittoral est caractérisé par une faune variée typique des petits fonds rocheux et sableux méditerranée constituée de Mollusques (gastéropode, lamellibranche, céphalopode...), d'Echino-dermes (oursin, étoile de mer, holothurie...), de Cnidaires (anémone, corail, gorgone...), de Crustacés (crabe, langouste, homard...), de Vers, de Spongiaires, etc.

L'ichtyofaune des petits fonds côtiers est riche et diversifiée, représentée par le cortège des poissons inféodés aux fonds rocheux et aux fonds sableux, les espèces démersales et les espèces pélagiques. L'ichtyofaune présente est commune sur le littoral méditerranéen.

Les mammifères marins et les tortues marines peuvent fréquenter le secteur maritime du projet.

- Biocénoses portuaires

Etang de Berre

Les sites portuaires localisés dans la lagune de l'Etang de Berre abritent la biocénose lagunaire eurytherme et euryhaline (CAR/ASP III.1.1). Les organismes vivant dans cet habitat sont soumis à de fortes variations de salinité et de température. Le sédiment est de type vaseux à sablo-vaseux.

La flore des sites portuaires est caractérisée par la présence de chlorobiontes (algues vertes) principalement représenté par les ulves (*Ulva spp.*). On observe également des rhodobiontes (algues rouges) dont des associations de gracilaires (*Gracilaria spp.*) et par les Callithamniae. Les herbiers de zostère ne sont pas observés dans les enceintes portuaires.

Les espèces de faune les plus représentées sont mollusques bivalves (*Brachydontes marioni*, *Mytilus galloprovincialis* et *Arcuatula senhousia*) et des annélides (*Nereis succinea*). Concernant l'ichtyofaune, les sites portuaires sont caractérisés par la présence d'espèces inféodés aux lagunes telles que les blennies paon (*Salaria pavo*) ou encore des mulets. Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observé.



Fonds de vase nue ou à algues (*Ulva* sp.)



Macrophytes *Ulva* spp. et *Gracilaria* spp.

Moulière à algues (*Ulva* sp.)

Biocénoses marines dans la base nautique de saint Chamas

Côte Bleue

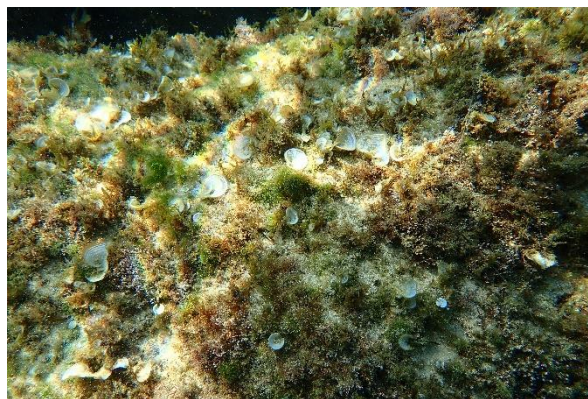
Le long de la côte rocheuse de la Côte Bleue, les habitats marins observés dans les sites portuaires référencés par le PNUE (PNUE-PAM, 2007) sont les suivants :

- Enrochements et substratum rocheux : Ce faciès comprend l'habitat fonds durs et roches dont la biocénose des algues infralittorales (CAR/ASP III.6.1). Parmi les espèces caractéristiques de cette biocénose, les sites portuaires de la Côte Bleue abritent des algues photophiles dont des associations de *Cystoseira* sp., *Acetabularia acetabulum* ou encore *Padina pavonica*.
- Fonds sableux à sablo-vaseux : Au sein des enceintes portuaires des fonds meubles infralittoraux (CAR/ASP III.2.2) sont rencontrés. Cette biocénose est caractérisée par la présence de la faune endogée (vers notamment) et épigée (holothuries, oursins, etc.). Le fonds des ports de Carro, Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Ensues-la-Redonne caractérisés par des fonds sablo-vaseux.
- Herbier à posidonie : L'association à *Posidonia oceanica* (CAR/ASP III.5.1) est rencontrée dans les ports de la Madrague de Gignac, le Petit Méjean, la Redonne, la Vesse et Niolon. L'herbier sous forme de patch ou clairsemé est caractérisé par des faisceaux courts, de manière générale, l'herbier dans les ports présente visuellement une vitalité moyenne à médiocre.

Concernant l'ichtyofaune, on observe les espèces communes de Méditerranée dont la girelle *Coris julis*, le crénilabre *Symphodus* sp., le Serran *Serranus scriba*, le Sar *Diplodus* sp..



Fonds rocheux



Associations algales



Fonds sableux



Herbier de Posidonie

Biocénoses marines dans le port de la Madrague de Gignac

Rade de Marseille

Les ports de la Rade de Marseille abritent des biocénoses variées. Le littoral de la rade de Marseille est fortement anthropisé alors qu'au Sud, le littoral est marqué une côte rocheuse. Les habitats marins observés dans les sites portuaires de la Rade de Marseille référencés par le PNUE (PNUE-PAM, 2007) sont les suivants :

- Enrochements et substratum rocheux : Ce faciès comprend l'habitat fonds durs et roches dont la biocénose des algues infralittorales (CAR/ASP III.6.1). Cette biocénose est observée sur les enrochements et dans les ports au sud de la Rade de Marseille le long du littoral rocheux. Parmi les espèces caractéristiques de cette biocénose, les sites portuaires abritent des algues photophiles dont des associations de *Cystoseira sp.*, *Dyctyota sp* ou encore *Padina pavonica*.
- Fonds sableux à vaseux : Au sein des enceintes portuaires des fonds meubles infralittoraux (CAR/ASP III.2.2) sont rencontrés. Cette biocénose est caractérisée par la présence de la faune endogée (vers notamment) et épigée (holothuries, oursins, etc...). Le port de Corbière, le Vieux-Port et le Port de la Pointe Rouge sont caractérisés par des fonds sablo-vaseux à vaseux.

L'ichtyofaune rencontrée est caractéristique des petits fonds côtiers avec notamment la présence de : *Sarpa salpa*, *Diplodus sp.*, *Chelon labrosus*. Ces espèces sont communes sur le littoral méditerranéen. La macrofaune principalement localisée au droit des substrats rocheux est essentiellement représentée par des échinodermes (*Arbacia lixula*, *Echinaster sepositus*) et des gastéropodes (*Patella caerulea*).

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée dans les ports de la Rade de Marseille.



Fonds sableux



Quai du port

Biocénoses marines dans le port de Malmousque

Calanques

Le long du littoral rocheux du massif des Calanques, les habitats marins observés dans les sites portuaires référencés par le PNUE (PNUE-PAM, 2007) sont les suivants :

- Enrochements et substratum rocheux : Ce faciès comprend l'habitat fonds durs et roches dont la biocénose des algues infralittorales (CAR/ASP III.6.1). Parmi les espèces caractéristiques de cette biocénose, les sites portuaires des Calanques abritent des algues photophiles dont des associations de *Cystoseira sp.*, *Dyctyota sp.*, *Padina pavonica* ou encore *Sphaerococcus coronopifolius*.
- Fonds sableux à sablo-vaseux : Au sein des enceintes portuaires des fonds meubles infralittoraux (CAR/ASP III.2.2) sont rencontrés. Cette biocénose est caractérisée par la présence de la faune endogée (vers notamment) et épigée (holothuries, oursins, etc...).
- Herbier à posidonie : L'association à *Posidonia oceanica* (CAR/ASP III.5.1) est rencontrée dans le port de Morgiou dans l'avant-port sous forme de matte morte, d'herbier discontinu et de patches localisés. L'herbier présente visuellement une vitalité moyenne à médiocre. L'herbier est majoritairement clairsemé avec une hauteur de faisceaux courts.

L'ichtyofaune rencontrée est caractéristique des petits fonds côtiers avec notamment la présence de : *Diplodus sp.*, *Coris Julis*. Des échinodermes (*Paracentrotus lividus*, *Echinaster sepositus*) ont également été rencontrés.



Fonds rocheux à algues



Fonds sédimentaires nus



Herbier clairsemé



Patches d'herbier

Biocénoses marines dans le port et l'avant-port de Morgiou

Baie de la Ciotat

Les habitats marins observés dans les sites portuaires de la Baie de la Ciotat référencés par le PNUE (PNUE-PAM, 2007) sont les suivants :

- Enrochements et substratum rocheux : Ce faciès comprend l'habitat fonds durs et roches dont la biocénose des algues infralittorales (CAR/ASP III.6.1). Cette biocénose est observée sur les enrochements. Parmi les espèces caractéristiques de cette biocénose, les sites portuaires abritent des algues photophiles dont des associations de *Cystoseira sp.*, *Padina pavonica* ou encore *Codium bursa*.
- Fonds sableux à vaseux : Au sein des enceintes portuaires des fonds meubles infralittoraux (CAR/ASP III.2.2) sont rencontrés. Cette biocénose est caractérisée par la présence de la faune endogée (vers notamment) et épigée (holothuries, oursins, etc...).

L'ichtyofaune rencontrée est caractéristique des petits fonds côtiers (enrochements et herbier) avec notamment la présence de : *Diplodus sp.*, *Chromis*, *Symphodus sp.*, *Coris julis* et des Holothuries. Ces espèces sont communes sur le littoral méditerranéen.

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée dans les sites portuaires.



Fonds rocheux et blocs à algues



Fonds sableux

Biocénoses marines dans le port Saint-Jean de La Ciotat

Les biocénoses portuaires rencontrées dans chaque site portuaire sont synthétisés dans le Tableau 16 et détaillées dans la description des sites portuaire en annexe 5.

Secteur	Site portuaire	Biocénoses portuaires
---------	----------------	-----------------------

ETANG DE BERRE	Port du Jai	Biocénose euryhaline et eurytherme
	Port Albert Samson	
	Port des Heures Claires	
	Base nautique des Heures Claires	
	Port de Beau Rivage	
	Port de Pertuis	
	Port du Sagnas	
	Base nautique municipale, port Notre Dame	
COTE BLEUE	Port de Carro	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port de Sausset les Pins	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port de Carry le Rouet	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port du Rouet	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Base nautique du Rouet	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port de La Madrague de Gignac	Biocénose des algues infralittorales Biocénose de l'herbier à Posidonia
	Port de Figuière	Biocénose des algues infralittorales
	Port du Petit Méjean	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales Biocénose de l'herbier à Posidonia
	Port du Grand Méjean	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port de Redonne	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales Biocénose de l'herbier à Posidonia
	Port de la Vesse	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales Biocénose de l'herbier à Posidonia
	Port de Nolon	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales Biocénose de l'herbier à Posidonia
RADE DE MARSEILLE	Vieux port	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port du Vallon des Auffes	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port de Malmousque	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port de La Fausse Monnaie	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port de la Pointe Rouge	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port de La Madrague de Montredon	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Base nautique de Corbière	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Centre municipal de Voile de Marseille - Roucas Blanc	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port du Frioul	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port de l'Escalette	Biocénose des algues infralittorales
CALANQUES	Port des Goudes	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port Cap Croisette	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port de Callelongue	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port du Sormiou	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port du Morgiou	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales Biocénoses de l'herbier à Posidonia
	Port de Cassis	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
BAIE DE LA CIOTAT	Port Neuf de La Ciotat	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port des Capucins	Biocénose des fonds meubles infralittoraux
	Port de Saint Jean	Biocénose des fonds meubles infralittoraux Biocénose des algues infralittorales
	Port Vieux de La Ciotat	Biocénose des fonds meubles infralittoraux

Tableau 16 : Biocénoses marines rencontrées dans chaque site portuaire

- Espèces protégées

Les espèces de flore marine protégée ou en danger de Méditerranée sont les Posidonies, les Cymodocées, les Zostères, les Cystoseires, le Lithophyllum, les Eponges commerciales.

Les espèces de faune marine protégée ou en danger de Méditerranée sont la Grande nacre, la Grande cigale de mer, la Datte de mer, la Patelle géante, l'Oursin diadème, les Porcelaines, le Mérrou brun, le Corb, les hippocampes, les cétacés, la Tortue caouanne, le Phoque moine.

La posidonie est présente ponctuellement dans certains ports des secteurs de la Cote Bleue ou des Calanques (Tableau 16) et généralement localisée en périphérie immédiate des ports du secteur maritime. La zostère est présente dans l'Etang de Berre, notamment à proximité des ports de Beau Rivage et du Sagnas.

Les autres espèces présentes sur la zone maritime du projet sont peu susceptibles d'être rencontrées dans les sites portuaires ou à proximité immédiate.

- Espèces exotiques et envahissantes

Parmi les espèces exotiques ou envahissantes (EEE) susceptibles d'être rencontrée dans le milieu marin, on retient principalement l'algue envahissante *Caulerpa taxifolia* présente localement sur les fonds marins de la zone du projet.

5.6 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Les principaux usages de l'espace maritime de la zone du projet sont présentés sur la carte de la Figure 34.

5.6.1 Activités portuaires

- Le port de Marseille Fos

Le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) comprend deux secteurs (Figure 34) :

- Les bassins Est : Zone portuaire urbaine située au cœur de la ville de Marseille. Le port occupe 400 ha entre la Joliette et l'Estaque. C'est le port de proximité en Méditerranée pour les marchandises et les passagers.
- Les bassins Ouest : Zone industrialo-portuaire à Fos-sur-Mer. Le port occupe 10 000 ha dont 3 000 ha d'espaces naturels. C'est le port de la massification et du « deep sea », dédiés aux grands flux intercontinentaux pour l'industrie et la logistique. Il comprend également les installations de Port-Saint-Louis du Rhône et son canal, le canal de Caronte, le complexe pétrochimique de la pointe de Berre, le secteur de Lavéra, etc.

Le port de Marseille-Fos est le 1^{er} port de France, le 3^{ème} port de Méditerranée (en tonnage de marchandises) et le 1^{er} port de croisière français. Il dessert 500 ports mondiaux dans près de 160 pays avec en moyenne 25 escales de navires par jour, 80 Mt de marchandises sont traitées par an et plus de 3 millions de passagers par an. Il dispose de 3 millions de m² d'entrepôts logistiques et 10 formes de réparation navale à Marseille. Le port génère 41 500 emplois directs et indirects (hors intérimaires ou non-salariés) sur son territoire, ce qui représente 7,5% des emplois des secteurs marchands.

- Les ports de pêche et de plaisance

La zone du projet offre une grande diversité de ports de plaisance, des petits ports abris lovés dans des calanques qui participent de l'identité des territoires aux ports de grande capacité situés à proximité des services urbains, en passant par de vastes ports à sec notamment à l'Ouest du territoire.

Le territoire comprend 52 ports de plaisance, 8 ports de pêche et 4 Zones de mouillage et d'équipement léger (ZMEL) à Saint-Chamas, Martigues et Cassis (Figure 35). Au total, le territoire propose 21 000 postes, dont 75 % des places à flot réparties dans 52 ports et 4 ZMEL et 15 % des places à sec réparties dans 21 ports à sec. Seize des vingt communes littorales sont concernées par ce type d'infrastructure.

L'autorité portuaire est une compétence partagée entre quatre principaux acteurs sur le territoire.

La Métropole gère les 24 ports de plaisance ainsi que le site de Saumaty pour lequel elle est titulaire d'une autorisation d'occupation temporaire du GPMM. Aucun autre Conseil de Territoire ne s'est vu confier la gestion des ports, qui sont donc restés communaux. Depuis le 1er janvier 2018, les compétences portuaires exercées par les communes ont été transférées à la Métropole Aix-Marseille Provence qui a donc en charge la gestion de 29 ports de plaisance (avec Saumaty).

Le Grand Port Maritime de Marseille, au-delà de ses activités traditionnelles de trafic de marchandises et de passagers, gère de nombreux ports de plaisance – notamment à sec - sur ses terrains à Châteauneuf-les-Martigues, Fos-sur-Mer, Marseille, Martigues, Port-de-Bouc et Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône gère quant à lui les 8 ports de pêche présents sur le territoire, dont une partie non négligeable des places est affectée à la plaisance : le Port-Vieux de La Ciotat et le site industriel, Cassis, les ports calanquais de Niolon et de La Redonne, Carro et trois ports de l'Etang de Berre, Pertuis, Sagnas et Jaï.

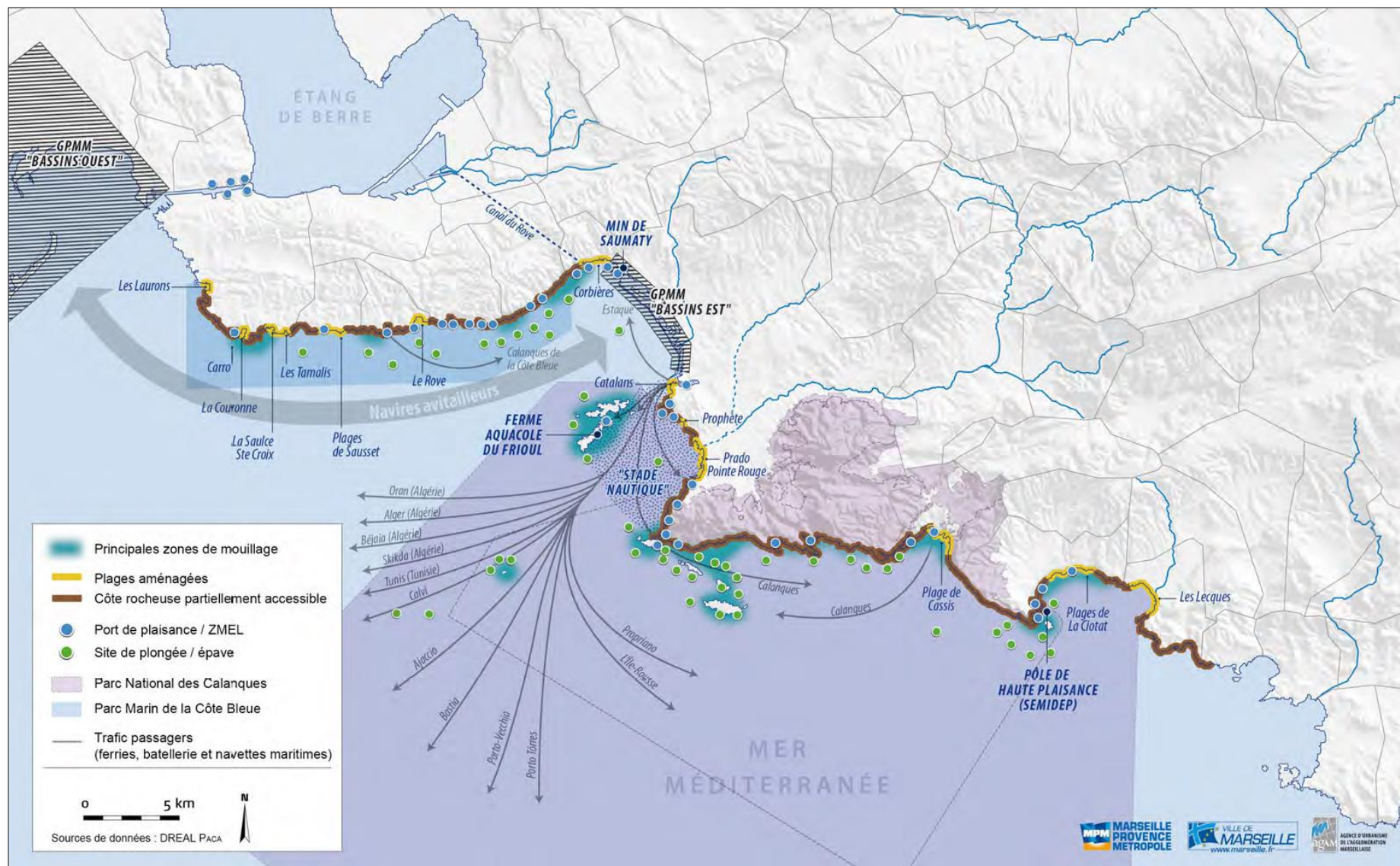


Figure 34 : Principaux usages sur l'espace maritime (contrat de baie de Marseille)



Figure 35 : Ports de pêche et de plaisance (Livre bleu)

Plusieurs extensions portuaires sont en projet sur le territoire. Elles sont principalement localisées autour de l'étang de Berre et à l'Ouest du territoire, ce qui témoigne d'une dynamique forte de rééquilibrage des infrastructures de plaisance sur ces deux secteurs. Les projets prévoient 800 anneaux à flot supplémentaires sur l'étang de Berre, ce qui représente une augmentation de 40 % de la capacité d'accueil sur l'étang.

Ces projets sont répartis sur les ports Albert Sanson (Berre l'étang), le Pertuis (Saint-Chamas) et les Heures Claires (Istres) où les travaux sont en cours. À l'Ouest de la Métropole, deux extensions sont en projet sur les ports à sec de Navy Service et Napoléon (Port-Saint-Louis-du-Rhône). À Marseille, le projet Estaque Maritime prévoit notamment l'extension terrestre du port de La Lave.

5.6.2 Usages du milieu marin

Les espaces littoraux de la zone du projet sont très attractifs (Figure 34). Ils recouvrent de nombreuses vocations, auxquelles sont associées différentes pratiques multiples, souvent concentrées sur une mince bande littorale et qui ne cohabitent pas toujours en bonne intelligence.

La navigation commerciale est bien présente sur la zone maritime du projet ainsi que dans l'Etang de Berre. Elle permet d'accéder aux différents bassins du Grand Port Maritime de Marseille : Trafic des transports de marchandises (conteneur, vrac, hydrocarbures...), des transports de passager (ferrys, paquebots de croisières, etc).

La pêche professionnelle pratiquée sur le territoire est une pêche de « petits métiers » exercée de façon artisanale sur des navires majoritairement inférieurs à 10 mètres de long. Elle est essentiellement côtière, les prélèvements sont effectués dans les limites du domaine public maritime (12 miles nautiques soit environ 22 km), voire même dans les 3 miles nautiques (5,5 km).

Concernant la pêche dans l'étang de Berre, elle est essentiellement centrée sur l'exploitation d'espèces lagunaires (anguilles, muges) et d'espèces marines effectuant une partie de leur cycle de vie en lagune (loup, daurade).

La pêche de loisirs s'exerce à partir d'un navire de plaisance, à pied sur le littoral ou en action de nage ou de plongées sous-marin. Sur le littoral maritime, on note principalement la pêche des poissons côtiers et du large, des crustacés, des céphalopodes, des oursins, etc. et dans l'étang de Berre, la pêche des poissons et des bivalves fouisseurs (palourde et coques).

L'aquaculture est représentée par la ferme piscicole de Pomègues sur l'île du Frioul et le site de production conchylicole de l'anse de Carteau dans le golfe de Fos (mytiliculture).

La baignade, loisir accessible au plus grand nombre, se pratique en grande partie sur les 70 sites dont la qualité des eaux est surveillée par l'Agence Régionale de la Santé (ARS). Les plages du territoire sont très fréquentées l'été, avec 1,4 million de baigneurs sur les plages marseillaises et 540 000 baigneurs sur l'étang de Berre.

La navigation de plaisance, réservée à un nombre plus restreint de pratiquants, reste toutefois une activité très populaire en lien avec la capacité d'accueil des ports de plaisance (21 000 places) et les nombreux clubs nautiques, qui contribuent à la promotion de la plaisance et des activités nautiques. Certains sites sont particulièrement fréquentés, à l'image de l'archipel du Frioul, de la rade Sud de Marseille et de la baie de La Ciotat.

La plongée sous-marine se pratique sur quelques 300 spots de la Côte Bleue à La Ciotat. Le littoral possède de très beaux fonds marins et on dit de Marseille qu'elle est le berceau de cette activité. On recense une centaine de clubs de plongée sur le territoire et le centre UCPA de Niolon est l'un des plus grands centres de plongée européen (60 000 plongées/ an).

Qu'il s'agisse de la plaisance ou de la plongée sous-marine, plusieurs sites littoraux très attractifs souffrent d'une sur-fréquentation au mouillage des bateaux, notamment dans le Parc national des Calanques et autour de l'île Verte.

Les sports et loisirs nautiques sont particulièrement développés sur le secteur littoral : voile, kayak de mer, jet-ski, stand-up paddle, kite-surf... Plusieurs spots de kite-surf jalonnent le littoral : lido du Jaï, plages du Prado, baie de La Ciotat... L'aviron se pratique également dans l'étang de Berre et en mer.

5.7 CONTEXTE PATRIMONIAL ET PAYSAGER

5.7.1 Patrimoine

5.7.1.1 Sites classés et inscrits

La zone du projet est concernée par divers sites classés et inscrits (Tableau 17, Figure 36).

Secteur	Classement	Site n°	Désignation
Etang de Berre	Site inscrit	93I13023	Rivage nord de l'Etang de Berre à Saint Chamas
Côte Bleue	Site classé	93C13037	Massif de la Nerthe
	Site inscrit	93I13004	Littoral méditerranéen depuis le lieu-dit « le Rouveau » jusqu'au Grand-Vallat, à Sausset-les-Pins
Rade de Marseille	Site classé	93C13006	Promenade de la Corniche à Marseille
		93C13007	Presqu'île de la Pointe Rouge
		93C13008	Côte de la Corniche à Marseille
		93C13009	Côte de la Presqu'île de la Pointe Rouge
		93C13010	Vieux Port de Marseille
	Site inscrit	93I13040	Partie du Vieux port de Marseille
Calanques	Site classé	93C13014	Calanques d'En-Vau et de Port Pin
		93C13032	Massif des Calanques
		93C13033	Domaine public maritime correspondant au site du Massif des Calanques
	Site inscrit	93I13047	Ensemble formé par les Calanques et leurs abords, à Cassis et à Marseille
		93I13049	Ensemble formé par le Cap Canaille et ses abords
		93I13057	Frange du littoral de la Baie de Cassis
Baie de La Ciotat	Site classé	93C13036	Cap Canaille, Bec de l'Aigle, leurs abords et le DPM correspondant
	Site inscrit	93I13031	Ensemble formé par la partie nord du port de la Ciotat, les quais et les façades et toitures des maisons en bordure
		93I13033	Anse de Figuerolles et abords
		93I13034	Bande de terrain entre la RN 559 et la mer au lieu-dit « Fontainte-le-Liouquet », à la Ciotat
		93I13035	L'île Verte
		93I13038	Terrains en bordure de mer, de l'anse du pré au cap de l'Aigle, à la Ciotat

Tableau 17 : Sites classés et sites inscrits concernées par le projet

5.7.1.2 Patrimoine historique

Certains sites portuaires des communes de Berre l'étang, Cassis, Istres, La Ciotat, Marseille et Saint-Chamas sont concernés par le périmètre de protection de monument historique (Figure 36).

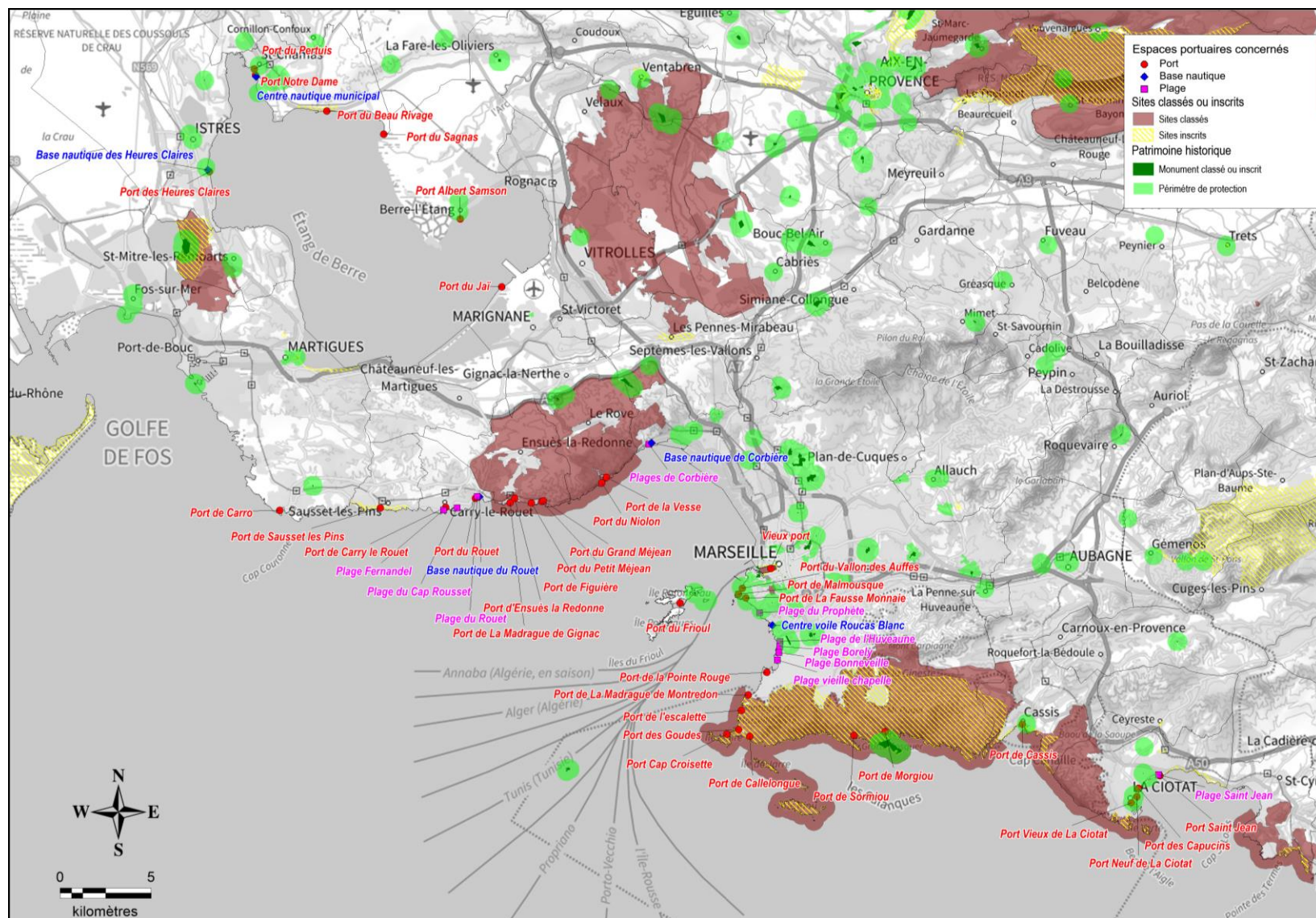


Figure 36 : Situation du projet vis-à-vis des sites classés et inscrits et des monuments historiques

5.7.1.3 Patrimoine archéologique

Le secteur géographique de la zone du projet constitue un territoire dont la richesse patrimoniale est très importante d'un point de vue scientifique et quantitatif. Marseille et ses alentours ont été fréquentés l'Homme dès la période préhistorique, en atteste un nombre conséquent de sites archéologiques. Le développement de la ville de Marseille, et ce, dès l'époque Archaïque, a profondément marqué ce territoire. Les vestiges archéologiques présents couvrent ainsi une large fourchette chronologique (du Paléolithique à l'époque contemporaine) et un vaste champ typologique (épaves, dépotoir portuaires, grotte ornée, etc.).

Compte tenu de l'intensité des activités maritimes, attestée à différentes périodes, tous les ports / bases nautiques de la zone du projet sont susceptibles de receler des épaves et/ou des vestiges de toutes autres natures (dépotoir portuaire, aménagement, etc.) relevant du statut juridique des biens culturels maritimes. Enfin, il conviendra de prendre en considération le bombardement par les alliés, notamment du port et de la ville de Marseille, durant la seconde guerre mondiale. Des engins pyrotechniques sont susceptibles d'être encore enfouis.

Au bilan, quasiment tous les sites mentionnés sont concernés, toutefois en fonction de la nature des aménagements et de leurs impacts, notre instruction pour chaque dossier sera différente. Les zones les plus sensibles, pour lesquelles la présomption de vestiges archéologiques est très forte, sont les sites suivants : le Vieux-Port, le Vallon des Auffes, le port du Frioul, l'anse de la Fausse-Monnaie, le port de Sormiou, le port de Morgiou, le port Vieux de la Ciotat, etc.

5.7.2 Paysage

La zone du projet s'étend à la fois sur des secteurs urbanisés et des espaces naturels du littoral des bouches du Rhône. Les différentes unités paysagères de l'atlas des paysages sont présentées sur carte de la Figure 37.

- L'étang de Berre

Le bassin de l'étang de Berre (unité 19) est une vaste dépression salée bordée de massifs calcaires, c'est un lieu de confluences où se côtoient des paysages naturels remarquables de lagune méditerranéenne, des paysages de campagne à la forte personnalité et de puissants paysages aménagés, industriels et urbains en mutation constante.

Le paysage est remarquable et les ambiances contrastées : pinèdes, garrigues et rives lagunaires, domaines viticoles et cultures sous serres, villages perchés et villes nouvelles, zones commerciales et raffineries. Ces forts contrastes opposent les rives Nord et Nord-Ouest où l'agriculture et les espaces naturels perdurent aux rives Sud et Est, industrielles et urbaines.

Les étangs et les zones humides du littoral de Saint Chamas, de Berre l'Etang et de Marignane sont des secteurs paysagers à enjeux prioritaires.

- La Côte Bleue

La chaîne de L'Estaque, la Nerthe, la Côte Bleue (unité 18) s'étend de l'Estaque à Martigues, c'est un chaînon de collines arides sépare l'étang de Berre de la mer, coupure naturelle entre Marseille et la conurbation de Vitrolles à Martigues.

Fermant la rade de Marseille au Nord, la chaîne de la Nerthe fait partie du grand paysage marseillais. Elle répond à la silhouette massive de Marseillevyre à l'horizon Sud de la ville.

Les sites et les paysages sont originaux et contrastés et l'image des lieux est forte. Le rivage marin « la Côte Bleue » est fréquenté par les Marseillais et les Martégaux. C'est un lieu de détente, de résidence et de loisirs.

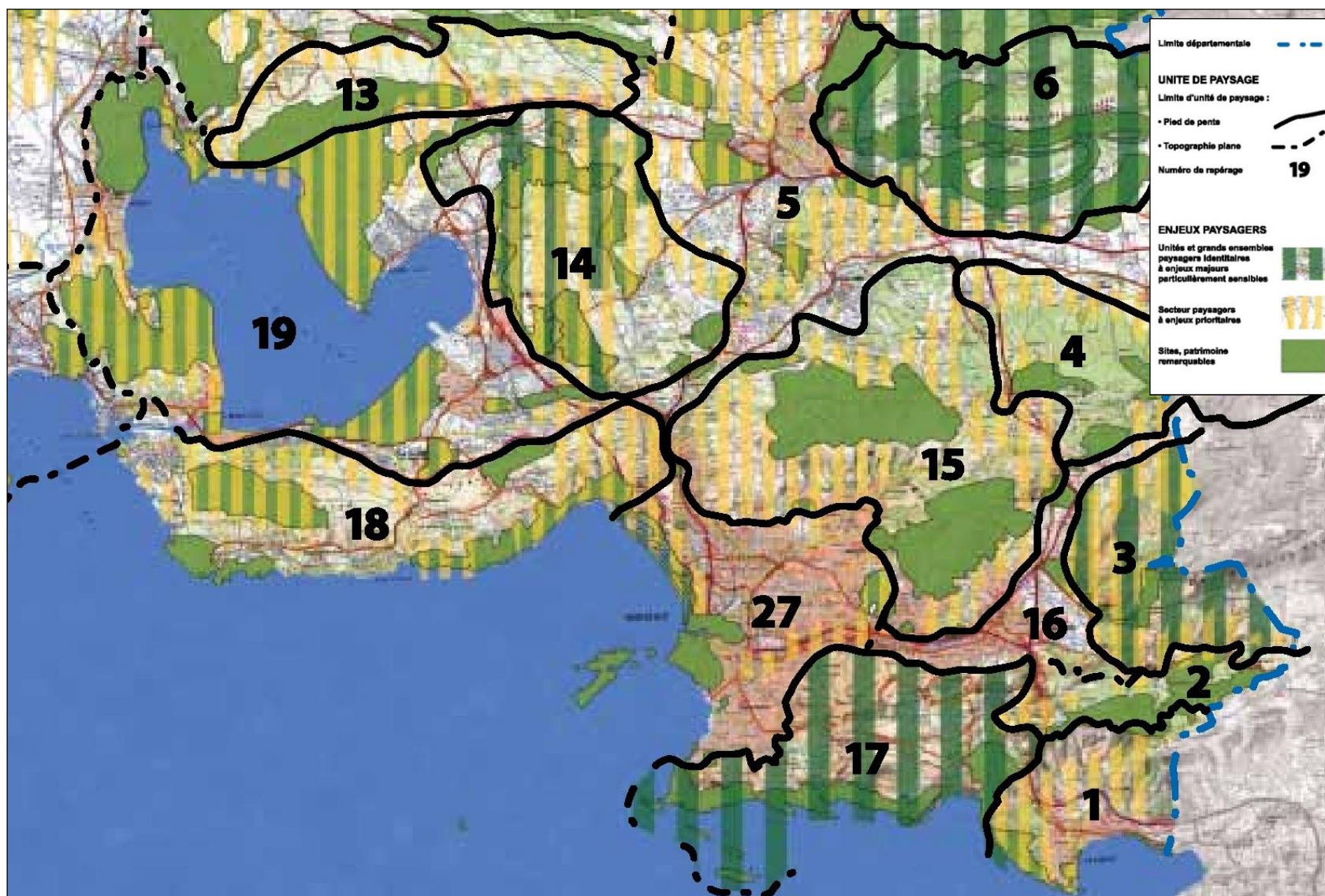


Figure 37 : Unités de paysage des Bouches du Rhône, délimitation et enjeux paysagers (atlas des paysages)

Aux extrémités de la chaîne, l'Estaque et Lavéra sont des sites empreints des activités industrielles dont l'implantation remonte au XIX^{ème} siècle. La voie ferrée avec sa succession de viaducs et de tunnels scande le littoral.

Les calanques de la Côte Bleue (commune d'Ensues-la-Redonne et du Rove) sont des secteurs paysagers à enjeux prioritaires.

- La Rade de Marseille

Marseille (unité 27) s'inscrit dans un bassin littoral entre une couronne de collines sèches et un golfe ample semé d'îles. La géographie a imposé ses limites à la cité ceinturée d'espaces naturels remarquables.

Les paysages littoraux sont multiples. Les petits ports au creux de vallons répondent à la longue digue du large qui abrite les darses et les quais de la Joliette. Les anses sablonneuses, les rochers désolés et les cabanons des calanques contrastent avec les maisons étagées du Roucas- Blanc, les jardins et les châteaux de la Corniche, et avec le fourmillement des quartiers anciens resserrés autour du Vieux-Port. Le paysage se lit au travers des étapes du développement urbain. L'histoire a inscrit dans l'espace les formes paysagères de l'unité dans un dialogue constant entre la ville, la campagne et la mer.

Le littoral et les îles de Marseille sont des secteurs paysagers à enjeux prioritaires.

- Les Calanques

Le massif des Calanques (unité 17) Sud de Marseille forme un vaste espace montagneux littoral qui sépare la vallée de l'Huveaune de la mer. Ce paysage minéral et tourmenté est exceptionnel. Les masses compactes des reliefs pyramidaux qui dominent l'Huveaune s'opposent à la dentelle déchiquetée et vertigineuse des falaises et des aiguilles des calanques.

L'unité de paysage inclut l'ensemble de ces reliefs et les îles ainsi que le bassin littoral de Cassis enclavé entre les contreforts urgoniens des Calanques et la falaise sombre du cap Canaille.

L'ensemble de l'unité de paysage (communes de Marseille et de Cassis) constitue un secteur à enjeux paysagers prioritaires.

- La baie de La Ciotat

L'unité paysagère de la baie de La Ciotat (unité 1) forme un vaste croissant à cheval, d'Ouest en Est, sur les Bouches-du-Rhône et le Var.

Les reliefs les plus hauts et les plus pittoresques encadrent la ville de La Ciotat. Face au large, ils dominent la mer en falaises vertigineuses s'étirant jusqu'à l'Île Verte qui ferme la baie.

Ces reliefs se prolongent vers l'Est par des collines littorales qui plongent dans la mer au cap de Saint-Louis. On atteint ici la limite entre les départements des Bouches-du-Rhône et du Var. Au Nord-Est s'ouvre la plaine viticole de Saint Cyr-sur-mer.

L'ensemble du site du cap Canaille est un secteur à enjeux paysagers prioritaires.

5.7.3 Voisinage et cadre de vie

Le voisinage des sites portuaires ou des plages du projet peut se classer selon 3 principaux types (Tableau 18) :

- Site urbain : en cœur de ville, marqué par un cadre urbain, commercial et touristique, avec généralement un bon accès routier et une importante fréquentation toute l'année ;
- Site résidentiel : petit centre urbain marqué par un cadre résidentiel et touristique, avec généralement un accès routier difficile et une importante fréquentation en période estivale ;

- Site pseudo-naturel : environnement plus ou moins naturel, voire protégé, dans une calanque ou sur un littoral peu habité, avec généralement un accès routier très difficile et une importante fréquentation en période estivale.

Secteur	Commune	Site portuaire	Type de voisinage
Etang de Berre	MARIGNANE	Port du Jaï	Site pseudo-naturel
	BERRE L'ETANG	Port Albert Samson	Site urbain
	ISTRES	Port des Heures Claires	Site résidentiel
		Base nautique des Heures Claires	Site résidentiel
	SAINT CHAMAS	Port de Beau Rivage	Site pseudo-naturel
		Port de Pertuis	Site urbain
		Port du Sagnas	Site pseudo-naturel
		Base nautique municipale, port Notre Dame	Site résidentiel
Côte Bleue	MARTIGUES	Port de Carro	Site urbain
	SAUSSET LES PINS	Port de Sausset les Pins	Site urbain
	CARRY LE ROUET	Port de Carry le Rouet	Site urbain
		Port du Rouet	Site résidentiel
		Base nautique du Rouet	Site résidentiel
		Plages Fernandel	Site résidentiel
		Plage du Rouet	Site résidentiel
		Plage du Cap Rousset	Site résidentiel
	ENSUES LA REDONNE	Port de La Madrague de Gignac	Site résidentiel
		Port de Figuière	Site pseudo-naturel
		Port du Petit Méjean	Site pseudo-naturel
		Port du Grand Méjean	Site pseudo-naturel
		Port de Redonne	Site résidentiel
	LE ROVE	Port de la Vesse	Site pseudo-naturel
		Port de Niolon	Site résidentiel
Rade de Marseille	MARSEILLE	Vieux port	Site urbain
		Port du Vallon des Auffes	Site urbain
		Port de Malmousque	Site urbain
		Port de La Fausse Monnaie	Site urbain
		Port de la Pointe Rouge	Site urbain
		Port de La Madrague de Montredon	Site urbain
		Base nautique de Corbière	Site résidentiel
		Centre municipal de Voile de Marseille - Roucas Blanc	Site résidentiel
		Port du Frioul	Site résidentiel
		Plages de Corbière	Site pseudo-naturel
		Plage du Prophète	Site résidentiel
		Plages Huveaune, Borely, Bonneveine, Vieille Chapelle	Site résidentiel
Calanques	MARSEILLE	Port de l'Escalette	Site pseudo-naturel
		Port des Goudes	Site résidentiel
		Port Cap Croisette	Site pseudo-naturel
		Port de Callelongue	Site pseudo-naturel
		Port du Sormiou	Site pseudo-naturel
		Port du Morgiou	Site pseudo-naturel
	CASSIS	Port de Cassis	Site urbain
Baie de La Ciotat	LA CIOTAT	Port Neuf de La Ciotat	Site urbain
		Port des Capucins	Site résidentiel
		Port de Saint Jean	Site résidentiel
		Port Vieux de La Ciotat	Site urbain
		Plage activité nautique de Saint Jean	Site résidentiel

Tableau 18 : Voisinage des ports, des bases nautiques et des plages

5.8 DOCUMENTS D'URBANISME ET DE GESTION

5.8.1 SCoT et PLU

La zone du projet est concernée par 3 schémas de cohérence territoriale (SCoT) et 5 Plans locaux d'Urbanisme communaux ou intercommunaux :

- SCoT de la Communauté Urbaine de Marseille-Provence (CUMP)
- SCoT de l'Agglopoie-Provence (AP)
- SCoT de la Communauté d'Agglomération de l'Ouest Etang de Berre (CAOEB)
- PLUi de la Métropole Aix-Marseille-Provence (MAMP)
- PLUi du Pays de Martigues (PM)
- PLU de la commune de Berre-l'Etang (BE)
- PLU de la ville d'Istres (VI)
- PLU de Saint Chamas (SC)

Un SCoT métropolitain est en cours d'élaboration. Il concernera à terme l'ensemble des 92 communes de la métropole Aix-Marseille-Provence et encadrera les plans locaux d'urbanisme intercommunaux. Les documents d'urbanisme des communes concernées par le projet sont détaillés sur le Tableau 19.

Commune	SCoT	PLU
Marignane	Scot CUMP	PLUi MAMP
Berre l'Etang	Site urbain	PLU BE
Carry-le Rouet	Scot CUMP	PLUi AMP
Cassis	Scot CUMP	PLUi AMP
Ensuès la Redonne	Scot CUMP	PLUi AMP
Istres	Scot OEB	PLU VI
La Ciotat	Scot CUMP	PLUi AMP
Le Rove	Scot CUMP	PLUi AMP
Marseille	Scot CUMP	PLUi AMP
Martigues	Scot OEB	PLUi PM
Saint Chamas	Site résidentiel	PLU SC
Sausset les Pins	Scot CUMP	PLUi AMP

Tableau 19 : Documents d'urbanisme

5.8.2 Contrat de milieu

Les étangs Berre et Vaïne ont fait l'objet en 2013 d'un contrat de milieu qui s'est clôturé en 2019.

Le littoral maritime de zone du projet est concerné par le contrat de baie de Marseille. L'opération de mutualisation des procédures de dragage des ports de plaisance et base nautique de la Métropole Aix-Marseille-Provence, du Conseil Départemental, de Marseille, Carry-le-Rouet et Saint-Chamas est inscrite au Contrat de Baie phase 2 (2019-2022).

5.9 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

5.9.1 Risques naturels

L'ensemble du littoral de la zone du projet est soumis aux risques littoraux : inondation par submersion marine, tsunami, érosion côtière.

5.9.2 Risques technologiques

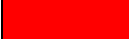
Les sites du projet ne sont pas concernés par les risques technologiques.

5.10 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le Tableau 20 synthétise les points importants du diagnostic environnemental de la zone du projet et hiérarchise les enjeux environnementaux du projet vis-à-vis de chaque thématique. Le niveau de sensibilité environnemental a été apprécié au regard des opportunités (facteur positif d'origine externe) et des menaces qui pèsent sur cette dernière dans le contexte environnemental actuel.

Les enjeux environnementaux sont hiérarchisés selon 4 niveaux de sensibilité :

	Fort	Domaine très sensible, présentant des enjeux majeurs pour la zone d'étude
	Moyen	Domaine moyennement sensible, présentant des enjeux significatifs pour la zone d'étude
	Faible	Domaine peu sensible, présentant peu d'enjeux significatifs pour la zone d'étude
	Favorable	Domaine pas sensible, ne présentant pas d'enjeux significatifs pour la zone d'étude

Thématique	Diagnostic environnemental	Niveau d'enjeux
Milieu physique		
Climatologie	Climat méditerranéen : pluviométrie annuelle 515 mm, mistral dominant	
Topographie	Altimétrie des plages variable	
Bathymétrie	Bathymétrie des zones de dragage variable	
Géologie	Littoral rocheux et sédimentaire, fonds portuaires généralement sablo-vaseux Plage de sable, fonds littoraux sédimentaires et rocheux	
Hydrodynamisme	Marée semi-diurne, amplitude maximale de 43 cm Zones portuaires protégées de la houle, peu de courant Plages exposées à la houle et au courant du large	
Hydrologie	Exutoires d'eaux pluviales généralement présents dans les sites portuaires	
Sédimentologie	Envasement des bassins portuaires, ensablement des passes d'entrée Erosion généralisée des plages sableuses	
Qualité des sédiments	Niveaux de contamination des sédiments portuaires très variables : d'absence de contamination (tous les éléments < N1) à plusieurs dépassements du seuil > N2. Sédiments sableux des passes généralement exempts de contaminations physico-chimique et microbiologique	
Qualité des eaux	Etat des masses d'eau DCE classé de bon à mauvais selon le site Qualité des eaux de baignade excellente à bonne, et ponctuellement suffisante Classement des zones conchylicole de A à C, selon le site	
Qualité de l'air niveau sonore	Les niveaux de qualité de l'air et de bruit ne sont pas connus. Selon le site, ils correspondent à un environnement urbain, résidentiel ou naturel.	
Milieus naturels		
Espaces naturels remarquables	Zone de projet concernée par divers espaces naturels remarquables : Parc National des Calanques, Parc naturel régional marin de la Côte Bleue, Sites Natura 2000 (ZPS et ZCS) terrestres et marins, ZNIEFF et ZICO	
Peuplements terrestres	Végétation et faune terrestre des sites portuaires généralement de faible sensibilité écologique ; Laisse de mer ou banquette de posidonies potentiellement présentes sur les plages ; Sites susceptibles d'être fréquentée par la faune des espaces naturels en périphérie	
Biocénoses marines	Dans les ports : Peuplements benthiques des fonds sableux, sablo-vaseux ou vaseux sur les zones de dragage, biocénoses des fonds sablo-vaseux et des fonds rocheux, généralement absence d'herbier et d'espèces protégées, faune portuaire de faible sensibilité écologique. Périphérie des sites portuaires et des plages : En mer, biocénoses des fonds meubles infralittoraux et circalittoraux, biocénoses des roches infralittorales à algues photophiles, herbier à posidonies, coralligène vers le large, faune marine riche et très diversifiée.	

	Etang de Berre, biocénose Lagunaire eurytherme euryhaline, biocénoses des fonds rocheux à algues, localement herbier à zostère, faune des milieux lagunaires peu diversifiée (ichtyofaune, bivalves ...), présence potentielle de faune marine Présence potentielle de mammifères marins et de tortues marines en mer	
Avifaune marine	Zone du projet susceptible d'être fréquentée par l'avifaune marine ; Sites portuaires et plan d'eau des plages ne présentant généralement pas d'intérêt particulier pour les oiseaux de mer (reproduction, nourrissage...)	
Milieu socio-économique		
Activités portuaires	GPMM est le 1^{er} port de France, il possède deux secteurs : les bassins Est à Marseille et les bassins Ouest avec la zone industrialo portuaire de Fos-sur Mer Territoire comprenant 52 ports de plaisance, 8 ports de pêche et 4 ZMEL avec 21 000 postes pour bateaux : 75% au mouillage et 25% dans 21 ports à sec	
Usages et activités maritimes	Secteur maritime des bouches du Rhône et de l'étang de Berre siège de nombreuses activités maritimes et de loisirs nautiques : navigation commerciale, pêche professionnelle, pêche de loisirs, aquaculture, plaisance, sports et loisirs nautiques... Activités de baignade et loisirs nautiques (plongée et chasse sous-marine, paddle, kayak, snorkeling) très présents sur le littoral ; fréquentation particulièrement importante en période estivale.	
Patrimoine paysager et historique	Zone du projet concernée par divers sites classés ou inscrits au titre des paysages et par le périmètre de protection de monuments historiques. Paysages de la zone du projet variés : secteurs urbanisés, résidentiels ou espaces naturels. De nombreux espaces littoraux classés parmi les secteurs paysagers à enjeux prioritaires Sites portuaires peuvent receler des vestiges archéologiques, toutefois les zones de dragage d'entretien ne sont a priori pas concernées.	
Voisinage et cadre de vie	Voisinage des sites de projet variés : secteurs urbanisés, résidentiels ou espaces pseudo-naturels. Difficulté d'accès routier et de stationnement sur certains sites portuaires. Secteur littoral généralement touristique, importante fréquentation en période estivale	
Risques naturels et technologique	Littoral de la zone du projet soumis aux risques de submersion marine. Sites du projet non concernés par les risques technologiques.	

Tableau 20 : Synthèse des enjeux environnementaux de la zone du projet

6. RAISONS DU CHOIX

6.1 JUSTIFICATION DU PROJET

Le Département des Bouches du Rhône connaît un nombre important d'espaces portuaires ou tournés vers la mer nécessitant des dragages pour fonctionner, le maintien d'un tirant d'eau optimal étant une prérogative et une obligation des autorités portuaires en matière de sécurité de la navigation, c'est aussi une attention majeure des gestionnaires.

Les ports du littoral des Bouches-du-Rhône sont sujets à un ensablement progressif naturel, plus ou moins rapide, qui rend nécessaire des dragages d'entretien. Les dragages réalisés sur le littoral des Bouches-du-Rhône sur les 10 dernières années représentent un volume programmé de 80 000 m³ mais réalisé seulement de 25 000 m³ du fait de la complexité, du coût et de la mise en œuvre des opérations. Il s'agit la plupart du temps de dragages concernant de faibles volumes sur des espaces contraints, exiguës et difficiles d'accès. Les dragages d'entretien du littoral des Bouches-du-Rhône constituent des opérations vitales qui doivent être menées avec régularité pour maintenir le bon fonctionnement et ainsi l'attractivité des infrastructures portuaires.

Les enjeux environnementaux liés aux opérations de dragage sont forts. Ils s'expriment notamment à travers les stratégies nationales, régionales ou locales de mise en valeur de la mer et de protection de l'environnement. A l'échelle internationale et européenne, ces enjeux environnementaux sont de plus en plus suivis et pris en compte notamment dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) visant à atteindre le bon état au titre de la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE), les Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) visant à atteindre le bon état écologique au titre de la Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM).

L'IND0501 du SDAGE a pour objectif de mettre en place des mesures visant à réduire les pollutions essentiellement liées aux industries portuaires et activités nautiques. Cette mesure concerne l'amélioration de la gestion des dragages de sédiments portuaires, l'équipement des aires de carénage l'amélioration de la gestion des effluents, le contrôle des sites de mouillage. La Mesure M024-NAT1b du PAMM consiste à favoriser la mise en œuvre de schémas d'orientation territorialisés des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments, évolutifs et adaptés aux besoins locaux. Cette mesure fait l'objet d'une note de cadrage méthodologique.

Les travaux de dragage des ports et bases nautiques dans le département des Bouches du Rhône sont aujourd'hui organisés par chaque autorité portuaire ou collectivité compétente sous différents régimes d'autorisation ou de déclaration au titre du code de l'Environnement.

L'élaboration d'un document de planification concerté des activités de dragage fait partie des mesures encouragées par le Ministère de la transition écologique et solidaire et sa Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée (DIRM). Pour fixer son ambition maritime sur le long terme, la France s'est dotée, en février 2017, d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral, qui constitue le document de référence pour la protection du milieu, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral.

Le document stratégique de façade méditerranée précise et complète les orientations de la stratégie nationale au regard des enjeux économiques, sociaux et écologiques propres à la façade méditerranéenne. L'objectif stratégique 02 vise à : *soutenir la constitution d'une filière de traitement et de valorisation à terre des sédiments de dragage et accompagner les initiatives permettant une optimisation des actions de dragage (mutualisation entre port notamment).*

Cette démarche de mutualisation est aussi un objectif affiché du programme opérationnel du Livre Bleu porté par la Métropole Aix-Marseille Provence (*fiche 7_5 Mutualiser les procédures de dragage des ports de plaisance*) et rentre dans le cadre d'un appel à projet porté par la Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée (DIRM) intitulé « Dragage et gestion terrestre des sédiments de dragage mutualisation et valorisation ».

Conscientes de l'impact des dragages sur l'environnement marin et de l'intérêt d'une approche intégrée et partagée, les collectivités locales littorales des Bouches du Rhône (Métropole Aix-Marseille Provence, Conseil Départemental des Bouches du Rhône, Ville de Carry le Rouet, Ville de Marseille et Ville de Saint Chamas) ont souhaité mettre en place une approche commune de gestion de leur dragage de manière à optimiser les pratiques. Cette approche globale prend la forme d'un schéma territorial des dragages qui sert de base à demande d'autorisation décennale de dragage d'entretien.

6.2 ETUDES DES ALTERNATIVES

- Choix des ports et du groupement des maîtres d'ouvrages

Le projet regroupe les principaux gestionnaires publics des ports de plaisance et de pêche, et base nautiques des Bouches du Rhône : la Métropole d'Aix Marseille-Provence, le Conseil Départemental des Bouches du Rhône, la ville de Marseille, la ville de Rouet et la ville de Saint Chamas

Les ports de plaisance sous autorité portuaire du Grand Port maritime de Marseille ne sont pas concernés : commune de Châteauneuf-les-Martigues, Fos-sur-Mer, Marseille (secteur Estaque), Martigues, Port-de-Bouc et Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Le port abri de Port Saint-Louis du Rhône géré par la Métropole Aix-Marseille-Provence est exclu du projet de dragage d'entretien car ce dernier localisé dans le Grand Rhône relève du domaine public fluvial.

- Choix des volumes de matériaux à draguer

La première interrogation concernant le volume des sédiments extraits par les dragages est de se demander si le volume dragué est utile ? Dans le cas des ports des Bouches du Rhône, le dragage se fait principalement dans les passes des ports de plaisance et pour maintenir les bateaux à flots, il ne s'agit donc pas de dragage de confort. Supprimer ces dragages se traduirait par une impossibilité pour les embarcations de naviguer et donc rendrait inutile la fonction portuaire. L'alternative à cette situation serait de redéployer les bateaux de ces ports dans d'autres espaces portuaires ne disposant pas de problèmes de tirant d'eau. Or les ports des Bouches du Rhône sont aujourd'hui saturés et ne peuvent pas accueillir ce surplus de navires. D'autre part, cette mesure serait difficilement acceptable du point de vue sociétal.

En conséquence de quoi, cette action si elle s'avère possible nécessite plusieurs préalables :

- Des places de port disponibles dans un port adjacent ou proche du port concerné ;
- Une acceptation sociétale du déplacement des bateaux.

Ces deux préalables ne sont aujourd'hui pas réunis sur le territoire des Bouches du Rhône.

La réduction des volumes peut aussi s'entendre comme une diminution dans la prochaine décennie des volumes dragués par port par rapport à la décennie précédente. Pour diminuer significativement le volume dragué sur un site, il est possible d'agir sur deux paramètres :

- Le tirant d'eau optimal du bassin ou de la passe en considérant qu'il ne convient pas de surdraguer par rapport au besoin des bateaux présents ;
- La périodicité du dragage en partant du postulat qu'un dragage plus important peut permettre de limiter les volumes dragués sur une même période.

Concernant le tirant d'eau, la tendance actuelle est de voir se développer des unités plus grandes au tirant d'eau plus important. Le tirant d'eau disponible apparaît souvent limité pour une navigation sécurisée. **En conséquence de quoi, le volume dragué des sédiments ne peut pas être réduit par une optimisation du tirant d'eau dans les ports de plaisance.**

Concernant la périodicité des dragages, l'hydrodynamisme dans les zones portuaires faisant l'objet d'un dragage n'est pas connu avec suffisamment de précision pour statuer sur ce point. Toutefois, par rapport à la bibliographie existante et aux observations de terrain, il est envisageable qu'un seul dragage de plus grande importance ne produise pas l'effet escompté par rapport à plusieurs petits dragages réguliers. En effet, un approfondissement plus important des passes notamment pourrait se traduire par une augmentation du taux de sédiment lié à des pentes plus importantes aux abords des zones draguées et donc un taux de sédimentation plus important.

En conséquence de quoi, dans l'état actuel des connaissances, il serait préférable de maintenir des dragages d'entretien réguliers, sous réserves que des études spécifiques démontrent les avantages d'un dragage de plus grande ampleur pour un espace portuaire. De plus, les dragages réguliers d'entretiens sont plus acceptables sur le plan économique et matière de durée et d'acceptation sociale.

- Choix des techniques de dragage

Trois techniques de dragage sont envisagées pour les dragages d'entretien :

Dragages hydrauliques : Les dragages hydrauliques consistent à draguer les sédiments par succion (pompe centrifuge à débit élevé). Les matériaux dragués sont aspirés avec un grand volume d'eau à travers le bec d'aspiration puis l'élinde de la drague. Les volumes sont considérablement augmentés par la teneur en eau des déblais de dragage.

Les modalités techniques opératoires des dragages hydrauliques peuvent être variées :

Le technique du pompage avec rejet dans une barge ou par canalisation peut être intéressante pour des matériaux sableux, peu voire pas pollués, et bien adaptée pour le rechargement de plages.

Le technique du pompage avec rejet dans une barge est compliquée pour la gestion à terre ultérieure des vases et des sédiments pollués (niveau de contamination >N1) car la surverse est interdite pour accélérer la décantation. Dans ce cas, le pompage et l'envoi par canalisation vers des géotubes avec floculation permet d'accélérer la décantation. Cette technique peut nécessiter une procédure ICPE.

La présence de matériaux rocheux en quantités importantes peut rendre difficile la réalisation des dragages hydrauliques

Dragages mécaniques : Contrairement aux dragages de type hydraulique, les dragages mécaniques permettent d'extraire les sédiments avec une densité plus importante. Les dragages mécaniques peuvent être réalisés par voie maritime ou par voie terrestre à l'aide d'une benne preneuse ou d'un godet d'une pelle mécanique.

La mise en place d'un dragage mécanique peut être difficile en raison d'une part de la présence de pontons et de quais inadaptés et d'autre part des faibles rendements attendus. L'utilisation de cette technique nécessite une adaptation des équipements en fonction du site portuaire.

Dragages biologiques : Lors des bio-dragages, des bactéries sont injectées dans les sédiments et vont consommer la matière organique présente. Cette technique demeure aujourd'hui expérimentale. Compte-tenu de la matière organique relativement faible dans les sédiments portuaires du littoral des Bouches-du-Rhône, cette technique est inintéressante pour les gestionnaires hormis pour les zones de dépôt de débris végétaux de l'étang de Berre ou sur certains sites spécifiques. Toutefois, si le dragage biologique est envisagé sur le littoral des Bouches-du-Rhône des études complémentaires devront être mises en place pour déterminer la pertinence d'une telle action.

Le choix de la technique de dragage dépend de deux facteurs principaux à savoir : l'accessibilité au site portuaire et la nature des sédiments portuaires (Tableau 21).

Critères techniques	Dragage hydraulique	Dragage mécanique	Dragage biologique
Accessibilité du site	Tous sites	Non adapté aux sites exigus	Tous sites caractérisés par une forte teneur en matière organique
Nature sédimentaire	Matériaux sableux à-vaseux	Matériaux denses	Vases

Tableau 21 : Outil aide à la décision pour la détermination de la technique de dragage

- Choix du mode de transport des matériaux

Le mode de transport dépend de la technique de dragage et du mode de gestion des matériaux dragués mais également de l'environnement et de la configuration du port ainsi que de la nature et de la qualité des sédiments. Pour le littoral des Bouches-du-Rhône, les modes de transport envisagés sont : le transport par camion, par conduite ou par barge.

- Choix des filières de gestion des sédiments

La gestion des sédiments dragués est primordiale. Les filières de gestion de sédiments proposées sur le littoral des Bouches-du-Rhône correspondent à la réutilisation des matériaux ou à leur élimination.

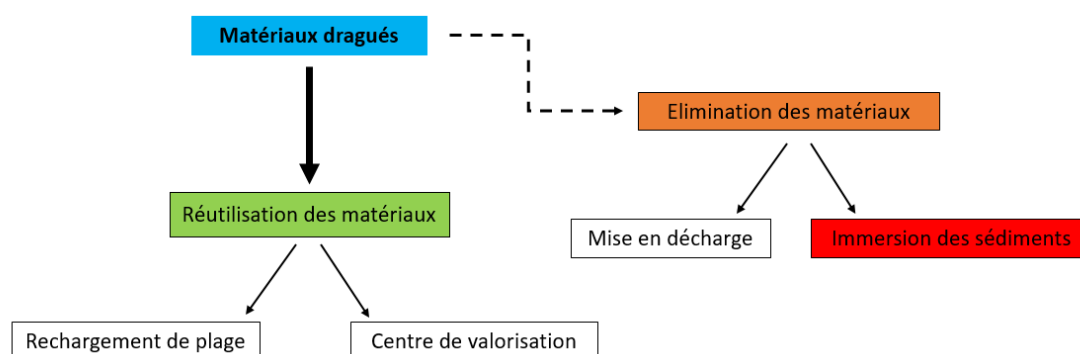


Figure 38 : Filières de gestion des sédiments dragués

Réutilisation des matériaux

Les sédiments dragués pourront faire l'objet d'une filière de valorisation en aménagement conformément aux dispositions du décret du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet, la procédure pour les terres excavées et sédiments préparés en vue de leur utilisation en génie civil ou en aménagement.

La filière principale proposée sur le littoral des Bouches-du-Rhône correspond à la valorisation des matériaux par rechargement de plage ou par le transport des matériaux vers un centre de valorisation.

Le rechargement en sable des plages présente l'avantage de constituer une défense contre la mer et apporte une qualité améliorée des plages pour le tourisme. Le matériau servant à recharger une plage doit présenter des caractéristiques (granulométrie et couleur) similaires à celle du sable déjà présent sur la plage et ne doit pas être pollué. La granulométrie du matériau de rechargement doit être similaire ou supérieure à celui en place mais pas inférieure ; la recherche d'une contamination bactériologique dans l'eau interstitielle est systématique.

Les plages du littoral des Bouches-du-Rhône soumises aux phénomènes naturels et anthropiques marquent une nette tendance à l'érosion. Un besoin en matériaux a été estimé sur les plages du Rouet, la plage du Prophète, les plages de l'Huveaune, Borely, Bonneveine et Vieille Chapelle ainsi que la plage Saint-Jean.

Seuls les ports du littoral des Bouches-du-Rhône dont les matériaux extraits sont caractérisés par des sables propres et non contaminés sont utilisés dans le cadre d'un rechargement des plages. Les plages ciblées pour un rechargement seront localisées à proximité des opérations de dragage, préférentiellement dans la même cellule hydro sédimentaire des sites portuaires.

Lorsque le rechargement des plages n'est pas possible, les sédiments seront acheminés vers un centre de valorisation des matériaux. Les centres les plus proches sont le centre Envisan situé à la Seyne-sur-Mer dans le Var et le centre de stockage et de traitement des déchets de Bellegarde dans le Gard.

Ces centres de traitement accueillent les sédiments non-immérgeables issus d'opérations de dragage ainsi que les terres polluées issues de chantiers de terrassement dans le secteur du BTP. **Dans une optique de développement durable, la valorisation des sédiments de dragage est à privilégier par rapport à leurs mises en décharge. Cette technique est également avantageuse d'un point de vue financier.**

Elimination des matériaux

L'immersion constitue une des solutions les plus anciennes pour l'élimination des déblais de dragage. On rappellera en premier lieu que la loi Leroy interdit à partir du 1er janvier 2025 le rejet en mer de boues de dragage polluées.

Le littoral des Bouches du Rhône bénéficie d'une zone d'immersion autorisée au large du Golfe de Fos à plus de 5 miles nautiques du premier port de plaisance et 34 miles nautiques du port le plus éloigné. L'utilisation de cette zone nécessite des investigations importantes et coûteuses afin de pouvoir l'utiliser. Il est ainsi demandé pour son utilisation :

- Un état initial de l'environnement de la zone d'immersion (bathymétrie, chimie, benthos, sédiments) ;
- Un suivi de l'impact des immersions sur le site.

Compte tenu de la localisation en pleine mer de ce site d'immersion, les moyens nautiques à mobiliser pour ce genre de campagne sont conséquents et coûteux (de l'ordre de 2 000 € par jour de mer) et les analyses onéreuses (600 à 800 € pour une analyse de benthos et 300 € pour une analyse physico-chimique). Les aléas climatiques sont par ailleurs plus impactant qu'une gestion à terre.

Les dragages dans les ports de plaisance des Bouches du Rhône concernent des petits volumes et nécessitent l'emploi d'engins et techniques adaptés à la configuration des sites et à ces faibles volumes. Ces engins ne sont clairement pas adaptés à un clapage en mer une fois le dragage réalisé. Il convient donc, dans l'hypothèse d'une immersion, de rajouter une étape dans le process visant à transférer les sédiments extraits dans un navire permettant le transport vers la zone d'immersion puis le clapage. Cette solution n'est clairement pas à privilégier compte tenu de :

- Son impact environnemental supérieur aux solutions littorales ou terrestres ;
- Son coût financier très important avec un ratio coût par unité de volume beaucoup plus élevé que les autres solutions ;
- Une acceptation sociétale faible ;
- L'incertitude pour l'avenir de cette solution dans une logique visant de plus en plus à limiter voire interdire les immersions.

Compte tenu des contraintes et difficultés de cette technique, de son coût élevé, la solution d'immersion en mer des matériaux dragués n'est pas envisagée pour le projet.

Ainsi, en cas d'impossibilité de valorisation des techniques de gestion citées précédemment, les matériaux seront stockés définitivement dans des installations de stockage de déchets à proximité des ports dragués en fonction de la qualité des matériaux. Afin de limiter les coûts de mise en décharge des sédiments issus des dragages, une mutualisation des opérations sur plusieurs ports pourra être recherchée.

7. EVOLUTION DE L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN OEUVRE DU PROJET

7.1 SCENARIO DE REFERENCE

Le « scénario de référence » est basé sur les pratiques actuelles des dragages d'entretien des sites portuaires et des bases nautiques concernées.

En l'absence d'autorisation décennale de dragage d'entretien, chaque maître d'ouvrage réalisera ses propres opérations de dragage. Les travaux de dragage seront programmés et organisés indépendamment avec divers prestataires. Chaque opération fera l'objet d'études spécifiques et a minima d'une demande de dragage (demande d'autorisation, déclaration ou porter à connaissance).

Les principales conséquences environnementales de la situation actuelle sont les suivantes :

- De multiples opérations de dragage d'entretien réparties sur le territoire ;
- Un allongement des durées d'études et d'instructions avec des retombées possibles sur les accès et/ou les emplacements portuaires ;
- Une prise en compte au cas-par-cas des enjeux écologiques lors des opérations de dragage ;
- Des méthodologies de travaux de dragage et de rechargement, de transport des matériaux variées et pas toujours adaptées ;
- Des mesures de préservation et suivi de l'environnement pas toujours optimisées.

7.2 SCENARIO PROJET

Le « scénario de projet » correspond à l'évolution prévisible de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet décennal de dragage d'entretien.

Le projet comprend une approche commune de la gestion des dragages d'entretien à l'échelle de 36 ports, 5 bases nautiques et de 9 plages bénéficiant de rechargement à partir de matériaux de dragage en vue d'optimiser les opérations de dragage. Les opérations seront mutualisées dans le temps et à l'échelle géographique, elles prendront en compte les enjeux écologiques, hydrodynamiques, touristiques et du cadre de vie.

Les principales conséquences environnementales de la mise en œuvre du projet sont les suivantes :

- Une programmation et une organisation optimisée des opérations de dragage d'entretien des sites portuaires à l'échelle du territoire ;
- Des procédures communes pour les diagnostics environnementaux et la prise en compte des enjeux écologiques à l'échelle du territoire ;
- La mutualisation des opérations de dragage et de rechargement des plages entre Maîtres d'ouvrage au sein d'une même cellule sédimentaire ;
- Des prescriptions communes pour les marchés de travaux définissant le cadre des mesures de protection de l'environnement à mettre en œuvre durant les opérations ;
- L'optimisation des pratiques de dragage respectueuses de l'environnement : groupement spatial et temporel des opérations, scénario commun de gestion, exécution par même opérateur, rationalisation des moyens de dragage et de transport, gestion commune des produits de dragage... ;
- Des procédures communes pour le suivi environnemental des travaux de dragage et de rechargement des plages et le bilan environnemental des opérations

La mutualisation et l'optimisation des pratiques de dragage d'entretien amélioreront sensiblement la mise en œuvre et la gestion des travaux, la préservation de la qualité du milieu marin, la protection des milieux naturels et du cadre de vie des sites de dragage.

8. IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

8.1 IMPACT DES DRAGAGES D'ENTRETIEN

8.1.1 Généralités sur les dragages

L'impact principal d'une opération de dragage est la destruction du fonds marin, de l'habitat et des espèces qui vivent dans le sédiment.

L'extraction des sédiments étant réalisée sous eau, l'opération de dragage génère également une remise en suspension des sédiments fins qui peut entraîner :

- Une augmentation de la turbidité de l'eau

La préoccupation majeure concernant la création d'un nuage turbide réside dans l'effet qu'il peut avoir sur les organismes marins. En méditerranée, la turbidité des eaux côtières est généralement faible et les peuplements marins peuvent être affectés par des niveaux élevés de matières en suspension durant des périodes prolongées (diminution de la croissance, baisse du taux de reproduction...).

- Une diminution de la transparence de l'eau et donc de l'activité photosynthétique

Cette incidence concerne directement la présence d'espèces végétales photophiles d'intérêt notable dans les milieux aquatiques et notamment les herbiers de phanérogames marines (posidonies et zostères) présents dans le voisinage des sites portuaires.

- Un relargage de contaminants si les sédiments sont contaminés

Le dragage pose la question de la mobilité des éléments et substances toxiques contenus dans les sédiments, et de leur effet sur les organismes vivants. Les processus qui interviennent dans le relargage ou l'immobilisation des contaminants associés au sédiment, sont régulés dans une large mesure par les propriétés physico-chimiques de l'environnement, mais aussi à l'activité microbiologique dans le sédiment dragué. Les sédiments fins ont une capacité d'immobilisation des contaminants qui peut être réduite lors de la remise en suspension des sédiments et de leur réoxygénation. Les risques concernent principalement une contamination des différents niveaux trophiques du milieu aquatique et plus particulièrement à travers les organismes bioaccumulateurs (bivalves).

- Le dépôt de particules sur le fond

Les particules remises en suspension pendant le dragage peuvent se déposer sur le fond. Selon l'ampleur du dépôt, les conséquences peuvent entraîner l'enfouissement des organismes benthiques les moins mobiles, la modification de la nature sédimentologique du fond et ainsi des peuplements benthiques en place.

De plus la présence du chantier et le fonctionnement de l'atelier de dragage, le transport des matériaux pourront créer des gênes et des nuisances pour les usagers et le voisinage du site portuaire : trafic routier, encombrement du port et du plan d'eau, bruit, etc.

L'analyse des impacts des opérations de dragages est réalisée ci-après, en tenant compte des caractéristiques générales des sites à draguer.

8.1.2 Effet sur le milieu physique

8.1.2.1 Bathymétrie

La bathymétrie sera évidemment modifiée par les travaux de dragage puisque les sédiments seront extraits, ce qui va entraîner un abaissement des fonds. Cependant, les dragages qui seront réalisés sont des dragages d'entretien visant à garantir les cotes fonctionnelles des ports, et aucun approfondissement supplémentaire ou extension des souilles portuaires existantes n'est prévu.

Les incidences des dragages sur la bathymétrie sont considérées comme très faibles.

8.1.2.2 Hydrodynamisme

Les conditions hydrodynamiques sont les paramètres physiques qui régulent le mouvement de la surface de la mer. Les paramètres hydrodynamiques prépondérants sont les marées, les courants, la houle et le vent. La bathymétrie n'étant pas sensiblement modifiée, aucune incidence sur l'effet de la marée, des courants et de la houle n'est à attendre.

Les incidences des dragages sur l'hydrodynamisme sont considérées comme négligeables.

8.1.2.3 Fonctionnement sédimentologique

Les dragages qui seront réalisés sont des dragages d'entretien et aucun approfondissement au-delà des cotes initiales des bassins et des chenaux n'est prévu. Par conséquent, la modification de la bathymétrie ne va pas entraîner modification notable de la nature des fonds et de la dynamique sédimentaire des zones portuaires préexistante (transit, accumulation ou érosion de sédiments).

Les incidences des dragages sur le fonctionnement sédimentologique sont considérées comme faibles durant les travaux.

8.1.3 Effet sur la qualité du milieu

8.1.3.1 Qualité des eaux

Les sources potentielles de pollution des eaux marines lors des travaux de dragage seront liées au risque d'augmentation de la turbidité, de remise en suspension des sédiments contaminés et de rejet de contaminants par l'activité des chantiers.

Les travaux de dragage vont générer une remise en suspension des sédiments et occasionner une augmentation de la turbidité. D'une manière générale dans les bassins portuaires, des écrans anti-MES autour des zones de chantier de dragage confineront la turbidité à la proximité immédiate des travaux.

L'augmentation de turbidité sera ponctuelle, de courte durée, limitée au bassin portuaire et n'aura pas d'incidence notable sur les eaux côtières.

Le risque de remise en suspension de sédiments contaminés et de contamination chimique des eaux portuaires sera différent en fonction de la qualité des sédiments à draguer. L'impact des futurs dragages sur la qualité chimique de l'eau est donc (avant application des mesures de réduction) :

- Potentiellement fort pour les sédiments possédant des teneurs en contaminant supérieures au niveau N2 ;
- Potentiellement moyen pour les sédiments possédant des teneurs en contaminant comprises entre les niveaux N1 et N2 ;
- Négligeable pour les sédiments possédant des teneurs en contaminant inférieures au niveau N1.

La maîtrise de la turbidité générée par les travaux permettra de limiter la dispersion d'éventuels contaminants. Afin de contrôler la faible remise en suspension des travaux des zones à draguer, il est prévu la mise en place d'un suivi de la turbidité autour de la zone à draguer pour s'assurer du bon fonctionnement des dispositifs anti-MES. En cas de remise en suspension avérée liée aux travaux de dragage, des mesures de réduction spécifiques seront prises : arrêt des travaux, adaptation de la méthodologie de dragage, etc.

Les engins nautiques de chantier peuvent provoquer un risque de pollution accidentelle par rejets d'hydrocarbures et de lubrifiants. Les mesures envisagées (engins propres et en bon état, respect des normes, précautions d'usage des hydrocarbures et lubrifiants, entretien des engins sur un site adapté en dehors du littoral, moyens de lutte contre les pollutions accidentelles) durant les travaux permettront d'éviter ce risque.

Le suivi de la qualité des eaux pendant le programme de travaux permettra de vérifier l'évolution de la qualité de l'eau et de prendre des mesures conservatoires en cas de nécessité. Les mesures de protection et les modalités de suivi seront définies par le maître d'ouvrage dans le porter à connaissance préalable à l'opération de dragage.

A l'issue des travaux, la qualité de l'eau dans le port ne sera pas modifiée.

Les mesures de préservation de la qualité du milieu aquatique lors des travaux permettront de garantir l'absence de contamination des eaux de baignade et des eaux conchyliques.

Les incidences des dragages sont considérées comme temporaires et modérées sur la qualité des eaux portuaires et négligeables sur les eaux côtières, les eaux de baignade et les eaux conchyliques.

8.1.3.2 Qualité des sédiments

Les dragages d'entretien ne modifieront pas notablement la qualité des sédiments présents dans le port et n'auront pas d'effet en dehors des ports. Les précautions seront prises durant les travaux pour éviter le risque de déversement de matériaux polluants ou de dépôt de macro-déchets et le nettoyage des fonds à l'issue des travaux rendront les incidences minimales.

A l'issue des travaux, la qualité des sédiments dans le port devrait être améliorée.

Les incidences des dragages sur la qualité des sédiments sont considérées comme très faible durant les travaux et positives à l'issue des travaux.

8.1.3.3 Air, odeur, bruit et lumière

L'effet des travaux sur la qualité de l'air se traduira par des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds liées à la combustion des carburants des moteurs thermiques des embarcations et engins de travaux publics durant les chantiers : engins et ateliers nautiques de dragage, camions et barges transportant les matériaux. Les travaux sont cependant réalisés en milieu ouvert, avec un renouvellement des masses d'air important.

Les sédiments dragués sortis de l'eau peuvent générer des odeurs en s'oxydant. Cependant, les sédiments dragués seront rapidement pris en charge et évacués par camion ou barge. L'organisation des chantiers visera à ne pas stocker les produits de dragage au niveau de la zone portuaire et par conséquent à limiter les odeurs désagréables.

Un atelier de dragage génère plus ou moins de bruit en fonction de la taille, de la puissance et du type de l'atelier de dragage (dragage hydraulique/mécanique). Les zones de dragage où le bruit occasionné par les travaux de dragage peut constituer une gêne, sont les zones les plus contraignantes en terme d'accessibilité pour l'atelier de dragage. On peut donc considérer que dans ces zones de dragages, ce

sont des ateliers de dragage de taille intermédiaire ou de petite taille qui interviendront, ce type d'atelier de dragage génère un bruit de 85 dB à une distance d'1 mètre.

On peut ainsi calculer le bruit généré par l'atelier de dragage, en utilisant la formule suivante :

$$L2 = L1 - 20 \log (D2/D1)$$

avec : L2 : niveau sonore à la distance à évaluer

L1 : niveau sonore de l'engin

D2 : distance de l'engin

D1 : distance à laquelle est fourni le niveau sonore (dans le cas présent 1 m)

A partir de 70 mètres de distance, le bruit généré est inférieur à 50 dB (seuil de gêne) (Tableau 22).

Distance de l'engin D2 (en m)	Atelier de dragage
	L1 = 85 dB
10	65.0
30	55.5
50	51.0
70	48.1
100	45.0
200	39.0
300	35.5

Tableau 22 : Bruit généré en fonction de la distance

Les travaux « bruyants » seront réalisés en journée, en dehors des week-ends, des jours fériés et des vacances. Il n'est pas prévu de travaux de déroctage, les bruits sous-marins seront de faible intensité, limités à la zone portuaire.

Il n'est pas prévu de travail de nuit, les zones de chantier ne seront pas éclairées la nuit.

Le respect des réglementations en matière de bruit et d'émission des gaz résultant du fonctionnement des engins et des chantiers, les effets sur la qualité de l'air et les nuisances sonores seront temporaires, globalement faibles à modérés.

A l'issue des travaux, la qualité de l'air, les niveaux de bruit, d'odeur et de lumière sur le port ne seront pas modifiés.

Les incidences des dragages sur la qualité de l'air, les odeurs et le bruit sont considérées comme temporaires, globalement faibles et ponctuellement modérés.

8.1.4 Effet sur le milieu naturel

8.1.4.1 Effet sur les espaces naturels remarquables

Les dragages d'entretien pourront affecter les divers espaces naturels remarquables de la zone du projet :

- Le Parc National des Calanques (PNC),
- Le Parc naturel régional marin de la Côte Bleue (PMCB),
- Les sites Natura 2000 : ZPS et ZCS,
- Les zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF),
- Les zones d'Importance pour les Oiseaux (ZICO).

Les opérations étant localisées dans les enceintes portuaires et les mesures de protection de l'environnement spécifique envisagées pour chaque dragage (préservation de la qualité des eaux,

protection des biocénoses marines, de la faune et de l'avifaune...) rendront les incidences minimales sur espaces naturels remarquables.

Les incidences des dragages sur les espaces naturels remarquables sont considérées comme temporaires et négligeables.

8.1.4.2 Effet sur les peuplements terrestres

Les chantiers de dragage à terre seront localisés dans l'emprise des domaines portuaires. Ce sont des sites anthropisés comportant des activités et une fréquentation humaine plus ou moins importante. Les quais et terre-pleins portuaires sont généralement dépourvus de végétation et de faune d'intérêt écologique.

Des précautions environnementales seront mises en place pour éviter toute destruction, dégradation ou perturbation des peuplements terrestres sur ou en périphérie des installations de chantier. En cas de présence d'espèces de faune ou de flore terrestre à préserver, des mesures spécifiques de protection pourront être mises en œuvre : période des travaux, balisage et mise en défens de secteur écologiquement sensible, etc.

La faune terrestre (mammifères, invertébrés, avifaune) fréquentant le port sera dérangée durant les travaux. Elle pourra se réfugier vers d'autres secteurs non impactés par les travaux et revenir à la fin des travaux.

Les incidences des dragages sur les peuplements terrestres sont considérées comme temporaires et très faibles.

8.1.4.3 Effet sur les biocénoses benthiques

Les dragages vont entraîner la destruction des espèces benthiques au niveau des zones d'approfondissement et un risque de dégradation en périphérie. Les peuplements benthiques des bassins portuaires sont généralement pauvres, peu diversifiés et de faible intérêt écologique (biocénoses des fonds vaseux ou sableux, des substrats rocheux et des ouvrages portuaires), d'autant plus que certains sont régulièrement dragués et possèdent des fonds remaniés. A l'issue des travaux, les peuplements benthiques préexistants pourront recoloniser les fonds portuaires.

Les procédures réglementaires relatives à la loi sur l'eau avant chaque opération permettront de prévenir toute incidence. Des mesures environnementales permettront pour éviter d'impacter les biocénoses les plus sensibles éventuellement présentes dans le port : limitation de l'emprise des dragages, protection supplémentaire par écran anti MES si nécessaire, suivi renforcé de la turbidité...

En ce qui concerne les peuplements benthiques situés en dehors des zones à draguer, l'accroissement de turbidité généré par les dragages sera confiné par les écrans anti MES ; par conséquent, les incidences indirectes liées à la modification de la qualité de l'eau ou à des dépôts de sédiments seront temporaires, très faibles et localisés.

En dehors des sites portuaires, les incidences sur les biocénoses côtières, marines ou de l'étang de Berre seront négligeables.

Les incidences des dragages sont considérées comme faibles pour les biocénoses benthiques portuaires et négligeables pour les biocénoses benthiques côtières.

8.1.4.4 Effet sur les herbiers à posidonie ou à zostère

Les herbiers à posidonies sont largement développés sur les fonds littoraux en périphérie des sites portuaires de la côte Bleue, de la rade de Marseille, des Calanques et de la baie de La Ciotat. Ils sont ponctuellement présents dans les bassins portuaires sous forme de patch de posidonies isolés dans certains ports de la côte Bleue et des Calanques. Les herbiers de zostère sont localement présents sur

les fonds littoraux à proximité des ports du secteur de l'étang de Berre, mais ne sont pas recensés à l'intérieur des sites portuaires.

Le projet ne prévoit aucune destruction directe d'herbier à posidonie ou à zostère.

Les procédures réglementaires relatives à la loi sur l'eau avant chaque opération permettront de prévenir toute incidence. En cas de présence d'herbier dans le port, des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour les protéger : balisage des patches d'herbier, interdiction d'ancrage des navires sur l'herbier, limitation de l'emprise des dragages, protection supplémentaire par écran anti MES si nécessaire, suivi renforcé de la turbidité, etc.

Compte tenu des mesures de préservation du milieu aquatique hors des zones de dragage, les herbiers présents en périphérie des sites portuaires ne devraient pas être impactés par les travaux.

Les incidences des dragages sur les herbiers à posidonies ou à zostères sont considérées comme temporaires et négligeables.

8.1.4.5 Effet sur la faune marine

Durant les travaux, la dégradation de la qualité de l'eau (pollution accidentelle, augmentation de la turbidité et la teneur en MES) peut localement impacter le métabolisme et le développement des organismes marins. Les procédures réglementaires relatives à la loi sur l'eau avant chaque opération permettront de prévenir toute incidence. Les protections de chantier envisagées limitent grandement le risque de dégradation du milieu aquatique hors des zones ceinturées par les écrans anti-MES.

Le faune marine portuaire (espèces fixée ou vagile) sera perturbée par l'activité du chantier, le fonctionnement des engins, les bruits du chantier et l'augmentation de la turbidité. Ce sont généralement des espèces eurytopes qui supportent des modifications temporaires des conditions de milieu. Les organismes mobiles et l'ichtyofaune pourront migrer de la zone de travaux vers d'autres secteurs portuaires non impactés et revenir sur le site à l'issue de travaux.

L'essentiel des perturbations se produisant dans l'enceinte portuaire, la faune marine côtière ne sera pas dérangée par les travaux de dragage. Les travaux ne sont pas de nature à engendrer de nuisances sonores sous-marines fortes pouvant être perçues par les mammifères marins et les tortues marines potentiellement présentes au large. Toutefois une surveillance du plan d'eau sera mise en place, en cas de présence de mammifère marin ou de tortue marine à proximité du chantier, les travaux seront suspendus jusqu'au départ du ou des individus.

Les incidences des dragages sont considérées comme modérées pour la faune marine portuaire et négligeables pour la faune côtière, les tortues et les mammifères marins.

8.1.4.6 Effet sur l'avifaune marine

Les sites et les plans d'eau portuaires ne représentent généralement pas des zones d'intérêt pour l'avifaune (reproduction, nourrissage, etc.). Le dérangement des oiseaux sera lié à l'activité humaine et au bruit des travaux de dragage. En terme d'activité, le matériel de dragage ne générera pas plus d'activité que l'activité normale du port (circulation de véhicules, circulation de bateaux, fonctionnement des aires de carénage, etc.). En terme de bruit, on a vu qu'à partir de 70 mètres de distance, le bruit généré par les travaux de dragage est inférieur à 50 dB. Par conséquent, le dérangement occasionné sera négligeable en milieu urbain, fondu dans l'environnement sonore normal du port, très faible en milieu résidentiel et faible en milieu naturel.

Les populations d'oiseaux marins trouveront aisément des zones de substitution temporaires aux alentours. Compte de la préservation du milieu aquatique en dehors du port, les zones de nourrissage de l'avifaune en mer ne seront pas impactées par les travaux de dragage. A l'issue des travaux, les oiseaux pourront à nouveau fréquenter le site portuaire.

En cas de présence d'espèces nicheuses à proximité du chantier, des mesures spécifiques de protection pourront être mises en œuvre : période des travaux, balisage et mis en défens de secteur écologiquement sensible, etc.

Les incidences des dragages pour l'avifaune marine sont considérées comme temporaires et très faibles.

8.1.5 Effet sur le milieu socio-économique

8.1.5.1 Activités portuaires

Les sites à draguer sont le siège d'activités portuaires diversifiées : plaisance, pêche, carénage, transport de passagers, loisirs nautiques, etc.

Les opérations se dérouleront en dehors de la saison estivale, en période de moindres activités portuaires. Ils seront organisés en concertation avec les professionnels de la mer et les usagers des ports permettre le maintien des activités portuaires dans les meilleures conditions. Une information adaptée sera diffusée auprès des usagers du port et du plan d'eau. Les zones de chantier à terre et en mer seront balisées et sécurisées, l'accès au chantier sera réglementé.

Les opérations de dragages induiront une réduction temporaire des emprises portuaires disponibles à terre et sur le plan d'eau, éventuellement le déplacement provisoire des bateaux, et des gênes pour les activités portuaires. Selon l'avancement des travaux de dragage, les engins de chantier pourront gêner la navigation ou l'accès à certaines parties du port. Les travaux pourront nécessiter la fermeture temporaire de l'accès au port.

Les nuisances sur les activités portuaires seront variables (de très faibles à fortes) en fonction de l'emprise et la durée des travaux, du volume des matériaux à draguer, la technique de dragage et des caractéristiques du site portuaire (activités présentes, surface disponible, accessibilité, etc.).

Les travaux n'auront aucune incidence sur les activités commerciales du Grand Port Maritime de Marseille. Ils n'auront pas d'incidence significative sur l'activité des ports de pêche et de plaisance non concernés par le projet.

A l'issue des dragages d'entretien, le port retrouvera un tirant d'eau optimal garantissant la sécurité de la navigation et le bon fonctionnement des installations.

Les incidences des dragages sur les activités portuaires sont globalement considérées comme temporaires et modérées durant les travaux et positive à l'issue des travaux.

8.1.5.2 Activités économiques

Les activités économiques présentes sur et en périphérie des sites portuaires (activités commerciales et touristiques, restaurants, bureaux, etc.) seront diversement impactées par les chantiers de travaux : gênes pour la circulation routière, les accès et le stationnement, nuisances visuelles et sonores, etc.

D'une manière générale, les opérations de dragage d'entretien seront de taille réduite et de courte durée. Le fonctionnement des chantiers et des transports des matériaux seront programmés et organisés pour limiter les nuisances : hors période estivale et touristiques, emprise minimale des installations à terre, sécurisation des accès, etc.

Les incidences des dragages sur les activités nautiques sont globalement considérées comme temporaires, faibles à modérées durant les travaux.

8.1.5.3 Activités maritimes, balnéaires et loisirs nautiques

Les activités de pêche professionnelle, de pêche de loisirs et d'aquaculture ne seront pas impactées par le projet de dragage. Le suivi de qualité des eaux lors des travaux permettra de s'assurer de l'absence de dispersion de panache de turbidité potentiellement chargé en contaminant hors des sites portuaires pouvant impacter les ressources halieutiques côtières.

Les travaux réalisés en dehors de la période estivale n'auront pas d'incidences sur l'activité de baignade des plages du voisinage.

Les amené-replis des ateliers de dragage et les transports de matériaux par barges pourront ponctuellement gêner la navigation à proximité du site portuaire, mais n'auront pas d'incidence significative sur les activités de plaisance et de loisirs nautiques.

Les incidences des dragages sont considérées comme négligeables pour les activités maritimes, balnéaires et les loisirs nautiques.

8.1.6 Effets sur le patrimoine, le paysage et le cadre de vie

8.1.6.1 Patrimoine

Les travaux de dragage affecteront temporairement la perception des sites classés et inscrits ainsi que le périmètre de protection des monuments historiques sur les sites portuaires concernés.

Les vestiges archéologiques sous-marins potentiellement présents sur les sites portuaires devraient être préservés par les dragages d'entretien. En effet, les dragages d'entretien consistent à évacuer la couche de sédiments superficiels déposés dans les bassins et chenaux portuaires depuis la création du port ou le dernier dragage pour retrouver le tirant d'eau initial du port. Ces dépôts sédimentaires actuels ou récents ne sont *a priori* pas concernés par le patrimoine archéologique sous-marin.

L'avis du DDRASM consulté dans le porter à connaissance de l'opération de dragage permettra de définir en fonction de l'emprise de la zone et de la profondeur de dragage, la potentialité de rencontrer des indices archéologiques. Le cas échéant il pourra être mené une opération de reconnaissance préventive avant la réalisation des dragages.

Comme l'ensemble du littoral méditerranéen, les sites portuaires concernés peuvent receler des vestiges explosifs de la seconde guerre mondiale. Pour le dragage des dépôts superficiels actuels, le risque est considéré comme peu significatif. Toutefois pour prendre en compte le risque, une procédure de gestion et d'alerte en cas de découverte d'un engin explosif sera demandée aux entreprises de travaux.

A l'issue des travaux, les incidences des dragages sur le patrimoine ne seront plus perceptibles.

Les incidences des dragages sur le patrimoine sont considérées comme négligeables.

8.1.6.2 Paysage

Pendant la durée des travaux, le chantier affectera le paysage par la présence des installations de chantier, de l'atelier des dragages, des engins de transport de matériaux et l'activité du chantier. Les travaux seront généralement seulement visibles depuis le port et sa proximité immédiate.

A l'issue des travaux, les incidences des dragages sur le paysage ne seront plus perceptibles.

Les incidences des dragages sur le paysage sont considérées comme temporaires et faibles.

8.1.6.3 Voisinage - cadre de vie

Les zones de travaux de dragage sont, pour certaines, situées dans des zones urbanisées, où vivent et travaillent des personnes qui ne sont pas directement concernées par les travaux de dragage : habitations, établissement de restauration, commerces, bureaux, locaux associatifs, etc... Le voisinage subira des nuisances durant les travaux par l'activité des chantiers sur le port, le fonctionnement de l'atelier de dragage et les engins, les éventuelles installations de ressuyage des sédiments, et le trafic routier et maritime.

La période et l'organisation des travaux seront adaptées aux contraintes du site portuaire pour limiter les nuisances sur le voisinage. Une information sera mise en place auprès des résidents sur le déroulement des travaux. L'accès au site sera réglementé durant les travaux, les différentes zones de chantier seront sécurisées et balisées.

Les nuisances sur le voisinage seront essentiellement liées aux incidences visuelles des chantiers, liées au bruit, aux odeurs ou aux émissions de gaz d'échappement des engins ainsi qu'à la gêne sur le trafic routier et le stationnement des véhicules.

Les éventuelles opérations de pré traitement des sédiments avec la problématique olfactive pour le ressuyage des matériaux et le stockage à terre seront susceptibles d'être soumises à la réglementation relative au ICPE suivant la qualité et les volumes de sédiments. Ces opérations seront organisées pour éviter les nuisances sur le voisinage.

Les travaux « bruyants » seront réalisés en journée, en dehors des week-ends, des jours fériés et des vacances. Il n'est pas prévu de travail de nuit. L'évacuation rapide des matériaux dragués, le respect des réglementations en matière de bruit et d'émission des gaz résultant du fonctionnement des engins et de l'activité du chantier permettront de limiter les nuisances sur le cadre de vie.

L'activité des travaux perturbera l'accès routier et la circulation sur le port ou en périphérie.

Les entreprises de travaux respecteront la réglementation routière notamment pour la circulation des poids lourds. Les nuisances seront variables en fonction de la configuration et des caractéristiques et du port (difficulté d'accès, de stationnement, emprise disponible...). Pour les sites portuaires d'accès routier difficile, le transport des matériels et l'évacuation des matériaux seront réalisés par voie maritime. Une information préalable et une signalisation adaptée seront mises en place, la circulation des véhicules se fera en accord avec les services communaux concernés.

A l'issue des travaux, les incidences des dragages sur le voisinage et le cadre de vie ne seront plus perceptibles.

Les incidences des travaux de dragages sur le cadre de vie sont considérées, comme temporaires, faibles à modérées selon le site portuaire.

8.2 IMPACT DES RECHARGEMENTS DES PLAGES

8.2.1 Effet sur le milieu physique

8.2.1.1 Topographie - Bathymétrie

Le rechargement en sable rehaussera l'altimétrie de l'arrière plage et dans une moindre mesure de l'estran. Le profil de la plage sous-marine ne devrait pas être modifié. Compte tenu des faibles volumes de sables extraits lors des dragages d'entretien, l'épaisseur de rechargement devrait être minime, de l'ordre de 10 à 30 cm. La morphologie générale de la plage ne sera pas modifiée.

Les incidences des rechargements sont considérées comme très faibles sur la topographie et négligeables sur la bathymétrie.

8.2.1.2 Hydrodynamisme

En l'absence d'évolution notable de la morphologie de la plage, les conditions hydrodynamiques ne seront pas modifiées.

Les incidences des rechargements sur l'hydrodynamisme sont considérées comme négligeables

8.2.1.3 Fonctionnement sédimentologique

Le réensablement des plages répond au besoin de compenser l'effet de l'érosion naturelle. En l'absence d'évolution de la morphologie de la plage, le fonctionnement hydrosédimentaire de la plage ne sera pas modifié.

A l'issue des travaux, le rechargement en sable de la plage permettra d'améliorer la protection du littoral contre l'érosion marine.

L'opération de dragage / réensablement étant menée dans la même cellule sédimentaire, l'opération n'aura aucun impact sur la dynamique hydrosédimentaire à l'extérieur de l'unité concernée.

Les incidences des rechargements sur le fonctionnement sédimentologique sont considérées comme globalement positives.

8.2.2 Effet sur la qualité du milieu

8.2.2.1 Qualité des eaux

Les sédiments pour le rechargement des plages étant exempts de contamination physico-chimique ou bactériologique, le risque de pollution de l'eau par relargage des sédiments est négligeable. Les sources potentielles de pollution des eaux marines lors des travaux de réensablement de la plage seront principalement liées au risque d'augmentation de la turbidité et de rejet accidentel de contaminants par l'activité des chantiers.

Le dépôt des matériaux sur la plage par voie hydraulique va libérer un important volume d'eau chargé en sédiments qui peut générer un panache de turbidité. Des mesures seront prises pour éviter la dispersion des eaux chargée et en MES au niveau de la plage :

- Installation d'un écran de confinement anti-MES dans l'eau avec une maille d'ouverture de 63 µm au droit du point du rejet ;
- Mise en place, si nécessaire, d'un dispositif (GBA par exemple) sur la plage permettant de bloquer l'écoulement des eaux, stocker le sable sur la plage et limiter la diffusion directe des fines dans l'eau ;
- Régala à l'avancement du sable sur la plage.

Le dépôt des matériaux sur la plage par voie terrestre (camion à benne étanche) va libérer un faible volume d'eau chargé en sédiments qui ne devrait pas générer de panache de turbidité. Des mesures seront prises pour éviter la dispersion des eaux chargée et en MES au niveau de la plage :

- Mise en place si nécessaire d'un dispositif (GBA par exemple) sur la plage permettant de bloquer l'écoulement des eaux, stocker le sable sur la plage et limiter la diffusion directe des fines dans l'eau ;
- Régala à l'avancement du sable sur la plage.

Un suivi de la turbidité sera mis en œuvre autour de la zone de travaux pour s'assurer du bon fonctionnement des dispositifs de protection du milieu marin et le cas échéant prendre des mesures conservatoires pour préserver la qualité des eaux.

Les engins de chantier peuvent provoquer un risque de pollution accidentelle par rejets d'hydrocarbures et de lubrifiants. Les mesures envisagées (engins propres et en bon état, respect des normes, précautions d'usage des hydrocarbures et lubrifiants, entretien des engins sur un site adapté en dehors du littoral, moyens de lutte contre les pollutions accidentelles) durant les travaux permettront d'éviter ce risque.

L'opération de réensablement réalisés en dehors de la période estivale et l'absence de contamination physico-chimique ou microbiologique n'auront aucune incidence sur la qualité des eaux de baignade et des eaux conchylicoles.

A l'issue des travaux, le rechargement de la plage n'aura aucune incidence sur la qualité des eaux.

Les incidences des rechargements sont considérées comme temporaires, très faibles sur les eaux côtières et négligeables les eaux de baignade et les eaux conchylicoles.

8.2.2.2 Qualité des sédiments

Les caractéristiques des sédiments pour le rechargement étant similaires à celles des sédiments de la plage (granulométrie, qualités physico-chimique et microbiologique), l'opération ne modifiera pas la qualité des sédiments en place. Les précautions seront prises durant les travaux pour éviter le risque de déversement de matériaux polluants ou de dépôt de macro-déchets et le nettoyage du site à l'issue des travaux rendront les incidences minimales.

A l'issue des travaux, le rechargement de la plage n'aura aucune incidence sur la qualité des sédiments.

Les incidences des rechargements sur la qualité des sédiments sont considérées comme négligeables.

8.2.2.3 Air, odeur, bruit et lumière

Les opérations de réensablement seront généralement réalisées simultanément aux opérations de dragage et pourront constituer un seul chantier de travaux.

Les incidences sur la qualité de l'air, le bruit et la lumière seront similaires (cf. §. 8.1.3.3) et s'étendront sur l'emprise de la plage et son voisinage immédiat.

Les sédiments dragués sortis de l'eau peuvent générer des odeurs en s'oxydant. Les matériaux destinés au rechargement des plages sont généralement des sables propres avec parfois des débris de feuilles de posidonies, le risque d'émission d'odeurs désagréables est limité et devrait s'estomper très rapidement.

A l'issue des travaux, la qualité de l'air, les niveaux de bruit, d'odeur et de lumière sur la plage ne seront pas modifiés.

Les incidences des rechargements sur la qualité de l'air, les odeurs et le bruit sont considérées comme temporaires, globalement faibles et ponctuellement modérés.

8.2.3 Effet sur le milieu naturel

8.2.3.1 Effet sur les espaces naturels remarquables

Les opérations étant localisées au droit de plage en milieu urbain ou résidentiel et les mesures de protection de l'environnement spécifique envisagées pour chaque opération (préservation de la qualité des eaux, protection des biocénoses marines, de la faune et de l'avifaune...) rendront les incidences minimales sur espaces naturels remarquables.

Les incidences des rechargements sont considérées comme temporaires et très faibles.

8.2.3.2 Effet sur les peuplements terrestres

Les chantiers de réensablement seront localisés dans l'emprise de plage comportant des activités et une fréquentation humaine plus ou moins importante. L'environnement immédiat des plages est généralement dépourvu de végétation et de faune d'intérêt écologique.

Des précautions environnementales seront mises en place pour éviter toute destruction, dégradation ou perturbation des peuplements terrestres sur ou en périphérie du chantier. En cas de présence d'espèces de faune ou de flore terrestre à préserver, des mesures spécifiques de protection pourront être mises en œuvre : période des travaux, gestion de la banquette de posidonies, déplacement précautionneux de la laisse de mer, balisage et mise en défens de secteur écologiquement sensible, etc.

La faune terrestre (mammifères, invertébrés, avifaune) fréquentant la plage sera dérangée durant les travaux. Elle pourra se réfugier vers d'autres secteurs non impactés par les travaux et revenir à la fin des travaux.

Les incidences des rechargements sur les peuplements terrestres sont considérées comme temporaires et très faibles.

8.2.3.3 Effet sur les biocénoses et faune marines

Le rechargement réalisé sur la partie haute de la plage n'occasionnera aucune destruction directe des peuplements benthiques au droit de la plage sous-marine.

Les mesures visant à limiter l'emprise des travaux sur l'estran, préserver la qualité du milieu aquatique et éviter la dispersion des eaux chargées et en MES au niveau de la plage (gestion du rejet, écran anti-MES, blocage des écoulements, suivi de la turbidité...) permettront d'éviter la dégradation des biocénoses marines en périphérie.

En cas de présence d'herbier à proximité de la plage, des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour les protéger : balisage de l'herbier, interdiction d'ancrage des navires sur l'herbier, protection supplémentaire par écran anti MES si nécessaire, suivi renforcé de la turbidité, etc.

La mise en œuvre de la technique du « mille-feuilles » permettra de préserver le cycle de vie de la posidonie.

La faune marine au voisinage de la plage sera perturbée par l'activité du chantier, le fonctionnement des engins et les bruits du chantier. La faune marine côtière pourra être dérangée par les travaux. Les organismes mobiles et l'ichtyofaune pourront migrer de la zone de travaux vers d'autres secteurs non impactés et revenir sur le site à l'issue des travaux.

Ces travaux ne sont pas de nature à engendrer de nuisances sonores sous-marines fortes pouvant être perçues par les mammifères marins et les tortues marines potentiellement présentes au large. Toutefois une surveillance du plan d'eau sera mise en place, en cas de présence de mammifère marin ou de tortue marine à proximité du chantier, les travaux seront suspendus jusqu'au départ du ou des individus.

Les incidences des rechargements sur les biocénoses marines sont considérées comme temporaires et très faibles.

8.2.3.4 Effet sur l'avifaune marine

Les plages concernées par le projet sont très fréquentées et ne représentent pas des zones d'intérêt pour l'avifaune (reproduction, nourrissage, etc.). Le dérangement des oiseaux lié à l'activité et au bruit des travaux de réensablement sera de faible intensité et négligeable. Les populations d'oiseaux marins trouveront aisément des zones de substitution temporaires aux alentours et pourront à nouveau fréquenter le site à l'issue des travaux.

En cas de présence d'espèces nicheuses à proximité de la plage, des mesures de protection spécifiques pourront être mises en œuvre : période des travaux, balisage et mise en défens de secteur écologiquement sensible, etc.

Compte de la préservation du milieu aquatique, les zones de nourrissage de l'avifaune en mer ne seront pas impactées par les travaux de rechargement de la plage.

Les incidences des rechargements sur l'avifaune marine sont considérées comme temporaires et très faibles.

8.2.4 Effet sur le milieu socio-économique

8.2.4.1 Activités maritimes et littorales

Les opérations se dérouleront en dehors de la saison estivale, en période de moindre activités maritimes. Ils seront organisés en concertation avec les professionnels et les usagers de la plage et du plan d'eau pour permettre le maintien des activités nautiques locales dans les meilleures conditions. Une information adaptée sera diffusée auprès des usagers. Les zones de chantier à terre et en mer seront balisées et sécurisées, l'accès au chantier sera réglementé.

Les opérations seront généralement de faible durée et de faible ampleur. Elles induiront une réduction temporaire des emprises disponibles à terre et sur le plan d'eau et des gênes pour les activités. Selon la méthodologie des travaux par voie nautique ou terrestre, les installations pourront gêner la navigation ou l'accès à certaines parties de plage ou du plan d'eau. Les travaux pourront nécessiter la fermeture temporaire de l'accès au littoral.

Les travaux n'auront pas incidence significative sur les activités maritimes au large de la plage.

A l'issue des travaux, le site sera à nouveau disponible pour les activités maritimes et littorales existantes.

Les incidences des rechargements sur les activités maritimes et littorales sont considérées comme temporaires et modérées.

8.2.4.2 Activités balnéaires

Les plages concernées par le projet sont très fréquentées, particulièrement en période estivale. Les opérations de réensablement seront réalisées en dehors de la période estivale pour limiter la gêne sur la baignade. La durée et l'organisation du chantier seront adaptés pour réduire les nuisances et si nécessaire préserver un accès sécurisé à une partie de la plage.

L'absence de contamination physico-chimique ou microbiologique des sédiments pour le rechargement ne générera aucune incidence notable sur la qualité des eaux de baignade.

A l'issue des travaux, la qualité de la plage sera améliorée et favorisera les activités balnéaires.

Les incidences des rechargements pour les activités balnéaires sont globalement considérées comme temporaires et faibles durant les travaux et positives à l'issue des travaux.

8.2.5 Effets sur le patrimoine, le paysage et le cadre de vie

8.2.5.1 Patrimoine et paysage

Les travaux de dragage de rechargement des plages pourront affecter temporairement la perception des sites classés et inscrits ainsi que le périmètre de protection des monuments historiques concernés, mais n'auront aucune incidence sur le patrimoine archéologique.

Pendant la durée des travaux, le chantier affectera le paysage par la présence des installations et l'activité du chantier. Les travaux seront généralement seulement visibles depuis la plage et sa proximité immédiate. A l'issue des travaux, la plage réensablée améliorera la qualité paysagère du site.

Les incidences des rechargements sur le patrimoine et le paysage sont considérées temporaires et négligeables durant les travaux et positives à l'issue des travaux.

8.2.5.2 Voisinage - cadre de vie

Les plages concernées sont généralement localisées dans un environnement résidentiel avec potentiellement des locaux associatifs, des établissements de plage et de restauration.

Les opérations de réensablement seront généralement réalisées simultanément aux opérations de dragage et pourront constituer un seul chantier de travaux. La période et l'organisation des travaux seront adaptées aux contraintes de la plage pour limiter les nuisances. Une information sera mise en place auprès des résidents et des professionnels sur le déroulement des travaux. Les zones de chantier seront sécurisées et balisées, l'accès sera réglementé durant les travaux.

Les nuisances des travaux de rechargement de la plage seront globalement similaires à celle des travaux de dragage, essentiellement liées aux incidences visuelles du chantier, au bruit, aux odeurs ou aux émissions de gaz d'échappement des engins, ainsi qu'à la gêne sur l'accès à la plage et au littoral.

A l'issue des travaux, la plage réensablée améliorera la perception et le cadre de vie du site.

Les incidences des rechargements sur le cadre de vie sont considérées comme temporaires, faibles à modérées durant les travaux et positives à l'issue des travaux.

9. BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, DES MESURES PREVUES ET DES IMPACTS RESIDUELS

Les tableaux des pages suivantes synthétisent le bilan des enjeux environnementaux, les mesures environnementales prévues et les impacts résiduels.

9.1.1 Environnement physique

Thématique Environnement	Enjeux	Phase	Niveau d'Impact	Mesures prises	Impacts résiduels
Topographie	Modification de l'altimétrie des plages	Chantier	Très faible	Préservation de la morphologie générale de la plage	Négligeable
		Exploitation	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Bathymétrie	Modification de la bathymétrie	Chantier	Faible	Limitation de l'emprise et profondeur des dragages à la stricte nécessité	Très faible
		Exploitation	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Hydrodynamisme	Modification de la houle, des courants et de la circulation des eaux	Chantier	Très faible	Limitation de l'emprise et profondeur des dragages à la stricte nécessité	Négligeable
		Exploitation	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Qualité des eaux	Augmentation de la turbidité par remise en suspension des sédiments Altération de la qualité des eaux par apport de contaminants Risque de pollution accidentelle Risque de contamination des eaux de baignade et des eaux conchyliques	Chantier	Fort	Adaptation des engins et techniques de dragage Utilisation de bennes ou godets environnementaux Mise en place d'écran anti-turbidité autour des chantiers Suivi de la qualité des eaux Gestion des rejets des eaux sur les rechargements de plage Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle Travaux hors période estivale	Modéré à négligeable
		Exploitation	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Fonctionnement sédimentaire	Modification de la nature des fonds Remise en suspension des sédiments Modification des processus sédimentaires Protection contre l'érosion marine	Chantier	Faible	Limitation de l'emprise et profondeur des dragages à la stricte nécessité Mise en place d'écran anti MES autour des chantiers	Très faible
		Exploitation	Positif	Sans objet	Positif
Qualité des sédiments	Risque de pollution accidentelle Dégradation de la qualité des sédiments	Chantier	Modéré à faible	Mise en place d'écran anti MES autour des chantiers Gestion des eaux et des déchets de chantier Nettoyage des fonds après les travaux	Très faible
		Exploitation	Positif	Sans objet	Positif
Qualité de l'air, bruit, odeur et lumière	Dégradation de la qualité de l'air Nuisances liées aux bruits, odeurs et lumière	Chantier	Modéré	Gestion et évacuation rapide des produits de dragage Respect de la réglementation Respect des horaires pour les travaux « bruyants »	Faible à modéré
		Exploitation	Nul	Sans objet	Nul

9.1.2 Environnement naturel

Thématique Environnement	Enjeux	Phase	Niveau d'Impact	Mesures prises	Impacts résiduels
Espaces remarquables	Altération des espaces naturels littoraux et marins	<i>Chantier</i>	Très faible	Bonne conduite de chantiers Préservation de la faune et de la flore Préservation de la qualité du milieu aquatique	Négligeable
		<i>Exploitation</i>	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Peuplements terrestres	Dégradation de la végétation Perturbation, dérangement de la faune et de l'avifaune	<i>Chantier</i>	Faible	Période des travaux Limitation de l'emprise des travaux à la stricte nécessité Préservation de la flore et de la faune Bonne conduite des chantiers	Très faible
		<i>Exploitation</i>	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Biocénoses marines	Destruction des peuplements benthiques Dégradation des biocénoses marines et lagunaires Perturbation, dérangement de la faune marine Dégradation des herbiers de Posidonies ou de Zostères	<i>Chantier</i>	Modéré	Période des travaux Limitation de l'emprise des travaux à la stricte nécessité Gestion des banquettes de posidonie Mise en œuvre de la technique du « mille-feuille » Mise en place d'écran de protection (écran anti-MES, rideau de bulles...) Préservation de la qualité du milieu aquatique Mesures relatives à l'ancrage des navires de chantier Sensibilisation des entreprises Bonne conduite des chantiers Nettoyage des fonds du site après travaux	Faible à Négligeable
		<i>Exploitation</i>	Négligeable	Sans objet	Négligeable
Avifaune marine	Perturbation, dérangement de l'avifaune marine	<i>Chantier</i>	Faible	Période des travaux Bonne conduite du chantier Préservation de la qualité du milieu aquatique	Très faible
		<i>Exploitation</i>	Négligeable	Sans objet	Négligeable

9.1.3 Environnement socio-économique

Thématique Environnement	Enjeux	Phase	Niveau d'Impact	Mesures prises	Impacts résiduels
Activités portuaires	Risque pour la sécurité portuaire Restriction d'usage du plan d'eau Nuisance sur les sites portuaires	Chantier	Fort	Travaux hors période estivale Information sur les travaux Organisation des chantiers Veille météorologique	Modéré à faible
		Exploitation	Positif	Sans objet	Positif
Activités maritimes	Risque pour la sécurité maritime Nuisances pour les activités maritimes	Chantier	Faible	Travaux hors période estivale, information sur les travaux Signalisation des zones de chantier en mer	Très faible
		Exploitation	Nul	Sans objet	Nul
Activités littorales	Risque pour la sécurité sur le littoral lors du rechargement des plages Nuisances la baignade et les activités littorales	Chantier	Fort	Travaux hors période estivale, information sur les travaux Organisation des travaux, signalisation des zones de chantier en mer et à terre	Faible à modéré
		Exploitation	Nul	Sans objet	Nul
Patrimoine et paysage	Atteinte du patrimoine archéologique Nuisances paysagères	Chantier	Faible	Bonne conduite des chantiers Sensibilisation des entreprises Limitation de l'emprise et la profondeur des dragages à la stricte nécessité Procédure en cas de découverte d'engins pyrotechniques	Faible
		Exploitation	Positif	Sans objet	Positif
Voisinage cadre de vie	Gêne sur les accès et le stationnement Dérangement du voisinage Nuisances sur le cadre de vie	Chantier	Fort	Travaux hors période estivale, information sur les travaux Transport par voie maritime si difficulté d'accès routier Sécurisation des zones de chantier et des voies d'accès Respect des horaires de travail et de la réglementation Bonne conduite des chantiers	Faible à modéré
		Exploitation	Nul	Sans objet	Nul
Risques naturels	Risque de submersion marine	Chantier	Très faible	Veille météorologique Mise en sécurité du chantier en cas de tempête	Négligeable
		Exploitation	Positif	Sans objet	Positif

10. EVALUATION DES INCIDENCES AU TITRE DE NATURA 2000

Cette évaluation répond aux dispositions de l'article R 414.21 du code de l'environnement et de la circulaire du 5 octobre 2004 « évaluation des incidences des programmes et projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements susceptibles d'affecter de façon notable les sites Natura 2000 ».

Compte tenu de la nature du projet de dragage d'entretien, l'analyse des incidences du projet est menée sur les sites Natura 2000 littoraux et marins présents à proximité immédiate des zones de travaux.

La zone du projet est concernée par divers sites Natura 2000 (Figure 39). Les sites localisés dans l'emprise ou à proximité immédiate du projet, avec la distance minimale du site à la zone du projet portuaire, ont listé dans le Tableau 23.

Directive	Numérotation	Désignation	Situation	Distance au projet
Habitats	FR9301597	Marais et zone humides liées à l'étang de Berre	Littoral	300 m
	FR9301601	Côte Bleue – chaîne de l'Estaque	Terrestre	20 m
	FR9301602	Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet	Terrestre et marin	Inclus
	FR9301998	Baie de la Ciotat	Marin	inclus
	FR9301999	Côte Bleue marine	Marin	inclus
Oiseaux	FR9310069	Garrigues de Lançon et Chaînes alentours	Terrestre	20 m
	FR9312005	Salines de l'Etang de Berre	Littoral	300 m
	FR9312007	Iles marseillaises – Cassidaigne	Marin	inclus
	FR9312017	Falaise de Niolon	Littoral	250 m

Tableau 23 : Sites Natura 2000 dans l'emprise ou à proximité du projet

10.1 PRESENTATION DES SITES NATURA 2000

10.1.1 Côte Bleue – chaîne de l'Estaque ZSC n°FR9301601

La ZSC n°FR9301601 « Côte Bleue – chaîne de l'Estaque » représente une chaîne calcaire et dolomitique où les milieux rupestres prédominent.

La flore y présente un intérêt exceptionnel de par la présence d'espèces ibériques et nord-africaines en limite d'aire, d'espèces rares ou rarissimes pour la France. Une vingtaine d'espèces végétales patrimoniales recensées en 2014.

Le site est particulièrement exposé aux incendies. Il est sensible à l'urbanisation, aux aménagements et à la surféquentation, et ce essentiellement sur la frange littorale et les flancs Est-Ouest du massif. Colonisation des milieux naturels par des espèces végétales exotiques envahissantes.

Le site été retenu pour la présence de 10 habitats d'intérêt communautaires (Tableau 24), 4 espèces de faune d'intérêt communautaires (Tableau 25) et 10 espèces importantes de plantes (Tableau 26).

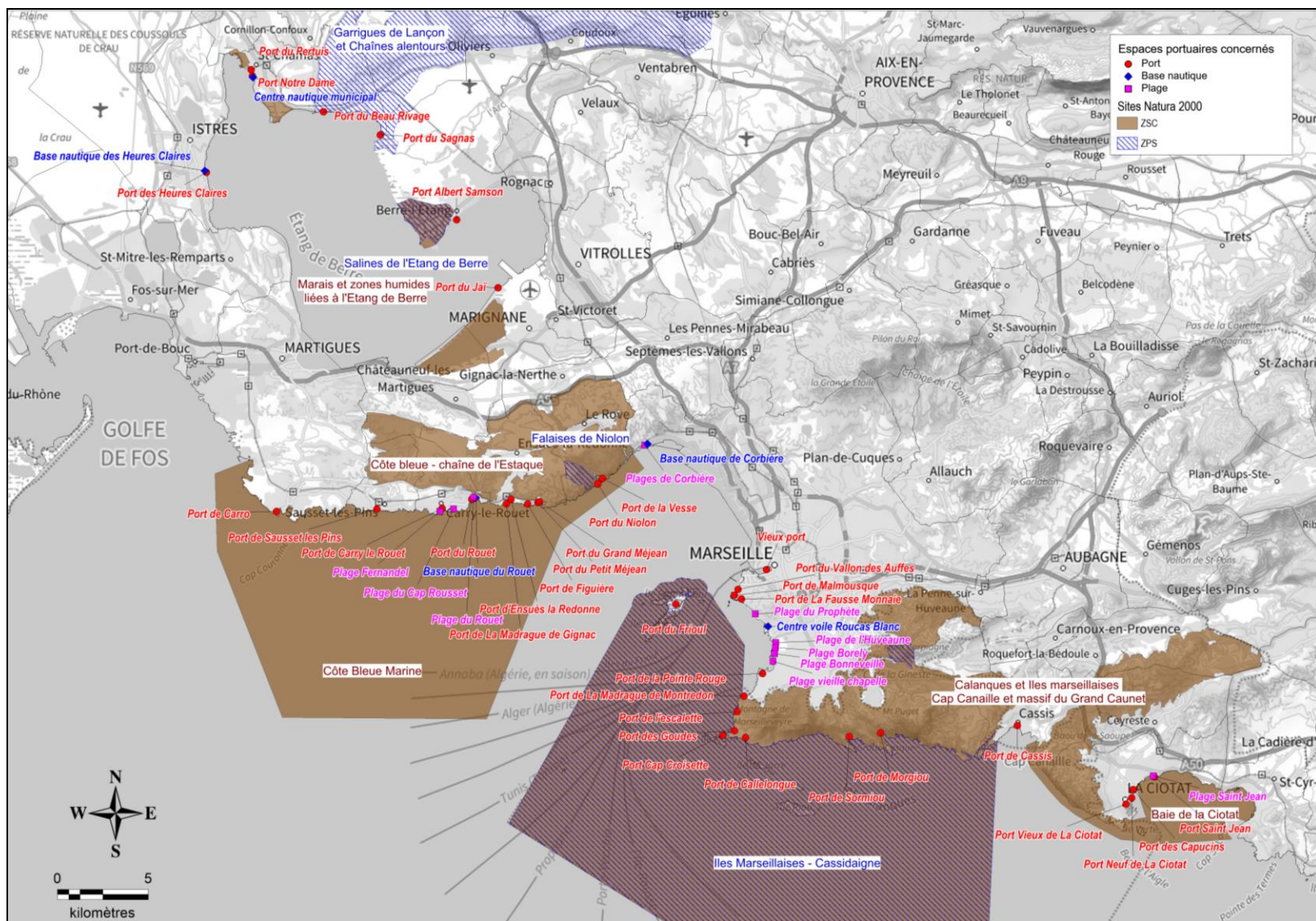


Figure 39 : Sites Natura 2000 concernés par le projet

L'évaluation de l'état de conservation biologique des habitats et des espèces est réalisée selon les critères définis au Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB) de la DREAL PACA (2007). De manière générale, les habitats d'intérêt communautaire sont caractérisés par un état de conservation Bon à Excellent à l'exception des habitats « Matorrals arborescents à *Juniperus spp.* » (5210), « Grottes marines submergées ou semi-submergées » (8330) et « Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* » (9340) caractérisés par un état de conservation moyen.

L'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial est moyen à l'échelle du site Natura 2000 « Côte Bleue – chaîne de l'Estaque ».

Habitat d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium spp.</i> endémiques	1240	Bonne
Mare temporaires méditerranéenne	3170	Bonne
Matorrals arborescents à <i>Juniperus spp.</i>	5210	Moyenne/réduite
Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	8130	Bonne
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	Excellente
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	Excellente
Grottes marines submergées ou semi-submergées	8330	Moyenne/réduite
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0	
Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	9340	Moyenne/réduite
Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	9540	Bonne

Tableau 24 : Habitats justifiant la désignation

Groupe	Espèce d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
Invertébré	<i>Euphydryas aurinia</i> Damier des marais	1065	
Invertébré	<i>Euplagia quadripunctaria</i> Écaille chinée	6199	
Mammifère	<i>Myotis blythii</i> Petit murin	1307	Moyenne/réduite
Mammifère	<i>Miniopterus schreibersii</i> Minioptère de Schreibers	1310	Moyenne/réduite

Tableau 25 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Espèce de plante
<i>Convolvulus lanuginosus</i>
<i>Gagea lacaitae</i>
<i>Gagea villosa</i>
<i>Helianthemum marifolium</i>
<i>Helianthemum syriacum</i>
<i>Limonium pseudominutum</i>
<i>Ophrys provincialis</i>
<i>Ophrys speculum</i>
<i>Silene sedoides</i>
<i>Ophrys bertolonii</i> subsp. <i>bertolonii</i>

Tableau 26 : Espèces importantes de plantes inscrites

10.1.2 Côte Bleue marine ZSC n°FR9301999

La ZSC FR9301999 « Côte Bleue Marine » est un site 100% marin (18887 ha) au droit du massif de la Nerthe (côte rocheuse calcaire) entre le Golfe de Fos et la rade de Marseille, dans un contexte péri-urbain.

La richesse des habitats naturels, remarquable et représentative des fonds de la Méditerranée nord occidentale, traduit une topographie mouvementée (plages de sables, éboulis rocheux, tombants). Les masses d'eau sont soumises à des phénomènes d'upwelling et de downwelling sous l'influence des vents dominants.

L'herbier de Posidonies, qui couvre plus de 1000 ha sur roche ou substrat meuble, est relativement bien préservé. Le coralligène, formation récifale très riche, abrite de nombreuses espèces (environ 200 espèces de poissons, par exemple) et une belle population de corail rouge.

Le Grand dauphin transite ou s'alimente régulièrement au large.

Le site est marqué par une forte fréquentation touristique et de loisirs, comme sur l'ensemble du littoral de la région PACA. Contexte périurbain et par un trafic maritime représentant un risque potentiel de pollution.

Le site été retenu pour la présence de 6 habitats naturels d'intérêt communautaires (Tableau 27) dont un habitat prioritaires (herbier de posidonie), 2 espèces marines d'intérêt communautaire (Tableau 28), 6 espèces inscrites à l'annexe IV et 2 espèces inscrites à l'annexe V (Tableau 29).

De manière générale, les habitats présentent un bon état de conservation à l'échelle du site à l'exception de l'habitat « Grandes baies et criques peu profondes » (1160) qui présente un état de conservation moyen. L'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial est bon à l'échelle du site Natura 2000 « Côte Bleue marine ».

Habitat d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Bonne
Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	1120	Bonne
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Bonne
Grandes baies et criques peu profondes	1160	Moyenne/réduite
Récifs	1170	Bonne
Grottes marines submergées ou semi submergées	8330	Bonne

Tableau 27 : Habitats justifiant la désignation

Groupe	Espèce d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
Reptile	<i>Caretta caretta</i> Tortue Caouanne	1224	Bonne
Mammifère	<i>Tursiops truncatus</i> Grand dauphin	1349	Bonne

Tableau 28 : Espèces d'intérêt communautaire présentes

Espèce	Annexe
Grande nacre (<i>Pinna nobilis</i>) Datte de mer (<i>Lithophaga lithophaga</i>) Oursin diadème (<i>Centrostephanus longispinus</i>) Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>) Dauphin bleu et blanc (<i>Stenella coeruleoalba</i>) Dauphin de Risso (<i>Grampus griseus</i>)	IV
Corail rouge (<i>Corallium rubrum</i>) Grande cigale (<i>Scyllarides latus</i>)	V

Tableau 29 : Espèces marines inscrites dans les annexes IV et V

10.1.3 Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet ZSC n°FR9301602

La ZSC FR9301602 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » est caractérisée par une partie terrestre insulaire (archipel du Frioul et de Riou), une partie terrestre continentale et une partie marine (79% du site).

Le paysage exceptionnel est structuré par un massif calcaire profondément entaillé par l'exceptionnel ensemble des calanques. La partie terrestre accueille des groupements végétaux rupestres très diversifiés avec notamment la Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*), espèce végétale endémique.

La partie marine présente des herbiers de Posidonies encore bien préservés, des fonds coralligènes d'une grande valeur esthétique, des grottes karstiques sous-marines exceptionnelles et des secteurs profonds à architecture complexe au niveau des têtes de canyons. Ces derniers se caractérisent par l'importance des mouvements des masses d'eau qui s'y produisent (puissants upwellings qui affectent l'ensemble du Golfe de Marseille). Les couches superficielles sont le lieu de reproduction de diverses espèces de poissons pélagiques tandis que le fond des canyons recèle une faune benthique et necto-benthique riche. On notera également que des colonies vivantes de coraux profonds (*Madrepora oculata*) ont été observées grâce à un submersible dans le canyon de la Cassidaigne.

Le domaine insulaire présente un patrimoine remarquable. La quinzaine d'îles et d'îlots se regroupent en deux archipels : le Frioul et Riou. Malgré leur uniformité apparente, les archipels marseillais abritent plus de 350 espèces végétales dont 20 espèces protégées.

Ces îles présentent également un intérêt majeur pour la conservation d'oiseaux marins particulièrement rarissimes, ayant justifié leur classement en ZPS au titre de la directive Oiseaux (voir FR9312007

Le site été retenu pour la présence de 21 habitats naturels d'intérêt communautaires (16 terrestres et 5 marins) dont trois habitats prioritaires (2 terrestres et 1 marin) (Tableau 30) et 11 espèces marines d'intérêt communautaire (dont 2 espèces marines) (Tableau 31).

Les habitats présentent un état de conservation moyen à bon à l'échelle du site et un état de conservation excellent pour les habitats « Fourrés thermo méditerranéens et pré désertiques » (5330) et « Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique » (8210). L'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial est moyen à bon à l'échelle du site Natura 2000 « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet ».

Habitat d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Bonne
Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	1120	Bonne
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	
Récifs	1170	Bonne
Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium</i> spp. endémiques	1240	Bonne
Dunes avec pelouses des <i>Brachypodietalia</i> et des plantes annuelles	2240	Moyenne/réduite
Rivières intermittentes méditerranéennes du <i>Paspalo-Agrostidion</i>	3290	Moyenne/réduite
Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux	4090	Bonne
Matorrals arborescents à <i>Juniperus</i> spp.	5210	Bonne
Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques	5330	Excellente
Phryganes ouest-méditerranéennes des sommets des falaises (<i>Astralago-Plantaginietum subulatae</i>)	5410	Moyenne/réduite
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea	6220	Moyenne/réduite
Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)	7220	Moyenne/réduite
Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	8130	Bonne
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	Excellente
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	Bonne
Grottes marines submergées ou semi-submergées	8330	Bonne
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0	Moyenne/réduite
Forêts à <i>Olea</i> et <i>Ceratonia</i>	9320	Bonne
Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	9340	Moyenne/réduite
Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	9540	Bonne

Tableau 30 : Habitats justifiant la désignation

Groupe	Espèce d'intérêt communautaire		Code Natura 2000	Conservation
Mammifère	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	1349	Bonne
Plante	<i>Arenaria provincialis</i>	Sabline de Provence	1453	Bonne
Reptile	<i>Euleptes europaea</i>	Phyllodactyle d'Europ	6137	Bonne
Invertébré	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Écaille chinée	6199	
Invertébré	<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier des marais	1065	Bonne
Invertébré	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	1083	
Invertébré	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	1088	
Reptile	<i>Caretta caretta</i>	Tortue Caouanne	1224	Bonne
Mammifère	<i>Myotis blythii</i>	Petit murin	1307	Moyenne/réduite
Mammifère	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	1310	Moyenne/réduite
Mammifère	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	1323	

Tableau 31 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

10.1.4 Baie de la Ciotat ZSC n°FR9301998

La ZCS FR9301998 « Baie de la Ciotat » est un site marin côtier de 1755 ha. La baie de La Ciotat et des Lecques constitue l'un des rares sites régionaux en mode relativement abrité de l'habitat « 1120 herbiers de posidonies ». Ces herbiers se développent jusqu'à l'isobathe -35 m environ.

Les fonds rocheux présentent également une grande diversité : importants éboulis, surplombs, concrétionnements coralligènes, champs de gorgones. Les basses températures (autour de 13°C toute l'année) et les phénomènes d'upwelling (remontée des eaux profondes sous l'effet du mistral) favorisent la présence d'espèces originales des plus grandes profondeurs. Le passage d'une faune pélagique riche (thons, liches) est à signaler.

Le site été retenu pour la présence de 4 habitats naturels d'intérêt communautaires, dont l'herbier de posidonies (Tableau 32) et 2 espèces de faune marine d'intérêt communautaires (Tableau 33).

Les habitats présentent un état de conservation moyen à bon à l'échelle du site Natura 2000 « Baie de La Ciotat ». L'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial n'a pas été déterminé à l'échelle du site.

Habitat d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Bonne
Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	1120	Bonne
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Moyenne/réduite
Récifs	1170	Moyenne/réduite

Tableau 32 : Habitats justifiant la désignation

Groupe	Espèce d'intérêt communautaire		Code Natura 2000
Reptile	<i>Caretta caretta</i>	Tortue Caouanne	1224
Mammifère	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	1349

Tableau 33 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

10.1.5 Salines de l'Etang de Berre ZPS n°FR9312005

La ZPS FR9301998 « Salines de l'Etang de Berre » est un marais salant bordé marginalement de ripisylves et de phragmitaies. Il est majoritairement constitué de tables salantes, séparées par des digues, talus et pistes couverts de peuplements à Salicorne. Les tables salantes en cours d'exploitation (environ 150 ha) ont un niveau d'eau et une salinité qui varient au cours de l'année, offrant ainsi une variété et une complémentarité d'habitats très favorables à l'avifaune.

Le site est situé au sein du complexe fonctionnel Etang de Berre-Camargue et présente un fort intérêt patrimonial. 209 espèces d'oiseaux sont recensées. Il est utilisé comme zone d'alimentation en période de reproduction par le Flamant rose (colonie camarguaise).

Certaines espèces nicheuses, non inscrites à l'annexe I, représentent un fort enjeu patrimonial : le Tadorne de Belon, l'Huîtrier pie, le Petit Gravelot, le Gravelot à collier interrompu, le Chevalier gambette. Par le passé (1970), le site a abrité jusqu'à 3200 couples de Mouette rieuse, soit une des plus grandes colonies européennes mais celle-ci ne niche plus sur le site que de manière anecdotique.

C'est un site important pour l'hivernage et la migration de nombreux oiseaux d'eau, en particulier pour le Flamant rose et le Tadorne de Belon, l'hivernage du Petit Gravelot et le dortoir hivernal pour la Mouette rieuse.

Le site été retenu pour la présence de 80 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires (Tableau 34) et de 1 espèce importante d'oiseaux (Tableau 35).

Espèce d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation	Espèce d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
<i>Larus michahellis</i>	A604		<i>Falco peregrinus</i>	A103	Moyenne/réduite
<i>Gelochelidon nilotica</i>	A189	Bonne	<i>Porzana porzana</i>	A119	
<i>Sterna caspia</i>	A190		<i>Gallinula chloropus</i>	A123	
<i>Sterna sandvicensis</i>	A191	Bonne	<i>Fulica atra</i>	A125	
<i>Sterna hirundo</i>	A193	Bonne	<i>Haematopus ostralegus</i>	A130	Moyenne/réduite
<i>Sterna albifrons</i>	A195	Bonne	<i>Himantopus himantopus</i>	A131	Bonne
<i>Chlidonias hybridus</i>	A196		<i>Recurvirostra avosetta</i>	A132	Bonne
<i>Chlidonias niger</i>	A197		<i>Burhinus oedicephalus</i>	A133	Moyenne/réduite
<i>Asio flammeus</i>	A222		<i>Glareola pratincola</i>	A135	Moyenne/réduite
<i>Alcedo atthis</i>	A229		<i>Charadrius dubius</i>	A136	Moyenne/réduite
<i>Coracias garrulus</i>	A231		<i>Charadrius hiaticula</i>	A137	
<i>Anthus campestris</i>	A255		<i>Charadrius alexandrinus</i>	A138	Bonne
<i>Sylvia undata</i>	A302		<i>Pluvialis apricaria</i>	A140	Bonne
<i>Podiceps auritus</i>	A007		<i>Pluvialis squatarola</i>	A141	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	A017		<i>Vanellus vanellus</i>	A124	Bonne
<i>Botaurus stellaris</i>	A021	Bonne	<i>Calidris canutus</i>	A143	
<i>Ixobrychus minutus</i>	A022		<i>Calidris alba</i>	A144	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	A023		<i>Calidris minuta</i>	A145	Moyenne/réduite
<i>Ardeola ralloides</i>	A024		<i>Calidris temminckii</i>	A146	
<i>Bubulcus ibis</i>	A025		<i>Calidris ferruginea</i>	A147	
<i>Egretta garzetta</i>	A026	Bonne	<i>Calidris alpina</i>	A149	Bonne
<i>Egretta alba</i>	A027		<i>Philomachus pugnax</i>	A151	Bonne
<i>Ardea cinerea</i>	A028		<i>Lymnocyrtus minimus</i>	A152	
<i>Ardea purpurea</i>	A029		<i>Gallinago gallinago</i>	A153	
<i>Ciconia nigra</i>	A030		<i>Limosa limosa</i>	A156	
<i>Ciconia ciconia</i>	A031		<i>Limosa lapponica</i>	A157	
<i>Phoenicopiterus ruber</i>	A035	Excellente	<i>Numenius phaeopus</i>	A158	
<i>Cygnus olor</i>	A036	Bonne	<i>Numenius arquata</i>	A160	
<i>Tadorna tadorna</i>	A048	Bonne	<i>Tringa erythropus</i>	A161	
<i>Anas penelope</i>	A050		<i>Tringa totanus</i>	A162	Moyenne/réduite
<i>Anas strepera</i>	A051		<i>Tringa nebularia</i>	A164	
<i>Anas crecca</i>	A052	Bonne	<i>Tringa ochropus</i>	A165	
<i>Anas platyrhynchos</i>	A053	Bonne	<i>Tringa glareola</i>	A166	
<i>Anas clypeata</i>	A056	Bonne	<i>Actitis hypoleucos</i>	A168	Bonne
<i>Mergus serrator</i>	A069	Moyenne/réduite	<i>Arenaria interpres</i>	A169	Bonne
<i>Milvus migrans</i>	A073		<i>Larus melanocephalus</i>	A176	Bonne
<i>Circus gallicus</i>	A080		<i>Larus ridibundus</i>	A179	Bonne
<i>Circus aeruginosus</i>	A081		<i>Larus genei</i>	A180	Moyenne/réduite
<i>Circus pygargus</i>	A084		<i>Larus canus</i>	A182	Bonne
<i>Pandion haliaetus</i>	A094		<i>Larus fuscus</i>	A183	

Tableau 34 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Espèce
<i>Galerida cristata</i>

Tableau 35 : Autres espèces importantes

Les espèces présentent un état de conservation moyen à bon à l'échelle du site et un état de conservation excellent pour l'espèce *Phoenicopiterus ruber*.

10.1.6 Falaise de Niolon ZPS n°FR9312017

La ZPS FR9312017 « Falaise de Niolon » comprend de nombreuses falaises. La végétation est principalement composée de garrigue entrecoupée de pelouses sèches et de quelques tâches de résineux.

Le site de Niolon malgré sa très petite taille, présente tous les attraits pour être désignée comme un des hot-spots ornithologiques du département. Avec un couple d'Aigle de Bonelli actuellement présent, un couple de Grand-duc d'Europe, mais aussi la présence de colonies rupestres de Martinet à ventre blanc et pâle, des Monticoles bleus ou encore Faucon pèlerin et Chevêche d'Athéna, la ZPS des falaises de Niolon est un territoire propice aux oiseaux rupestres.

D'autres espèces présentent un intérêt comme les insectivores et les macro-insectivores qui y sont bien représentés. On relèvera à ce propos la présence de Pie-grièche méridionale et du Pipit rousseline par exemple.

Le site été retenu pour la présence de 8 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires (Tableau 36) et de 2 espèces importantes d'oiseaux (Tableau 37).

Concernant l'état de conservation des espèces, *Bubo bubo* présente un bon état de conservation à l'échelle du site et *Hieraaetus fasciatus* est caractérisé par un état de conservation moyen.

Espèce d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Conservation
<i>Bubo bubo</i> Grand-duc d'Europe	A215	Bonne
<i>Anthus campestris</i> Pipit rousseline	A255	
<i>Sylvia undata</i> Fauvette pitchou	A302	
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> Crave à bec rouge	A346	
<i>Milvus migrans</i> Milan noir	A073	
<i>Circaetus gallicus</i> Circaète Jean-le-Blanc	A080	
<i>Hieraaetus fasciatus</i> Aigle de Bonelli	A093	Moyenne/réduite
<i>Falco peregrinus</i> Faucon pèlerin	A103	

Tableau 36 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Espèce
<i>Monticola solitarius</i> Monticole bleu
<i>Lanius meridionalis</i> Pie-grièche méridionale

Tableau 37 : Autres espèces importantes

10.1.7 Iles marseillaises – Cassidaigne ZPS n°FR9312007

La ZPS FR9312007 « Iles marseillaises - Cassidaigne » couvre 39 158 hectares. Ce vaste site marin au droit des calanques, ceinture un ensemble d'îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présente d'impressionnantes falaises plongeant dans la mer. Écosystème méditerranéen semi-aride à végétation rase à buissonnante, caractérisé par la singularité et l'abondance d'une flore et d'une faune rares et protégées.

Site d'importance internationale pour la conservation de trois espèces de Procellariiformes : le Puffin cendré (240 à 360 couples, 20 à 30 % de la population nationale), l'Océanite tempête (50 à 100 couples, 10 à 25 % de la population nationale) et le Puffin yelkouan (35 à 55 couples, 10 à 25 % de la population nationale). Ce site est le seul site français où ces trois espèces cohabitent.

Autres espèces nicheuses d'intérêt communautaire : Cormoran huppé de Méditerranée (10-15 couples, principal site métropolitain pour la reproduction), Grand-Duc d'Europe (1-2 couples), Faucon pèlerin (4 couples). Fou de Bassan : un cas de reproduction en 1994 dans le port du Frioul. 8 à 10 individus fréquentent la zone depuis quelques années.

La zone marine plus au large complète de manière essentielle (zones d'alimentation, constitution des « radeaux » d'oiseaux pélagiques avant d'accéder à terre) les fonctions assurées par les îles (reproduction). D'importants mouvements de masses d'eau s'y produisent (puissants upwellings qui affectent l'ensemble du Golfe de Marseille), générant une forte productivité biologique.

Le site été retenu pour la présence de 18 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires (Tableau 38) et de 3 espèces importantes d'oiseaux (Tableau 39).

De manière générale, les espèces sont caractérisé par un bon état de conservation à l'échelle du site et un état de conservation excellent pour l'espèce *Falco peregrinus*.

Espèce d'intérêt communautaire		Code Natura 2000	Conservation
<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin de Scopoli	A010	Bonne
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Océanite tempête	A014	Moyenne/réduite
<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	A016	Bonne
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	A017	
<i>Falco eleonora</i>	Faucon d'Éléonore	A100	
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	A103	Excellente
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	A176	
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	A179	Bonne
<i>Larus genei</i>	Goéland railleur	A190	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	A191	Bonne
<i>Alca torda</i>	Petit pingouin	A200	
<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	A215	Bonne
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	A302	
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Crave à bec rouge	A346	Bonne
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	A384	
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Cormoran huppé de Méditerranée	A392	Moyenne/réduite
<i>Puffinus yelkouan</i>	Puffin yelkouan	A464	Bonne
<i>Larus michahellis</i>	Goeland leucophée	A604	Bonne

Tableau 38 : Espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Espèce d'intérêt communautaire	
<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche
<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle
<i>Monticola solitarius</i>	Monticole bleu

Tableau 39 : Autres espèces importantes

10.2 HABITATS COMMUNAUTAIRES PRESENTS AU NIVEAU DES SITES DU PROJET

Les habitats susceptibles d'être impactés par le projet correspondent aux habitats marins côtiers, ils sont détaillés sur le Tableau 40.

Habitat d'intérêt communautaire	Code Natura 2000
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110
Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	1120-1
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140
Grandes baies et criques peu profondes	1160
Récifs	1170
Grottes marines submergées ou semi submergées	8330

Tableau 40 : Habitats justifiant la désignation

10.2.1 Herbier à Posidonie (1120-1)

L'habitat générique d'importance prioritaire, l'herbier à *Posidonia oceanica* constitue l'écosystème pivot des fonds littoraux en Méditerranée et joue un rôle écologique prépondérant. Il possède une très haute valeur écologique et constitue un pôle de biodiversité avec 25% des espèces connues en Méditerranée, et de grande importance pour les ressources exploitées et la pêche artisanale. Il joue un rôle de frayère et de nurserie et protège les plages du littoral sableux contre l'érosion et permet l'équilibre sédimentaire du rivage. Ses paysages sous-marins sont de haute valeur esthétique. Il assure l'enrichissement de certains autres écosystèmes littoraux et sa production primaire est très importante. Cet habitat protégé est très sensible aux impacts anthropiques et, d'une manière générale, les herbiers des côtes nord-occidentales de la Méditerranée sont en régression.

L'herbier est potentiellement présent sur le littoral maritime du projet entre la surface et 30 m de profondeur, cet herbier est très varié et original dans sa répartition car il se développe aussi bien sur substrat meuble que sur substrat dur, en plaquage sur roche ou en mosaïque avec des éboulis et dalles. Il est souvent associé en mosaïque avec d'autres habitats, ce qui lui confère une grande originalité (habitat de la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13), des enclaves grottes semi obscures (8330-3) et en profondeur au coralligène (1170-14). Cette juxtaposition des habitats renforce la valeur patrimoniale du site et sa qualité paysagère, en favorisant le développement de peuplements extrêmement riches et diversifiés.

L'herbier à posidonies est généralement absent des sites portuaires, toutefois il peut être rencontré ponctuellement en dehors des zones de dragage d'entretien dans quelques ports de la Côte Bleue ou des Calanques sous forme de patches localisés d'herbier.

10.2.2 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110)

L'habitat des « bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » se situe dans l'infralittoral des zones soumises à un fort hydrodynamisme.

En Méditerranée, cet habitat se décline en plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon la granulométrie du sédiment et de l'hydrodynamisme :

- Sables Fins de Haut Niveau (1110-5),
- Sables Fins Bien Calibrés (1110-6),
- Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds (1110-7),
- Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues (1110-8),
- Galets Infralittoraux (1110-9).

La structure sédimentaire des substrats meubles et en particulier des bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine est fortement influencée par l'hydrodynamisme et la profondeur. En effet, près du littoral, l'énergie hydrodynamique est différemment ressentie selon la bathymétrie.

Cet habitat marin est largement réparti sur la partie infralittorale de la zone maritime du projet au sein de l'herbier de Posidonie et ponctuellement au-delà de la limite supérieure. Il est localement présent au niveau des sites portuaires et des zones de dragages.

10.2.3 Replats boueux et sableux exondés à marée basse (1140)

L'habitat communautaire « Replats Boueux ou Sableux Exondés à Marée Basse » se retrouve dans le domaine intertidal.

En Méditerranée, il est décliné sous quatre habitats élémentaires présents sur le littoral :

- Les Sables Supralittoraux avec ou sans Laisses à Dessiccation Rapide (1140-7),
- Les Laisses à Dessiccation Lente dans l'Etage Supralittoral (1140-8),
- Les Sables Médiolittoraux (1140-9),
- Les Sédiments Détritiques Médiolittoraux (1140-10).

Cet habitat marin est absent sur les sites portuaires mais présent au droit des plages.

10.2.4 Grandes criques et baies peu profondes (1160)

L'habitat « Grandes criques et baies peu profondes » est caractérisé par le fait qu'il se trouve à l'abri des houles et des vagues, le plus souvent grâce à des pointements rocheux, et que les courants de marée y sont très faibles. De telles conditions hydrodynamiques permettent le dépôt de particules fines, cet habitat étant généralement en contact avec la partie aval des estuaires. Par ailleurs, ce faible hydrodynamisme ne permet pas le brassage des eaux et il existe une stabilité thermique sur l'échelle verticale. En conséquence, s'il y a dessalure des eaux lors d'une crue, celle-ci ne peut intéresser qu'une faible couche de surface. Cette stabilité hydrologique permet la remontée d'espèces relativement sténoèces à de faibles profondeurs (inférieures à 20 mètres), alors qu'elles ne peuvent tolérer les fluctuations hydrodynamiques en milieu plus ouvert. Des espèces circalittorales peuvent donc coloniser cet habitat infralittoral.

Sur la zone du projet, l'habitat n'est représenté que par l'habitat élémentaire des « Sables Vaseux de Mode Calme » (1160-3). Cet habitat est généralement présent dans les sites portuaires, sur les zones de dragage. En milieu anthropisé comme les fonds des ports, le substrat fin vaseux est plutôt assimilé à des Vases Portuaires (habitat non communautaire). Aucun faciès remarquable n'a été identifié, hormis quelques faciès ponctuels d'algues Corallinacées en boule. L'habitat ne présente pas d'intérêt particulier d'un point de vue écologique et en terme d'enjeux de conservation sur les sites Natura 2000.

10.2.5 Récifs (1170)

L'habitat générique « récifs » correspond aux substrats rocheux et concrétions biogéniques sous-marins ou exposés à marée basse, s'élevant du fond marin de la zone sublittorale, mais pouvant s'étendre jusqu'à la zone littorale, là où la zonation des communautés animales et végétales est ininterrompue. Ces récifs offrent une stratification variée de communautés benthiques algales et animales incrustantes, concrétionnées ou coralliennes.

En Méditerranée, cet habitat est essentiellement soumis au facteur lumière qui conditionne la distribution des différentes espèces d'algues (perforantes, constructrices). Celles-ci constituent d'importants revêtements et servent d'abris, de source d'alimentation et de supports.

L'habitat se décline en plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon leur distribution verticale. En Méditerranée, ils sont au nombre de cinq :

- La roche supralittorale (1170-10),
- La roche médiolittorale supérieure (1170-11),

- La roche médiolittorale inférieure (1170-12),
- La roche infralittorale à algues photophiles (1170-13),
- Le coralligène (1170-14).

Excepté « le coralligène » qui se rencontre en profondeur vers le large, les habitats rocheux sont largement représentés sur le littoral rocheux de la zone du projet et présents sur certains sites portuaires, en dehors des zones de dragage.

10.2.6 Grottes marines submergées ou semi-submergées (8330)

L'habitat « Grottes marines submergées ou semi-submergées » est présent le long du médiolittoral de la côte rocheuse, de nombreuses anfractuosités et failles forment des grottes semi-submergées assimilables à des Grottes Médiolittorales (8330-2). Les Grottes Semi-obscur (8330-3) sont souvent confondues avec le Coralligène, formant des enclaves le long de tombants ou d'encorbellements. Elles se rencontrent également dans le prolongement des Grottes Médiolittorales et à l'entrée de Grottes Obscures. Plusieurs Grottes Obscures (8330-4) sont connues sur le littoral rocheux de la zone du projet.

Cet habitat est généralement localisé sur la côte rocheuse en dehors des sites portuaires.

10.3 ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE PRESENTES SUR LA ZONE DU PROJET

Les espèces potentiellement concernées par le projet de dragage concernent essentiellement les mammifères marins et les tortues marines (Tableau 41) et les espèces de faune marine inscrites dans les annexes IV et V (Tableau 42).

Espèce d'intérêt communautaire	Code Natura 2000
Tortue Caouanne <i>Caretta</i>	1224
Grand dauphin <i>Tursiops truncatus</i>	1349

Tableau 41 : Espèces marines potentiellement impactées par le projet

Espèce inscrites Annexes IV et V	
Grande nacre	<i>Pinna nobilis</i>
Datte de mer	<i>Lithophaga lithophaga</i>
Oursin diadème)	<i>Centrostephanus longispinus</i>
Dauphin commun	<i>Delphinus delphis</i>
Dauphin bleu et blanc	<i>Stenella coeruleoalba</i>
Dauphin de Risso	<i>Grampus griseus</i>
Corail rouge)	<i>Corallium rubrum</i>
Grande cigale	<i>Scyllarides latus</i>

Tableau 42 : Espèces marines inscrites dans les annexes IV et V potentiellement impactées

Pour l'avifaune, de très nombreuses espèces sont présentes dans l'emprise ou à proximité du projet (cf. listes établies pour chaque site ZPS au §10.1.). En raison de ce nombre très important et des effets potentiels très faibles du projet, ces espèces ne sont pas décrites individuellement.

10.3.1 La tortue Caouanne (1224)

La tortue Caouanne (*Caretta caretta*), espèce prioritaire, est protégée par : la directive Habitats (annexes II et IV), les conventions de Barcelone (annexe 2), de Berne (annexe II), de Bonn (annexe II), de Washington (annexe I) et l'arrêté du 14/10/2005

C'est la plus fréquente des 5 espèces de tortues marines présentes en Méditerranée. Le Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française (RTMMF) recueille les données de recensement et d'échouage, et répertorie une trentaine d'observations de tortue caouanne par an sur les côtes de Méditerranée française.

La tortue Caouanne est présente dans les eaux marines au large de la zone du projet. Elle peut fréquenter les eaux côtières, mais sa présence dans les sites portuaires est exceptionnelle. Les plages du projet ne sont pas des sites de ponte des tortues marines.

10.3.2 Le Grand Dauphin (1349)

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) est protégé par : la directive Habitats (annexes II et IV), les conventions de Berne (annexe II), de Bonn (annexe II), de Washington (annexe II) et l'arrêté du 01/07/2011

Dans le nord du bassin occidental méditerranéen français, les plus grands effectifs globaux de Grand Dauphin se situent dans le golfe du Lion et en Corse. Cependant il n'est pas rare d'en observer non loin des côtes continentales comme sur les îles d'Hyères. La population de Grand Dauphin présente le long des côtes françaises est estimée à environ 400 individus. Le Grand Dauphin est une espèce côtière puisque l'espèce est observée majoritairement sur le plateau continental (fond compris entre 0 et 100 m).

Le Grand Dauphin est présent dans les eaux marines au large de la zone du projet. Il peut fréquenter les eaux côtières, mais sa présence dans les sites portuaires est exceptionnelle.

10.4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

L'évaluation des incidences se base principalement sur les espèces et les habitats justifiant le classement des sites au titre de la Directive Habitats DH 92/43/CEE. Cette analyse porte donc sur les habitats d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive Habitats) ainsi que sur les espèces d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive Habitats).

Un inventaire écologique détaillé des habitats et des espèces protégées pouvant être impactés par chaque dragage sera effectué dans le cadre du Porter à Connaissance prévu au préalable à chaque opération.

Les incidences sont évaluées en terme de détérioration des habitats et de perturbation des espèces par le projet de dragage d'entretien et de rechargement de plages. Cette évaluation des incidences repose sur les effets généraux sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaires potentiellement présents et sera détaillé dans le porter à connaissance préalable à chaque opération en fonction des caractéristiques des travaux, des habitats et des espèces effectivement concernées.

10.4.1 Situation des opérations vis-à-vis des sites Natura 2000

Le Tableau 43 détaille les sites des opérations de dragage d'entretien et de rechargement de plages et leur localisation par rapport aux sites Natura 2000 proches (distance inférieure à 1 km) et dont les objectifs de conservation sont susceptibles d'être impactés par les travaux.

Pour le secteur de de l'Etang de Berre, la ZSC N° FR9301597 *Marais et zone humides liées à l'étang de Berre* est localisée à une distance de 220 m à 600 m des sites portuaires. La ZPS N° FR9310069 *Garrigues de Lançon et Chaînes alentours* est limitrophes aux ports de Beau Rivage et du Sagnas.

Le périmètre de la ZSC N° FR9301999 *Côte Bleue marine* englobe l'ensemble des sites du secteur de la Côte Bleue.

Secteur	Commune	Site portuaire	Distance	Sites Natura 2000 dont les objectifs de conservation sont susceptibles d'être impactés
ETANG DE BERRE	MARIGNANE	Port du Jaï	600 m	ZSC N° FR9301597 Marais et zone humides liées à l'étang de Berre
	BERRE L'ETANG	Port Albert Samson	220 m	
	ISTRES	Port des Heures Claires	-	-
		Base nautique -Heures Claires	-	
	SAINT CHAMAS	Port de Beau Rivage	Limitrophe	ZPS N° FR9310069 Garrigues de Lançon et Chaînes alentour
		Port de Pertuis	250 m	ZSC N° FR9301597 Marais et zone humides liées à l'étang de Berre
		Port du Sagnas	Limitrophe	ZPS N° FR9310069 Garrigues de Lançon et chaînes alentour
		Base nautique municipale, port Notre Dame	600 m	ZSC N° FR9301597 Marais et zone humides liées à l'étang de Berre
COTE BLEUE	MARTIGUES	Port de Carro	Inclus	ZSC N° FR9301999 Côte Bleue marine
	SAUSSET LES PINS	Port de Sausset les Pins	Inclus	
	CARRY LE ROUET	Port de Carry le Rouet	Inclus	
		Plage Fernandel	Inclus	
		Plage du Cap Rousset	Inclus	
		Port du Rouet	Inclus	
		Plage du Rouet	Inclus	
		Base nautique du Rouet	Inclus	
	ENSUES LA REDONNE	Port La Madrague de Gignac	Inclus	
		Port de Figuière	Inclus	
		Port du Petit Méjean	Inclus	
		Port du Grand Méjean	Inclus	
		Port de Redonne	Inclus	
	LE ROVE	Port de la Vesse	Inclus	
		Port de Niolon	Inclus	
RADE DE MARSEILLE	MARSEILLE	Base nautique de Corbière	950 m	ZSC N° FR9301999 Côte Bleue marine
		Plage de Corbière	950 m	
		Vieux port	-	-
		Port du Vallon des Auffes	-	
		Port de Malmousque	-	
		Port de La Fausse Monnaie	-	
		Plage du Prophète	-	
		Centre municipal de Voile de Marseille - Roucas Blanc	-	
		Plages Huveaune, Borely, Bonneveine, Vieille Chapelle	-	
		Port de la Pointe Rouge	-	
		Port de La Madrague de Montredon	50 m 50 m	ZSC N° FR9301602 Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet ZPS N° FR9312007 Îles marseillaises Cassidaigne
		Port du Frioul	50 m 50 m	ZSC N° FR9301602 Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet ZPS N° FR9312007 Îles marseillaises – Cassidaigne
CALANQUES	MARSEILLE	Port de l'Escalette	Inclus	ZSC N° FR9301602 Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet ZPS N° FR9312007 Îles marseillaises – Cassidaigne
		Port des Goudes	Inclus	
		Port Cap Croisette	Inclus	
		Port de Callelongue	Inclus	
		Port du Sormiou	Inclus	
		Port du Morgiou	Inclus	
	CASSIS	Port de Cassis	600 m	ZSC N° FR9301602 Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet
BAIE DE LA CIOTAT	LA CIOTAT	Port Vieux de La Ciotat	350 m 350 m	ZSC N° FR9301998 Baie de la Ciotat ZSC N° FR9301602 Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet
		Port Neuf de La Ciotat	250 m	ZSC N° FR9301998 Baie de la Ciotat
		Port des Capucins	150 m	
		Port de Saint Jean	Inclus	

Tableau 43 : Sites Natura 2000 dont les objectifs de conservation sont susceptibles d'être impactés

Les sites Natura 2000 sont une distance de plus d'1 km de la plupart des sites de la Rade de Marseille. La ZSC N° FR9301999 *Côte Bleue marine* est à 950 m de la base nautique et les plages de Corbières. La ZSC N° FR9301602 *Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du grand Caunet* et la ZPS N° FR9312007 *Iles marseillaises Cassidaigne* sont situées à proximité immédiate des ports du Frioul et de la Madrague de Montredon.

Les périmètres de la ZSC N° FR9301602 *Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du grand Caunet* et de la ZPS N° FR9312007 *Iles marseillaises Cassidaigne* englobent la plupart des sites des Calanques. Seul, le port de Cassis est localisé à plus de 600 m des sites Natura 2000.

Dans la baie de La Ciotat, la ZSC N° FR9301998 *Baie de la Ciotat* est localisée à une distance de 150 m à 350 m des sites portuaires et englobe le port et la plage de Saint Jean.

D'une manière générale, les dragages d'entretien seront restreints à l'intérieur des espaces portuaires. Pour les travaux localisés au sein ou à proximité des sites N2000 ayant été désignés eu égard notamment à la protection de ces espèces, les mesures environnementales mises en oeuvre permettront de confiner la zone de travaux et de minimiser les risques pour le milieu marin à l'extérieur du port. Il s'agit notamment de la surveillance visuelle, de la mise en place d'écran anti MES autour de la zone des travaux pour éviter les panaches de turbidité et la propagation des eaux chargées en éventuels contaminants, et de mise en oeuvre de rideau de bulles à l'entrée du port pour éviter la dégradation de la qualité des eaux hors du port, et atténuer les bruits sous-marins.

10.4.2 Incidences sur les habitats

La justification de classement de ces sites Natura 2000 se base sur la présence d'habitats et de déclinaisons d'habitats naturels d'intérêt communautaire, inscrits sur l'annexe I de la Directive Habitats (92/43/CEE) *i.e.* habitats naturels faisant l'objet de mesures de conservation spéciale (en raison de leur danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle, de leur aire de répartition réduite du fait de leur régression *ou* de leurs caractéristiques remarquables) dont certains sont prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant telle que l'Herbier à Posidonies, Habitat prioritaire. Sur la zone du projet, l'herbier de Posidonie est rencontré dans les ports de la Madrague de Gignac, le Petit Méjean, la Redonne, la Vesse, Niolon et Morgiou.

Les habitats qui abritent les peuplements benthiques tiennent un rôle important dans l'écosystème marin. Les habitats communautaires susceptibles d'être impactés par le projet sont listés sur le Tableau 44.

Habitat d'intérêt communautaire	Code	Présence potentielle sur les zones de dragage	Présence potentielle en périphérie proche
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	Oui	Oui
Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	1120-1	Non	Oui
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	Non	Oui
Grandes baies et criques peu profondes	1160	Oui	Oui
Récifs	1170	Non	Oui
Grottes marines submergées ou semi submergées	8330	Non	Oui

Tableau 44 : Habitats benthiques susceptibles d'être impactés par le projet

Les habitats marins peuvent être atteints de façons différentes, par :

- L'action hydraulique de la pompe ou mécanique du godet sur le fond ;
- Le relargage de composés chimiques toxiques lors de la remise en suspension ;
- L'augmentation de la turbidité dans le milieu environnant ;
- L'enfouissement par hyper sédimentation.

- Incidence des dragages

Les incidences des dragages vont se traduire par la destruction des peuplements benthiques sur la zone de dragage et le risque de dégradation de biocénoses en périphérie des travaux. La limitation d'emprise des dragages et la mise en place d'un écran anti MES autour des zones de travaux, permet de réduire la destruction des peuplements benthiques à la stricte emprise de l'approfondissement.

Les dragages d'entretien sont principalement localisés dans les bassins portuaires généralement occupés par l'habitat élémentaire des « Sables Vaseux de Mode Calme » (1160-3) ou par l'habitat non communautaire des « Vases Portuaires » qui ne présente pas d'intérêt particulier d'un point de vue écologique et en terme d'enjeux de conservation sur les sites Natura 2000.

Les dragages d'entretien dans les passes concernent principalement les Sables Fins de haut niveau (1110-05) ou des Sables Fins Bien Calibrés (1110-06). Ce sont des fonds sableux mobiles qui ne présentent pas d'intérêt particulier d'un point de vue écologique et en terme d'enjeux de conservation sur les sites Natura 2000.

Compte tenu des mesures de confinement de zones de dragage par écran anti-MES et de suivi de la turbidité de l'eau en périphérie du chantier, le risque de dégradation des habitats marins autour des zones de dragage par contamination chimique, augmentation de la turbidité ou enfouissement est temporaire et très faible, limité à la proximité immédiate des travaux. Les habitats marins présents en en périphérie du site portuaire ne devraient pas être impactés.

En cas de présence d'herbier à posidonies (1120-1) à proximité immédiate des travaux, des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour les protéger : balisage des patchs d'herbier, interdiction d'ancrage des navires sur l'herbier, limitation de l'emprise des dragages, protection supplémentaire par écran anti MES si nécessaire, suivi renforcé de la turbidité, etc. L'impact sur l'herbier à posidonies devraient être négligeable.

- Incidence des rechargements de plage

Le rechargement des plages concerne les habitats élémentaire « Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide » (1140-7) et « Laises à dessiccation lente dans l'étage supralittoral » (1140-7) formant la plage émergée avec présence potentielle de « Laisse de Mer » et de « Banquette de posidonies ». Toutefois les plages du projet sont aménagées et surveillées pour la saison touristique estivale, et parfois nettoyées quasi quotidiennement, les banquettes de posidonie sont donc retirées chaque année. Il existe néanmoins une dynamique naturelle des banquettes qui peuvent se retirer ou se déplacer en fonction des tempêtes, indépendamment de l'entretien des plages.

Le rechargement de la plage va créer le rehaussement de la partie émergée, l'enfouissement et la dégradation de l'habitat présents sur l'emprise des travaux. En cas de présence d'une laisse de mer ou d'une banquette de posidonie, des mesures spécifiques de préservation seront mises en œuvre : déplacement précautionneux de la laisse de mer, gestion de la banquette de posidonies, balisage et mis en défens du secteur écologiquement sensible...

Les habitats « Sables médiolittoraux » (1140-9) et « Sédiments détritiques médiolittoraux » (1140-10) présents sur la plage immergée, ne seront pas directement rechargés en sable mais pourront être légèrement recouverts indirectement par écoulement du sable sur la plage.

Les volumes de rechargement étant relativement réduit et les sédiments étant des sables propres de granulométrie similaire aux matériaux en place, les caractéristiques du biotope seront peu modifiées. Les incidences sur les habitats de la plage seront temporaires et faibles.

Les mesures de protection de l'environnement (dépôt sur le haut de plage, mise en place si nécessaire d'un écran anti-MES ou d'un dispositif permettant de bloquer l'écoulement des eaux, de stocker le sable sur la plage et de limiter la diffusion directe des fines dans l'eau) permettront de réduire l'effet en périphérie du chantier. Les incidences sur les habitats côtiers au large de la plage devraient être temporaires et négligeables.

Les mesures spécifiques à chaque opération seront définies dans le porter à connaissance en fonction des caractéristiques des travaux et de la sensibilité des habitats présents pour que les incidences soient négligeables sur les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000.

10.4.3 Incidences sur les espèces

La justification de classement de ce site Natura 2000 se base sur la présence d'espèces marines et terrestres d'intérêt communautaire dont certaines prioritaires inscrites sur l'annexe II de la Directive Habitats (92/43/CEE) i.e. espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution, ainsi que des espèces inscrites dans l'annexe IV comme espèces strictement protégées et des espèces inscrites dans l'annexe V comme espèces dont le prélèvement dans la nature est règlementé.

- Faune marine

Les espèces de faune marine d'intérêt communautaires susceptibles d'être impactés par le projet sont détaillés sur le Tableau 45.

Groupes d'espèces	Nom d'espèces	Présence sur zone de dragage	Présence potentielle en périphérie proche
Amphibiens, reptiles	Tortue caouanne <i>Caretta caretta</i>	Peu Potentielle	Espèce présente en Méditerranée, mais présence à proximité et dans les ports très peu probable.
Mammifères marins	Grand Dauphin <i>Tursiops truncatus</i>	Peu Potentielle	Espèce présente en Méditerranée, mais présence à proximité et dans les ports très peu probable.
Mollusques	Patelle géante <i>Patella ferruginea</i>	Non Potentielle	Espèce potentiellement présente dans les enrochements des ports
	Datte de mer <i>Lithophaga lithophaga</i>	Non Potentielle	Espèce potentiellement présente dans les enrochements des port
	Grande nacre <i>Pinna nobilis</i>	Peu Potentielle	Espèce potentiellement présente à proximité et dans les ports
Crustacés	Cigale de mer <i>Scyllarides latus</i>	Peu Potentielle	Espèce présente sur la côte rocheuse, mais présence dans les ports peu probable.
Cnidaires	Corail rouge <i>Corallium rubrum</i>	Non Potentielle	Espèce protégée présente sur la côte rocheuse, mais présence dans les ports très peu probable.
Echinoderme	Oursin diadème <i>entostephanus longispinu</i>	Peu Potentielle	Espèce présente sur la côte, mais présence à proximité et dans les ports très peu probable.

Tableau 45 : Faune marine susceptible d'être impactée par le projet

Les espèces d'intérêt communautaires concernées par les sites Natura 2000 marins, Tortue Caouanne (présence anecdotique au large) et Grand Dauphin (présence occasionnelle au large) peuvent être présents dans le secteur maritime de la zone du projet. Mais leur présence à proximité et dans les sites portuaires est très peu probable.

Durant les travaux, ces espèces étant largement mobiles, la majorité des individus se déplacera hors de la zone de chantier, les risques de dommages ou de perturbation pour ces deux espèces sont extrêmement faibles.

Afin de limiter le risque de perturbation des tortues et mammifères marins par les bruits sous-marins générés par le chantier, des rideaux de bulles pourront être installés autour de la zone de travaux pour atténuer la propagation des ondes sonores. De plus, il sera mis en place par précaution une surveillance du plan d'eau durant les travaux, en cas de présence de mammifère marin ou de tortue marine à proximité du port, le chantier sera suspendu jusqu'au départ du ou des individus.

Pour les autres espèces marines présentes sur la côte rocheuse (Patelle géante, Datte de mer, Grande nacre, Cigale de mer, Corail rouge et Oursin diadème), leur présence dans le site portuaire ou à proximité immédiate est très peu probable.

Compte tenu des mesures de préservation de la qualité du milieu marin, l'impact d'une éventuelle augmentation de la turbidité ou d'une pollution accidentelle durant les travaux sur les espèces marines est extrêmement faible. Le projet ne devrait pas induire de perturbation notable sur les espèces marines fréquentant le secteur.

Les mesures spécifiques à chaque opération seront définies dans le porter à connaissance en fonction des caractéristiques des travaux et de la sensibilité des espèces présentes pour que les incidences soient négligeables sur les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000.

- Avifaune

L'avifaune des différentes ZPS concernées sont susceptible de fréquenter la zone du projet et les sites portuaires présents à proximité. Compte tenu des activités présentes, les sites portuaires (infrastructures et plan d'eau) et les plages concernés (haut de plage, estran et aire de baignade) ne constituent généralement pas des secteurs d'intérêt particulier pour la reproduction et le nourrissage des oiseaux.

En cas de présence d'espèces nicheuses à proximité, des mesures spécifiques de protection seront mises en œuvre : période des travaux, balisage et mis en défens de secteur écologiquement sensible, etc.

Aucune destruction d'individu n'est à prévoir dans le cadre du présent projet. Le dérangement des oiseaux sera lié à l'activité humaine et au bruit des travaux de dragage. En terme d'activité, le matériel de dragage ne générera pas plus d'activité que l'activité normale du port (circulation de véhicules, circulation de bateaux, fonctionnement des aires de carénage, etc.). Le bruit généré par les travaux de dragage est inférieur à 50 dB à partir de 70 m de distance. Par conséquent, le dérangement occasionné sera temporaire, négligeable en milieu urbain, fondu dans l'environnement sonore normal du port, très faible en milieu résidentiel et faible en milieu naturel.

Les populations d'oiseaux marins trouveront aisément des zones de substitution temporaires aux alentours. Compte de la préservation du milieu aquatique en dehors du port, les ressources trophiques ne seront modifiées et les zones de nourrissage de l'avifaune en mer ne seront pas impactées par les travaux de dragage. A l'issue des travaux, les oiseaux pourront à nouveau fréquenter le site portuaire.

Les mesures spécifiques à chaque opération seront définies dans le porter à connaissance en fonction des caractéristiques des travaux et de la sensibilité de l'avifaune présente pour que les incidences soient négligeables sur les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000.

10.4.4 Incidences sur l'état de conservation des sites Natura 2000

Les incidences sur l'état de conservation des sites Natura 2000 seront définies dans le porter à connaissance préalable à chaque opération. L'emprise des travaux, les techniques de dragage et les mesures de protection de l'environnement seront adaptées pour que les incidences des dragages d'entretien sur 10 ans soient nulles ou négligeables sur les sites Natura 2000.

11. EFFETS CUMULES DU PROJET

Le décret du 29 décembre 2011 impose une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus à la date du dépôt du dossier.

Rappel sur la définition des projets connus (Art. r 122-4, 6^{ème} alinéa) :

- Les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences (R 214-6) et d'une enquête publique ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code avec avis de l'autorité environnementale rendu public.

Sont exclus :

- Les projets devenus caducs ;
- Ceux dont l'enquête publique n'est plus valable ;
- Ceux abandonnés officiellement par le maître d'ouvrage.

Après consultation des sites de la DREAL et du département des Bouches du Rhône, il est recensé sept projets portuaires et maritimes pouvant présenter des impacts cumulatifs avec le projet de dragage d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas.

- Projet de dragage du port St Jean à La Ciotat

Maître d'ouvrage : Métropole Aix-Marseille Provence

Les travaux ont été réalisés en 2017, ils ont compris le dragage de 1850 m² dans le bassin portuaire.

Le présent projet de dragage d'entretien est prévu en continuité et en complémentarité des dragages du bassin portuaire afin de garantir l'accessibilité et la sécurité du port. Il ne présente pas d'impact cumulé notable avec les travaux de dragage de 2017

- Projet de dragage du port de Cassis

Maître d'ouvrage : Conseil départemental des Bouches du Rhône

La première phase des travaux a été réalisée en 2021 et a compris le dragage de 5170 m² de sédiments portuaires. Les matériaux ont été évacués dans un centre de stockage des déchets.

Le présent projet de dragage d'entretien intègre la suite des travaux de dragage d'entretien du port de Cassis (volume d'environ 13 500 m³) prévu sur la prochaine décennie.

- Projet de revalorisation et de réaménagement du port des Heures Claires à Istres (enquête publique en cours)

Maître d'ouvrage : Métropole Aix-Marseille Provence

Le projet comprend notamment des travaux maritimes avec le réaménagement des infrastructures portuaires et de la base nautique, ainsi qu'une opération de dragage (volume d'environ 21000 m³). Les travaux sont planifiés à partir de 2022.

Les dragages d'entretien du port et de la base nautique des Heures Claires seront mis œuvre si nécessaire bien après la mise en service des installations rénovées afin de pérenniser les aménagements et de garantir l'accessibilité et la sécurité du port et de la base nautique.

Le projet de dragage d'entretien ne présente pas d'impact cumulé notable avec le projet de revalorisation et de réaménagement du port des Heures Claires à Istres.

- Projet d'agrandissement et de modernisation de la base nautique du Roucas Blanc à Marseille

Maitre d'ouvrage : Ville de Marseille

Le projet comprend notamment des travaux maritimes avec une opération de dragage du plan d'eau et le réaménagement des installations. Les travaux sont planifiés de décembre 2021 à décembre 2023.

Les dragages d'entretien dans la base nautique seront mis œuvre si nécessaire bien après la mise en services des installations nautiques rénovées afin de pérenniser les aménagements et de garantir l'accessibilité et la sécurité de la base nautique.

Le projet de dragage d'entretien ne présente pas d'impact cumulé notable avec le projet d'agrandissement et de modernisation de la base nautique du Roucas Blanc à Marseille.

- Projet de réaménagement de la zone de mouillage et d'équipement Légers (ZMEL) de Port Miou à Cassis.

Maitre d'ouvrage : Ville de Cassis

Le projet d'aménagement est localisé dans la calanque de Port Miou à Cassis. Les travaux sont planifiés sur la période 2021-2024, ils prévoient la réduction de la capacité d'accueil et la réfection des installations. L'incidence des travaux sera principalement limitée à la calanque.

Le présent projet de dragage d'entretien ne concerne pas la Calanque de Port Miou et ne présente pas d'impacts cumulés avec le projet de réaménagement de la ZMEL de Port Miou.

- Plan de gestion pluri annuel des opérations de dragage (PGPOD) du Petit Rhône (13, 30, 84)

Maitre d'ouvrage : Voie Navigable de France

Le plan concerne les dragages d'entretien du Petit Rhône est de son embouchure, en limite Est du département des Bouches du Rhône, en hors de la zone concernée par le projet.

Le présent projet de dragage d'entretien ne présente pas aucun impact cumulé avec le plan de gestion pluri annuel des opérations de dragage (PGPOD) du Petit Rhône.

- Renouvellement autorisation de dragage des bassins Ouest du GPMM (2018-2028)

Maitre d'ouvrage : Grand Port Maritime de Marseille

Le projet concerne les opérations de dragage du GPMM effectuées dans les bassins Ouest et au niveau du Port de la Pointe (étang de Berre) dans le cadre de travaux d'entretien et de travaux neufs d'aménagement (Figure 40). Les besoins en dragage sont estimés à 408 000 m³ sur la période entre 2018 et 2028, dont 48 000 m³ à effectuer à court terme et 360 000 m³ à moyen terme.

Les sédiments sont composés de limons et de sables, le faciès dominant est limoneux environ 70 % (< 63 µm) avec une fraction sableuse plus ou moins marquée. Les analyses physico-chimiques montrent des dépassements des seuils réglementaires N1 et N2 de l'Arrêté du 9 août 2006

- 80% (soit 324 870 m³) des sédiments associés aux échantillons analysés respectent les seuils N1 et sont donc compatibles avec la filière immersion,
- 19% (soit 78 720 m³) des sédiments connaissent des dépassements des seuils N2 (en particulier en HAP et dans une moindre mesure pour les métaux) et ne sont donc pas compatibles avec la filière immersion ;
- 1% (soit 4 350 m³) des sédiments se situent entre les seuils N1 et N2 et pour lesquels, soit un doute subsiste sur la qualité des sédiments, soit aucune donnée sur la qualité des sédiments n'est disponible.



Figure 40 : localisation des zones de dragage dans les bassins Ouest du GPM.

Les principales filières de gestion des sédiments dragués dans les bassins Ouest du GPM sont détaillées dans le Tableau 46.

Filière compatible	Matériaux	Remarques
Immersion	Sédiments fins (vase)	Nécessite une bonne qualité physicochimique des matériaux, compatibles avec l'immersion en mer
Confinement dans le bassin Mirabeau (bassins Est)	Sédiments fins contaminés	Matériaux contaminés ne permettant pas l'immersion en mer
Valorisation à terre	Sédiments fins non dangereux : sables, cailloutis, roches	Sous réserve de propriétés physico-chimiques et géotechniques suffisantes

Tableau 46 : Principales filières de gestion des sédiments dragués dans les bassins Ouest du GPM

Les sites de dragage et le site d'immersion en mer du GPM sont localisés dans l'emprise du domaine portuaire dans le golfe de Fos et au Port de la Pointe dans l'étang de Berre. Les sites portuaires du présent projet de dragage d'entretien sont situés en dehors du Golfe de Fos et du domaine portuaire du GPM. Le site portuaire le plus proche est le port Albert à Berre l'Etang, à une distance de plus de 2 km du port de la Pointe (Figure 41). Le présent projet ne prévoit aucune immersion en mer et aucun confinement de matériaux dans le bassin Mirabeau.

Compte tenu de la distance entre les différents sites de dragage d'entretien et les mesures de protection de l'environnement envisagés pour chacune des opérations, le présent projet de dragage d'entretien ne générera pas d'impact cumulé significatif avec les dragages des bassins Ouest du GPM sur la période 2018-2028.



Figure 41 : Situation des sites concernés par le projet de dragage d'entretien vis-à-vis des sites du projet du GPMM

12. EFFET SUR LA SANTE

L'objet de ce chapitre spécifique est de déterminer les conséquences pour la santé des populations riveraines. La méthodologie utilisée pour l'analyse des effets sur la santé se décline en 3 étapes :

- L'identification du potentiel dangereux,
- L'évaluation de l'exposition,
- La caractérisation du risque sanitaire.

Il s'agit de réaliser l'inventaire des agents (pollutions ou nuisances) liés au projet, susceptibles d'avoir un effet négatif sur la santé. Les effets néfastes des pollutions et nuisances du projet pour la santé peuvent s'exercer principalement dans deux domaines :

- L'eau : effet de la qualité de l'eau ;
- L'air : effet de la qualité de l'air et des nuisances sonores.

Pour qu'il y ait effet sur la santé humaine, il faut qu'il y ait un point d'exposition (contact entre l'homme et l'agent) et une voie d'administration de l'agent (polluant ou nuisance).

12.1 EFFETS DE LA QUALITE DES EAUX SUR LA SANTE

Les impacts de la pollution de l'eau peuvent affecter les différents maillons des chaînes alimentaires : les personnes dont la santé peut être affectée indirectement en cas de pollution accidentelle des milieux (baigneurs, plongeurs) ou qui se nourrissent d'organismes du milieu aquatique marin (notamment les coquillages et les poissons).

Les zones de dragage étant confinées par des écrans anti-MES, le projet n'est pas générateur de pollution du milieu aquatique en dehors des sites de dragage. Le risque de contamination de l'eau côtière lié aux risques de pollution accidentelle peut alors induire un risque indirect pour la santé des populations. Toutefois ce risque demeure limité en raison des mesures préventives de protection de l'environnement prévues lors des travaux pour éviter la dispersion d'éventuels polluants dans le milieu marin. Les impacts du projet sur la qualité de l'eau sont détaillés aux § 8.1.3.1 et § 8.2.2.1.

Les populations exposées à ce risque seront :

- Les personnels des entreprises de travaux subaquatiques qui interviendront sur le site lors des travaux ;
- Les usagers des plages et les baigneurs occasionnels fréquentant le littoral au voisinage des sites portuaires ;
- Les plaisanciers, les pêcheurs, les plongeurs et les chasseurs sous-marins occasionnels qui fréquentent le secteur du littoral des sites portuaires.

Les activités de pêche et de baignade seront interdites sur le site portuaire et sa périphérie durant les travaux. Compte tenu des mesures de préservation de la qualité des eaux, les incidences sur le milieu aquatique en périphérie du port sont considérées comme temporaires et négligeables durant les travaux.

Le risque sanitaire lié à la dégradation de la qualité de l'eau est considéré comme temporaire et très faible en période de travaux et nul à l'issue des travaux.

12.2 EFFETS DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA SANTE

La pollution de l'air résulte de la présence dans l'atmosphère de substances en quantités supérieures à leur concentration habituelle. Les principaux facteurs de pollution proviennent essentiellement de quatre sources :

- Les industries,
- La combustion (appareils et équipements thermiques),
- Les transports,
- La poussière émise par les travaux des bâtiments, de génie-civil et de VRD.

Les incidences du projet sur la qualité de l'air se traduiront par des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium) issus des moteurs des navires. La voie de contamination est l'inhalation de gaz et de particules de polluants atmosphériques.

Durant les travaux, les risques sont liés aux activités des chantiers, au fonctionnement des camions et des engins et navires de chantier sur le port et la plage et sur le trajet des transports de matériaux depuis les lieux ou le port d'embarquement. Les impacts du projet sur la qualité de l'air sont détaillés aux § 8.1.3.3 et § 8.2.2.3.

Les populations soumises à cette pollution de proximité (ou pollution locale) seront :

- Les personnels des entreprises qui interviendront sur les chantiers de travaux ;
- Les riverains des sites portuaires ;
- Les riverains des itinéraires utilisés par les transports de matériaux ;
- Les usagers du port, de la plage, du littoral et de la mer fréquentant le secteur maritime.

Le respect des réglementations en matière d'émission des gaz résultant de la combustion des carburants et les précautions lors des travaux permettront d'éviter la dégradation de la qualité de l'air sur le voisinage du chantier.

Le risque sanitaire lié à la dégradation de la qualité de l'air est considéré comme temporaire et très faible en période de travaux et nul à l'issue des travaux.

12.3 EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE

Deux types d'effets peuvent être distingués : les effets auditifs et les effets non auditifs.

Les effets auditifs comprennent la perte d'acuité auditive. Cette perte d'acuité est différente selon les individus mais la plupart des études convergent pour considérer que très rares sont les cas de surdité lorsque le niveau sonore ne dépasse pas 85 dB(A) pendant 8 heures.

Les effets non auditifs sont les réactions que le bruit met en jeu sous forme d'une réaction générale, réaction de stress avec ses composantes cardiovasculaires (augmentation de la pression artérielle...), neuro-endocriniennes, affectives... Le bruit est un agent stressant mais il est difficilement dissociable des autres facteurs de l'environnement d'un individu.

La perturbation du sommeil est un autre effet important du bruit. Cet effet est souvent exprimé par les riverains des grands axes routiers, des aéroports et autres lieux bruyants. Le bruit induit des modifications de la structure du sommeil liées aux niveaux moyens de bruit, et des modifications ponctuelles du sommeil liées surtout à des événements acoustiques bien isolés (avions, camions, trains).

Les modifications de la structure du sommeil (difficultés d'endormissement, éveils au cours de la nuit, dégradation de la qualité du sommeil) apparaissent pour des niveaux stables de l'ordre de 35 dB(A) en LAeq (niveau sonore équivalent pour une période de temps donnée) sur toute la nuit.

La phase de travaux sera génératrice de nuisances sonores. Les travaux les plus bruyants seront les opérations de dragages. Il n'est pas prévu de travaux de nuit. A partir de 70 mètres de l'atelier de dragage, le bruit généré sera inférieur à 50 dB (seuil de gêne). Le respect des horaires de travaux, des réglementations en matière d'émission sonore et les mesures d'atténuation acoustique (équipements de protection individuelle) lors du chantier permettront de limiter les nuisances sonores. Les impacts du projet sur le bruit sont détaillés aux § 8.1.3.3 et 8.2.2.3.

Les populations concernées par les nuisances sonores seront :

- Les personnels des entreprises qui interviendront sur les chantiers de travaux ;
- Les riverains des sites portuaires ;
- Les riverains des itinéraires utilisés par les transports de matériaux ;
- Les usagers du port, de la plage, du littoral et de la mer fréquentant le secteur maritime.

Le risque sanitaire lié aux nuisances sonores est considéré comme très faible lors des travaux et nul à l'issue des travaux.

12.4 CARACTERISATION DU RISQUE SANITAIRE INDUIT PAR LE PROJET

Il est identifié trois sources d'exposition aux risques sanitaires :

- La contamination de l'eau,
- La pollution atmosphérique,
- Le bruit.

Globalement le niveau d'exposition des populations aux nuisances du projet sera très faible pendant les travaux et nul en exploitation.

Le Tableau 47 présente la synthèse des risques sanitaires du projet.

Source potentielle	Risque sanitaire	Population concernée	Impact potentiel	Mesures prises	Impact résiduel
Eau	<u>Période de travaux</u> : Risques liés à la contamination des eaux	Personnels des entreprises de travaux ; usagers du plan d'eau et du littoral ; pêcheurs de loisirs	Faible	Précautions durant les travaux ; Equipements de protection (EPI) ; Interdiction de pêche et de baignade ; Suivi des travaux	Très faible
	<u>En exploitation</u> : Risques liés à la contamination des eaux	Usagers du plan d'eau, des plages et du littoral ; pêcheurs de loisirs	Nul	Sans objet	Nul
Air	<u>Période de travaux</u> : Risques liés aux émissions de gaz et polluants atmosphériques	Personnels des entreprises de travaux ; riverains du port et des voies d'accès ; usagers du port et du littoral	Faible	Respect des normes de rejet Equipement de protection (EPI)	Très faible
	<u>En exploitation</u> : Risques liés aux émissions de gaz et polluants atmosphériques	Voisinage du site portuaire Riverains, usagers des ports, des plages et du littoral	Nul	Sans objet	Nul
Bruit	<u>Période de travaux</u> : Risques liés aux nuisances sonores	Personnels des entreprises de travaux ; riverains du port et des voies d'accès ; Usagers du plan d'eau et du littoral	Faible à modéré	Respect des normes Travail de jour Equipement de protection (EPI)	Très faible
	<u>En exploitation</u> : Risques liés aux nuisances sonores	Voisinage du site portuaire Riverains, usagers des ports, des plages et du littoral	Nul	Sans objet	Nul

Tableau 47 : Synthèse des risques sanitaires du projet

13. EFFET DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

13.1 EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT

Les différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES) engendrées par les opérations de dragage d'entretien des sites portuaires participeront aux changements climatiques.

La principale source d'impact est liée au fonctionnement d'une part des ateliers de dragage et des engins de chantier lors des travaux de dragage et de rechargement des plages et d'autre part des camions et des barges lors des transports des matériaux. L'effet sera temporaire, ressenti pour chaque opération à l'échelle locale du site portuaire et des voies de transport de matériaux, et cumulatif sur les 10 années du programme de dragage d'entretien.

Les mesures de réduction des émissions des gaz à effet de serre concernent d'une part la planification et l'organisation des dragages d'entretien à l'échelle du territoire, la mutualisation des moyens et l'optimisation des pratiques et d'autre part le respect des normes de rejet des engins de chantier

En dehors des opérations de dragage d'entretien, le projet n'aura aucun effet sur le climat.

L'effet du projet de dragage d'entretien sur le climat sera une augmentation localisée et temporaire des émissions de gaz à effet de serre durant les opérations.

13.2 VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le cinquième rapport du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) publié entre 2013 et 2014 synthétise les travaux publiés de milliers de chercheurs analysant les tendances et prévisions mondiales en matière de changements climatiques. Il en ressort les tendances suivantes pour l'Europe :

- Eau : pluies plus rares mais plus fortes, fonte accélérée des glaces et des neiges, baisse de la qualité et de la quantité de la ressource localement ;
- Mer : élévation moyenne du niveau des mers comprise entre 0,32 et 0,63 m pour la période 2018-2100 par rapport à 1986-2005 ;
- Littoral : augmentation des risques d'érosion côtière et de submersion marine ;
- Biodiversité : changements dans la répartition des espèces, érosion de la biodiversité ;
- Alimentation : impact négatif sur les rendements et baisse de stabilité entre les différentes années ;
- Événements extrêmes : augmentation de la fréquence des canicules, des tempêtes, des inondations et de leurs ampleurs.

Les principaux risques qui pourraient concerner le projet sont liés aux phénomènes d'élévation du niveau de la mer et à l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des tempêtes. Sur la période concernée par le projet (10 ans), l'élévation du niveau de la mer est estimée à environ 3 cm et n'aura pas d'effet notable sur le projet.

Ces risques sont pris en compte dans la conception du projet :

- Les profondeurs de dragage seront adaptées pour optimiser le tirant d'eau du bassin ou de la passe pour prendre en compte le niveau marin et en considérant qu'il ne convient pas de surdraguer par rapport au besoin des bateaux présents ;
- Une veille météorologique sera mise en place durant les opérations pour assurer la bonne maîtrise du chantier. En cas d'avis de tempête, toutes les mesures de sécurité des engins et des sites maritimes sont prises. Le chantier sera arrêté en cas de phénomènes météorologiques directs ou induits (houle...) susceptibles d'empêcher le bon déroulement des travaux.

Les opérations de rechargement des plages auront un effet positif sur la protection du littoral et sur la lutte contre l'érosion marine et la submersion marine liée notamment à l'élévation du niveau marin.

Le projet améliorera la protection des plages contre l'érosion marine. Il prend en compte les risques liés au changement climatique et ne présente pas de vulnérabilité face au changement climatique.

14. COMPATIBILITE DU PROJET

14.1 DOCUMENT STRATEGIQUE DE FAÇADE

14.1.1 Stratégie nationale pour la mer et le littoral

Pour fixer son ambition maritime sur le long terme, la France s'est dotée, en février 2017, d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral, qui constitue le document de référence pour la protection du milieu, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral. Le conseil national de la mer et des littoraux, qui regroupe élus et représentants de la société civile, est associé à son élaboration et veille à sa mise en œuvre, son suivi et son évaluation.

La stratégie nationale pour la mer et le littoral fixe 4 objectifs de long terme : la nécessaire transition écologique, la volonté de développer une économie bleue durable, l'objectif de bon état écologique du milieu et l'ambition d'une France qui a de l'influence en tant que nation maritime.

Elle donne un cadre d'action au travers de 4 orientations stratégiques : s'appuyer sur la connaissance et l'innovation, développer des territoires maritimes et littoraux durables et résilients, soutenir et valoriser les initiatives et lever les freins, promouvoir une vision française au sein de l'Union européenne et dans les négociations internationales et porter les enjeux nationaux.

Pour chacune des quatre façades maritimes de métropole, un document de planification – le document stratégique de façade (appelé document stratégique de bassin maritime en outre-mer) - doit préciser et compléter les orientations de la stratégie nationale au regard des enjeux économiques, sociaux et écologiques propres à chaque façade.

La France a fait le choix de répondre aux obligations de transpositions de deux directives cadre européennes avec les documents stratégiques de façade (DSF) :

- La directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (directive 2008/56 du 17 juin 2008) qui vise d'ici à 2020, l'atteinte ou le maintien du bon état écologique des milieux marins.
- La directive cadre « planification des espaces maritimes » (directive 2014/89 du 23 juillet 2014) qui établit un cadre pour la planification maritime et demande aux États membres d'assurer une coordination des différentes activités en mer.

Les documents stratégiques de façade sont élaborés dans le souci constant d'atteinte ou de maintien du bon état écologique des eaux marines afin de conserver les fonctionnalités des écosystèmes et la diversité écologique du milieu marin tout en permettant son utilisation durable. L'objectif est ainsi de sauvegarder le potentiel des océans tant pour leurs caractéristiques et propriétés intrinsèques que pour les générations actuelles et à venir.

14.1.2 Objectifs du Document Stratégique de Façade Méditerranée

Les deux premiers volets du DSF Méditerranée ont été approuvés par l'arrêté inter-préfectoral du 4/10/2019 et le volet opération ont été approuvé par l'arrêté inter-préfectoral du 20/10/2021.

La stratégie de façade maritime Méditerranée comporte 13 objectifs généraux à finalité essentiellement transversale et socio-économique et 62 objectifs stratégiques. Ces objectifs sont accompagnés d'indicateurs et de cibles pour permettre leur mesure, leur évaluation et leur rapportage auprès des instances européennes. Les objectifs ont été regroupés et classés selon des objectifs généraux avec les attendus de la DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le milieu marin).

Les 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

Les 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

Les objectifs liés aux activités économiques maritimes et littorales

- K- Développer les énergies marines renouvelables en Méditerranée
- L- Contribuer au 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 objectifs.

Les 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.

14.1.3 Compatibilité avec les objectifs du DSF Méditerranée

Le projet de dragages d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas prend en compte les objectifs du DSF Méditerranée.

A – Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers	A1. Eviter 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.
	A2. Eviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux, dragage, 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 zones de transition mer-lagune
	A7. Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes.
D- Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation.	D1. Limiter le dérangement anthropique des mammifères marins.
E- Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements.	E6. Limiter le dérangement physique, sonore et lumineux des oiseaux marins* au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels.
G- Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines.	G2. Réduire les apports et la présence de déchets en mer issus des activités, usages et aménagements maritimes.
H- Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer.	H3. Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion.
O- Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de travaux publics, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique	O2. Soutenir la constitution d'une filière de traitement et de valorisation à terre des sédiments de dragage et accompagner les initiatives permettant une optimisation des actions de dragage (mutualisation entre ports notamment

Avec le schéma territorialisé, le projet de dragages d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas est notamment conforme aux objectifs :

- D06-OE02 : Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes.
- D08-OE06 : Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion.

14.2 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027 adopté par le comité de bassin le 18 mars 2022 est entré en vigueur le 21 mars 2022.

14.2.1 Orientations du SDAGE

Le projet de SDAGE 2022-2027 poursuit les objectifs du SDAGE 2016-2021. Il présente toutefois des évolutions pour renforcer son efficacité et intégrer l'actualisation des enjeux du bassin Rhône-Méditerranée. Le SDAGE 2022-2027 comprend 9 orientations fondamentales.

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

OF 4 Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux

OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

OF 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle

OF 5B Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques

OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses

OF 5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles

OF 5E Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine

OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides

OF 6A Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques

OF 6B Préserver, restaurer et gérer les zones humides

OF 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

OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Les dispositions du SDAGE concernant plus particulièrement le milieu marin et le projet d'aménagement portuaire sont les suivantes :

- Disposition 2-01 : Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « ERC »,
- Disposition 2-02 : Évaluer et suivre les impacts des projets,
- Disposition 4-15 : Organiser les usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles,
- Disposition 5A-07 : Réduire les pollutions en milieu marin,
- Disposition 5C-04 : Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés,
- Disposition 6A-16 : Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux.

14.2.2 Compatibilité avec les orientations du SDAGE

- La mise en œuvre de la séquence ERC, l'évaluation et le suivi des impacts

Dès la phase de conception, le projet de dragage d'entretien a été élaboré pour :

- Eviter les dégradations du milieu littoral et marin en mutualisant les opérations de dragage d'entretien sur le littoral des bouches du Rhône,
- Réduire les nuisances sur l'environnement en optimisant les pratiques et en adaptant les méthodologies des travaux pour retenir les procédés de moindre impact.

La mise en place d'un suivi environnemental durant les opérations de dragage (surveillance des travaux, suivi de la turbidité et suivi écologique) permettra de s'assurer de l'absence d'incidence dommageable pour l'environnement marin et de prendre rapidement des mesures correctives si nécessaire.

- L'organisation des usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles

Le projet de dragage d'entretien vise à sécuriser les installations portuaires et optimiser l'accueil des navires de plaisance tout en conciliant la préservation du milieu naturel en périphérie du site portuaire, notamment les biocénoses marines les plus sensibles (herbier à posidonies et à zostère).

- La gestion des sédiments portuaires

Le schéma territorialisé des dragages d'entretien des ports et bases nautiques propose une gestion du devenir des sédiments portuaires à une échelle supra communale en recherchant des solutions techniques innovantes en matière de stockage à terre ou de traitement de la décontamination de ces sédiments.

- La lutte contre les pollutions en milieu marin

Le projet n'est pas générateur de pollution ni de contamination par substances dangereuses. La gestion des eaux et de déchets de chantier, la mise en œuvre d'écran anti-MES autour des zones de dragage et le suivi de la turbidité durant les travaux permettront d'éviter la dispersion des eaux chargées dans le milieu marin. L'attention portée au respect de la réglementation et sur la prévention des pollutions marines et les moyens d'intervention répondront également à ces exigences.

- La préservation du milieu naturels marin

Des mesures de préservation de la qualité de l'eau, des biocénoses, de la faune et de l'avifaune marines seront mises en œuvre durant les opérations de dragage et de rechargement des plages pour sauvegarder le milieu marin en périphérie des sites portuaires.

Globalement les mesures prises dans le cadre du projet de dragages d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas tiennent compte des orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

14.3 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DEVELOPPEMENT DURABLE ET EGALITE DES TERRITOIRES

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a été adopté par la délibération n°19-350 en date du 26 juin 2019 et approuvé par arrêté préfectoral le 15 octobre 2019.

Le SRADDET fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets.

Le Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) est annexé au SRADDET.

14.3.1 Orientations du PRPGD

Le PRPGD est un outil de planification globale de la prévention et de la gestion de l'ensemble des déchets produits sur le territoire, qu'ils soient ménagers ou issus des activités économiques. Il a pour rôle de mettre en place les conditions d'atteinte des objectifs nationaux de réduction des déchets à la source en priorité, d'amélioration des taux de tri et de valorisation des déchets en second lieu. Il joue donc un rôle majeur sur un certain nombre de piliers de l'économie circulaire, replaçant la prévention au cœur du système de valeurs, et favorisant l'amélioration continue du recyclage et des valorisations matière et énergétique. De plus, il comporte un « plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire ».

Dans le cadre de la gestion des sédiments de curage et de dragage, le PRPGD détaille les actions qui s'inscrivent dans une dynamique régionale afin de mutualiser les moyens et les bonnes pratiques :

Développer les connaissances sur les sédiments de dragage :

- Affiner la connaissance des gisements,
- Soutenir/Promouvoir la R&D pour développer des filières industrielles à partir des fractions valorisables des sédiments.

Développer les installations de prétraitement et améliorer les procédés :

- Mettre en place des installations de prétraitement.
- Développer les filières de valorisation.
- Augmenter le tonnage valorisé.
- Anticiper pour ne pas mettre en difficulté les filières des déchets du BTP.
- Partager les pratiques de valorisation afin d'identifier des opportunités de mutualisation de gestion des sédiments à l'échelle régionale.
- Construire une boucle locale d'économie circulaire pérenne démonstrative sur les sédiments de dragage (avec les acteurs économiques et portuaires).

Développer la communication et la promotion des sédiments de dragage :

- Sensibiliser les entreprises BTP, les collectivités locales afin de créer la demande sur les sédiments de dragage (fractions valorisables).
- Œuvrer pour modifier l'image des sédiments à travers des éléments de communication et sensibilisation (plaquette ...).
- Inciter les maîtres d'ouvrage à prévoir une part de matériaux recyclés dont les sédiments de dragage dans les dossiers de consultation des entreprises.
- Préconiser la valorisation des sédiments faisant l'objet d'un dépôt à terre en accompagnement d'expérimentation de solutions innovantes ; à ce titre, les autorités compétentes pour les opérations de dragage et pour les contrôles réglementaires, sont invitées à soutenir toute proposition en ce sens, dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement, en tenant compte de l'impact potentiel sur l'environnement et la santé humaine.

Identifier des capacités de stockage des sédiments non valorisables :

- Développer des solutions de stockage et traitement des sédiments dangereux, représentant un volume annuel moyen entre 10 000 m³ et 15 000 m³.
- Développer des solutions de stockage et traitement des sédiments non dangereux, représentant jusqu'à 150 000 tonnes/an dès 2025.
- Développer les sites de transit et de stockage des sédiments dragués
- Identifier des terrains d'accueil transitoire de stockage notamment à destination des ports de surface moindre où il est difficile de stocker les sédiments remis à terre.
- Faire le lien avec la dynamique de maillage des installations de transit pour les déchets du BTP.
- Inventorier et localiser les gisements remis à terre.
- Mettre en exergue les besoins et les offres de chaque port.

14.3.2 Compatibilité avec les actions du PRPGD

- Développer les connaissances sur les sédiments de dragage :

Par la mutualisation des campagnes de reconnaissance et la mise en commun des données techniques et environnementales, le projet contribuera à améliorer les connaissances sur la qualité et les volumes des Gisements de sédiments portuaires du littoral des Bouches du Rhône.

- Développer les installations de prétraitement et améliorer les procédés :

Le projet permettra d'anticiper les opérations des dragages, d'optimiser les pratiques de dragage, de réaliser une gestion commune des produits de dragage, de partager les pratiques de valorisation et d'identifier des opportunités de mutualisation de gestion des sédiments à l'échelle départementale.

Le projet de dragages d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas s'inscrit parfaitement dans les actions du PRPGD de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

14.4 LOI RELATIVE A LA LUTTE CONTRE LE GASPILLAGE ET L'ECONOMIE CIRCULAIRE

Dans son article 117, la loi stipule que :

I. - Les personnes qui produisent, importent, exportent, traitent, collectent, transportent ou se livrent à des opérations de courtage ou de négoce des déchets tiennent à disposition de l'autorité administrative toutes informations concernant :

1. La quantité, la nature et l'origine des déchets qu'elles produisent, remettent à un tiers ou prennent en charge ;
2. La quantité de produits et de matières issus de la préparation en vue de la réutilisation, du recyclage ou d'autres opérations de valorisation de ces déchets ;
3. Et, s'il y a lieu, la destination, la fréquence de collecte, le moyen de transport et le mode de traitement ou d'élimination envisagé pour ces déchets.

Ces informations sont déclarées à l'autorité administrative pour :

- a) Les déchets dangereux ;
- b) Les déchets contenant des substances figurant sur la liste de l'annexe IV du règlement (UE) 2019/1021 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019 concernant les polluants organiques persistants, ou contaminés par certaines d'entre elles ;
- c) Les installations d'incinération et de stockage de déchets non dangereux non inertes ;
- d) Les installations dans lesquelles les déchets perdent leur statut de déchet.

II. - Sans préjudice du I du présent article, les personnes qui produisent, importent, exportent, traitent, collectent, transportent ou se livrent à des opérations de courtage ou de négoce des terres excavées et des sédiments tiennent à disposition de l'autorité administrative toutes informations concernant :

1. La quantité, la nature, l'origine de ces terres excavées et sédiments et leur destination ;
2. Et, s'il y a lieu, le moyen de transport et le mode de traitement ou d'élimination envisagé.

Sont concernés par le présent II les terres excavées et les sédiments dès lors qu'ils sont extraits de leur emplacement d'origine et ne sont pas utilisés sur le site même de leur excavation, qu'ils aient ou non le statut de déchet.

Ces informations sont déclarées à l'autorité administrative à compter du 1er janvier 2021 pour :

- a) Les personnes qui produisent des terres excavées et sédiments ;

- b) Les personnes qui traitent des terres excavées et sédiments, y compris les personnes les utilisant en remblayage.

III. - Les informations obtenues en application des I et II du présent article sont mises à la disposition des autorités de contrôle mentionnées à l'article L. 541-44 du présent code.

IV. - Les conditions d'application du présent article sont fixées par décret en Conseil d'Etat. »

Le projet de dragage privilégiera les solutions de valorisation des sédiments portuaire quand cela est possible, notamment pour le rechargement de plage. Chaque opération fera l'objet au préalable d'un porter à connaissance définissant la qualité des sédiments et leur filière de gestion ou de valorisation. Le bilan global de chantier précisera la traçabilité des matériaux extraits et convoyés indiquant notamment leur destination, leur volume et leur qualité. Le bilan de l'opération sera transmis au service de la DDTM.

Le projet de dragage d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas participe à l'économie circulaire, il est compatible avec la Loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.

14.5 SCHEMA TERRITORIAL DE RESTAURATION ECOLOGIQUE

Le projet de Schéma Territorial de Restauration Ecologique (STERE) de Marseille, revu et corrigé suite au COPIL du 29 novembre 2021, est en cours de validation.

Le STERE a pour objectifs de définir, programmer et coordonner à l'échelle d'un territoire pertinent, les actions à conduire en matière de non-dégradation et de restauration écologique du milieu marin. Pour cela, le diagnostic du STERE a pour objectif de caractériser et hiérarchiser les zonages de non-dégradation et de restauration écologique à mettre en oeuvre sur un territoire pertinent en cohérence avec les documents de planification et usages et aménagements actuels et futurs.

14.5.1 Le plan d'action du STERE de Marseille

Le plan d'action proposé par le STERE a une portée opérationnelle dirigée vers la préservation et la restauration des habitats, des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques selon deux orientations :

- La non-dégradation du milieu par la mise en place d'actions permettant de préserver les habitats marins côtiers sensibles (herbiers de posidonies, coralligènes, zones de fonctionnalités...) particulièrement face à la pression mouillage et aux autres types de pressions d'usages potentiellement impactantes (pressions de pêche et de plongée).
- La restauration des habitats et des fonctions écologiques des secteurs historiquement riches d'un point de vue écologique (zones d'herbier, zones de coralligène...), qui ont été dégradés et sur lesquels la pression est aujourd'hui maîtrisée.

Le plan d'action est structuré autour des fiches action qui forme son corps, organisé fonction de leur typologie vis-à-vis des enjeux principaux du STERE à savoir l'organisation du mouillage au titre de la non-dégradation et la restauration écologique des fonctionnalités et de leur connectivité.

Le plan d'action se décline en :

- 31 actions opérationnelles pour les périodes 1-3 ans (phase 1) et 4-6 ans (phase 2)
- 25 actions trajectoires à engager ultérieurement.

14.5.2 Compatibilité avec les actions du STERE

Le périmètre du STERE s'étend sur l'ensemble du littoral maritime des Bouches du Rhône. Le secteur de l'étang de Berre n'est pas concerné par le STERE.

Les actions du STERE dans les sites du projet de dragage visent d'une part à la mise en place de mouillages écologiques dans le port de la Vesse et d'autre part à l'installation de micro-habitats sur les infrastructures portuaires (pontons, quais, digues, corps-morts). Les sites portuaires du projet concernés par les « opérations nurserie » sont les suivants :

- Actions phase 1 : le port de Morgiou et le centre nautique du Roucas Blanc ;
- Actions phase 2 : le port de Sausset-les-Pins ;
- Actions « Trajectoire » : Les ports de Cassis, Vieux-Port de la Ciotat, Sormiou, les Goudes, l'Escalette, La Madrague de Montredon, Fausse Monnaie, Malmousque, Vallon des Auffes, Frioul, Vieux-Port de Marseille, Petite Méjean et Carry-le Rouet.

Les mesures environnementales envisagées lors de travaux de dragages d'entretien viseront notamment à éviter la dégradation des habitats marins, à préserver la qualité du milieu marin et à respecter les micro-habitats mis en œuvre dans le cadre du STERE.

Le projet de dragages d'entretien des ports de MAMP, du CD13 et des villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas est compatible avec le STERE de Marseille.

15. MESURES VISANT A EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NEFASTES DU PROJET

15.1 PROCEDURE PREALABLE

Chaque opération de dragage d'entretien fera l'objet d'un porter à connaissance (PAC) du préfet définissant les caractéristiques du dragage, la filière de gestion des matériaux, le rechargement éventuel des plages, les enjeux environnementaux et les mesures de protection de l'environnement.

Le document précisera notamment les points suivants :

Les caractéristiques de l'opération

- Le site portuaire concerné ;
- La justification de l'opération ;
- La localisation et l'emprise de la zone à draguée ;
- La période envisagée pour les travaux ;
- La bathymétrie en place avant travaux, la cote du dragage d'entretien et le volume de matériaux à draguer ;
- Le plan d'échantillonnage proposé des prélèvements en vue d'analyses. Ce plan sera superposé à la bathymétrie en place.
- Une fois le plan d'échantillonnage approuvé par la police de l'eau, les caractéristiques des sédiments (nature, granulométrie, niveau de contamination...),
- Le scénario de dragage : méthodologie de dragage, moyen de transport, filière de gestion et destination finale des matériaux ;
- Le cas échant, l'opération de rechargement de plage : plage concernée, caractéristiques des sables (Granulométrie D50, colorimétrie, analyses bactériologiques : *E. coli*, entérocoques), technique mise en œuvre ...

Les enjeux environnementaux

- La description détaillée de la zone du dragage ;
- L'inventaire écologique des biocénoses marines, habitats et espèces protégées pouvant être impactés par le dragage ;
- La situation du site portuaire vis-à-vis des espaces réglementés : sites inscrit ou classé, Parc National des Calanques, sites Natura 2000 ;
- Le contexte hydrologique, hydrodynamique, sédimentologique et de qualité du milieu ;
- Les spécificités du milieu naturel du site et sa périphérie (sensibilité écologique, herbier à posidonies ou à zostères, espèces protégées ou remarquable, etc.) ;
- L'évaluation des incidences des opérations sur les sites Natura 2000 ;
- Le cadre de vie : accès, voisinage, usages et activités existantes ;
- Le risque de pollution (matériels...), d'inondation (matériels, pré-traitement sur site des sédiments extraits) ;
- Les risques liés à une éventuelle ICPE (station de ressuyage ou site de stockage...) avec les mesures qui en découlent.

Les mesures de protection de l'environnement envisagées lors des dragages / rechargement des plages

- Les mesures pour préserver le milieu aquatique,
- Les mesures pour préserver le milieu naturel,
- Les mesures pour préserver les sites Natura 2000,
- Les mesures pour préserver le cadre de vie.

Le porter à connaissance sera transmis au service en charge de la police de l'eau au plus tard 1 mois avant les travaux effectifs pour instruction du dossier avant la réalisation de l'opération de dragage d'entretien.

De plus, il a été convenu avec le DRASSM qu'une procédure ad hoc sera menée au titre de l'archéologie préventive avant chaque opération de dragage.

15.2 MOYENS MIS EN ŒUVRE AVANT LES TRAVAUX

Dans le domaine des travaux, les démarches de « chantiers verts », aussi appelés chantiers à faible impact environnemental, se développent et les expériences se multiplient pour réduire les nuisances environnementales des activités de construction. Le chantier vert s'accompagne de la rédaction d'une charte environnementale, contractualisée avec les entreprises intervenant sur le chantier. Intégrée dans les pièces contractuelles des marchés des travaux, conçue avant le démarrage des travaux, cette charte répond aux grands enjeux suivants :

- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier ;
- Préserver les milieux naturels ;
- Éviter les pollutions chroniques et accidentelles.

Les entreprises réalisant les travaux devront élaborer un Plan de Gestion Environnemental et Sanitaire (PGES) avant le début du chantier visant à organiser et conduire un chantier à faible impact sur l'environnement et la santé avec les procédures « Hautes Sécurités Environnementales » (HSE), définissant notamment :

- L'organisation du chantier et le plan de transport des matériaux,
- La gestion des eaux et des déchets du chantier,
- Le stockage des matériaux, hydrocarbures, huiles et autres produits polluants,
- Les nuisances pouvant être générées par les travaux et disposition pour y remédier,
- Les mesures de protection du milieu marin (eaux de ruissellement, écran de confinement ...)
- Les mesures de sécurité à mettre en œuvre.

15.3 SECURITE DES SITES ET DES OPERATIONS

Avant l'exécution des travaux, une information sera mise en place auprès des riverains, des professionnels de mer, des usagers du site portuaire et/ou de la plage.

L'organisation des chantiers sera réalisée en collaboration avec les autorités compétentes et les services communaux. Les opérations respecteront les prescriptions relatives au règlement général de police des ports maritimes et feront le cas échéant l'objet d'émission d'un AVURNAV.

Pour les sites d'accès routier difficile, l'aménagement-repli des matériels de chantier et l'évacuation des matériaux de dragage seront réalisées par voie maritime.

Les voies d'accès, les zones de chantier à terre et en mer, les transports de matériaux et les différents engins utilisés pour les opérations seront signalés conformément à la réglementation en vigueur. Les zones de chantier seront clôturées et interdites au public. L'accès au site portuaire ou la plage sera réglementé.

Durant les travaux, une veille météorologique sera mise en place pour assurer la bonne maîtrise du chantier. En cas d'avis de tempête, toutes les mesures de sécurité des engins et des sites maritimes (balisage, information aux navigateurs, capitainerie...) sont prises. Le chantier sera arrêté en cas de phénomènes météorologiques directs ou induits (houle...) susceptibles d'empêcher le bon déroulement des travaux.

Un responsable environnement de l'entreprise sera chargé de veiller au bon déroulement des travaux et de tenir un rapport journalier d'intervention rappelant les travaux, les arrêts (et leurs causes) ainsi que les difficultés rencontrées. Ce registre sera tenu en permanence à disposition du maître d'ouvrage et du service chargé de la Police de l'Eau.

15.4 PROCEDURE EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Des kits anti-pollution seront disponibles sur chaque engin de chantier tant maritime que terrestre. Les personnels seront formés à leur utilisation.

Un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle sera élaboré préalablement par les entreprises chargées des travaux de manière à définir :

- Les modalités d'intervention en cas d'urgence (procédure, liste et coordonnées des personnes à prévenir en priorité, etc.) ;
- Les modalités de confinement du site, de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire au bon déroulement de l'intervention.

En cas d'accident ou de situation susceptible de modifier le bon déroulement des travaux, le prestataire devra immédiatement interrompre les opérations et prendre les dispositions nécessaires afin de limiter les effets sur le milieu et éviter qu'ils ne se reproduisent. Il informera immédiatement le Centre Régional des Opérations de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) et le service chargé de la Police de l'Eau de l'incident et des mesures prises pour y remédier.

15.5 PRESERVATION DU MILIEU AQUATIQUE

Compte tenu de la grande variété de ports, de bases nautiques et de plages concernées, les mesures de préservation du milieu aquatique seront adaptés à chaque opération aux caractéristiques propres au site (importance des dragages, nature des sédiments, niveau de pollution, contexte hydro-dynamique, sensibilité environnementale, etc.). Les principales mesures de protection mises en oeuvre durant les travaux sont détaillées ci-après.

- Adaptation des engins et des techniques de dragage

Les engins et matériels utilisés seront adaptés à la dimension du chantier de dragage : barge, benne berneuse ou pelle hydraulique à long bras, etc. Lors des dragages, il sera privilégié les techniques et les équipements permettant d'améliorer la précision du dragage et de limiter la remise en suspension des sédiments.

Pour les dragages mécaniques

Utilisation de bennes / godets environnementaux. La benne environnementale est manœuvrable depuis la terre ou un ponton. Elle est étanche et comprend un système de fermeture horizontale permettant d'effectuer un dragage dans un plan horizontal. L'ouverture et la fermeture de la benne sont hydrauliques et hermétiques grâce à des joints étanches

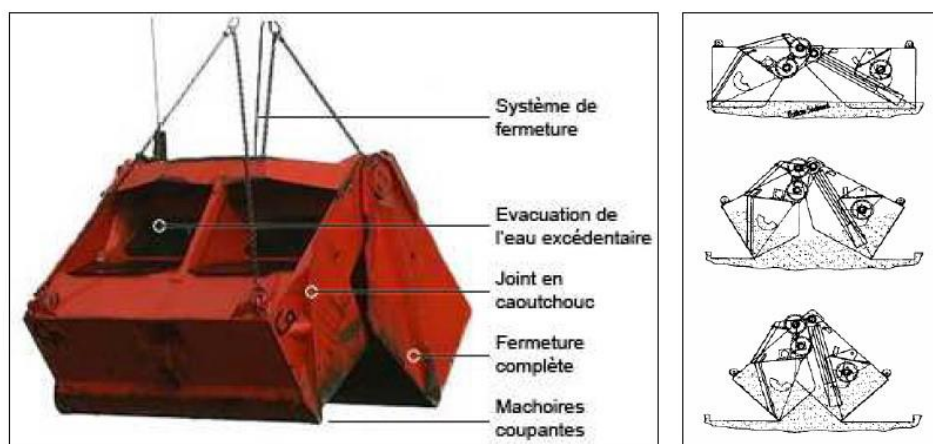


Figure 42 : Détail techniques d'une benne environnementale

Mise en oeuvre de techniques réduisant l'impact sur le fond lors de la descente et de la remontée de la benne : Réduire la vitesse de remontée et de descente de la benne ($< 0,50$ m/s), éviter le nivellement du fond par pivotement de la benne sur le fond, etc.

Pour les dragages hydrauliques

Utilisation de pompe aspirante puissante et à débit variable, désagrégateur de forme conique directement sous la conduite d'aspiration, de joints des conduites étanches, etc.

Utilisation de technique favorisant la bonne précision des outils de dragage : positionner précisément la drague, utiliser des dispositifs de positionnement DGPS, etc.

- Stockage des matériels et entretien des engins de chantier

Les stockages des matériels, l'entretien et le ravitaillement des engins seront réalisés à l'intérieur d'aires étanches et délimitées. Ces zones seront aménagées et exploitées de façon à ne pas générer de pollution du milieu naturel

- Gestion des eaux et des déchets de chantier

Les eaux de ruissellement liées aux travaux et les eaux de ressuage des sédiments seront gérées pour éviter le ruissellement des eaux chargées en particules ou en contaminant, et des déchets vers le milieu marin : si nécessaire mise en place de protection en bord à quai (merlon, boudin...), de système de canalisation des eaux avec dispositif de décantation ou filtration et de protection du point de rejet (par exemple, écran de confinement autour du point de rejet).

Un grand soin sera porté à la manipulation des matériaux pour éviter le rejet des eaux chargées dans le milieu aquatique lors de l'extraction des matériaux, du chargement du moyen de transport (camion, conduite, chaland), du transport (benne étanche, pas de surverse du chaland).

- Mise en œuvre d'écran anti-turbidité

Des écrans anti-turbidité pourront être mis en œuvre en protection autour des zones de chantier. La maintenance et le contrôle du bon fonctionnement des écrans seront réalisés quotidiennement. La protection pourra être de type écran géotextile anti-MES, bien adaptée au milieu portuaire (zone abritée, peu profonde et de faible emprise) ou de type écran par rideau de bulles (le dispositif ne crée pas d'obstacle au passage d'un navire).

Ecran anti MES : L'écran sera installé sur toute la hauteur d'eau autour de la zone de dragage et durant la totalité des travaux pour éviter la propagation des MES dans le site portuaire. La longueur et la hauteur (hauteur d'eau +20%) du rideau sera adapté au site. Il comprendra un flotteur et une jupe en géotextile tissé ou non-tissé de faible perméabilité (ouverture de filtration 63 μm et masse surfacique de 500 g/m²). L'écran sera lesté et fixé au sol (Figure 43).

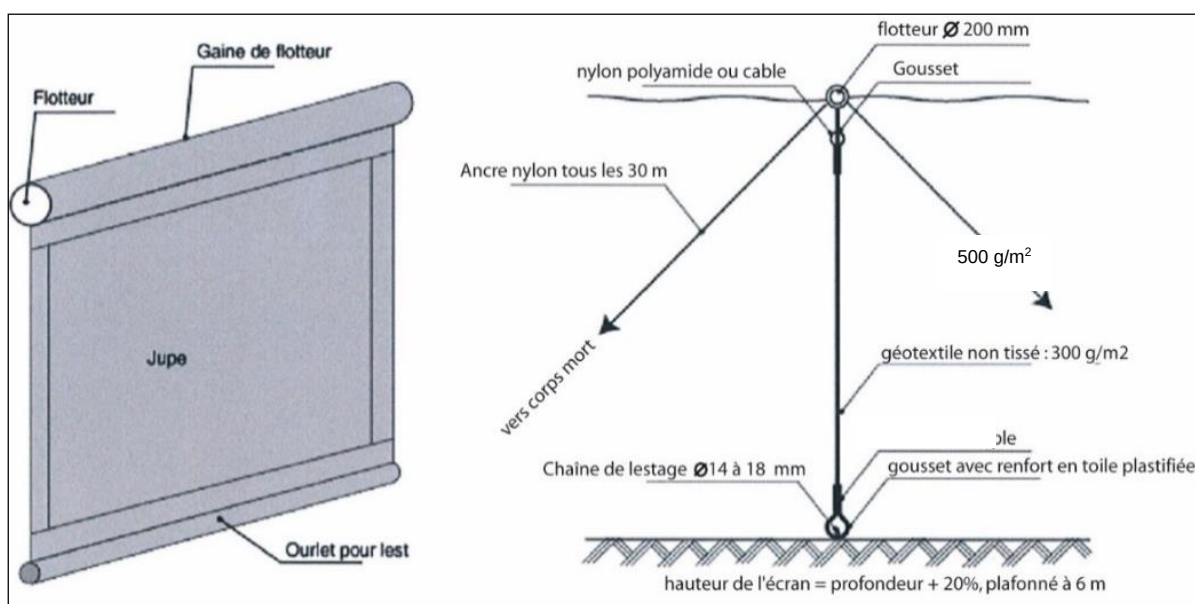


Figure 43 : Schéma de principe de l'écran anti-MES

Ecran par rideau de bulles : Le principe repose sur la production d'un rideau de bulles d'air vertical faisant écran devant la zone que l'on veut protéger du panache turbide, ou venant isoler la zone de dragage du milieu extérieur. L'air est produit à partir d'un compresseur ordinaire à terre ou disposé sur un navire de servitude. L'air est distribué dans une rampe percée de buses suffisamment rapprochées pour permettre l'échappement de l'air sous forme d'un rideau de bulles (Figure 44).

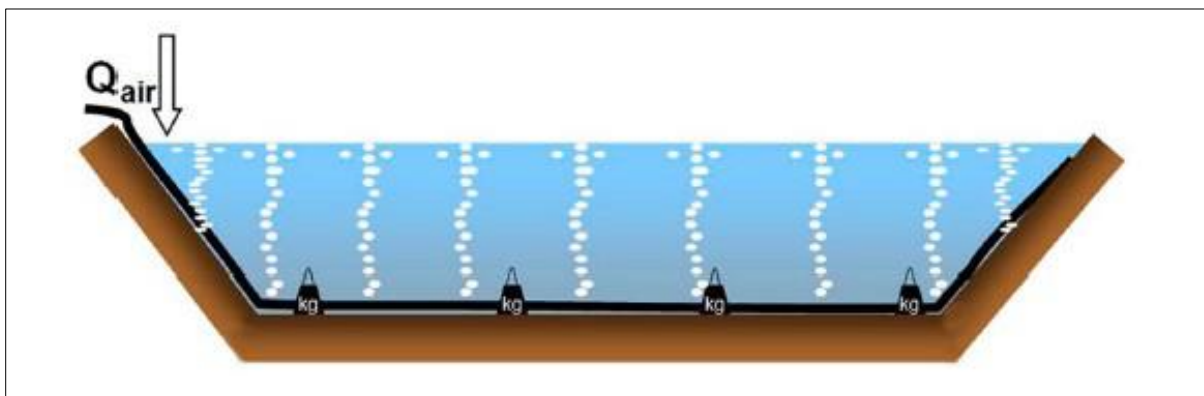


Figure 44 : Coupe en travers type du dispositif de rideau de bulles



Fermeture du bassin portuaire par le rideau



Fonctionnement du rideau de bulles

Utilisation d'un rideau de bulles pour confiner la turbidité dans le port de Sormiou

- Contrôle du plan d'eau et suivi de la turbidité

Un contrôle visuel du plan d'eau et un suivi des mesures de la turbidité des eaux seront mis en œuvre durant les travaux. Un protocole de surveillance de la turbidité sera élaboré avant les travaux, il définira un seuil de vigilance et un seuil d'arrêt, en cas de dépassement du seuil d'arrêt le chantier sera arrêté jusqu'au retour à la normal.

- Mesures spécifiques lors du rechargement des plages

Les mêmes mesures de protection de la qualité des eaux seront mises en œuvre lors du rechargement des plages. Un grand soin sera apporté lors du dépôt des matériaux sur la plage : dépôt sur le haut de plage, mise en place si nécessaire d'un écran anti-MES et/ou d'un dispositif permettant de bloquer l'écoulement des eaux, de stocker le sable sur la plage et de limiter la diffusion directe des fines dans l'eau, régalaie à l'avancement du sable sur la plage.

- Nettoyage des fonds de la zone de chantier à la fin des travaux.

15.6 PROTECTION DU MILIEU NATUREL

- Mesures concernant les peuplements terrestres

Les mesures de suppression et d'atténuation des incidences sur les peuplements terrestres visent d'une part à réduire à la stricte nécessité l'emprise des zones de chantier à terre afin de limiter la dégradation de la végétation et d'autre part à assurer une bonne conduite de chantier et à minimiser les perturbations physiques et sonores liées aux engins et à l'activité des travaux pour réduire le dérangement de la faune et l'avifaune.

En cas de présence d'espèces de faune ou de flore terrestre à préserver en périphérie immédiate du site, des mesures de protection spécifiques pourront être mises en œuvre : période des travaux, balisage et mis en défens de secteur écologiquement sensible, etc.

- Mesures concernant les biocénoses et la faune marine

Les mesures de suppression et d'atténuation des incidences sur le milieu naturel marin qui seront mises en œuvre durant le chantier visent à :

- Minimiser l'emprise du chantier de dragage à la stricte nécessité afin d'éviter la destruction des peuplements benthiques et les dommages sur les écosystèmes marins en périphérie ;
- Préserver la qualité du milieu aquatique en évitant la dégradation de la qualité de l'eau et des sédiments en dehors des zones de dragage ;

- Mettre en œuvre des mesures spécifiques de protection en cas de présence d'herbier dans le port : balisage des patchs d'herbier, interdiction d'ancrage des navires sur l'herbier, protection supplémentaire par écran anti MES si nécessaire, suivi renforcé de la turbidité, etc. ;
 - Assurer une bonne conduite de chantier pour limiter le dérangement de la faune marine durant les travaux ;
 - Mettre en œuvre des rideaux de bulles pour atténuer les bruits sous-marins générés par les travaux et limiter les effets néfastes sur la faune marine et notamment sur les mammifères marins ;
 - Surveiller le plan d'eau, en cas de présence de tortue ou de mammifère marin à proximité du chantier, le chantier sera suspendu jusqu'au départ du ou des individus ;
 - Nettoyer les fonds à l'issue des travaux.
- Mesures concernant l'avifaune marine

Les mesures de suppression et d'atténuation des incidences sur l'avifaune marine visent d'une part à assurer une bonne conduite de chantier et minimiser les perturbations physiques et sonores liées aux engins et à l'activité des travaux pour réduire le dérangement et d'autre part à préserver la qualité du milieu aquatique.

En cas de présence d'espèces nicheuses à proximité, des mesures spécifiques de protection seront mises en œuvre : période des travaux, balisage et mis en défens de secteur écologiquement sensible...

- Mesures spécifiques lors du rechargement des plages

Les mesures générales de protection du milieu naturel seront mises en œuvre lors du rechargement des plages. Les mesures spécifiques sur les plages concernent :

- Les précautions pour l'accès et la circulation des engins de chantier afin d'éviter la destruction des peuplements terrestres et les dommages sur les écosystèmes marins en périphérie ;
- La gestion des éventuelles laisses de mer ou banquettes de posidonies, en cas de présence elles seront délicatement déplacées de la zone de travaux et éventuellement remise en place à l'issue des travaux ;
- La mise en œuvre de la technique du « mille-feuilles » qui permet d'intercaler les feuilles de posidonies draguées entre les couches de sables ;
- Les mesures de protection en cas de présence d'herbier à proximité de la plage : balisage des patchs d'herbier, protection supplémentaire par écran anti MES si nécessaire, suivi renforcé de la turbidité, etc.

15.7 PRESERVATION DES ACTIVITES

Dans la mesure du possible et en fonction des particularités économiques, locales ou techniques de chaque site, les travaux seront réalisés en dehors de la saison estivale (de juin à septembre) pour éviter les nuisances sur les activités portuaires, de plaisance, de loisirs nautiques et balnéaires.

Pour réduire les nuisances sur les activités portuaires, l'organisation et le déroulement des travaux de dragage seront réalisés en concertation avec les professionnels de la mer et les usagers du port. Les opérations les plus importantes pourront être phasées. Un accès aux installations portuaires sera toujours préservé à terre et en mer, excepté lors des travaux dans la passe d'accès au port.

Pour réduire les nuisances sur les plages, la durée des rechargements de plage sera la plus courte possible. L'emprise des zones de travaux sera minimisée pour limiter la gêne sur les activités présentes sur le littoral et sur le plan d'eau.

Durant les travaux, l'accès du public au littoral sera restreint. Les activités de loisirs (pêche de loisirs, plongée et chasse sous-marine, baignade, etc.) seront interdites sur les infrastructures portuaires et

en mer en périphérie immédiate du port. Une information et une signalisation adaptée sera mise en place auprès des plaisanciers et des usagers du domaine maritime.

15.8 PROTECTION DU PATRIMOINE

Les mesures de protection du patrimoine concerneront notamment :

- L'information et la sensibilisation des entreprises au respect du patrimoine archéologique et historique ;
- Le respect des éventuelles prescriptions de l'ABF si dans le périmètre d'un monument classé ;
- Une surveillance des travaux de dragage pour s'assurer de l'absence de mise à jour de vestiges archéologiques ; en cas d'indices significatifs des mesures conservatoires seront prises (arrêt des travaux et information du DRASSM) et si nécessaire des fouilles archéologiques seront entreprises ;
- L'information sur le risque pyrotechnique, et l'élaboration d'une procédure de gestion et d'alerte en cas de découverte d'un engin explosif : balisage, évacuation du chantier, alerte de la préfecture des Bouches du Rhône.

15.9 RESPECT DU CADRE DE VIE

Dans la mesure du possible et en fonction des particularités économiques, locales ou techniques de chaque site, les travaux seront réalisés en dehors de la période de forte fréquentation estivale (de juin à septembre) pour limiter les nuisances sur le voisinage, l'accès au site, le stationnement et les activités commerciales ou de loisirs existantes à terre.

Les chantiers seront soumis à la réglementation en vigueur concernant les nuisances sonores, le respect des normes de rejet et le bon entretien des engins en vue de réduire l'émission des gaz d'échappement des engins. Les entreprises chargées des travaux seront tenues de respecter les horaires de travail durant la journée (hors week-end et jour férié).

L'organisation des chantiers et les transports des matériels seront adaptés pour minimiser la gêne sur les trafics existants. Les voies de circulation utilisées par les transports de matériaux feront l'objet d'une sécurisation et d'une signalisation temporaire par panneaux.

15.10 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

- Optimisation des opérations

Les cinq Maitres d'Ouvrage tendront vers la mutualisation leurs moyens pour organiser, coordonner et optimiser leurs opérations de dragage d'entretien :

- Une coordination pour la programmation et l'organisation des opérations de dragage d'entretien par élaboration du schéma territorial des dragages pour la prochaine décennie ;
- La réalisation de campagnes communes pour le diagnostic sédimentaire des zones de dragage (levé bathymétrique, reconnaissances et caractérisation des sédiments) ;
- La mise en commun de données techniques, environnementales et réglementaires pour édicter des prescriptions techniques communes pour les différents marchés de travaux ;
- La recherche de mutualisation des opérations de dragage et de rechargement des plages entre maitres d'ouvrage au sein d'une même cellule sédimentaire ;
- La recherche d'optimisation des pratiques de dragage : groupement spatial et temporel des opérations, scénario commun de gestion, exécution par même opérateur, rationalisation des moyens de dragage et de transport, gestion commune des produits de dragage... ;

- La recherche de procédure commune pour le suivi environnemental des travaux de dragage et de rechargement des plages et le bilan environnemental des opérations.

L'optimisation des opérations de dragage est notamment fondée sur la mise en œuvre d'un schéma territorialisé des opérations de dragages, dont le fonctionnement opérationnel s'appuiera sur un comité de suivi spécialement créé à cet effet.

- Comité de suivi

Missions du comité de suivi

Les missions de ce comité comprennent notamment :

Thème 1 : Le suivi opérationnel du schéma territorial :

- Recensement des dragages de l'année (caractéristique, volume et technique pratiquée)
- Point sur les travaux de dragage à venir
- Mise à jour du tableau de suivi de volumes prévisionnels / volumes réalisés
- Mise à jour de la programmation

Thème 2 : Le suivi de l'état de l'art des opérations de dragage :

- Bilans et retours d'expérience sur les dragages passés
- Mutualisation des données naturalistes
- Mutualisation des dispositifs expérimentaux d'ores et déjà en place (exemple du Catchsed mis en place au Port du Jaï)
- Complément de base de données des analyses des sédiments
- Veille technique
- Veille réglementaire

Thème 3 : La recherche d'opportunité de mutualisation et de collaboration :

- Mise en commun d'un cadre de rédaction des :
 - o Porter à connaissance
 - o Cahier des charges pour les campagnes de sédimentologie, bathymétrie et suivi environnemental
 - o Cahier des charges des travaux
- Mise en commun des besoins en dragage sur l'année et recherche de mutualisation de chantier
- Suivi de recherche de pistes de valorisations communes des sédiments : bilan des gisements et des besoins éventuels en sédiments par les différents gestionnaires et leur services techniques (chantiers de voirie, rechargement de plages, aménagements paysagers, chantiers de réseaux humides et secs, autres chantiers identifiés qui pourraient bénéficier d'une valorisation de sédiments)
- Recherche commune de financements ou d'aides

Thème 4 : Une réflexion sur les innovations en cours ou à venir

- Réflexion sur les filières innovantes de valorisation des sédiments
- Réflexion sur les solutions innovantes permettant de limiter les ensablements et à terme les dragages
- Veille technique et recherche d'expériences sur d'autres territoires
- Participation d'autres porteurs de projet pouvant faire évoluer la démarche ou travaillant sur des sujets similaires ou complémentaires
- Participation à d'autres appels à projets y compris transfrontaliers
- Intégration d'autres thématiques connexes, dans le cadre des dragages et valorisation des sédiments, à l'image de l'analyse du cycle de vie ou de la recherche de moyens techniques, en phase travaux, moins polluants et consommateurs d'énergie (exemple barge électrique...)

Composition du comité

La gouvernance du comité sera formée de 5 représentants des 5 gestionnaires impliqués dans la démarche mutualisée. Les 5 représentants et leur suppléant également en cas d'absence seront nommés. Il s'agira d'une désignation interne aux services opérationnels des gestionnaires des ports et/ou bases nautiques.

- La Métropole Aix-Marseille-Provence
- Le Conseil départemental des Bouches du Rhône,
- La ville de Carry-le-Rouet
- La ville de Marseille
- La ville de Saint-Chamas

Les membres ordinaires représenteront les services de l'Etat concernés :

- La Direction Départementale des Territoires et de la Mer
- Le Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée,
- La Direction Régionale, de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- Le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marines
- L'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
- l'ADEME

Fonctionnement du comité

Le comité de suivi réunira ses membres chaque année. La réunion du comité pourra se tenir début septembre de chaque année qui correspond à une période où les travaux de dragage de l'année sont terminés.

Le comité sera réuni à l'initiative de la MAMP chef de file de la démarche. Une invitation sera adressée par courrier et par mail aux représentants du comité indiquant l'ordre du jour selon les thèmes principaux présentés ci-dessus.

Un compte rendu de la réunion du comité sera réalisé et transféré à tous les membres de droit du comité. Les relevés de décisions et les suites à donner seront indiquées.

15.11 MOYENS DE SURVEILLANCE ET MESURES DE SUIVI DES TRAVAUX DE DRAGAGE

• Suivi des travaux de dragage

Le Maître d'ouvrage mettra en place un contrôle des travaux par un environnementaliste externe aux entreprises travaux. Le contrôleur vérifiera quotidiennement que les engagements pris par les entreprises soient bien respectés et s'assurera qu'il n'y a pas d'impact dommageables des travaux sur l'environnement. Le cas échéant, il alertera le Maître d'ouvrage et proposera des mesures en conséquence.

Le suivi des travaux comprendra notamment :

- Un contrôle des différents engins de chantier ;
- Un suivi régulier du chantier pour s'assurer du bon déroulement des travaux ;
- Un suivi de la turbidité des eaux autour de la zone de travaux ;
- Une surveillance quotidienne du plan d'eau pour repérer d'éventuels mammifères marins ;
- Un suivi des travaux pour s'assurer du respect des mesures de protection environnementale ;
- Un suivi des milieux naturels si nécessaire
- Un suivi des incidents éventuels susceptibles d'avoir un impact environnemental.

Une personne de l'entreprise responsable environnement du chantier sera chargée de veiller au bon déroulement des travaux et un rapport journalier d'intervention rappelant les travaux, les arrêts (et leurs causes) ainsi que les difficultés rencontrées sera réalisé. Ce registre sera tenu en permanence à disposition du maître d'ouvrage et du service chargé de la Police de l'Eau.

Le contrôleur vérifiera que le journal de chantier traite bien des événements relatifs aux aspects environnementaux avec preuves à l'appui (photos, commentaires...). Il consignera sur le registre-journal les comptes rendus des réunions, les contrôles inopinés, les observations ou notifications qu'il adresse aux différents intervenants.

A la fin du chantier, un document de synthèse comprenant le registre comportant les informations précitées, le résultat des suivis et analyses réalisées et une note de synthèse sur le déroulement de l'opération sera adressé au préfet et au service chargé de la police de l'eau.

Un levé bathymétrique de la zone de dragage sera réalisé une fois les travaux achevés, afin de déterminer les volumes de sédiment extraits. Il sera ensuite transmis au service en charge de la police de l'eau.

- Suivi de la turbidité des eaux

Une surveillance visuelle du plan d'eau sera réalisée en continu par l'entreprise de travaux. Un suivi de la turbidité des eaux sera mis en œuvre autour de la zone de chantier pendant les travaux de dragage. Le protocole de suivi sera détaillé pour chaque chantier dans le cadre du porter à connaissance préalable à l'opération.

Les stations de suivi de la turbidité seront définies en fonction de la configuration du site, de la méthodologie de travaux et de la sensibilité de l'environnement. Le réseau de suivi comprendra a minima :

- Un point au niveau de la zone de dragage et un point à la sortie du port,
- Un ou deux points au large de la zone de travaux.

Les mesures de turbidité seront réalisées à l'aide d'une sonde multi paramètre ou d'un disque de Secchi trois fois par jour minimum (avant travaux, en matinée et en début d'après-midi) et pendant toute la phase des travaux. D'autres relevés devront être réalisés en cas de panache turbide sortant de la zone de travaux.

Les mesures avant travaux permettent de définir un seuil de référence. Un seuil d'alerte est alors calculé pour chaque station et équivaut à 1,3 fois la valeur de référence. Un seuil d'arrêt est calculé selon la formule suivante : $\text{Seuil d'arrêt} = \text{seuil de référence} \times 1,5$

Le seuil de référence pourra être réévalué en cas de modification des conditions météorologiques pouvant influencer la turbidité des eaux indépendamment des travaux.

En cas de dépassement du seuil d'alerte d'une des stations, le rideau anti-turbidité sera installé ou, si déjà en place, inspecté visuellement et remplacé ou réparé s'il le faut. La cadence des travaux sera ralentie. Lorsque les valeurs de turbidité seront descendues sous le seuil, la cadence sera rétablie. La turbidité sera mesurée dans l'heure afin de vérifier la résolution du problème.

En cas de dépassement du seuil d'arrêt, les travaux seront suspendus, le rideau inspecté par des plongeurs et remplacé ou réparé s'il le faut. Les travaux ne peuvent reprendre que lorsque la turbidité sera redescendue sous le seuil d'alerte. La fréquence de mesure de la turbidité est augmentée afin de suivre son évolution.

Le service en charge de la police de l'eau sont informés de l'incident et des moyens mis en œuvre pour garantir le confinement des eaux de la zone de dragage.

Si la turbidité créée par le dragage est trop importante à proximité des herbiers, un rapport d'analyse devra être transmis à l'assistance du maître d'ouvrage qui le cas échéant, en concertation avec la DDTM, décidera de l'opportunité d'interrompre les travaux et de lancer une procédure de diagnostic du protocole des travaux.

- Suivi des milieux naturels

Si la zone du projet présente des enjeux écologiques vis-à-vis des peuplements terrestres ou des biocénoses marines, il sera mis en place un suivi spécifique du milieu naturel. Ce suivi pourra concerner la végétation remarquable, les sites de reproduction de faune ou de nidification de l'avifaune, et les biocénoses marines remarquables à protéger (herbier de phanérogames) présents en périphérie des chantiers sur le littoral ou en mer.

Le suivi du milieu naturel de travaux de dragage sera adapté aux enjeux écologiques de la zone. Il sera défini dans le cadre du porter à connaissance préalable à l'opération. Le principe du suivi comprendra :

- Une visite d'état des lieux avant le démarrage des travaux ;
- Des visites de contrôle terrestre ou subaquatique durant la réalisation des travaux pour vérifier l'efficacité des mesures de protection ;
- Une visite d'état de lieux à l'issue des travaux pour contrôler l'effet des travaux sur le milieu naturel terrestre ou marin.

Chaque visite comportera des observations sur l'état de l'environnement et sur le respect des mesures de protection du milieu naturel. Un compte rendu sera fourni à la suite de chaque visite. Un bilan environnemental sera réalisé à l'issue de chantier afin de rendre compte des effets des travaux sur les peuplements terrestres ou les biocénoses marines.

15.12 MOYENS DE SURVEILLANCE ET MESURES DE SUIVI DES TRAVAUX DE RECHARGEMENT DES PLAGES

- Suivi des travaux de rechargement des plages

Le Maître d'ouvrage mettra en place un contrôle des travaux par un environnementaliste externe aux entreprises travaux. Le contrôleur vérifiera quotidiennement que les engagements pris par les entreprises soient bien respectés et s'assurera qu'il n'y a pas d'impact dommageables des travaux sur l'environnement. Le cas échéant, il alertera le Maître d'ouvrage et proposera des mesures en conséquence.

Le suivi des travaux comprendra notamment :

- Un contrôle des différents engins de chantier ;
- Un suivi régulier du chantier pour s'assurer du bon déroulement des travaux ;
- Un suivi de la turbidité des eaux autour de la zone de travaux ;
- Une surveillance quotidienne du plan d'eau pour repérer d'éventuels mammifères marins ;
- Un suivi des travaux pour s'assurer du respect des mesures de protection environnementale ;
- Un suivi des milieux naturels si nécessaire ;
- Un suivi des incidents éventuels susceptibles d'avoir un impact environnemental.

Une personne de l'entreprise responsable environnement du chantier sera chargée de veiller au bon déroulement des travaux et un rapport journalier d'intervention rappelant les travaux, les arrêts (et leurs causes) ainsi que les difficultés rencontrées sera réalisé. Ce registre sera tenu en permanence à disposition du maître d'ouvrage et du service chargé de la Police de l'Eau.

Le contrôleur vérifiera que le journal de chantier traite bien des événements relatifs aux aspects environnementaux avec preuves à l'appui (photos, commentaires...). Il consignera sur le registre-journal les comptes rendus des réunions, les contrôles inopinés, les observations ou notifications qu'il adresse aux différents intervenants.

A la fin du chantier, un document de synthèse comprenant le registre comportant les informations précitées, le résultat des suivis et analyses réalisées et une note de synthèse sur le déroulement de l'opération sera adressé au préfet et au service chargé de la police de l'eau.

Un levé topographique de la zone de rechargement de la plage sera réalisé une fois les travaux achevés, afin de déterminer les volumes de sédiments déposés. Il sera ensuite transmis au service en charge de la police de l'eau.

- Suivi de la turbidité des eaux

Une surveillance visuelle du plan d'eau sera réalisée en continu par l'entreprise de travaux. Un suivi de la turbidité des eaux sera mis en œuvre autour de la zone de chantier pendant les travaux de rechargement de la plage. Le protocole de suivi sera détaillé pour chaque chantier dans le cadre du porter à connaissance préalable à l'opération.

Les stations de suivi de la turbidité seront définies en fonction de la configuration du site, de la méthodologie de travaux et de la sensibilité de l'environnement. Le réseau de suivi comprendra a minima :

- Un point sur la plage sous-marine au droit du rechargement de la plage (zone de rejet) ;
- Un ou deux points au large de la zone de travaux.

Les mesures de turbidité seront réalisées à l'aide d'une sonde multi paramètre ou d'un disque de Secchi trois fois par jour minimum (avant travaux, en matinée et en début d'après-midi) et pendant toute la phase des travaux. D'autres relevés devront être réalisés en cas de panache turbide sortant de la zone de travaux.

Les mesures avant travaux permettent de définir un seuil de référence. Un seuil d'alerte est alors calculé pour chaque station et équivaut à 1,3 fois la valeur de référence. Un seuil d'arrêt est calculé selon la formule suivante : $\text{Seuil d'arrêt} = \text{seuil de référence} \times 1,5$

Le seuil de référence pourra être réévalué en cas de modification des conditions météorologiques pouvant influencer la turbidité des eaux indépendamment des travaux.

En cas de dépassement du seuil d'alerte d'une des stations, le rideau anti-turbidité sera installé ou, si déjà en place, inspecté visuellement et remplacé ou réparé s'il le faut. La cadence des travaux sera ralentie. Lorsque les valeurs de turbidité seront descendues sous le seuil, la cadence sera rétablie. La turbidité sera mesurée dans l'heure afin de vérifier la résolution du problème.

En cas de dépassement du seuil d'arrêt, les travaux seront suspendus, le rideau inspecté par des plongeurs et remplacé ou réparé s'il le faut. Les travaux ne peuvent reprendre que lorsque la turbidité sera redescendue sous le seuil d'alerte. La fréquence de mesure de la turbidité est augmentée afin de suivre son évolution.

Le service en charge de la police de l'eau sont informés de l'incident et des moyens mis en œuvre pour garantir le confinement des eaux à proximité de la plage.

Si la turbidité créée par le dépôt est trop importante à proximité des herbiers, un rapport d'analyse devra être transmis à l'assistance du maître d'ouvrage qui le cas échéant, en concertation avec la DDTM, décidera de l'opportunité d'interrompre les travaux et de lancer une procédure de diagnostic du protocole des travaux.

- Suivi des milieux naturels

Si la zone du projet présente des enjeux écologiques vis-à-vis des peuplements terrestres ou des biocénoses marines, il sera mis en place un suivi spécifique du milieu naturel. Ce suivi pourra concerner la végétation remarquable, les sites de reproduction de faune ou de nidification de l'avifaune, et les biocénoses marines remarquables à protéger (herbier de phanérogames) présents en périphérie des chantiers sur le littoral ou en mer.

Le suivi du milieu naturel des travaux de rechargement des plages sera adapté aux enjeux écologiques de la zone. Il sera défini dans le cadre du porter à connaissance préalable à l'opération. Le principe du suivi comprendra :

- Une visite d'état des lieux avant le démarrage des travaux ;
- Des visites de contrôle terrestre ou subaquatique durant la réalisation des travaux pour vérifier l'efficacité des mesures de protection ;
- Une visite d'état de lieux à l'issue des travaux pour contrôler l'effet des travaux sur le milieu naturel terrestre ou marin.

Chaque visite comportera des observations sur l'état de l'environnement et sur le respect des mesures de protection du milieu naturel. Un compte rendu sera fourni à la suite de chaque visite. Un bilan environnemental sera réalisé à l'issue de chantier afin de rendre compte des effets des travaux sur les peuplements terrestres ou les biocénoses marines.

15.13 COUT ESTIME DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Une grande partie des mesures d'intégration et de protection de l'environnement sera prise en compte dans la conception du projet ou dans les procédés techniques utilisés. Il n'est donc pas possible de distinguer leur coût inclus dans le montant global de l'investissement projeté.

Concernant les mesures environnementales chiffrables, les coûts des études et de suivi réalisés sur les dernières opérations de dragage d'entretien et de rechargement des plages varient de 10 à 20% du marché de travaux en fonction de la taille et la complexité du chantier et des enjeux écologiques de la zone du projet.

Le cout estimatif global des mesures environnementales pour le projet de dragage d'entretien sur 10 années est évalué entre 600 000 € et 1 million € TTC.

16. PRESENTATION DES METHODES UTILISEES

16.1 METHODES UTILISEES

La loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, son décret d'application n° 77-1141 du 12 octobre 1977, modifié par le décret n° 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques, le décret n° 93-629 du 25 mars 1993, stipulent qu'une étude d'impact doit être réalisée pour les travaux publics ou privés d'une certaine importance.

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- De mettre en évidence les éléments permettant de prendre en compte les caractéristiques d'un périmètre d'étude dans un environnement suffisamment vaste, permettant de prendre en compte les éléments tels que : les conditions du milieu physique, les milieux naturels, les infrastructures, le patrimoine protégé, le paysage, les activités humaines...
- De dégager au regard des caractéristiques de ce site, les impacts du projet et notamment ceux concernant son environnement immédiat et la santé,
- De définir les conditions d'insertion du projet dans le site.

D'une manière générale, la méthodologie mise en œuvre pour l'établissement de l'étude d'impact doit permettre l'évaluation des effets de l'aménagement projeté sur l'environnement concerné.

Cette méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état initial qui sera confrontée aux caractéristiques du projet pendant les phases de réalisation et au terme des travaux.

La description de l'état initial fait l'objet d'une analyse thématique pour chacun des paramètres environnementaux en soulignant les contraintes vis-à-vis du projet. La connaissance de l'état initial est établie à partir de :

- Recherches documentaires : données bibliographiques thématiques, cartes IGN, données du SHOM, de Météo France, d'IFREMER, de MEDTRIX, de l'ARS, du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée, du DSF Méditerranée, du contrat de baie Métropole Aix-Marseille Provence, des études techniques et environnementales existantes ;
- Etudes, investigations de terrain et subaquatiques, analyses de sédiments réalisées par Oteis dans le cadre des études environnementales : cartographie et étude des biocénoses marines, observations hydrodynamiques et sédimentaires, caractérisation granulométrique et de la qualité des sédiments... ;
- Réunions avec les services de la Direction Inter-régionale de la Mer Méditerranée (DIRM Med), la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM 13), l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, l'Agence de la transition écologique (ADEME), le Parc Naturel Marin de la Côte Bleue, le Parc National des Calanques (PNC), le Groupement d'intérêt public pour la réhabilitation de l'Etang de Berre (GIPREB), la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement (DREAL) ainsi que le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM).

Le détail des références bibliographiques et des sites internet consultés est fourni en annexe.

La connaissance du projet et des modalités de sa mise en œuvre est étudiée par exploitation des données techniques inhérentes au projet fournis par les Maîtres d'ouvrages concernés

L'analyse des effets s'appuie sur la doctrine ERC du ministère en charge de l'écologie, et sur une analyse détaillée de l'état initial du site qui est confrontée aux caractéristiques du projet par une comparaison thématique ainsi que sur les retours d'expérience des différentes opérations menées par des Maîtres d'ouvrage. Les impacts du projet sont tout d'abord évalués par rapport au milieu physique.

De cette évaluation, on déduit les impacts du projet sur le milieu naturel et sur le milieu humain. Cela permet de déceler la manière dont les différents thèmes environnementaux du projet sont concernés, en précisant la nature des effets et leur caractère.

Cette démarche débouche ensuite sur la prévision de la mise en œuvre des mesures les mieux adaptées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs des travaux et aménagements. Bien qu'imparfaites, ces méthodes permettent une détermination objective des incidences du projet sur chaque composante environnementale, en s'appuyant sur une connaissance détaillée de l'aire d'étude, des retours d'expérience des Maîtres d'ouvrage et sur l'avis des experts d'Oteis en charge de ce dossier.

16.2 DIFFICULTES RENCONTREES

Conformément à la législation, l'étude d'impact est réalisée avant les études de détail des différentes opérations de dragage d'entretien et de rechargement des plages. Si les principales caractéristiques de l'environnement et des opérations sont connues, les enjeux environnementaux des sites portuaires ou des plages devront être actualisés avant les travaux et les techniques réellement mises en œuvre seront définies par l'entreprise spécialisée en fonction de ses matériels et sa méthodologie de travail.

Aussi l'évaluation des impacts et la définition des mesures se fondent sur les principes envisagés au stade des études d'avant-projet et peuvent, dans certains cas, laisser la place à des incertitudes.

16.3 PRESENTATION DES AUTEURS



Direction Environnement & Ingénierie Maritime
Parc du Golf - Bâtiment 18 - 350, Avenue JRGG De la Lauzière
CS 90340 - 13799 Aix en Provence Cedex 3
Tel. : (33) 4 42 99 28 53

Dossier réalisé sous la direction de :

M. Vincent SALBERT : Directeur du Service Environnement et Ingénierie Maritime

Rédacteurs :

M. Pierre GUILLAUME : Chef de Projet en environnement marin

Mme Lola BERTHIER : Chargée d'études – volet écologie marine

M. Pierre Emmanuel FOUQUE : Chargé d'études – volet qualité du milieu marin

Mme Noëline LE TALLEC : Chargée d'études – volet Environnement et paysage

17. ABREVIATIONS ET BIBLIOGRAPHIE

ABREVIATIONS

AE	Autorité Environnementale
AP	Agglopolé Provence
AP	Arrêté préfectoral
ARS	Agence Régionale de Santé
ASPIM	Aire Spécialement Protégée d'Importance Méditerranéenne
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BTP	Bâtiment Travaux Publics
CAOEB	Communauté d'Agglomération de l'Ouest Etang de Berre
CD13	Conseil Départemental des Bouches du Rhône
CM	Cote marine
CO2	Dioxyde de carbone
COT	Carbone Organique Total
CROSS	Centre Régional des Opérations de Surveillance et de Sauvetage
CUMP	Communauté Urbaine de Marseille Provence
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCSMM	Directive Cadre Stratégique pour le Milieu Marin
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DIRM	Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée
DOCOB	Document d'Objectifs
DRASSM	Département de Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marine
DREAL	Direction Régionale l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DSF	Document stratégique de façade
EDF	Electricité de France
EEE	espèces exotiques ou envahissantes
ERC	Eviter réduire compenser
GBA	Glissières en béton armé
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
GPMM	Grand Port Maritime de Marseille
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
HSE	Haute Sécurité Environnementale
IGN	Institut Géographique National
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements
ISA	Indice Synthétique de l'Air
MAMP	Métropole Aix-Marseille Provence
MES	Matières En Suspension
NCA	Métropole Nice Côte d'Azur
NGF	Nivellement général de la France

NM	Niveau Moyen
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
PAC	Porter à connaissance
PACA	Provence-Alpes-Côte d’Azur
PAE	Plan Assurance Environnement
PAMM	Plan d'Action pour le Milieu Marin
PBMA	Plus Basse Marée Astronomique
PCB	Polychlorobiphényle
PDEDMA	Plan départemental d’élimination des déchets ménagers et assimilés
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Sanitaire
PGPOD	Plan de gestion pluri annuel des opérations de dragage
PHMA	Plus Haute Marée Astronomique
PLU	Plan Local d’Urbanisme
PLUi	Plan Local d’Urbanisme intercommunal
PM	Pays de Martigues
PMCB	Parc naturel régional marin de la Côte Bleue
PMR	Personnes à Mobilité Réduite
PNC	Parc National des Calanques
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
SOGED	Schéma Organisationnel de Gestion et d’Elimination des Déchets
TBT	Tributylétain
VRD	Voirie et réseau divers
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZMEL	Zones de mouillage et d’équipement léger
ZNIEFF	Zone Naturelle d’Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZRUB	Zone Réservée Uniquement à la Baignade
ZSC	Zone de Protection Spéciale

BIBLIOGRAPHIE

Atlas des paysages des Bouches du Rhône, 2007

CETMEF, 2012. Guide cadre. Ports de commerce et Natura 2000 en mer. Février 2012.

Contrat de Baie de la métropole marseillaise, Octobre 2015,

Contrat de Baie de la métropole marseillaise, Tome 2. Programme d'action phase 2 - 2019-2021, octobre 2019

Contrat de Baie phase 2 (2019-2022

Directive Territoriales d'Aménagement (DTA) des Bouches du Rhône, 2007.

DOCOB Site Natura 2000 FR9301602 « Calanques, Iles Marseillaises, Cap Canaille et Massif du Grand Caunet », 2017

DOCOB, Site Natura 2000 FR9301597 « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » et FR9312005 « Salines de l'étang de Berre » 2011

DOCOB, Site Natura 2000 FR9301601 « Côte Bleue- chaîne de l'Estaque) et FR9312017 « Falaise de Niolon » 2017

DOCOB, Site Natura 2000 FR9301998 « Baie de la Ciotat » 2017

DOCOB, Site Natura 2000 FR9301999 « Côte Bleue Marine » 2013

DOCOB, Site Natura 2000 FR9310069 « Garrigues de Lançon et Chaîne alentour » 2014

DOCOB, Site Natura 2000 FR9312007 « Iles Marseillaises » 2008

GEODE, 2012 : Guide méthodologique. Suivis environnementaux des opérations de dragage et d'immersion environnementales, avec la collaboration du MTES, Décembre 2012

GEODE, 2014 : Guide méthodologique Rédaction des études d'impact d'opérations de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin, avec la collaboration du MEDDE, Aout 2014

GEODE, 2018. Dragages et immersions en mer et en estuaire, Revue des bonnes pratiques environnementales, avec la collaboration du MTES, Février 2018

GIBREB, Contrat de l'étang : restaurer l'Etang de Berre

GIPREB, 2020. Observatoire du milieu, bilan annuel 2020

IFREMER, 2020. Evaluation de la qualité des zones de production conchyliques. Département des Bouches du Rhône, du Var et de la Haute-Corse, Avril 2020

IFREMER, 2020. Qualité du milieu marin littoral, Bulletin de surveillance 2019. Département des Bouches du Rhône, du Var et de la Haute-Corse, Aout 2020

Impédance environnement, 2019. Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de la Métropole Aix-Marseille-Provence, sur le Territoire Marseille-Provence, PBE « agglomération », aout 2019

Le livre bleu de la Métropole Aix-Marseille-Provence 2018

Oteis, 2020. Schéma territorial de dragage demande d'autorisation commune pour les travaux de dragage. Phase 1 - Etat des lieux, diagnostic, novembre 2020

- Oteis, 2020. Schéma territorial de dragage demande d'autorisation commune pour les travaux de dragage. Phase 2 – Campagne de reconnaissance complémentaire, novembre 2020
- Oteis, 2021. Schéma territorial de dragage demande d'autorisation commune pour les travaux de dragage. Phase 3 - Outils de gestion des dragages et réduction des impacts à l'environnement, mai 2021
- Pijanowski B. C., Villanueva-Rivera L. J., Dumyahn S. L., Farina A., Krause B. L., Napoletano B. M., Gage S. H., et al. (2011). Soundscape ecology: the science of sound in the landscape, BioScience
- Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de la Métropole Aix-Marseille-Provence. PPBE « Agglomération » période d2018/2023. Aout 2019.
- PRPGD, 2019. Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets, Région Provence-Alpes-Côte-D'azur, octobre 2019
- SAFEGE, 2009. Etude de l'évolution du trait de côte du littoral des Bouches-du-Rhône au regard de l'érosion marine, juillet 2009
- SDAGE, 2021. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, 2022-2027. Comité de bassin Rhône méditerranée, septembre 2020.
- SRADDET, 2019. Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires, Région Provence-Alpes-Côte-D'azur, octobre 2019
- SRADDET, 2019. Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires, Région Provence-Alpes-Côte-D'azur, octobre 2019
- SRCAE, 2013. Schéma Régional Climat Air Energie, Région Provence-Alpes-Côte-D'azur, juin 2013
- PNUE-PAM- CAR/ASP, 2007. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la Conservation. Pergent G., Bellan-Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G. eds., CAR/ASP publ., Tunis : 199pp.

ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTES

Agence de l'Eau - RMC	GIPREB
ARS	IFREMER
AtmoSud	MEDTRIX
Atlas des patrimoines	Météo-France
BRGM Infoterre	PNC
Candhis	PMCB
Département 13	Quiet Ocean SHOM
DDTM13	Ville de Marseille
DREAL PACA	Ville de Saint-Chamas
GPMM	Ville de Carry-le-Rouet
Géoportail	Windfinder
Google Earth	

18. ANNEXES

Documents à part

Annexe 1 : Convention entre la Métropole Aix-Marseille-Provence et le Département des Bouches du Rhône, les villes de Carry-le-Rouet, Marseille et Saint-Chamas

Annexe 2 : Arrêté n° AE-F09321P0153 du 17/06/2021

Annexe 3 : Schéma d'orientation territorialisé des opérations de dragage et des modalités de gestion des sédiments

Annexe 4 : Caractéristiques des dragages d'entretien envisagés

Annexe 5 : Description des sites portuaires

Annexe 6 : Tableau de synthèse des résultats des analyses physico-chimiques des sédiments portuaires