

DRAGAGE DE L'EMBOUCHURE DE LA GARONNE ET DU PEDEGAL AVEC
REENSABLEMENT DE PLAGES

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



Galathea

Actiparc 2 – Bât A – Chemin S^t Lambert

13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE

Tel : 04 86 77 78 30

Fax : 09 74 44 56 88

www.galatea.fr

SAS au capital de 30 030€

N° Siret : 494 179 690 00040 – APE 7490B

Date	Version	Auteur(s)	Vérifié par	Validé par
21/12/2022	0	D. Valette M. Landureau	D. Valette	A. Moulin
26/01/2023	1	D. Valette M. Landureau	D. Valette	A. Moulin
21/02/2023	2	D. Valette M. Landureau	D. Valette	A. Moulin
20/02/2024	3	D. Valette	D. Valette	A. Moulin

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	7
1.1	CONTEXTE	7
1.2	CADRE REGLEMENTAIRE	8
1.2.1	LOI SUR L'EAU	8
1.2.2	EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	9
1.2.3	AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	9
1.2.4	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	9
1.2.5	ENQUETE PUBLIQUE	9
1.3	CONTENU DU DOSSIER	10
2.	IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE	12
3.	LOCALISATION DU PROJET	13
4.	NATURE, CONSISTANCE ET MODALITES D'EXECUTION DU PROJET	15
4.1.	DESCRIPTION DU SITE	15
4.1.1.	L'EMBOUCHURE GARONNE/PEDEGAL	15
4.1.2.	PARTIE AVAL DES COURS D'EAU	17
4.1.3.	LES PLAGES	18
4.2.	BILAN DES OPERATIONS DE DRAGAGE REALISEES	20
4.2.1.	VOLUMES DRAGUES A L'EMBOUCHURE	20
4.2.2.	QUALITE DES MATERIAUX EXTRAITS	21
4.2.3.	DESTINATION DES MATERIAUX	24
4.3.	EROSION DES PLAGES ET BESOINS EN RECHARGEMENT	24
4.3.1.	EVOLUTION DU TRAIT DE COTE	24
4.3.2.	ENTRETIEN DES PLAGES	27
4.3.3.	GRANULOMETRIE DES SABLES SUR LES PLAGES	29
4.4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	29
4.4.1.	MODALITES DE REALISATION	31
4.4.2.	ORGANISATION DU CHANTIER	38
4.4.3.	MONTANT DES TRAVAUX	39
4.5.	DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	39
4.5.1.	JUSTIFICATION DU PROJET	39
4.5.2.	SOLUTIONS ETUDIEES	39
4.6.	ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE DECHETS PRODUITS ET DES EMISSIONS ATTENDUES	47
4.6.1.	EVALUATION DES DECHETS PRODUITS	47
4.6.2.	EVALUATION DES EMISSIONS ATTENDUES	47
5.	ETAT INITIAL DU SITE ET DE L'ENVIRONNEMENT	51
5.1.	DEFINITION DES AIRES D'ETUDE	51
5.2.	MILIEU PHYSIQUE	52
5.2.1.	CONTEXTE CLIMATIQUE	52
5.2.2.	CONTEXTE GEOLOGIQUE	53
5.2.3.	TOPO-BATHYMETRIE	54
5.2.4.	CONTEXTE HYDRO SEDIMENTAIRE	57
5.2.5.	CONTEXTE HYDROLOGIQUE	67
5.3.	QUALITE DU MILIEU	69
5.3.1.	ETAT DES MASSES D'EAUX	69
5.3.2.	QUALITE DES EAUX	70
5.3.3.	QUALITE DES SEDIMENTS	73
5.3.4.	QUALITE DE L'AIR	79
5.3.5.	ENVIRONNEMENT SONORE	80
5.3.6.	AMBIANCE LUMINEUSE	82
5.4.	MILIEU NATUREL	83

5.4.1.	ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE	83
5.4.2.	HABITATS MARINS ET ESPECES ASSOCIEES	85
5.4.3.	MILIEU TERRESTRE	97
5.5.	PATRIMOINE ET PAYSAGE	98
5.5.1.	PATRIMOINE HISTORIQUE ET CULTUREL.....	98
5.5.2.	PAYSAGE	98
5.6.	MILIEU HUMAIN	101
5.6.1.	CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	101
5.6.2.	EQUIPEMENTS PORTUAIRES.....	101
5.6.3.	ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES.....	102
5.6.4.	PECHE	103
5.6.5.	RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT.....	104
5.6.6.	ACCES ET DEPLACEMENTS.....	105
5.7.	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	106
5.7.1.	RISQUE INONDATION	106
5.7.2.	RISQUE INCENDIE	108
5.7.3.	RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN	108
5.7.4.	RISQUE SISMIQUE.....	108
5.7.5.	RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	109
5.8.	SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX	109
6.	EVOLUTION PREVISIBLE POUR LE SCENARIO DE REFERENCE.....	112
6.1.	MILIEU PHYSIQUE.....	112
6.1.1.	METEOROLOGIE CLIMAT	112
6.1.2.	GEOLOGIE HYDROGEOLOGIE.....	112
6.1.3.	BATHYMETRIE TOPOGRAPHIE	112
6.1.4.	NIVEAU MARIN - DYNAMIQUE HYDRO SEDIMENTAIRE	113
6.1.5.	HYDROLOGIE	113
6.2.	QUALITE DU MILIEU	114
6.2.1.	QUALITE DES EAUX	114
6.2.2.	QUALITE DES SEDIMENTS.....	114
6.2.3.	QUALITE DE L'AIR.....	115
6.2.4.	ENVIRONNEMENT SONORE.....	115
6.3.	MILIEU NATUREL	115
6.3.1.	ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION	115
6.3.2.	HABITATS ET ESPECES MARINS.....	115
6.3.3.	HABITATS ET ESPECES TERRESTRES	116
6.4.	MILIEU HUMAIN	116
6.4.1.	PAYSAGE ET PATRIMOINE	116
6.4.2.	USAGES ET ACTIVITES / SANTE	116
6.4.3.	RISQUES.....	117
7.	DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	118
7.1.	MILIEU PHYSIQUE.....	118
7.1.1.	METEOROLOGIE / CLIMAT.....	118
7.1.2.	GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE	118
7.1.3.	TOPO-BATHYMETRIE	119
7.1.4.	CONDITIONS HYDRO-SEDIMENTAIRES	119
7.1.5.	HYDROLOGIE	120
7.2.	QUALITE DU MILIEU	121
7.2.1.	QUALITE DES EAUX.....	121
7.2.2.	QUALITE DES SEDIMENTS.....	122
7.2.3.	ODEURS ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	122

7.2.4.	NUISANCES SONORES.....	123
7.3.	MILIEU NATUREL	124
7.3.1.	ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION	124
7.3.2.	MILIEU BIOLOGIQUE MARIN	124
7.3.3.	MILIEU BIOLOGIQUE TERRESTRE.....	128
7.4.	PAYSAGE ET PATRIMOINE	128
7.5.	MILIEU HUMAIN	128
7.5.1.	EQUIPEMENTS ET ACTIVITES PORTUAIRES.....	128
7.5.2.	ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES.....	129
7.5.3.	PECHE	129
7.5.4.	EAU ET ASSAINISSEMENT	129
7.5.5.	ACCES ET DEPLACEMENTS.....	130
7.6.	DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES PAR RAPPORT AUX RISQUES ACCIDENTELS ET CATASTROPHES MAJEURS.....	130
7.6.1.	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	130
7.6.2.	VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT	132
8.	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DE SUIVI ET IMPACTS RESIDUELS	135
8.1.	MESURES D'EVITEMENT.....	135
8.1.1.	ME1 : RECHARGEMENT SUR LA PLAGE SECHE	135
8.1.2.	ME2 : INTERVENTION PAR TEMPS SEC et contrôle de la qualité sanitaire	135
8.2.	MESURES DE REDUCTION	136
8.2.1.	MR1 : CONTROLE DE LA QUALITE DES SEDIMENTS.....	136
8.2.2.	MR2 : MISE EN PLACE D'UN CHANTIER PROPRE	137
8.2.3.	MR3: MISE EN PLACE DE MOYEN DE CONFINEMENT DES EAUX CHARGEES.....	138
8.2.4.	MR4 : DISPOSITIONS POUR LIMITER LES RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE	139
8.2.5.	MR5 : ADAPTATION DU PHASAGE DES TRAVAUX	140
8.2.6.	MR6 : SIGNALISATION ET BALISAGE DES ZONES DE TRAVAUX.....	140
8.3.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	141
8.4.	MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	141
8.4.1.	LORS DES OPERATIONS.....	141
8.4.2.	SUIVI DE L'EFFET DES OPERATIONS	142
8.4.3.	MODALITES DE SUIVI DES MESURES	144
9.	SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES.....	146
10.	EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRES PROJETS.....	148
10.1.	LISTE DES PROJETS SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN COMPTE	148
10.2.	DESCRIPTION DES PROJETS RETENUS	149
10.2.1.	EXPLOITATION DE LA CARRIERE DES GRANDS CAOUS	149
10.2.2.	REHABILITATION DES DIGUES DU PORT DE SANTA LUCIA	149
10.3.	ANALYSES DES INCIDENCES CUMULEES.....	149
10.3.1.	EXPLOITATION DE LA CARRIERE DES GRANDS CAOUS	149
10.3.2.	REHABILITATION DES DIGUES DU PORT DE Santa Lucia.....	150
11.	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	151
11.1.	PRESENTATION DES SITES NATURA 2000.....	151
11.1.1.	FR9301627 Embouchure de l'Argens	151
11.1.2.	FR9301628 Estérel.....	152
11.2.	EXPOSE SOMMAIRE DES INCIDENCES DU PROJET	154
11.2.1.	INCIDENCES SUR LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRES.....	154
11.2.2.	INCIDENCES SUR LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES.....	155
11.3.	CONCLUSION	156
12.	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES.....	157
12.1.	LE SDAGE DU BASSIN RHÔNE MÉDITERRANÉE	157

12.2.	LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE	159
12.3.	LE DOCUMENT STRATÉGIQUE DE FAÇADE MEDITERRANEE	160
12.3.1.	GÉNÉRALITÉS ET OBJECTIFS STRATÉGIQUES	160
12.3.2.	ZONE COHÉRENTE « LITTORAL VAROIS EST ».....	162
12.3.3.	COMPATIBILITÉ AVEC LE DSF	164
13.	DESCRIPTION DES METHODES	170
13.1.	AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT.....	170
13.2.	METHODOLOGIE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	170
13.2.1.	ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	171
13.2.2.	EVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	171
13.2.3.	MESURES ERC	172
14.	BIBLIOGRAPHIE	176
15.	ANNEXES	178
	ANNEXE 1 : ARRETE N° AE-F09322P0264 DU 13/10/2022 PORTANT DECISION D'EXAMEN AU CAS PAR CAS.....	179
	ANNEXE 2 : DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE, CERFA	180
	ANNEXE 3 : JUSTIFICATION DE LA COMPÉTENSE GEMAPI DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMÉRATION	181
	ANNEXE 4 : RAPPORT MODÉLISATION HYDRO-SÉDIMENTAIRES (brll , 2022)	182

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

L'embouchure de la Garonne et du Pédégal, qui délimite les communes de Saint-Raphaël et Fréjus, est depuis de nombreuses années soumise à un phénomène d'ensablement. Les sédiments qui s'accumulent sont des sables d'origine essentiellement marine contenant peu de particules fines, probablement apportés par le transit sédimentaire d'orientation sud-ouest / nord-est.

Historiquement, l'effet de chasse engendré lors des crues de ces deux cours d'eau n'est pas suffisant pour désensabler l'embouchure. Seule la crue de 2019 a permis un désensablement de l'embouchure.

Cet ensablement génère une stagnation des eaux en amont du débouché, qui contiennent une part d'eau marine, mais aussi des apports du bassin versant (cours d'eaux temporaires, eaux pluviales). Ces eaux stagnantes s'eutrophisent en période estivale, entraînant des odeurs nauséabondes.

Le secteur de l'embouchure est présenté sur la figure suivante.



Figure 1 : Localisation de l'embouchure du Pédégal et de la Garonne

En réponse à cet ensablement, des dragages d'entretien sont réalisés chaque année, depuis les années 50, comme en témoigne la Figure 2 qui présente une grue munie d'une pelle mécanique effectuant une opération de dragage dans l'embouchure. Les sables extraits sont en général réutilisés pour des rechargements ponctuels sur les plages de Saint-Raphaël.



Figure 2 : Photo d'archive - Dragage de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal dans les années 50

En 2011, un premier dossier de déclaration aux titres des articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement, a été réalisé, autorisant ces opérations de dragage et de rechargement des plages. Cette autorisation est arrivée à terme en 2021.

Un dossier de déclaration pour une opération ponctuelle a été déposé en 2023 (dossier n°100015868), afin de pouvoir désensabler l'embouchure sans attendre une nouvelle autorisation pluriannuelle. Cette opération a été autorisée par le récépissé n° D2355 /100015868 du 14 mars 2023.

Estérel Côte d'Azur Agglomération souhaite renouveler l'autorisation de dragage de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal pour une durée de 10 ans, et réutiliser les sables extraits pour recharger les plages alentour en érosion. Le volume annuel à draguer est inchangé et inférieur à 5 000 m³.

1.2 CADRE REGLEMENTAIRE

1.2.1 LOI SUR L'EAU

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

Le projet est concerné par les rubriques suivantes :

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

Rubrique	Objet de la rubrique	Régime	Justification des régimes retenus
Titre IV : Impacts sur le milieu marin			
4.1.2.0	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu, d'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros	Déclaration	Le coût total des travaux pour 10 ans d'opérations d'entretien est estimé entre 400 000 et 1 million d'euros

Rubrique	Objet de la rubrique	Régime	Justification des régimes retenus
4.1.3.0	Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin : 2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre N1 et N2 pour l'un des éléments, et dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 5 000 m ³ 3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale à N1 pour l'ensemble des éléments, et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 m ³ mais inférieurs à 500 000 m ³	Déclaration	Le volume moyen annuel dragué est de 3000 m ³ et ne dépassera pas 5000 m ³ /an. D'après les analyses réalisées depuis 2021, les résultats sont tous inférieurs à N1.

Le projet est soumis à déclaration au titre des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement.

1.2.2 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

En application de l'article R122-2 du Code de l'Environnement et de son annexe, **l'opération est soumise à examen au cas par cas**, déterminant la nécessité ou non de réaliser une étude d'impact, pour la rubrique suivante : **13. Travaux de rechargement de plage.**

L'arrêté n° AE-F09322P0264 du 13/10/2022, portant décision d'examen au cas par cas, soumet le projet à **évaluation environnementale**.

1.2.3 AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

L'article L.181-1 du code de l'environnement précise qu'un projet soumis à évaluation environnementale au titre de la nomenclature R-122-2 entre dans le champ de l'autorisation environnementale dans les cas où il ne relève que du régime déclaratif. L'autorisation environnementale fait alors figure d'autorisation "supplétive" à défaut d'autre autorisation administrative.

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale supplétive au titre des articles L.181-1 et L.181-2 du code de l'environnement.

1.2.4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

La zone du projet est située à proximité de deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la directive habitat : Embouchure de l'Argens (FR9301627) et Estérel (FR9301628). Par ailleurs le projet est soumis à autorisation environnementale (art. L214-1 et suivants du CE) et à évaluation environnementale (art. L122-1 et suivants du CE). De ce fait, en application de l'article R414-19 du CE, une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 doit être menée.

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

1.2.5 ENQUETE PUBLIQUE

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

1.3 CONTENU DU DOSSIER

Le présent dossier d'autorisation environnementale est constitué des pièces définies aux articles R. 181-13 du Code de l'Environnement :

ARTICLE R. 181-13 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	
COMPOSITION DU DOSSIER	PAGES
1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande	§ 2 p. 12
2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement	§ 3 p. 13
3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit	§ 2 p. 12
4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève.	§ 4 p. 15
Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées	§ 8 p. 135
5° 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.	Cf. tableau suivant
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	Ensemble du document
8° Une note de présentation non technique	Document indépendant

Il inclut l'étude d'impact conforme à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement :

ARTICLE R. 122-5 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	
COMPOSITION DU DOSSIER	PAGES
1° Un résumé non technique	Document indépendant
2° Une description du projet, y compris en particulier : – une description de la localisation du projet ; – une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; – une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; – une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.	§ 4 p. 15
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (scénario de référence), et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles;	§ 6 p. 112

[illegible]

2. IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE

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



Dénomination : Estérel Cote d'Azur Agglomération Adresse

Adresse : 624, chemin Aurélien - CS 50133 - 83707 SAINT-RAPHAËL CEDEX

N° SIRET : 200 035 319 00108

Forme juridique : Communauté d'Agglomération

Représenté par Monsieur le Président : Frédéric MASQUELIER

Dossier suivi par : Thibault DEVANNE, Chargé de mission – GeMAPI

La Communauté d'agglomération exerce de plein droit, en lieu et place des communes membres, la compétence GEMAPI. Celle-ci comprend notamment :

- L'entretien et aménagement des cours d'eau
- La défense contre les inondations et contre la mer, incluant la gestion du trait de côte

Le dragage de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal, ainsi que la valorisation des sables en rechargement de plage, entrent bien dans ce champ de compétence. L'agglomération dispose ainsi des droits nécessaires pour réaliser le projet.

3. LOCALISATION DU PROJET

Les travaux seront réalisés sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël, situées dans le département du Var. L'embouchure de la Garonne et du Pédégal délimite ces deux communes.

Les opérations de rechargement pourront se faire sur la plage de Fréjus (partie ouest) et celle du Veillat (Saint-Raphaël).

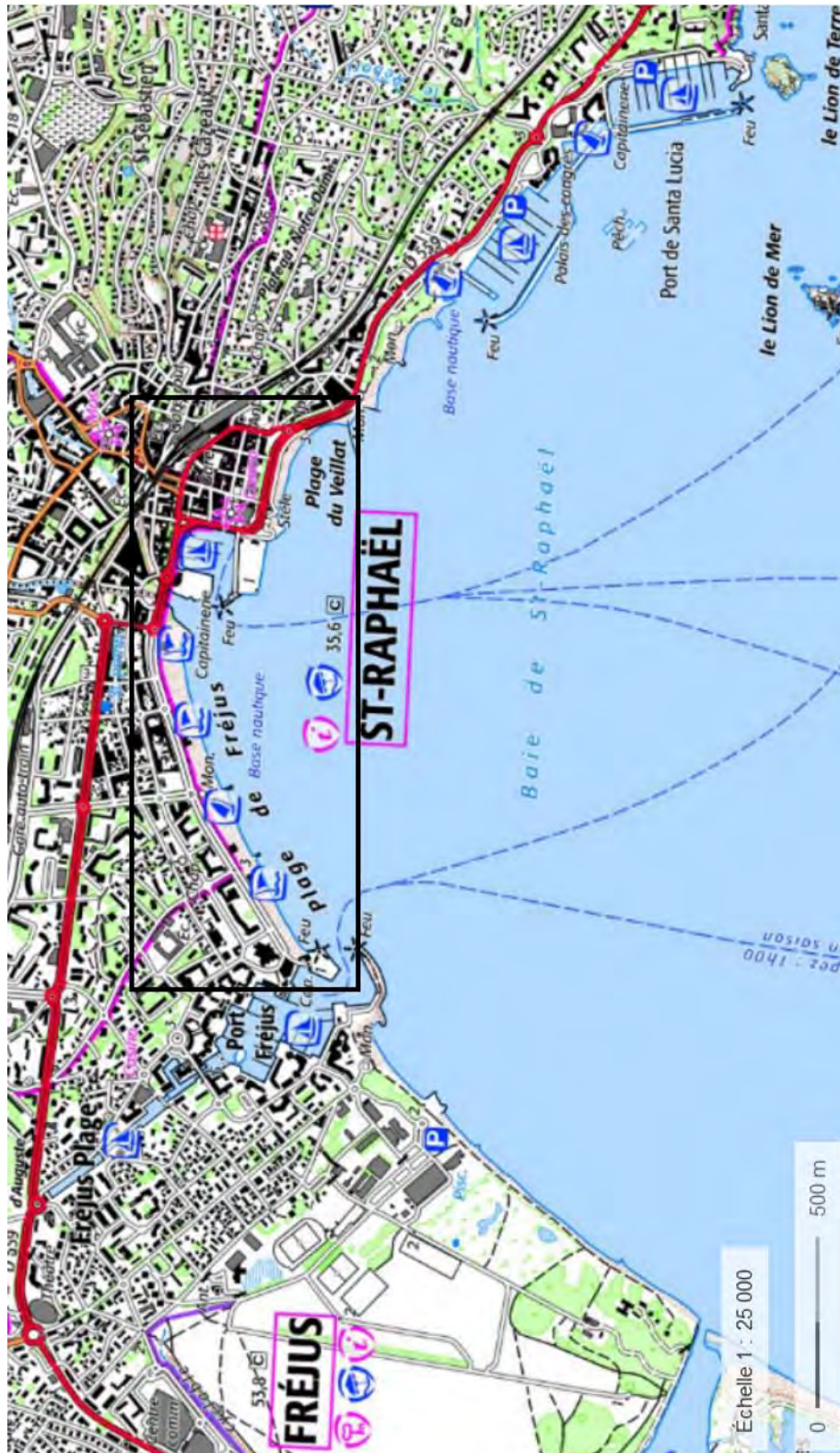


Figure 3 : Plan de situation au 1:25 000 (source : Géoportail)



Figure 4 : Localisation du projet (source : Géoportail)

4. NATURE, CONSISTANCE ET MODALITES D'EXECUTION DU PROJET

4.1. DESCRIPTION DU SITE

Une reconnaissance de terrain a été effectuée le 25 avril, 30 juin et 1^{er} juillet 2022 sur les secteurs suivants :

- Embouchure de la Garonne et du Pédégat
- Parties aval des tronçons canalisés de la Garonne et du Pédégat
- Plages de Fréjus et du Veillat

4.1.1. L'EMBOUCHURE GARONNE/PEDEGAL

L'embouchure de ces deux cours d'eau délimite les communes de Saint-Raphaël et Fréjus. Elle est traversée par le Pont de la D559 qui relie les deux communes. Au niveau du pont, le fond est constitué d'un radier en béton, visible uniquement du côté du débouché du Pédégat (à l'ouest) est recouvert d'algues, signe d'enrichissement du milieu. Le fond de l'ouvrage de canalisation de la Garonne est nettement plus bas que celui du Pédégat et complètement ensablé. Seules les entrées d'eau de mer sont visibles à l'aval du pont.

On observe un ensablement de cette zone avec une hauteur d'eau de quelques dizaines de centimètres seulement au droit du radier. Les fonds descendent ensuite en pente douce et sont recouverts de sable grossier qui s'affinent en allant vers le large.



Figure 5 : Photos de l'embouchure (GALATEA, 25/04/22)

Sur cette zone, la vitesse de sédimentation peut être rapide et entraîner la formation d'un cordon sableux. Ce phénomène a été observé dans le passé, impliquant la formation en quelques semaines d'un tombolo de plusieurs mètres de large sur toute la zone de l'embouchure (Figure 6) et l'eutrophisation des eaux à l'amont.



Figure 6 : Photos ancienne de l'embouchure (non datée)

En rive droite (à l'ouest), l'embouchure est contenue par un talus en enrochements qui se prolonge en un épi de 100 m de long orienté au sud-ouest. Cet épi est constitué de blocs d'enrochements de l'ordre métrique. L'épi trouve son enracinement sur la plage de Fréjus qu'il délimite à son extrémité est. Il permet d'interrompre le transit sédimentaire est-ouest présent sur cette zone et ainsi limiter l'ensablement de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal. L'épis apparaît déstructuré au niveau du nez et présente un affaissement. De nombreux blocs sont arrachés à la structure, ce qui induit une diminution de l'efficacité du système.



Figure 7 : Photos aérienne de l'épi (GALATEA, 01/07/22)

En rive gauche, l'embouchure est limitrophe avec le vieux port de Saint-Raphaël, constituée d'un quai en palplanches de 120 m à l'est, duquel se trouve le nouveau bassin du port créé en 2014 pour accueillir de grosses unités. L'entrée du port se situe en face de l'extrémité de l'épi, marquant la fin de l'embouchure.

4.1.2. PARTIE AVAL DES COURS D'EAU

Les deux fleuves côtiers sont canalisés de façon à orienter leur débouché au sud/sud-ouest. Le Pédégal se trouve à l'ouest et la Garonne à l'est (cf. Figure 1). Leur débit était très faible lors des reconnaissances, malgré l'important épisode orageux du 28 juin 2022 (cumul de 22 mm 2 jours avant la reconnaissance). Ils sont tous les deux couverts au niveau du débouché par une route et une esplanade, avec un linéaire de couverture qui varie de 30 m pour le Pédégal à 200 m pour la Garonne. Ce tronçon de 200 m est particulièrement sensible lors des périodes d'étiage puisque l'eau de mer peut remonter jusque-là du fait du radier très bas à l'embouchure. De plus, les faibles débits de la Garonne ne permettent pas un réel écoulement des eaux. Un système de pompage a été mis en place dans la partie couverte pour permettre le renouvellement des eaux qui stagnent à l'intérieur (non visible).

Le Pédégal en amont du pont est également canalisé mais non couvert. L'eau de mer remonte sur environ 40 m dans ce lit, à l'étiage et par temps calme. Il est constitué d'une cunette centrale qui permet de contenir les eaux douces. Une rupture de pente, suite au rétrécissement du chenal sous le pont de la voie ferrée, crée une zone de stagnation des eaux à environ 180 m du débouché. Cette partie basse équipée des pompes de relevage pour permettre d'évacuer les eaux vers la mer.



Figure 8 : Localisation des zones de stagnation des eaux (source : IN VIVO, 2011)



Figure 9 : Photos du Pédégat – à gauche : depuis le pont à l'embouchure (stagnation d'eau de mer), à droite : depuis le pont suivant eu niveau du point bas (stagnation d'eau douce) (GALATEA, 25/04/22)



Figure 10 : Pédégat canalisé a niveau du rétrécissement du pont de la voie ferrée (GALATEA, 25/04/22)

4.1.3. LES PLAGES

La **plage de Fréjus** est une plage de sable naturel, assez grossier comme dans l'embouchure, qui s'étend sur 1 km. Sa largeur varie d'une vingtaine de mètres à l'ouest, à plus de 50 m à l'est. A part cet élargissement de la plage vers l'est correspondant au transit sédimentaire dominant, le profil de la plage est relativement uniforme et généralement remanié avant la saison estivale.





Figure 11 : Plage de Fréjus d'est en ouest (GALATEA, 25/04/22-30/06/22)

Deux ouvrages transversaux d'environ 35 m par 5 m, fondés sur des palplanches, constituent les ouvrages principaux de la plage de Fréjus (cf. Figure 4). Ils sont espacés de 220 m et sont orientés au sud-est. Ces ouvrages ont été mis en œuvre pour protéger deux émissaires d'eaux pluviales. Ils jouent également un rôle dans la stabilisation du transit sédimentaire au niveau de la plage.

A l'extrémité est de la plage se trouve l'épi en enrochement de l'embouchure décrit précédemment. On note un élargissement de la plage à l'approche de cet ouvrage, signe d'une légère accumulation de sédiments.

La **plage du Veillat** est située dans la continuité géographique du vieux port de Saint-Raphaël. Celle-ci précède la plage de beau rivage. Elle est encadrée par deux digues (ouest et est) en enrochement dont les longueurs sont respectivement 40 et 110 m. La plage est orientée au sud-ouest et s'étend sur un linéaire d'environ 400 m avec une largeur comprise entre 10 et 30 m. La partie est est la plus étroite.

Elle a fait l'objet d'un rechargement avec du sable de carrière les jours précédents la reconnaissance du 30/06/22.

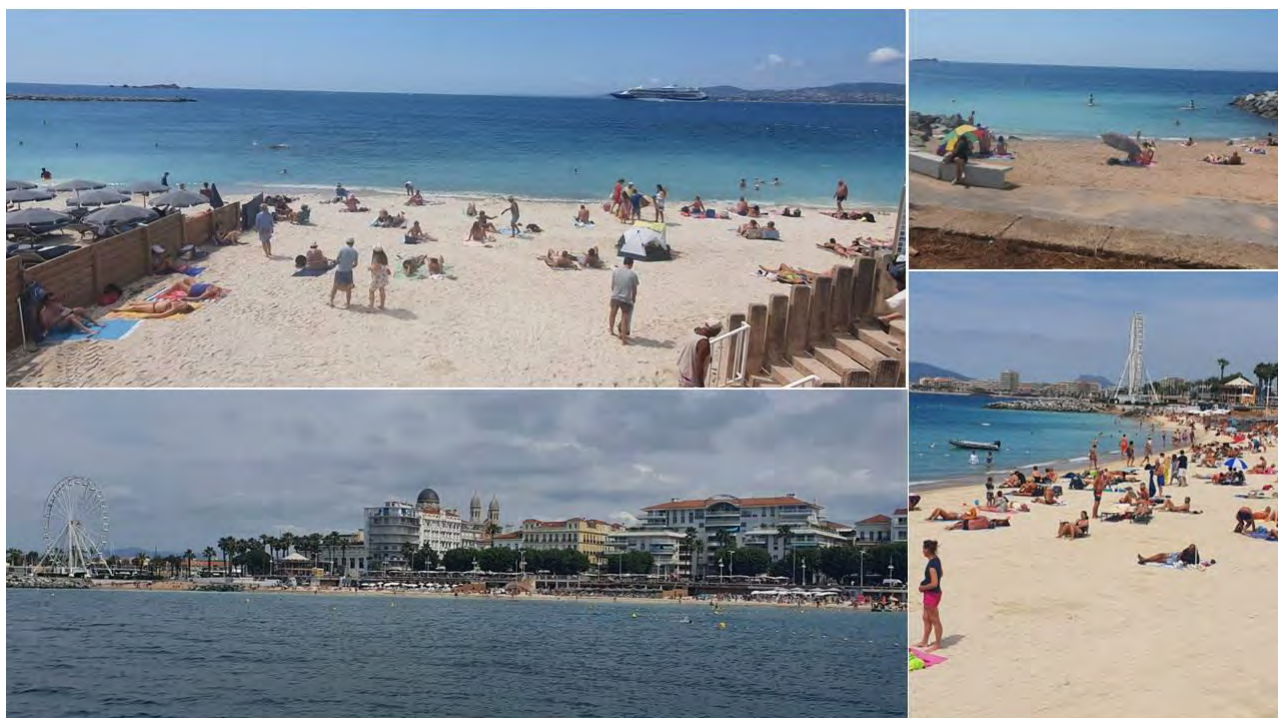


Figure 12 : Plage du Veillat après rechargement (GALATEA, 30/06/22)

Il n'y a pas d'accumulation de banquettes de posidonies sur les plages du golfe de Fréjus, permettant d'assurer une protection de la plage. Avant chaque hiver, afin de limiter les pertes de sables lors des tempêtes, le sable de la plage est retroussé mécaniquement pour former des tas en haut de plage. Il est ensuite réétalé au printemps.



Figure 13 : Stock hivernal en haut de plage - Plage du Veillat au 8 novembre 2022 (Source : ECAA)

4.2. BILAN DES OPERATIONS DE DRAGAGE REALISEES

Dans le cadre du dossier de déclaration décennale pour les opérations de dragage des sables de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal de 2011, des dragages d'entretien sont réalisés chaque année d'un volume total annuel inférieur à 5000 m³. Elles peuvent avoir lieu plusieurs fois par an en fonction des conditions météorologiques et de la vitesse d'ensablement.

Les sédiments sont extraits à la pelle le long du radier présent au niveau du pont de la D559 qui traverse l'embouchure, en réalisant un sur creusage pour créer une fosse d'une surface minimum de 2000 m². Ils sont ensuite évacués par chargeurs dans le lit du Pédégal et repris dans des camions un peu en amont.

Les sédiments sont acheminés et stockés temporairement sur une plateforme dédiée à côté de la carrière des grands Caous sur la commune de Saint-Raphaël. Ils sont criblés puis réemployés en rechargement de plage en fonction des besoins.

4.2.1. VOLUMES DRAGUES A L'EMBOUCHURE

Les volumes annuels extraits depuis 2012 sont compris entre 1 450 et 3 230 m³. La moyenne annuelle des volumes dragués est de 2 350 m³/an.

Toutefois, il est à noter une forte disparité annuelle, comme sur les années 2014 et 2015 où le volume était de plus de 3 000 m³ deux années de suite, ou l'année 2019 où aucune intervention de dragage n'a été nécessaire. Cette variabilité est à relier aux épisodes de crues qui permettent de chasser une partie des sédiments. Les crues de 2010 et 2019 expliquent respectivement qu'il n'y ait pas eu de dragage en 2011 et les faibles volumes dragués en 2020.

Les opérations de dragage peuvent être réalisées une à trois fois par an selon les conditions d'ensablement.

Tableau 2 : Volumes dragués par an depuis 2011

Année	Volume extrait
2011	Pas de dragage
2012	Pas de dragage
2013	Pas de dragage
2014	3230 m ³
2015	3000 m ³
2016	2100 m ³
2017	2150 m ³
2018	2500 m ³
2019	Pas de dragage
2020	1450 m ³
2021	2050 m ³
2022	Pas de dragage

En 2011, le dragage de l'embouchure n'avait pas été nécessaire en raison d'une forte crue en novembre 2010 qui a permis de chasser les sédiments de l'embouchure.

En novembre 2011 une crue importante, considéré comme événement centennal de référence, s'est produite et a chassé une grande partie du sable stocké à l'embouchure. De ce fait, il n'y a pas eu d'intervention nécessaire en 2012 et 2013.

En 2020, le volume de sédiments dragués était moins important que les années précédentes, en raison de deux crues ayant eu lieu en novembre et décembre 2019.

Une opération de dragage a été réalisée à partir de décembre 2023, suite à un dépôt massif engendré lors d'un épisode de plusieurs semaines de haut niveau marin. Le volume à extraire en aval du radier, estimé sur la base du relevé bathymétrique réalisé avant travaux, est d'environ 1000 m³.

4.2.2. QUALITE DES MATERIAUX EXTRAITS

Afin de caractériser la nature physico-chimique des sédiments à extraire, des campagnes de prélèvement et analyses ont été réalisées chaque année entre 2010 et 2021 (sauf en 2020), sur la zone à draguer le long du radier à l'embouchure, ou directement dans les sédiments extraits.

Ces analyses permettent d'évaluer la pollution potentielle que le dragage pourrait créer et de définir le cadre réglementaire des travaux. Les analyses réalisées portent sur les paramètres de l'arrêté modifié du 09/08/2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire. Cet arrêté présente notamment des niveaux de contamination des sédiments N1 et N2. Ces seuils concernent les polluants inorganiques (métaux lourds) et les polluants organiques (HAP, PCB, TBT).

Les résultats des campagnes précédentes sont présentés dans le tableau en page suivante.

Au regard des résultats disponibles, les sédiments de la zone dragués sont quasi-exclusivement constitués de sables moyens à grossiers (0,2 à 2 mm) et comportent au maximum 3% de fractions fines < 50µm.

A l'exception de quelques résultats ponctuels, ces sédiments sont globalement exempts de contaminants. En 2014, une forte concentration en Chrome a été mesurée entraînant un dépassement du seuil N2 pour ce

contaminant, mais n'a jamais été retrouvé par la suite. En 2017, la présence de HAP a été détectée avec des concentrations comprises entre N1 et N2 pour 3 molécules, alors que tous les autres résultats sont inférieurs aux limites de quantification du laboratoire. En 2019, la concentration en plomb a atteint le seuil N1.

Les méthodes d'échantillonnage et les laboratoires d'analyses pouvant différer d'une campagne à l'autre, il est difficile de conclure sur la représentativité de ces contaminations ponctuelles et sur l'évolution de la qualité des sédiments dans le temps.

Tableau 3 : Résultats des analyses de dragage de 2010 à 2021

PARAMETRES	UNITES	N1	N2	2010	2012	2013	2014	2015	2017	2019		2021	
				Echantillon 1 Embouchure	Embouchure	Embouchure	Embouchure	Embouchure	Embouchure	Garonne	Pédégal	Sable 1	Sable2
NUTRIMENTS ET MATIERE ORGANIQUE													
Carbone Organique Total	g/kg MS			1,8	-	-	-	1,93	-	2,90	2,34	3,16	2,78
PHYSICO-CHIMIE													
Matière sèche	% PB			78,7			78,8	82,7	99,9	95,8	92,7	97,2	96,0
GRANULOMETRIE													
> 2mm	% PB			-	7,2	<0,1	-	1,27	5,6	< 1	88,1	-	-
200 µm < G < 2 mm	%			-	92,6	98,7	-	-	96,3	-	-	-	-
50 µm < G < 200 µm				-	0,05	0,7	-	-	0,6	-	-	-	-
2 µm < G < 50 µm				-	0,02	0,7	-	-	3,1	-	-	-	-
G < 2 µm				-	<0,05	<0,1	-	-	<0,1	-	-	-	-
METAUX LOURDS													
Arsenic	mg/kg MS	25	50	7,4	-	-	-	8,1	-	7,7	12,9	8,8	8,7
Cadmium		1,2	2,4	<0,2	0,08	0,06	<2	<0,4	<0,01	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Chrome		90	180	8,6	1,1	0,9	309	8,6	<0,02	9,5	12,2	9,8	9,2
Cuivre		45	90	3,3	2,6	1,5	3,5	6,7	2,6	5,8	17,8	8,4	7,8
Mercurure		0,4	0,8	<0,04	0,04	0,14	0,12	<0,10	<0,004	<0,1	0,20	<0,10	<0,10
Nickel		37	74	4,2	1,1	0,2	5,9	5,4	<0,02	5,7	9,0	6,1	6,8
Plomb		100	200	16	8,0	8,3	5,9	14,1	5,8	16,3	103	17,0	17,7
Zinc		276	552	26	15,8	12,9	29,3	61,9	14,0	58,3	61,9	50,9	55,0
ORGANOMETALLIQUES													
Tributylétain (TBT)	µg/kg MS	100	400	<5	<100	<100	-	-	<100	-	-	-	-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES													
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	400	900	<10	<20	<20	<50	<50	200	<50	<50	<50	<50
Benzo (k) fluoranthène		200	400	<10	<20	<20	<50	<50	20	<50	<50	<50	<50
Benzo (g,h,i) pérylène		1700	5650	<10	<20	<20	<50	<50	10	<50	<50	<50	<50
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène		1700	5650	<10	<20	<20	<50	<50	30	<50	<50	<50	<50
Fluoranthène		600	2850	<10	<20	<20	<50	<50	30	<50	<50	<50	<50
Benzo (a) pyrène		430	1015	<10	<20	<20	<50	<50	220	<50	<50	<50	<50
Acénaphthène		15	260	<10	<20	<20	<50	<50	20	<50	<50	<50	<50
Acénaphthylène		40	340	<10	<20	<20	<50	<50	10	<50	<50	<50	<50
Anthracène		85	590	<10	<20	<20	<50	<50	20	<50	<50	<50	<50
Benzo (a) anthracène		260	930	<10	<20	<20	<50	<50	20	<50	<50	<50	<50
Chrysène		380	1590	<10	<20	<20	<50	<50	10	<50	<50	<50	<50
Dibenzo (a-h) anthracène		60	160	<10	<20	<20	<50	<50	10	<50	<50	<50	<50
Fluorène		20	280	<10	<20	<20	<50	<50	160	<50	<50	<50	<50
Naphtalène		160	1130	<10	<20	<20	<50	<50	610	<50	<50	<50	<50
Phénanthrène		240	870	<10	<20	<20	<50	<50	100	<50	<50	<50	<50
Pyrène		500	1500	<10	<20	<20	<50	<50	80	<50	<50	<50	<50
POLYCHLOROBIPHENYLES													
PCB 28	µg/kg MS	5	10	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 52		5	10	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 101		10	20	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 118		10	20	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 138		20	40	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 153		20	40	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 180		10	20	<10	<2	<2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Les dernières analyses ont été réalisées lors de la dernière opération ponctuelle de dragage, initiée fin 2023. L'échantillon Embouchure (11/2023) correspond aux sables de la zone à draguer en aval du pont, et les échantillons T1, T2, T3 (01/2024) ont été prélevés sur les sables extraits et mis en tas en rive gauche de la Garonne avant évacuation. Les résultats sont présentés ci-après et ne mettent pas en évidence de contamination des sédiments par les métaux, HAP et PCB.

Tableau 4 : Dernières analyses de sables réalisées en 2023-2024

PARAMETRES	UNITES	N1	N2	nov-23	janv-24		
				Embouchure	T1	T2	T3
METAUX LOURDS							
Arsenic	mg/kg MS	25	50	4,2	7,9	4,8	6,1
Cadmium		1,2	2,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Chrome		90	180	29,9	8,7	<5,00	7,7
Cuivre		45	90	<5,00	10,3	<5,00	<5,00
Mercuré		0,4	0,8	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nickel		37	74	14,4	6,2	1,5	6,2
Plomb		100	200	5,8	17,9	<5,00	7,2
Zinc		276	552	13,6	49,3	<5,00	17,7
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
Benzo (b) fluoranthène	µg/kg MS	400	900	<50	280	<50	<50
Benzo (k) fluoranthène		200	400	<50	97	<50	<50
Benzo (g,h,i) pérylène		1700	5650	<50	150	<50	<50
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène		1700	5650	<50	150	<50	<50
Fluoranthène		600	2850	<50	220	<50	<50
Benzo (a) pyrène		430	1015	<50	190	<50	<50
Acénaphthène		15	260	<50	<50	<50	<50
Acénaphthylène		40	340	<50	<50	<50	<50
Anthracène		85	590	<50	<50	<50	<50
Benzo (a) anthracène		260	930	<50	170	<50	<50
Chrysène		380	1590	<50	200	<50	<50
Dibenzo (a-h) anthracène		60	160	<50	<50	<50	<50
Fluorène		20	280	<50	<50	<50	<50
Naphtalène		160	1130	<50	<50	<50	<50
Phénanthrène		240	870	<50	160	<50	<50
Pyrène		500	1500	<50	190	<50	<50
POLYCHLOROBIPHENYLES							
PCB 28	µg/kg MS	5	10	<10	<10	<10	<10
PCB 52		5	10	<10	<10	<10	<10
PCB 101		10	20	<10	<10	<10	<10
PCB 118		10	20	<10	<10	<10	<10
PCB 138		20	40	<10	<10	<10	<10
PCB 153		20	40	<10	<10	<10	<10
PCB 180		10	20	<10	<10	<10	<10

Une campagne d'échantillonnage et analyses de sédiments a également été réalisée dans le cadre du présent dossier en juin 2022. Les sédiments dans la zone à draguer étaient composés de sables grossiers non contaminés (cf. 5.3.3).

4.2.3. DESTINATION DES MATERIAUX

Les sédiments extraits étaient jusque-là stockés temporairement sur une plateforme dédiée à côté de la carrière des grands Caous (Saint-Raphaël), criblés puis réemployés en rechargement de plage en fonction des besoins par la commune de Saint-Raphaël (en régie).

Les volumes et la destination finale des sables réutilisés ne sont pas connus précisément.

A noter que le sable dragué n'était pas forcément entièrement réutilisé chaque année.

4.3. EROSION DES PLAGES ET BESOINS EN RECHARGEMENT

4.3.1. EVOLUTION DU TRAIT DE COTE

4.3.1.1. Plage du Veillat

La plage du Veillat a fait l'objet d'apports anthropiques pour permettre d'atteindre sa largeur actuelle. Elle a dernièrement fait l'objet d'un rechargement avec du sable de carrière (2 300 tonnes en juin 2022).

D'après l'Atlas de l'évolution diachronique du littoral varois (1924-2014) réalisé par le Département du Var (2017), cette plage est soumise à une dynamique érosive modérée (-0,38 m/an en moyenne les 20 dernières années), plus forte au centre de la plage.

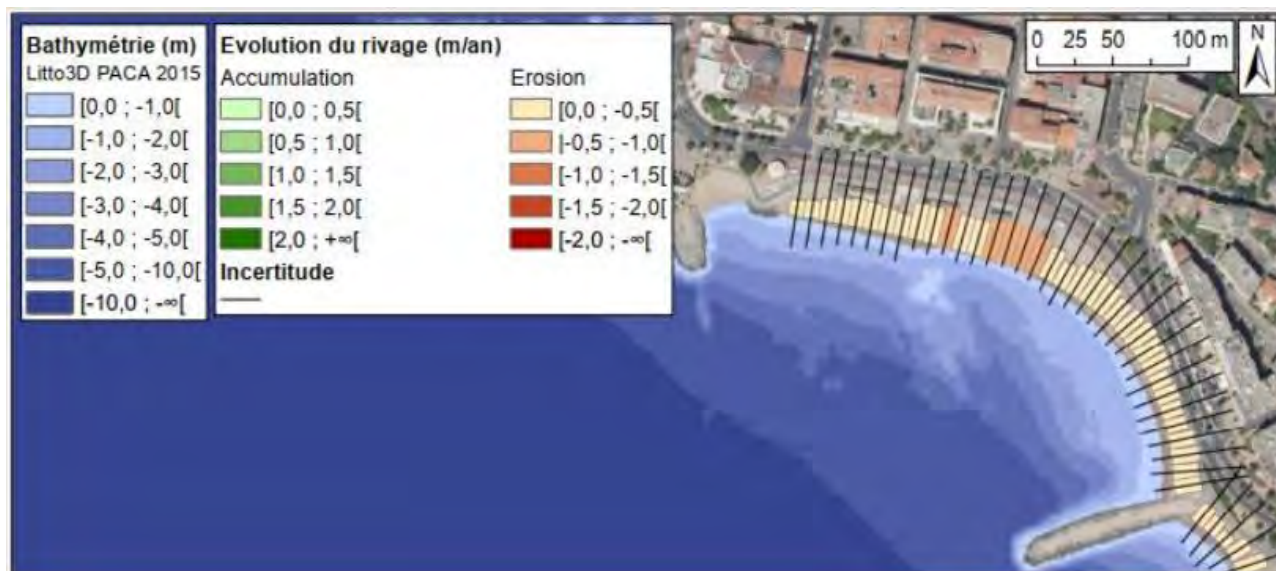


Figure 14 : Evolution du trait de côte de la plage du Veillat entre 1998 et 2014 (source : Département du Var, 2017)

De nombreuses études de l'érosion de la plage du Veillat ont été effectuées au cours des dernières années.

En 2018, les entreprises Corinthe Ingénierie et DHi ont réalisées une modélisation de l'évolution du profil de la plage afin de déterminer son fonctionnement hydrosédimentaire. Les résultats de cette étude montrent une plage à tendance stable. Cependant, des phénomènes d'érosion ponctuels viennent frapper

la plage lors de tempête. Lors de ces épisodes de fortes vagues, une partie des sédiments de la plage est envoyé dans les petits fonds, permettant un réengraissement naturel sous des conditions de houles plus calmes à l'issue de la tempête. Seulement une partie du stock sédimentaire est également envoyé au large. Ces sédiments sont alors perdus, entraînant à long terme une érosion de la plage (NOVADAPT, 2022).

L'analyse de l'évolution du trait de côte du littoral de Fréjus et Saint Raphaël a été mise à jour en 2022.

On constate sur la figure suivante que la position projetée du rivage à 2050 a déjà été approchée par le passé dans la partie sud-est de la plage. On observe également que l'érosion a déjà amputé les concessions de plage d'une partie de leur surface exploitable en partie nord. Le recul du rivage, bien que modéré, va logiquement se poursuivre et menacer l'intégrité des infrastructures à l'arrière de la plage sur les secteurs les plus étroits (NOVADAPT, 2022).



Figure 15 : Mobilité du trait de côte entre 1998 et 2019, et projection à 2050 (NOVADAPT, 2022).

4.3.1.2. Plage de Fréjus

La plage de Fréjus est actuellement large de plus de 50 m sur les secteurs les plus engraisés et aucun rechargement n'apparaît nécessaire pour l'instant. Cependant, cette plage est bornée à l'est par l'exutoire de la Garonne et du Pédégal, et à l'ouest par le Port de Fréjus, qui isole la plage des apports de l'Argens depuis la fin des années 1980.

Particulièrement exposée aux coups de mer de sud/sud-est, elle est affectée d'un recul moyen de 0,57 m/an (1998-2020).

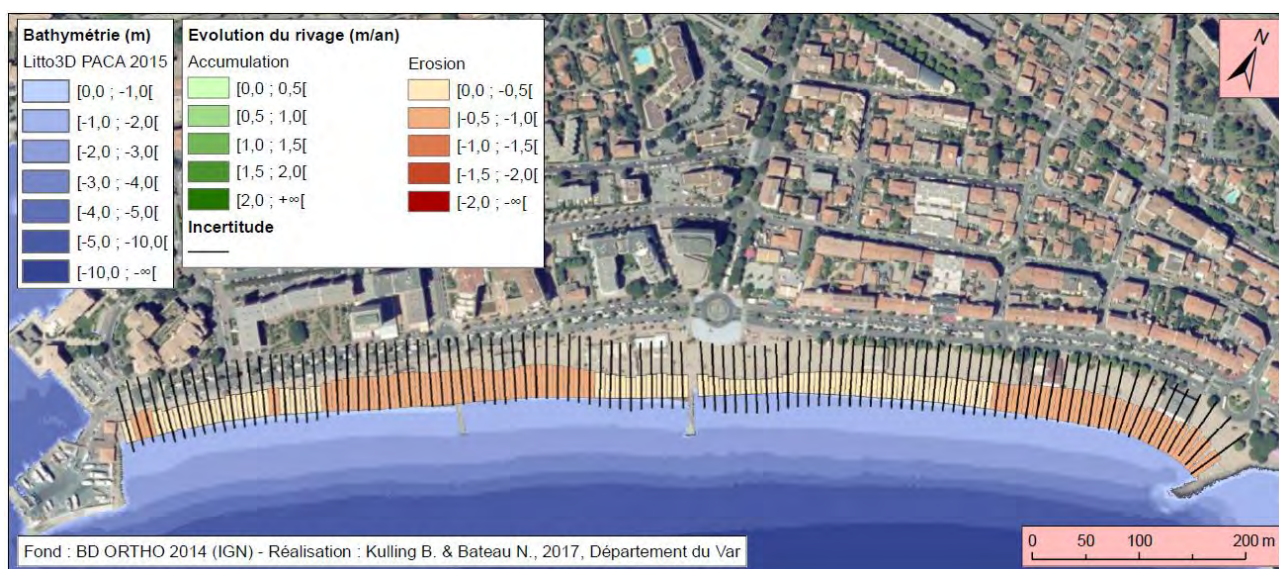


Figure 16 : Evolution du trait de côte de la plage de Fréjus entre 1998 et 2014 (source : Département du Var, 2017)

Le recul du trait de côte a déjà restreint les surfaces exploitables par les concessions de plage comme le montre la figure suivante.



Figure 17 : Mobilité du trait de côte au droit des concessions, entre 1998 et 2020, et projection à 2050 (NOVADAPT, 2022).

4.3.2. ENTRETIEN DES PLAGES

4.3.2.1. Saint Raphaël

Sur le littoral de Saint-Raphaël, les interventions sont surtout réalisées sur la plage du Veillat. Le sable est remonté en haut de plage en début d'hiver et des opérations de rechargement sont réalisées ponctuellement sur cette plage.

Ces rechargements sont autorisés dans le cadre d'un dossier de déclaration de rechargement d'un volume annuel de 2 300 tonnes avec du sable de carrière de granulométrie 0,2 mm exempt de contamination. Selon les informations transmises par la commune, le sable rechargé tient assez bien d'une année sur l'autre. Une opération a été effectuée en juin 2022. Il s'agissait du dernier rechargement prévu, selon l'autorisation accordée à la commune de Saint-Raphaël.



Figure 18 : Photo de la plage du Veillat après rechargement (30/06/2022)

Il n'y a pas d'opérations de rechargement réalisées sur les autres plages, mais la commune utilise le sable stocké issu du dragage de l'embouchure Garonne-Pédégal, en petite quantité en cas de besoin localisé (couverture de pluvial, accès plage...).

Afin de contribuer au maintien des plages, les banquettes de posidonies sont laissées en place l'hiver sur les plages de la corniche de l'Estérel. En fonction de la configuration et des enjeux de chaque plage en période estivale, et en accord avec les services de l'état, une gestion raisonnée de ces banquettes va être définie. Une communication à l'aide de panneaux d'information va être mise en place sur les plages laissées à l'état naturel.

Sur les plages où il n'y a pas de dépôt de feuilles de posidonies, le sable de la plage est retroussé mécaniquement pour former des tas en haut de plage avant chaque hiver, afin de limiter les pertes de sables lors des tempêtes. Il est ensuite réétalé au printemps.

Pendant la saison balnéaire, les plages disposant d'un accès véhicule sont entretenues mécaniquement (criblage) et manuellement chaque jour.

4.3.2.2. Fréjus

Sur le littoral de Fréjus, il n'y a pas d'opération de rechargement réalisées. Seul un nivellement est effectué en début de saison sur les plages accessibles.

Il n'y a pas de banquettes de posidonies sur la plage de Fréjus.

A l'embouchure de l'Argens, des opérations d'ouverture préventive du bouchon sableux sont réalisées pour limiter le risque inondation en amont, et font l'objet d'une autorisation.

Toutes les interventions sur le littoral (Base Nature essentiellement) sont réalisées sous le contrôle et avec l'autorisation des gestionnaires du site Natura 2000 Embouchure de l'Argens (Agglomération, Conservatoire du littoral).

Les plages de Fréjus et St-Aygulf font l'objet d'un nettoyage mécanique par tracteur et manuel à une fréquence hebdomadaire en hiver, puis tous les jours du 15 juin au 15 septembre.



Figure 19 : Photo de la plage de Fréjus – Partie ouest (30/06/2022)

4.3.3. GRANULOMETRIE DES SABLES SUR LES PLAGES

Des analyses de la granulométrie des sables ont été réalisées ponctuellement sur les plages potentiellement concernées par des rechargements.

Tableau 5 : Granulométrie du sable des plages des Sablettes et du Veillat

Granulométrie		2012		2013		2017	
		Sablottes	Veillat	Sablottes	Veillat	Sablottes	Veillat
Refus de tamis	> 2mm	1,2	8,9	< 0,1	< 0,1	0,3	5,8
Sable grossier	200 μ m < G < 2 mm	95,8	89,7	97,6	98,4	94,8	97,0
Sable fin	50 μ m < G < 200 μ m	1,9	0,5	1,6	1,1	1,3	1,2
Limon grossier	20 μ m < G < 50 μ m	0,4	1,0	0,6	0,4	2,9	1,8
Limon fin	2 μ m < G < 20 μ m	< 0,05	< 0,05	0,2	0,1	0,3	< 0,1
Argile	G < 2 μ m	< 0,5	< 0,05	< 0,1	< 0,1	0,7	< 0,1

On constate que les granulométries sont assez grossières et proches entre ces deux plages. Ces sables se composent de 90% minimum de sables moyens à grossier (fraction 0,2 à 2 mm), avec un maximum de 3,9% de fines (<50 μ m) en 2017 à la plage des Sablettes à Fréjus.

Les sables extraits à l'embouchure présentent des caractéristiques granulométriques similaires (cf. § 0).

Les analyses granulométriques des sables de la plage de Fréjus réalisées en 2022 (cf. § 5.3.3.4) mettent en évidence une grande homogénéité des sables en place. Elles confirment que les granulométries sont assez grossières et caractéristiques des sables purs, avec plus de 98% de fraction > 200 μ m et des diamètres médians (D50) sont compris entre 515 μ m et 904 μ m.

Les sables extraits à l'embouchure paraissent donc compatibles pour un rechargement de ces plages.

4.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le sable accumulé au niveau de l'embouchure sera extrait à l'aide d'une pelle mécanique ou d'une drague aspiratrice, sur une surface estimée à environ 2000 m² pour descendre jusqu'à la côte de -0,8 m IGN69 au plus près du pont, correspondant à 3000 m³. Selon la quantité de sable accumulées, cette surface peut être plus étendue notamment sous les travées en eaux du pont sur la Garonne.

Les opérations de dragage pourront être effectuées en plusieurs fois selon l'évolution de l'ensablement, mais dans la limite annuelle de 5000 m³.



Figure 20 : Emprise de la zone à draguer (GALATEA, 2022)

4.4.1. MODALITÉS DE REALISATION

Plusieurs modes opératoires sont envisagés en fonction du volume et de la qualité du sable à extraire, de la saison et des conditions océano-météorologiques, selon l'arbre de décision ci-dessous.

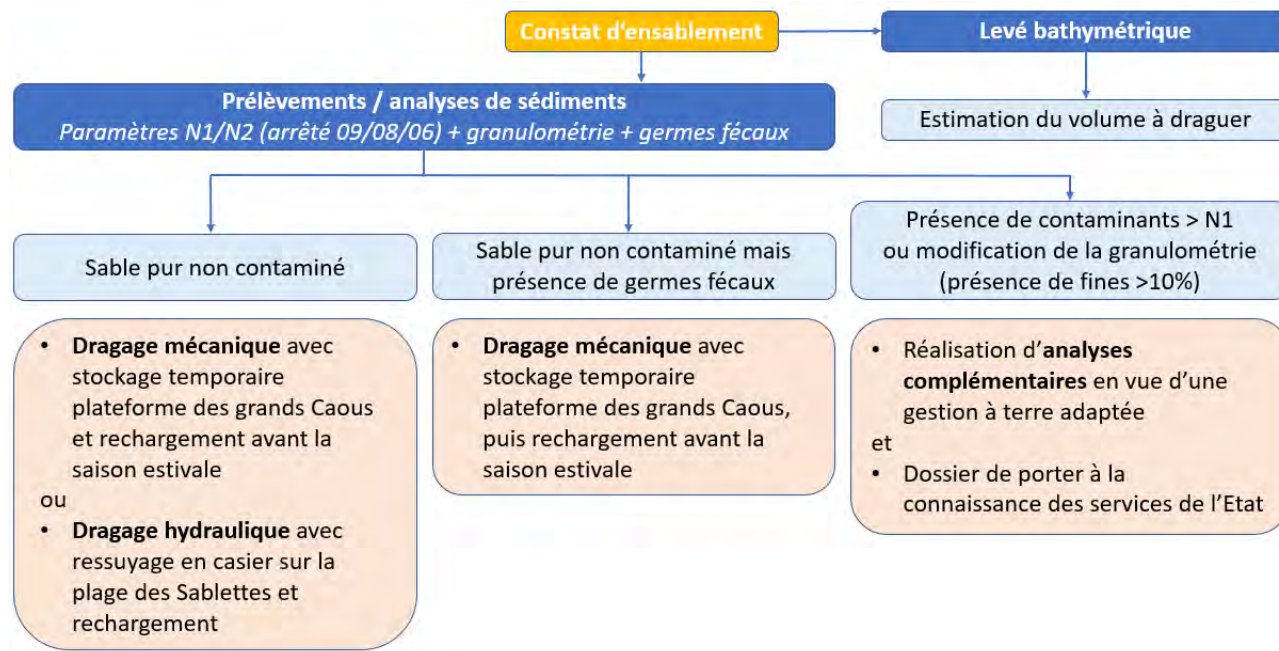


Figure 21 : Arbre de décision des modalités de gestion des sédiments

4.4.1.1. Mode opératoire 1 : Dragage mécanique à la pelle

Le dragage mécanique peut être réalisé par la mise en œuvre d'une pelle hydraulique à long bras, en accédant à la zone soit directement par le lit du cours d'eau, soit depuis la plage mitoyenne.

4.4.1.1.1. Accès par la plage

Ce mode opératoire permet d'intervenir hors saison et dans des conditions météo propices (temps sec, mer calme).

Il comprend les étapes suivantes :

- 1 – Installation
- 2 – Aménagement d'une plateforme en sable dans l'embouchure sans empêcher l'écoulement des eaux
- 3 – Chargement direct des camions
- 4 – Evacuation et stockage du sable
- 5 – Démontage de la plateforme en sable

Pour descendre la pelle, il sera réalisé une protection mécanique de l'enrochement en régaland du sable sur un géotextile. Un arrêté de voirie sera demandé auprès de la Commune de Fréjus pour le stationnement du camion.

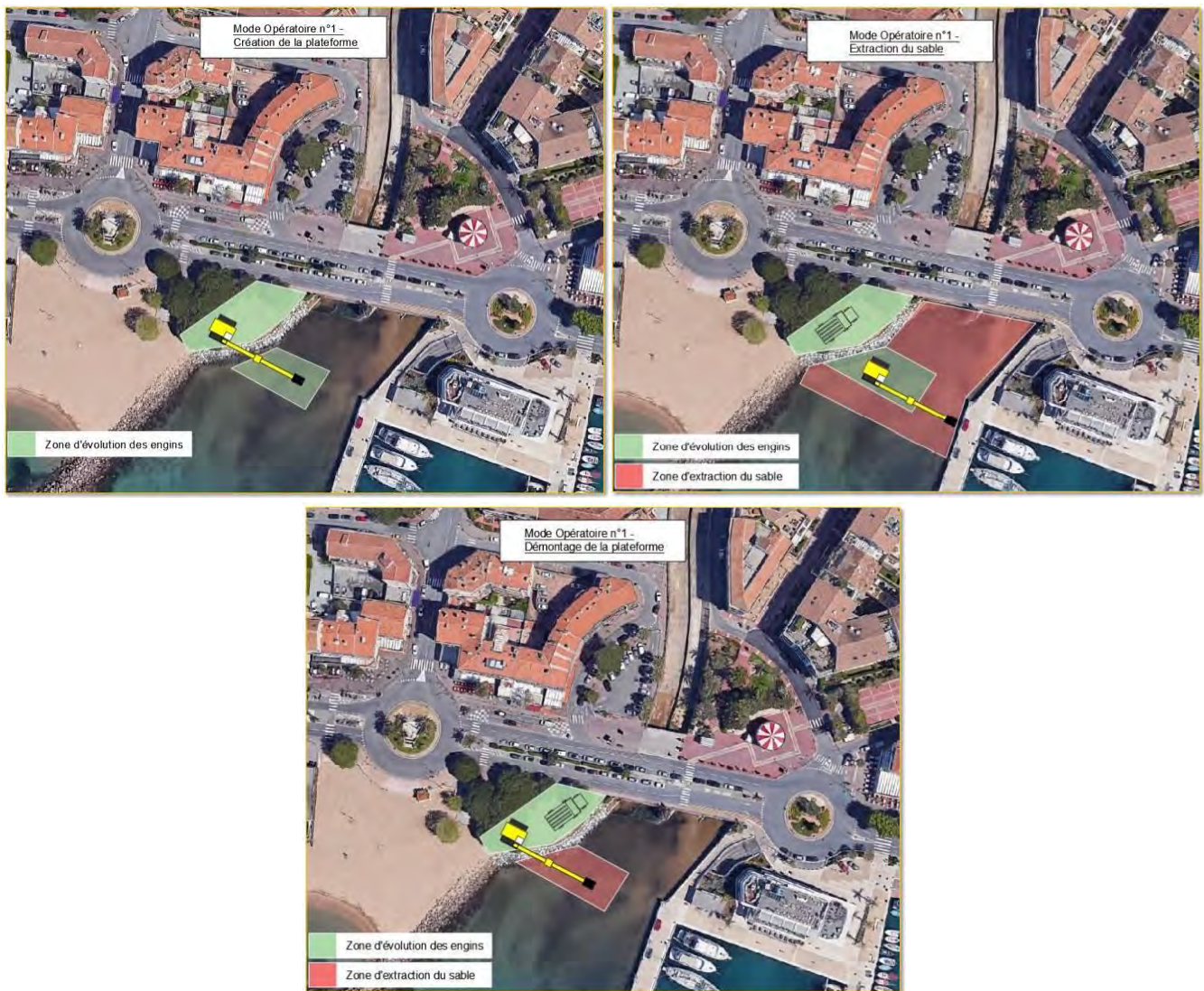


Figure 22 : Schémas de principe du mode opératoire 1 (source : CMME, 2022)

4.4.1.1.2. Accès par le Pédégal

Ce mode opératoire correspond à celui mis en œuvre lors des opérations de dragage précédentes. Il permet d'intervenir directement depuis le lit des cours d'eau, dans des conditions météo propices (temps sec, mer calme).

Il comprend les étapes suivantes :

- 1 – Installation du chantier dans le lit du Pédégal (sans empêcher l'écoulement des eaux)
- 2 – Aménagement d'un cordon de sable dans l'embouchure pour l'accès de la pelle
- 3 – Extraction et déplacement du sable en amont du pont pour décantation
- 4 – Chargement des camions, évacuation et stockage du sable
- 5 – Démontage de la plateforme en sable

Le sable est retiré de l'embouchure à l'aide de la pelle et stocké sous le pont. La pelle peut travailler sur toute la largeur de l'embouchure du fait de la présence de la dalle, en réalisant un cordon de sable. L'engin se crée un couloir afin d'accéder au front de mer et circuler sur la zone de travail. Le sable est ensuite poussé vers le passage de Provence (hachures rouges, Figure 23).

Avant l'évacuation, le sable est stocké pour permettre à l'eau de s'évacuer. Un chargeur compact réalise un tas de sable à proximité du passage de Provence.

Enfin, l'évacuation se fait soit avec une pelle mécanique positionnée au point sur la chaussée qui chargera les camions, soit avec un camion grue équipé d'une benne preneuse.

Les camions bennes (8x4) ont une capacité de 16 tonnes et peuvent donc contenir approximativement $8,5\text{m}^3$ en fonction de l'humidité des sédiments. Le nombre de rotations par jour entre la zone de dragage et le site de stockage est compris entre 10 et 30 chargements.



Figure 23 : Schémas de principe du mode opératoire 2 (source : CMME, 2022)



Figure 24 : Chargement des sédiments décantés à la benne dans le camion (source : CMME, 2022)

4.4.1.2. Mode opératoire 2 : Dragage hydraulique depuis une barge

Le dragage hydraulique consiste à extraire les sédiments mélangés à de l'eau de mer grâce à un système d'aspiration sur une barge, puis à déverser ce mélange dans une barge ou directement à terre dans un casier aménagé via une canalisation de refoulement.

Ce mode opératoire permet d'intervenir dans les zones plus éloignées, par conditions de mer calme et dans un objectif de rechargement direct de plages.

Il comprend les étapes suivantes :

- 1 – Aménagement du casier de ressuyage sur la plage mitoyenne
- 2 – Mise en place de la barge
- 3 – Pompage et refoulement dans le casier
- 4 – Reprise des sables essorés par camions tombereaux pour acheminement et régalaie sur les plages



Figure 25- Illustration d'une drague aspiratrice stationnaire et conduite de refoulement

Cette solution nécessite de réaliser un casier de ressuyage à partir du sable en place, en réalisant des merlons en sable (ou dans des big bag pour limiter l'emprise sur la plage), de la surface nécessaire pour accueillir les déblais de dragage sur une hauteur maximum de 1,5 m.

Le schéma de principe du dragage hydraulique avec refoulement du mélange eau-sédiment dans un casier de ressuyage sur la plage est présenté ci-après.



Figure 26 : Schéma de principe du ressuyage des sables dragués

Les eaux de ressuyage seront filtrées au niveau de l'exutoire du casier avant leur rejet pour réduire la turbidité. Pour canaliser le rejet, une conduite sera placée en aval du filtre et dirigée vers le bas de plage. Un rideau anti-MES sera mis en place au droit du rejet et un suivi de la turbidité sera alors réalisé.

4.4.1.3. Stockage des sables et rechargement de plages

Le sable extrait pourra être réutilisé pour le rechargement des plages de Fréjus et Saint Raphael.

Dans le cas d'un dragage mécanique, les sédiments peuvent être réutilisés directement sur la plage sans étape de prétraitement. Dans le cas d'un dragage hydraulique, une phase de décantation préalable est nécessaire avant de pouvoir valoriser les matériaux sur les plages.

4.4.1.3.1. Stockage temporaire des sables à terre

Si les travaux sont réalisés à une saison non propice au rechargement, ou s'ils présentent une contamination bactériologique, le sable extrait sera acheminé par camions et stocké temporairement sur la plateforme de l'entreprise CMME sur le site de la carrière des grands Caous. Les sédiments stockés peuvent être criblés. Ils sont ensuite repris par camions pour être acheminés et étalés sur les plages avant la saison balnéaire.

La carrière des grands Caous, exploitée par la société EIFFAGE, est située à 6 km de l'embouchure, boulevard Pierre Delli-Zotti (D100) à Saint-Raphaël. Elle dispose d'une autorisation d'exploiter au titre des ICPE (Arrêté préfectoral complémentaire du 22/09/2021). L'entreprise CMME loue deux parcelles (AK n°23 et 24) d'une surface totale de 5489 m², dont une partie est aménagée en plateforme de stockage, à la SCA des Roches Bleues à l'entrée de la carrière. Le bail, d'une durée de 9 années, court jusqu'au 31/08/2028 et

autorise uniquement les utilisations suivantes : traitement, valorisation et négoce des matériaux sous toutes leurs formes y compris les matériaux de réemploi et d'origine végétale. Le stockage temporaire de sable non contaminé s'inscrit dans le cadre des usages autorisés.

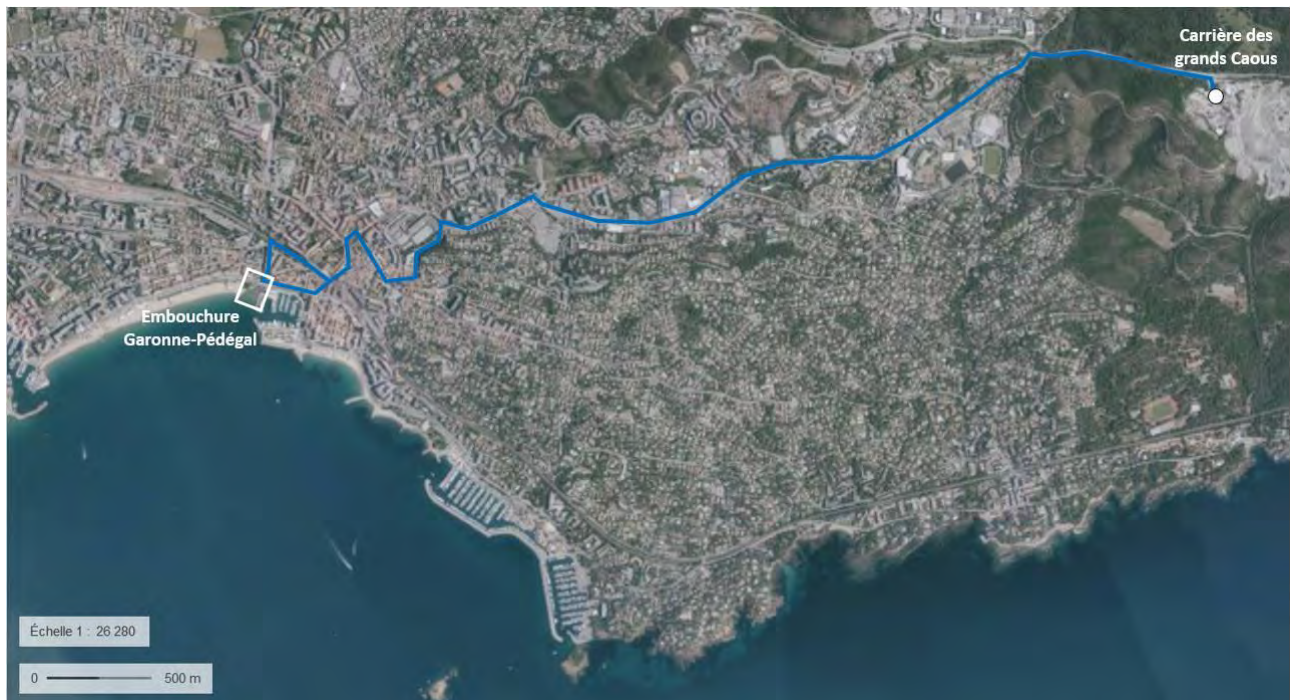


Figure 27 : Localisation et accès au site de stockage



Figure 28 : Parcelles aménagées pour le stockage temporaire des sables (source : ECAA)

Conformément à la nomenclature ICPE des installations de gestion et traitement des déchets (version au 10/12/20 pour la gestion à terre des sédiments de dragage), les ouvrages et aménagements attachés à une opération de valorisation des sédiments de dragage ne relèvent pas d'un classement ICPE. La durée maximum d'entreposage des sédiments sur le site de stockage ne dépassera pas 3 ans, entre le dragage et leur valorisation en rechargement.

4.4.1.3.2. Rechargement de plages

Les matériaux sableux seront acheminés par tombereaux en circulant sur la plage, qui sera fermée aux usagers par arrêté municipal le temps des travaux de rechargement. Le sable est déversé et étalé sur la plage. Les travaux de régalaie nécessitent l'emploi de chargeurs, une niveleuse peut également être utilisée. Ces opérations seront réalisées avec les moyens communaux. Le sable d'apport devra être mis en place de manière à donner à la plage un aspect visuel cohérent (ligne d'entrée en eau rectiligne, cote uniforme et similaire à l'existant). La répartition des sables sur la partie sous-marine de la plage se fera ensuite naturellement.

Les plages de Fréjus (partie ouest) et du Veillat (Saint-Raphaël) pourront bénéficier de ces rechargements, en fonction des besoins. Les surfaces totales de ces deux secteurs de plage sont respectivement de 20 000 m² et 10 000 m².

La **plage de Fréjus** est actuellement large de plus de 50 m sur les secteurs les plus engraisés (partie est). Le recul du trait de côte et les submersions sont particulièrement impactants sur la partie ouest de la plage, proche du port et la plus étroite. Un rechargement de cette partie est envisagé afin de protéger cette plage urbaine très fréquentée et comportant de forts enjeux. Un volume de 3 000 m³ de sable permettrait d'engraisser de 30 cm une surface de plage d'environ 10 000 m².

Pour la **plage du Veillat**, au regard des rechargements précédemment réalisés (2300 tonnes), il est envisagé pour les 10 prochaines années, des apports d'environ 1 500 m³ de sable à une fréquence maximale annuelle, sur les secteurs où le recul du trait de côte est le plus impactant et/ou sur les zones de faible largeur de plage. Soit un apport de l'ordre de 25 cm sur environ 6 000 m² de plage.

Les volumes d'apports et les secteurs à recharger seront précisés avant chaque opération au service de la DDTM en charge de la police de l'eau. Un suivi de l'impact de ces apports, en particulier sur les herbiers à proximité, sera également mis en œuvre (cf. 8.4.2).

Les accès à ces deux plages et les secteurs à recharger sont représentés sur la figure suivante.



Figure 29 : Schéma de principe des accès et secteurs à recharger

En fonction des opportunités de valorisation, si le sable dragué peut être réutilisé dans le cadre d'un autre projet sur le littoral de ces deux communes (petits travaux d'entretien, VRD, rechargement...), de nouvelles

analyses seront réalisées au préalable pour s'assurer de la compatibilité des sédiments avec le site de destination et un porté à la connaissance des services de l'Etat sera déposé.

4.4.2. ORGANISATION DU CHANTIER

La période de préparation du chantier comprend :

- DICT et demande d'arrêtés municipaux
- Identification des risques du chantier (visite d'inspection commune)
- Identification des risques environnementaux
- Etat des lieux/constat des d'huissier
- PPSPS, fiche d'agrément, note de calcul (surface, profondeur et volume d'extraction)
- Plan de zone d'intervention et plan de phasage
- Validation du plan d'installation de chantier

Un levé bathymétrique sera réalisé avant chaque opération pour préciser la zone et le volume à draguer.

Une campagne de prélèvement et d'analyses de sédiments sera également effectuée avant chaque dragage pour vérifier la qualité chimique et la granulométrie des matériaux à extraire.

Le chantier sera signalisé et balisé avec des barrières ERAS, afin d'interdire la circulation piétonne. Les zones de travaux seront fermées aux usagers par arrêté municipal.

4.4.2.1. Moyens matériels

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

Dragage

- 1 pelle 35T bras long
- ou 1 barge avec pompe et cutter
- 1 camion grue selon les opérations de levage
- 1 mini pelle
- 1 chargeur compact
- Camions 8x4 et 6x4 en nombre suffisant (10 à 30 rotations pour l'évacuation des sables jusqu'au site de stockage temporaire)

Rechargement

- Camions tombereaux pour le transport du sable depuis la plage ou le site de stockage
- Chargeurs
- Niveleuse

4.4.2.2. Durée des travaux

Les travaux de dragage seront réalisés chaque année, en une ou plusieurs opérations selon les conditions d'ensablement.

Sur la base du retour d'expérience des opérations réalisées ces dernières années, les périodes les plus adaptées aux travaux de désensablement sont :

- Fin d'été (septembre)
- Fin d'hiver (janvier)
- Fin du printemps (avril)

Ces périodes permettent d'éviter les contraintes liées à la météo et à l'affluence touristique.

Pour une cadence de 200 m³ /jour de sédiment extrait, la durée de durée totale annuelle des opérations sera comprise entre 15 et 25 jours ouvrés, respectivement pour 3000 et 5000 m³ dragués. Ces travaux seront réalisés uniquement en journée et en semaine.

Les travaux de rechargement seront réalisés en fonction de l'évolution du trait de côte des deux plages pressenties : partie ouest de Fréjus Plage, plage du Veillat. En fonction des besoins, ces plages ne seront pas forcément rechargées chaque année.

L'Agglomération souhaite renouveler **l'autorisation de dragage et de rechargement de plage pour une durée de 10 ans.**

Les besoins en rechargement feront l'objet d'une réévaluation annuelle, sur la base des suivis réalisés, pour pouvoir ajuster les rechargements nécessaires ou possibles.

4.4.3. MONTANT DES TRAVAUX

Le montant des travaux de dragage et de rechargement est estimé entre 40 000 et 100 000 euros TTC par an, selon les volumes extraits et la qualité des sables, soit un **montant total de 400 000 à 1 000 000 euros TTC pour dix années d'opérations d'entretien.**

4.5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

4.5.1. JUSTIFICATION DU PROJET

La Garonne et le Pédégat sont fortement aménagés et contraints par l'urbanisation en partie aval et les faibles débits ne permettent pas un réel écoulement des eaux. Des systèmes de pompage ont été mis en place pour permettre le renouvellement des eaux plus en amont.

L'embouchure de ces deux fleuves côtiers est depuis de nombreuses années soumise à un phénomène d'ensablement. Les sédiments qui s'accumulent sont des sables d'origine essentiellement marine. Ce bouchon sableux génère une stagnation des eaux en amont du débouché, qui s'eutrophisent en période estivale entraînant des nuisances olfactives et sanitaires.

L'effet de chasse engendré lors des crues de ces deux cours d'eau n'est pas suffisant pour désensabler l'embouchure. Il est donc nécessaire d'intervenir régulièrement pour permettre le renouvellement des eaux en amont de l'embouchure.

4.5.2. SOLUTIONS ETUDIÉES

Les aménagements étudiés dans le cadre du présent projet ont pour but de trouver une réponse aux différentes causes engendrant la formation d'un ensablement de l'embouchure (transports par la dérive littorale, dans le profil de la houle incidente et éolien).

Certaines solutions permettent de stopper ou limiter les différentes sources de transport de sédiments et d'autres permettent de réduire les dépenses liées aux opérations de dragage de l'embouchure.

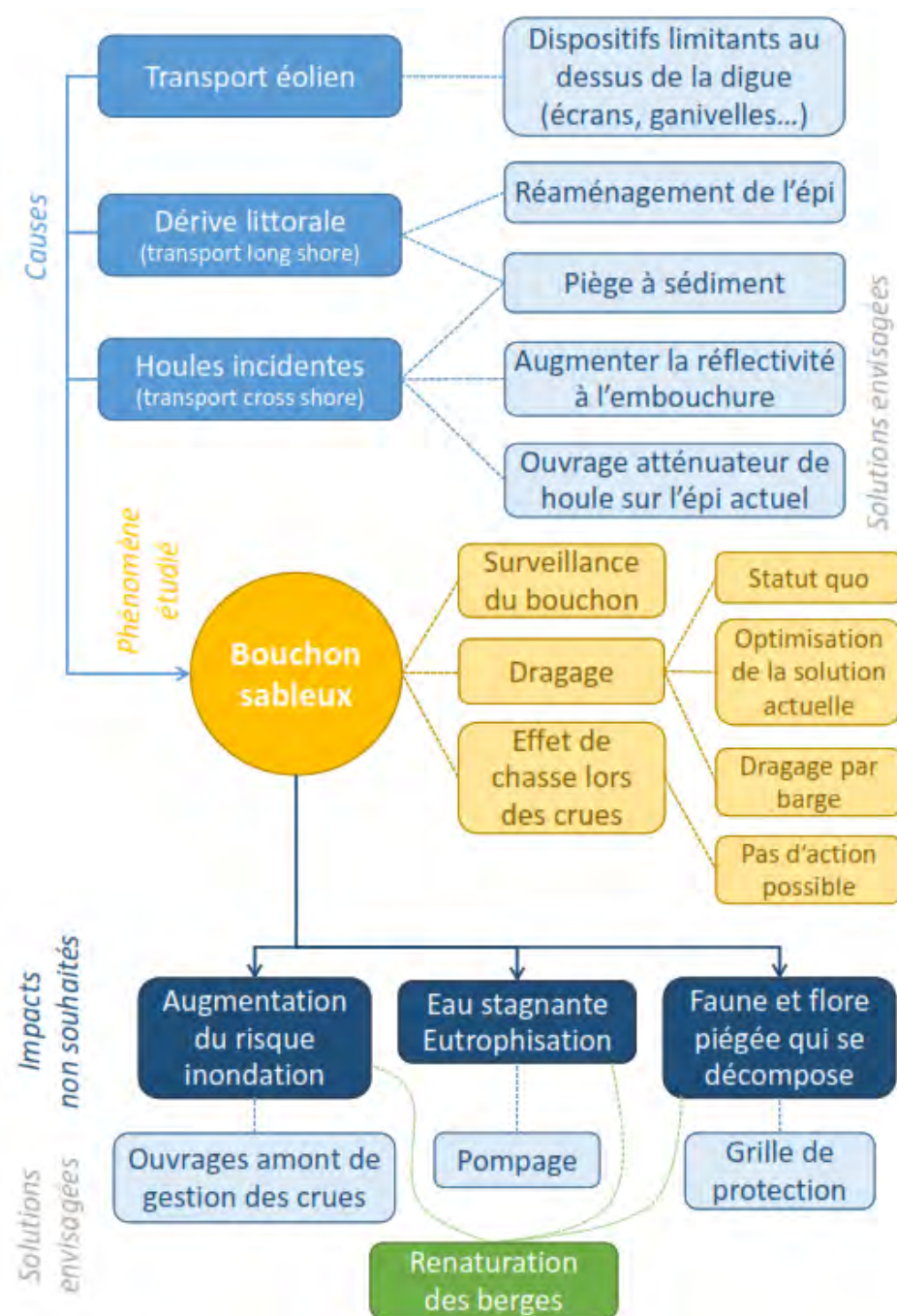




Figure 30 : Arbre à problème des causes d'ensablement et des solutions envisageables (BRLi, 2022)

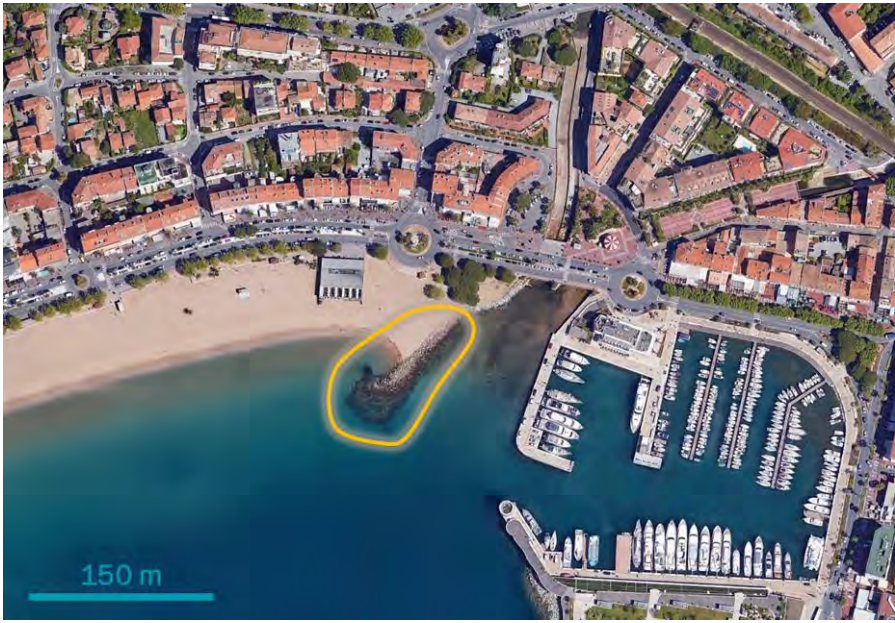
La renaturation de l'embouchure permettrait de restaurer le fonctionnement naturel de celle-ci en agissant à l'échelle des cours d'eau, et ainsi d'agir sur l'origine du phénomène d'ensablement. L'amélioration des échanges hydrauliques entre la mer et le cours d'eau permettrait d'éviter la formation de bouchon, causé par le manque de circulation. Les eaux se trouveraient naturellement filtrées par le sable et des végétaux. La continuité écologique serait restaurée au moins en partie.

Cette solution de recalibrage et de renaturation des cours d'eau en amont fait l'objet de l'Action 44 du PAPI de l'Argens et des côtiers de l'Estérel. Compte tenu de la forte présence d'habitation sur les berges du cours d'eau aval, un recalibrage morpho-capacitaire est très difficilement envisageable à cause du foncier et serait très lourd et coûteux (plusieurs dizaines de millions d'euros).

4.5.2.1. Présentation des solutions

Les différentes solutions envisageables sont présentées ci-après sous la forme de fiches descriptives. Celles-ci apportent des solutions partielles qui peuvent être complémentaires.

1. <u>Système de limitation du transport sableux éolien</u>	
Rôle	Limitation des apports de sable par transport éolien (estimés à 1/3 des apports).
Description	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ganivelles sur 2 ou 3 rangées ■ Ecrans brise vent ■ Végétalisation paysagère ■ Mise en défens et gestion des accès piétons (cheminement imposé, caillebotis, zones interdites).
Schéma de principe	
 	
Durée des travaux estimée	2 mois
Coût des travaux estimé	< 50 000 €HT
Coût de maintenance estimé	Faible (gestion du sable accumulé + gestion paysagère)
Durée de vie	Entre 2 et 5 ans (incivilité car fréquentation élevée)
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ■ Action sur le transport éolien avec diminution attendue de la vitesse d'ensablement ■ Aménagement léger ■ Facilité d'entretien ■ Diminution des travaux de dragage (réduction de l'impact environnemental et des coûts d'entretien associés) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Surface de l'aménagement qui empiète sur une zone piétonne ■ Ne couvre pas le bas de la plage ■ Risque d'incivilités ■ Durée de vie faible

2. Reprise de l'épi actuel	
Rôle	Pérenniser l'ouvrage en mauvais état pour assurer sa fonction d'épi de rétention des sables de la plage. Limiter les fuites de sable à travers l'épi, rehausser légèrement l'ouvrage pour limiter le transit éolien.
Description	Reprise des blocs du musoir tombés à l'eau pour les réagencer sur le profil et en sommet d'ouvrage (travaux réalisés par pelle à bras long depuis l'ouvrage).
Schéma de principe	
	
Durée des travaux estimée	Entre 2 et 3 mois
Coût des travaux estimé	de l'ordre de 500 000 €HT
Coût de maintenance estimé	Faible (selon évènements)
Durée de vie	>10 ans (selon diagnostic)
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ■ Action sur le transport éolien ■ Action sur le transport par la dérive littorale ■ Revalorisation de l'existant ■ Réduction du danger (baigneurs, pêcheurs) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Moyens nécessaires importants ■ Incertitude concernant l'incidence sur la vitesse d'ensablement
Variante	<p>Allongement de l'épi vers la mer afin de bloquer le transport sédimentaire engendré par la dérive littorale.</p> <p>Cette solution bien qu'efficace a été écartée du fait du montant élevé cet aménagement (de l'ordre du M€) vis-à-vis des enjeux. En effet, le rallongement de l'épi nécessite une étude approfondie, une modification de la blocométrie ainsi qu'un apport important de matériaux pour atteindre la profondeur visée.</p> <p>De plus, cela entraînerait une augmentation de l'artificialisation de la zone, ce qui n'est pas compatible avec le Document Stratégique de Façade Méditerranée.</p>

3. Dragage hydraulique de l'intégralité de l'embouchure depuis une barge

Rôle	<p>L'opération consiste à draguer l'intégralité de l'embouchure avec une petite drague. Cette solution permettrait de draguer une plus grande quantité, et ainsi de réduire la fréquence des interventions. Ce système permettrait de renouveler l'opération seulement tous les 5 ans.</p> <p>De plus la mutualisation du dragage et du rechargement de la plage réduirait également le nombre d'interventions tous types confondus.</p>
Description	<p>Travaux de dragage hydraulique depuis une barge avec refoulement dans un casier sur le plage et rechargement (volume de 7 000m³ estimé à partir du lidar Seaviews, pour un curage à -2 mNGF de la zone dessinée sur le schéma de principe)</p>

Schéma de principe



Durée des travaux estimée	3 mois
Coût des travaux estimé	~ 200 000 – 300 000 €HT
Coût de maintenance estimé	Assurer un suivi
Durée de vie	Renouvellement tous les 5 ans (ou plus fréquent selon suivi)
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ■ Réduction du nombre d'interventions de dragage ■ Mutualisation du dragage et du rechargement de la plage 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intervention plus complexe et coûteuse ■ Incertitude sur la durabilité avant prochaine intervention ■ Impact anthropique moins fréquents, mais plus important sur l'environnement local

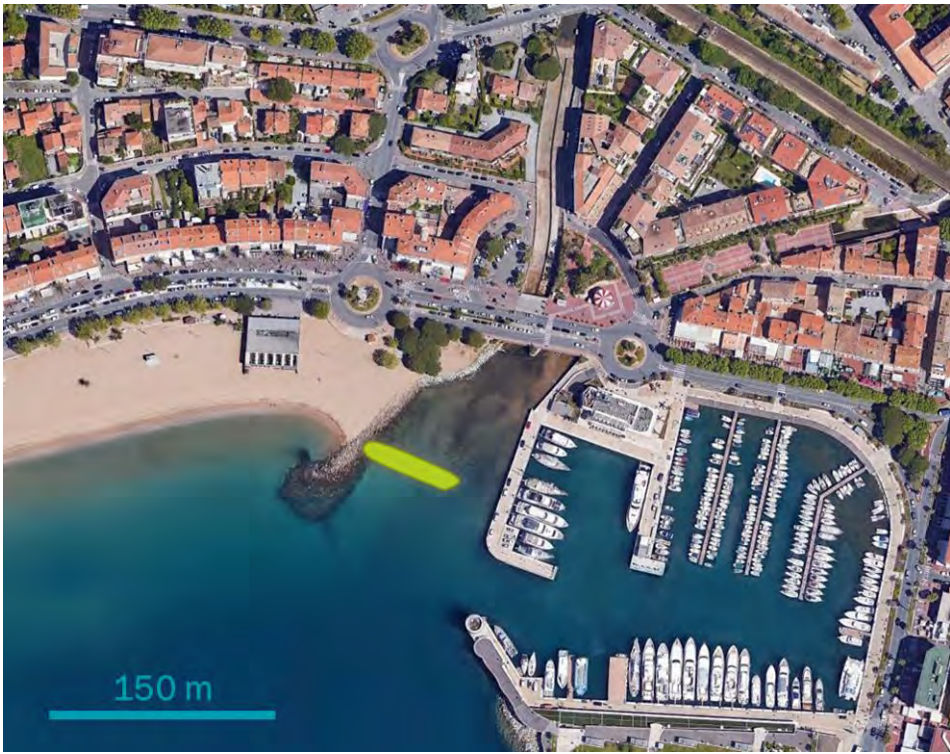
4. Muret augmentant la réflectivité dans l'embouchure

Rôle	<p>L'installation d'un muret vise à augmenter la réflectivité localement sur les petites houles, ce qui aurait pour effet de déplacer la position de l'ensablement et ainsi limiter la formation du bouchon se formant au niveau du pont.</p> <p>Cependant la mise en place d'un tel ouvrage rendrait difficile le dragage par voie terrestre, il serait donc préférable d'opter pour cette solution en parallèle d'un dragage par voie maritime</p>
Description	Mise à niveau de la dalle en parti est et installation de muret chasse mer (par exemple avec des cavaliers standards en béton)

Schéma de principe



Durée des travaux estimée	2 mois
Coût des travaux estimé	De l'ordre de 100 000 €HT
Coût de maintenance estimé	Faible
Durée de vie	10 à 30 ans
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ■ Action sur le transport de sédiment dans le profil de la houle incidente ■ Facilité de construction et d'entretien du muret 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aménagement artificialisant ■ Risque de rétention et de stagnation des eaux en amont ■ Risque de décalage de la zone d'ensablement qui pourrait rendre difficile le dragage par voie terrestre

5. <u>Construction d'un épi perpendiculaire à l'épi actuel</u>	
Rôle	La mise en place d'un épi perpendiculaire à l'épi actuel permettrait de limiter l'action cross shore des houles, et donc de ralentir le dépôt des sédiments.
Description	Travaux de construction de l'épi perpendiculaire (remblais/enrochement etc.)
Schéma de principe	
	
Durée des travaux estimée	6 mois
Coût des travaux estimé	de l'ordre de 500 000 €HT
Coût de maintenance estimé	Selon évènement
Durée de vie	Jusqu'à 50 ans
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ■ Action sur le transport par la dérive littorale avec diminution attendue de la vitesse d'ensablement ■ Facilité d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aménagement lourd, nouvel ouvrage ■ Augmentation de la surface d'artificialisation ■ Fort risque d'ensablement devant la passe du vieux port ■ Risque d'augmenter le problème de stagnation

En complément, l'évacuation des eaux stagnantes au niveau du pont, à l'aide de pompe vide cave déployée selon les besoins, permettrait d'éviter les problèmes d'odeurs nauséabondes provoquées par l'eutrophisation qui a lieu en période estivale. Cette intervention peut assez facilement être mise en œuvre par un agent intercommunal dès la présence d'eau stagnante. Des systèmes de pièges à sables peuvent également être installés au droit de l'embouchure pour quantifier plus précisément la vitesse d'ensablement.

4.5.2.2. Comparaison des solutions

Tableau 6 : Analyse comparative des différentes solutions annexes étudiées

Solution étudiée	Critères		
	Technique / Utilité / Efficacité	Environnement/Réglementaire	Financier
Limitation des apports de sable par transport éolien	Diminution de la vitesse d'ensablement par transport éolien - Aménagement léger et facile d'entretien	Incidence négligeable	50 000 €
Reprise de l'épi actuel	Réduction du transport sédimentaire éolien et littoral jusqu'à 1000m ³ /an – Aménagement lourd, mais permettant l'entretien de l'épi en mauvais état (dangereux)	Risques liés aux pollutions accidentelles des travaux en contact avec le milieu marin	500 000 €
Extension de l'épi actuel	Diminution du transport par la dérive littorale. Cependant, l'essentiel du transport longitudinal est observé plus au large. Les sédiments sont ensuite remontés par les petites houles - Travaux lourds mais techniquement éprouvés	Artificialisation nouvelle - Risques liés aux pollutions accidentelles des travaux en contact avec le milieu marin	1 000 000 €
Dragage hydraulique de l'intégralité de l'embouchure	Réduction de la fréquence d'intervention, mais pas de suppression de l'ensablement – Question de la destination des sables	Risque d'augmentation de la turbidité et d'ensablement des herbiers Impact anthropique moins fréquents, mais plus importants sur le moment	200 000 à 300 000 €
Muret augmentant la réflectivité dans l'embouchure	Action sur le transport de sédiment dans le profil de la houle incidente mais décalage de l'ensablement plus au large, donc moins accessible. Problématique d'ensablement décalée mais non résolue, et possible réduction de l'effet de chasse	Risque de rétention et de stagnation des eaux en amont	100 000 €
Nouvel épi perpendiculaire	Action sur le transport de sédiments dans le profil de la houle incidente mais risque d'ensablement de la passe du port Possible réduction de l'effet de chasse	Artificialisation nouvelle - Limitation du renouvellement des eaux en amont	500 000 €

Au regard de cette analyse, il apparaît qu'il n'y a pas de solution unique efficace pour supprimer l'ensablement de l'embouchure.

Les solutions d'ouvrages en dur sont très coûteuses et génèrent une artificialisation supplémentaire du site, ce qui apparaît comme plus impactant que la solution proposée de réaliser des opérations ponctuelles de dragage lors du constat d'ensablement, avec des moyens assez facilement mobilisables et des techniques éprouvées. La requalification en lieu et place de l'épi existant reste toutefois une option au regard de l'état actuel de l'ouvrage, victime d'affouillement.

Le choix d'une valorisation des sables présentant des caractéristiques compatibles en rechargement de plage au sein de la même cellule sédimentaire, apparaît comme la solution la plus adaptée dans un contexte généralisé de recul du trait de côte. En effet, les plages de Fréjus et du Veillat sont des plages urbaines à forts enjeux pour les communes de Fréjus et Saint Raphaël.

Il apparaît que la mise en place de systèmes de ganivelles pour limiter le transport éolien est une solution complémentaire aux opérations de dragage qui pourra être mise en œuvre afin de réduire la vitesse d'ensablement.

4.5.2.3. Aménagement choisi pour réduire le dragage

Au vu des différentes études réalisées par BRLi et Galatea, Estérel Côte d'Azur Agglomération souhaite tester l'installation de ganivelles sur l'épi localisé à l'est de Fréjus plage.

Cette mesure engendre un coût d'investissement d'environ 6 000 € HT pour l'achat du matériel. Les ganivelles seront installées par le service Environnement. Cet aménagement doit permettre une diminution notable du dragage de l'embouchure. Pour rappel, l'apport éolien est estimé à 1 000 m³/an.

La réduction du dragage annuel permettra de réduire le coût de fonctionnement lié à ces opérations mais également de diminuer l'impact de cette activité sur l'environnement local.

Le dispositif devrait être testé en début d'année 2024 (en accord avec la commune de Fréjus) afin d'habituer la population à ces ganivelles en période creuse avant la pleine saison. Selon les retours d'expérience, ce phasage devrait limiter le nombre incivilités sur l'aménagement.

Une fiche de cadrage sera transmise à la DDTM (service DPM) pour valider l'accès véhicule au chantier et aux installations lors des travaux de mise en œuvre des ganivelles.

4.6. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE DECHETS PRODUITS ET DES EMISSIONS ATTENDUES

4.6.1. EVALUATION DES DECHETS PRODUITS

La réalisation des opérations de dragage et de rechargement de plage n'est pas source de déchets puisque l'ensemble des sables extraits, sous réserve de leur bonne qualité chimique, seront valorisés en rechargement de plages.

Si des macrodéchets sont extraits lors des dragages, ceux-ci seront évacués en centre de stockage de déchets agréé, adapté en fonction de leur typologie.

Dans le cas où la présence de contaminants serait relevée dans les sédiments avant une opération de dragage, un mode de gestion spécifique sera proposé conformément à la réglementation relative à la gestion des sédiments à terre, et fera l'objet d'un porté à la connaissance des services de l'Etat.

4.6.2. EVALUATION DES EMISSIONS ATTENDUES

4.6.2.1. Pollution de l'air

Les rejets atmosphériques sont principalement liés à la consommation d'énergie fossile sur le chantier, c'est à dire l'utilisation de carburant pour faire fonctionner les engins.

Pour une cadence de 200 m³ /jour, la durée de durée totale annuelle des opérations sera comprise entre 15 et 25 jours ouvrés, respectivement pour 3000 et 5000 m³ dragués.

Les hypothèses prises pour estimer la consommation des engins de chantier pour une année (durée moyenne de travaux de 20 jours) et la quantification des émissions générées par le projet sont présentées ci-dessous.

Tableau 7 : Estimation des consommations de carburant et des émissions de CO₂ en phase travaux (dragage mécanique)

Matériel	Consommation (l/h)	Utilisation (h)	Consommation totale (l)	Emissions CO2 équivalent * (tonne) Coeff émission : 3,25 kg CO2e/l gazole **
Pelle mécanique	30	140	4 200	14
Mini-pelle	10	140	1 400	5
Chargeur	10	140	1 400	5
Camion grue	30	14	420	1
TOTAL			7 420	24

*CO₂ équivalent : facteur d'émission qui prend en compte d'autres gaz à effet de serre comme le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (NO₂), les hydrofluorocarbones (HFC) en équivalence au CO₂

**sources : Base Carbone ; Guide sectoriel 2015, ADEME, « réaliser une analyse environnementale dans les travaux publics »

Les engins de chantiers seront amenés sur site par la route. Dans le cas d'un stockage temporaire des sables sur la plateforme de la carrière des grands Caous (Saint Raphaël), les sables extraits seront acheminés par camions bennes.

La consommation maximale pour une année, pour l'évacuation des sables par camions, a été évaluée en prenant comme hypothèse un total de 600 rotations de camions (30/j x 20j) de capacité 16 tonnes à une distance de 12 km aller-retour (carrière des grands Caous).

Ainsi, les émissions générées par la circulation des camions est estimée :

Emission = distance transport (km) x tonnage transporté (t) X facteur d'émission (0,11 kg CO₂e / t.km par camion) = (12 x 600) x 16 x 0,11 = 12 672 kg CO₂e

Soit environ **13 tonnes CO₂e** pour l'évacuation de 4000 m³ de sable par an vers le site des grands Caous. Les émissions seront équivalentes pour le transport des sables vers les plages en vue du rechargement.

Sur la base des hypothèses retenues, les travaux de dragage mécanique et évacuation des sables sur le site de stockage, qui correspondent à l'hypothèse la plus pénalisante en termes d'émissions atmosphériques, émettront environ 37 tonnes d'équivalent CO₂ par an.

Si les sables sont extraits à la suceuse hydraulique et refoulés directement dans un casier de ressuyage sur la plage, puis rechargés directement sur les plages, les émissions liées au transport par camions seront limités puisque les distances à parcourir entre les sites sont de l'ordre du kilomètre.

En phase travaux, les engins de chantier généreront des gaz à effet de serre. Toutefois, ce type de projet n'est pas de nature à engendrer des émissions significatives en comparaison par exemple avec des projets d'infrastructure routière, de construction ou rénovation de bâtiments, industriels, etc. La maintenance et l'entretien des camions et des engins seront assurés régulièrement afin de limiter les risques de pollution de l'air.

4.6.2.2. Pollution de l'eau

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

Par ailleurs, le risque de contamination des eaux superficielles et souterraines du au stockage temporaire des sables sur le site des grands Caous est négligeable. En effet, les sédiments entreposés sont des sables non contaminés. Le seul composé susceptible d'être rejeté dans le milieu naturel est la présence de sel marin. Cependant, les sédiments sableux essorés auront de faibles teneurs en eaux et comporteront des teneurs en chlorures limitées. De plus, ils seront entreposés sur une dalle béton et le site de dépôt, constitué de sols peu perméables, ne comporte pas de cours d'eau ni captage d'eau potable à proximité.

Les sources potentielles d'altération des eaux ne sont pas quantifiables, leurs effets seront négligeables si les mesures de gestion sont bien appliquées.

4.6.2.3. Pollution du sol

Le projet et sa phase d'exploitation ne sont pas de nature à engendrer de pollution des sols car les sédiments extraits ne présentent pas de contamination, si ce n'est de manière accidentelle (déversement d'hydrocarbures provenant des engins), ce qui ne devrait pas arriver puisque les travaux se font essentiellement en mer. Rappelons que des mesures de prévention et de lutte contre des pollutions accidentelles sont prévues.

4.6.2.4. Bruit

Le fonctionnement des engins de chantier et la circulation des camions engendreront des émissions sonores pendant les travaux. Les travaux de dragage et rechargement ne comportent pas de phases ou techniques particulièrement bruyantes.

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

L'effet sonore du chantier sur les habitations à proximité de la zone du projet pourra provoquer une gêne temporaire.

Des émissions sonores sous-marines sont également à attendre lors du dragage. La littérature indique, pour les émissions sonores de type continu (dragage à la pelle ou aspiratrice), un niveau d'exposition à large bande (entre 10 Hz et 70 kHz) de l'ordre de 180 dB re 1μPa à 1 m.

4.6.2.5. Vibrations

Les travaux projetés sont peu émetteurs de vibrations.

4.6.2.6. Lumière

Les travaux et la phase d'exploitation ne seront pas source d'émissions lumineuses supplémentaires.

4.6.2.7. Chaleur

La réalisation des travaux engendrera la production d'énergie thermique principalement par le fonctionnement des moteurs des engins de chantier. L'estimation de cette quantité est difficile et semble

peu justifiée au vu des opérations envisagées, dont le retour d'expérience montre qu'elles ne sont pas de nature à engendrer des émissions de chaleur pouvant influencer de manière significative la température de l'air du site et encore moins de l'eau.

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

4.6.2.8. Radiations

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

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

5. ETAT INITIAL DU SITE ET DE L'ENVIRONNEMENT

5.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

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

- L'emprise du projet ou aire d'étude immédiate, constitué de l'embouchure ensablée et des plages de Fréjus et du Veillat.
- L'aire d'étude rapprochée, sous l'influence directe du projet, qui comprend les voies d'accès aux travaux et les eaux côtières à proximité.
- L'aire d'étude élargie, correspondant au golfe de Fréjus et aux communes de Fréjus et Saint Raphael. Elle couvre l'ensemble de la zone susceptible d'être affectée par le projet de manière directe ou indirecte.

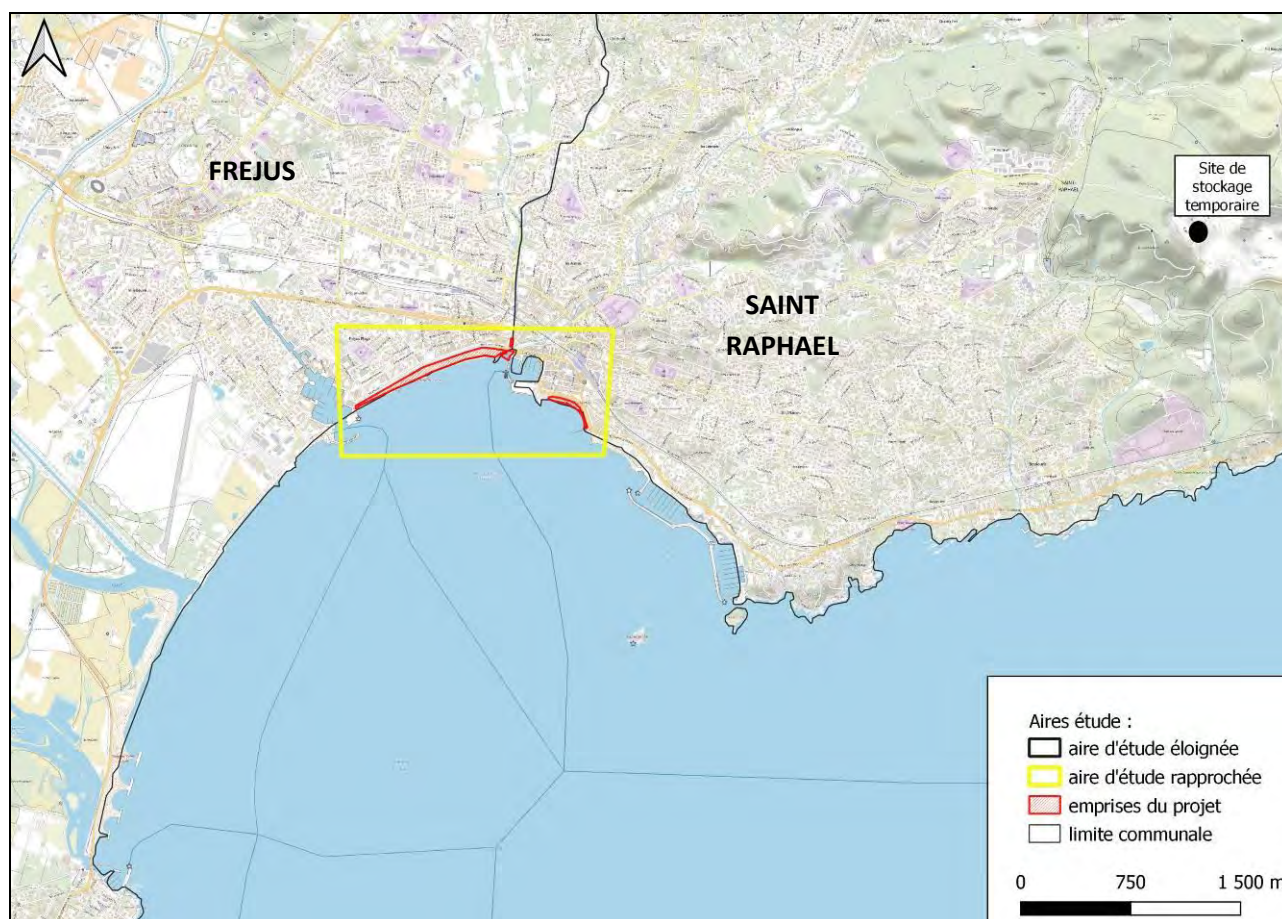


Figure 31 : Représentation des aires d'étude

5.2. MILIEU PHYSIQUE

5.2.1. CONTEXTE CLIMATIQUE

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

Les températures moyennes minimales sont enregistrées en janvier et février, et les maximales en juillet et août. La température moyenne annuelle est de 15,6°C.

5.2.1.1. Précipitations

La pluviométrie cumulée annuelle est de 583,6 mm répartis sur 72,5 jours par an, dont 35 jours où le cumul de précipitations dépasse 10 mm.

Les précipitations sont inégalement réparties sur l'année avec une période de sécheresse en été (cumul mensuels moyens d'environ 10 mm) et un pic de précipitations en octobre-novembre (cumul moyens compris entre 80 et 90 mm). Les pluies les plus intenses se produisent lors des mois de septembre, octobre et décembre.

Les figures suivantes mettent en évidence les températures moyennes et les cumuls de précipitation sur la station météo la plus proche de Cannes-Mandelieu.

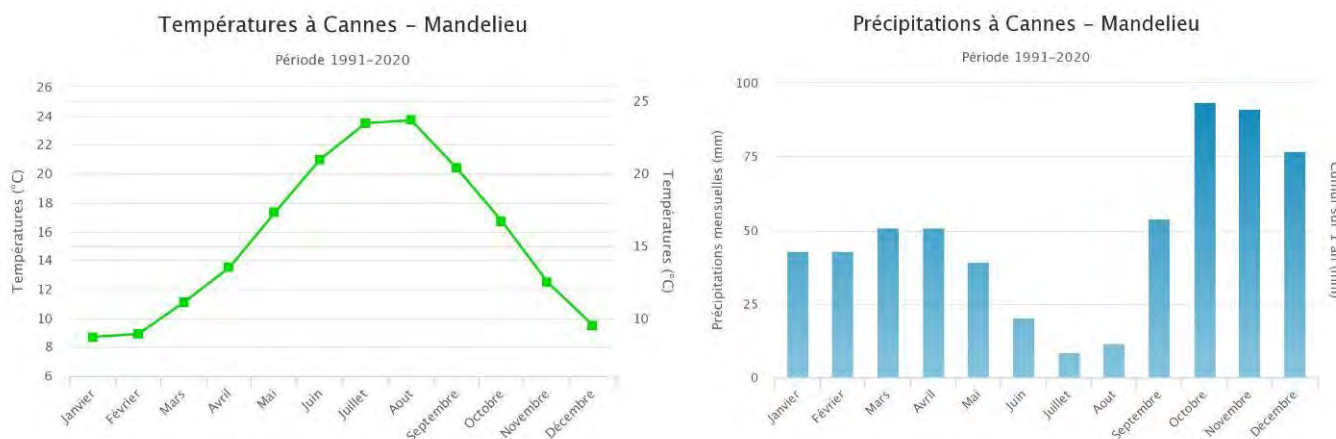


Figure 32 : Températures et précipitations à la station de Cannes-Mandelieu (Normales 1991 – 2020)

5.2.1.2. Vents

L'aire d'étude est caractérisée par la prédominance de deux régimes de vents dominants :

- Les vents de secteur nord-ouest (280-340°), le « Mistral », qui souffle plus de 30% du temps, et dont les vitesses sont supérieures ou égales à 30 km/h dans 4% des cas. Ils soufflent en situation anticyclonique, dans le couloir du Rhône et tourne à l'ouest au niveau des côtes varoises ;
- Les vents de secteurs est/sud-est (80 à 160°), le « marin », qui soufflent moins fréquemment avec des vitesses généralement inférieures à 30 km/h. Ils proviennent du large et sont générés par le système dépressionnaire, entraînant de fortes houles dans la baie de Fréjus.

A noter également l'existence d'un régime calme, correspondant à un vent faible à nul (moins de 5 km/h). Ce sont les brises thermiques semi-diurnes.

Une analyse de la fréquence des vents en fonction de leur provenance a été réalisée sur la période de 1981 à 2008 sur la zone de Fréjus.

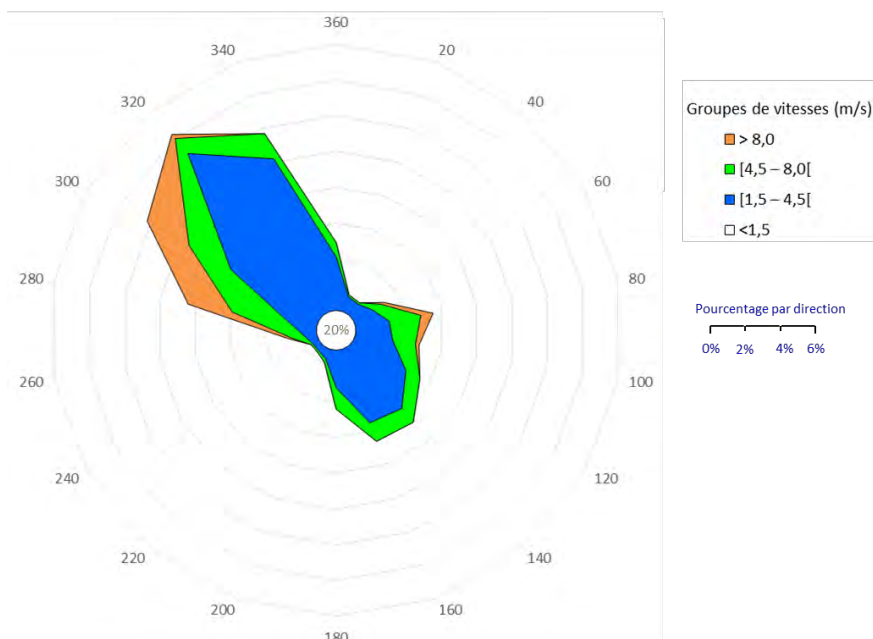


Figure 33 : Rose des vents à Fréjus 1981-2008 (Source : OCEANIDE, 2009)

Cette rose ne renseigne que sur le vent local (pas sur les conditions de formation de la houle au large). La direction du vent tourne dans le sens antihoraire.

La nuit, la vitesse du vent est faible et le vent provient du secteur nord. Dans la matinée, la vitesse augmente et le vent tourne vers le secteur ouest. En fin d'après-midi, la vitesse atteint un maximum et le vent vient alors du sud. Et en début de nuit, il tourne vers le secteur est et sa vitesse diminue.

5.2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'aire d'étude à l'ouest de l'embouchure de la Garonne s'inscrit dans la Plaine alluviale de l'Argens et du Reyran, constitué majoritairement de dépôts alluvionnaires (Figure 34, couleur beige). Cette formation quaternaire est constituée d'alluvions fluviales récentes (sables, limons, graviers, galets).

Le secteur de la plage du Veillat se situe en bordure de la formation du Miton (couleur marron), sur des déblais artificiels récents.

Le site des grands Caous se trouve sur la formation Estérellite gris-bleu à plagioclases balcs (calco-alkaline), également appelée « porphyre bleu de l'Estérel » (couleur bleue). Cette roche volcanique particulière est exploitée à la carrière de Saint Raphaël.

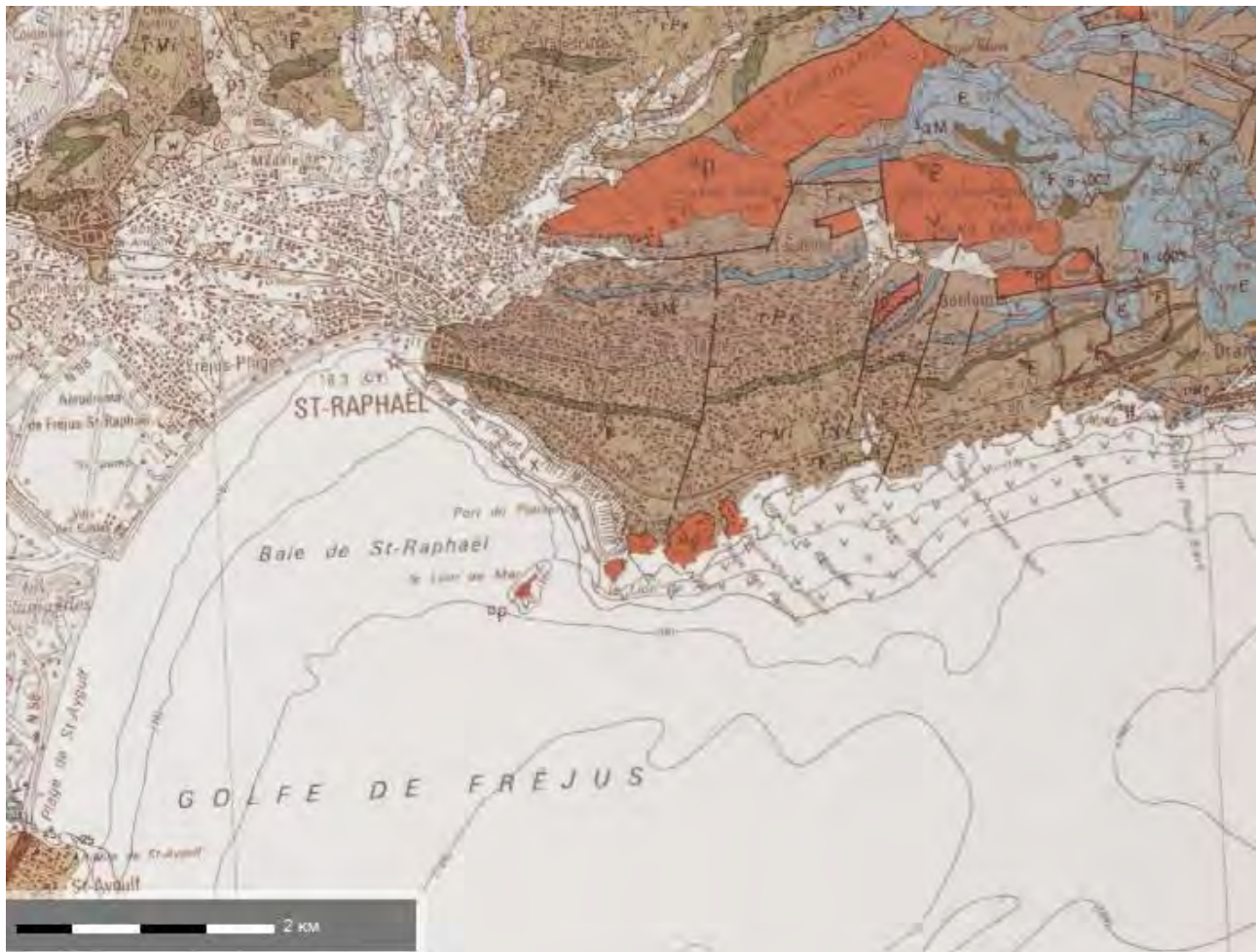


Figure 34 : Extrait de carte géologique de Fréjus-Canne (n°1024) au 50 000° du BRGM

Le principal aquifère proche de la zone d'étude est la nappe alluviale de l'Argens. Cette masse d'eau affleurante est vulnérable aux intrusions d'eau marine, avec un biseau d'eau salée qui s'étend de Saint-Raphaël à Saint-Aygulf et dans les terres jusqu'à Puget-sur-Argens.

La nappe alluviale de l'Argens constitue une ressource importante pour l'eau potable. Cette masse d'eau a été classée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.

Dans la partie aval de la plaine littorale, les alluvions sont constituées d'une forte épaisseur de limons et de vases qui rendent l'aquifère captif, assurant une protection des eaux souterraines qui deviennent moins vulnérables aux pollutions superficielles.

5.2.3. TOPO-BATHYMETRIE

5.2.3.1. Relief et topographie

L'aire d'étude s'inscrit dans une zone basse (inférieures à 10 m NGF), à l'extrémité aval de la plaine de l'Argens. Elle est entourée des massifs des Maures (à l'ouest) et de l'Estérel (au nord-est) qui culminent autour de 500 m.

Les plages sableuses de part et d'autre de l'embouchure Garonne-Pédégal sont la plage de Fréjus, qui s'étend sur environ 1 km de Port-Fréjus à l'épi de l'embouchure, et la plage du Veillat au sud du Vieux-Port de Saint-Raphaël.

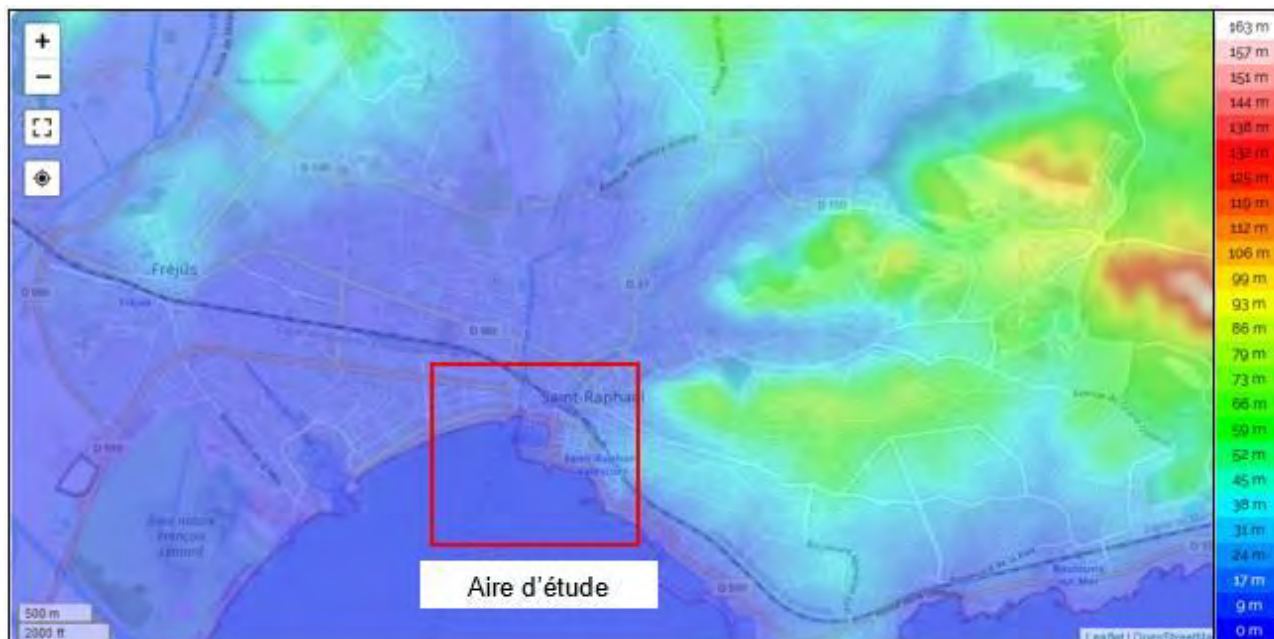


Figure 35 : Relief aux abords de l'aire d'étude (source : topographic-map)

5.2.3.2. Bathymétrie

En fond de baie de Fréjus, la bathymétrie présente une pente douce et régulière. Les fonds entre 0 et -20 m présentent une pente plus forte au droit de la plage du Veillat. La présence d'un cap rocheux à l'est de la plage du Veillat permet d'expliquer ce raidissement.

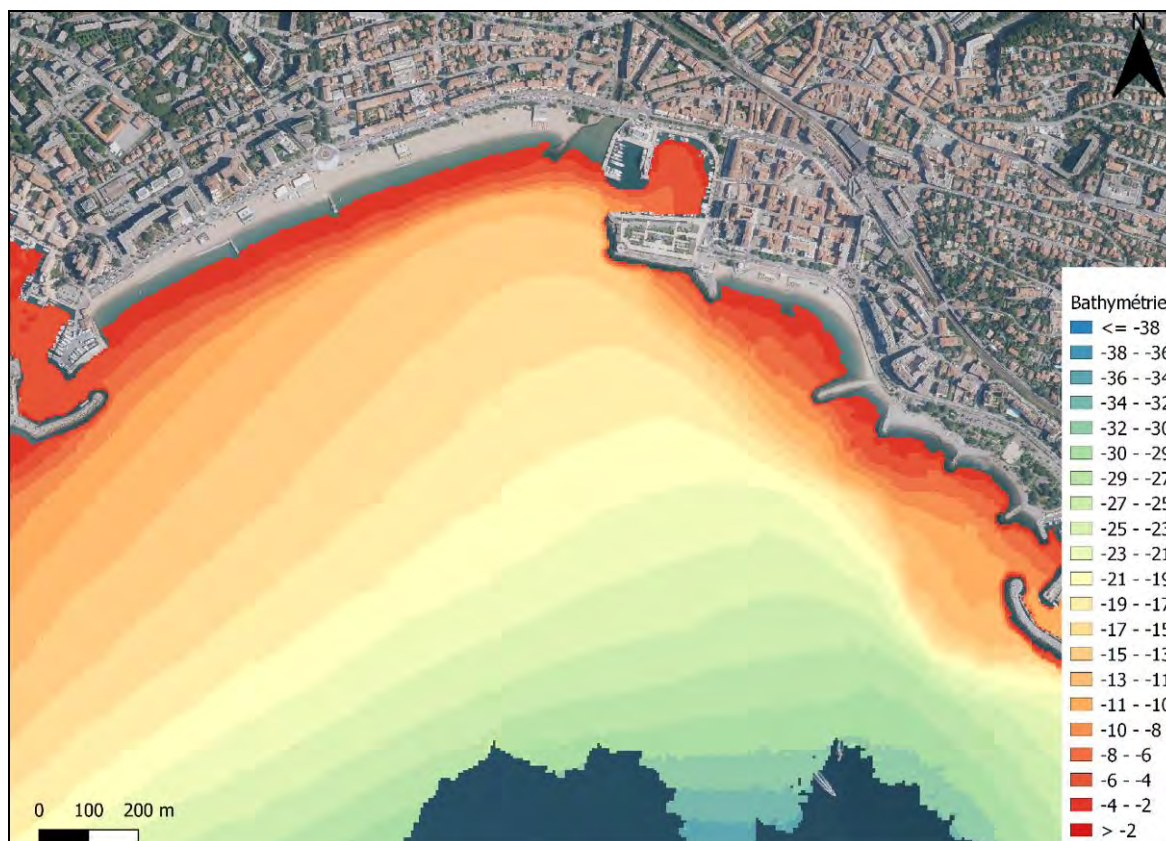


Figure 36 : Bathymétrie (Source : Litto3D)

Des levés topo-bathymétriques ont été réalisés par Seaviews au printemps 2022, entre le port de Saint-Aygulf (Fréjus) et le port Santa Lucia (Saint-Raphaël), du rivage jusqu'à 15 m de profondeur. Une carte bathymétrique a été réalisée avec un maillage de 1 m.

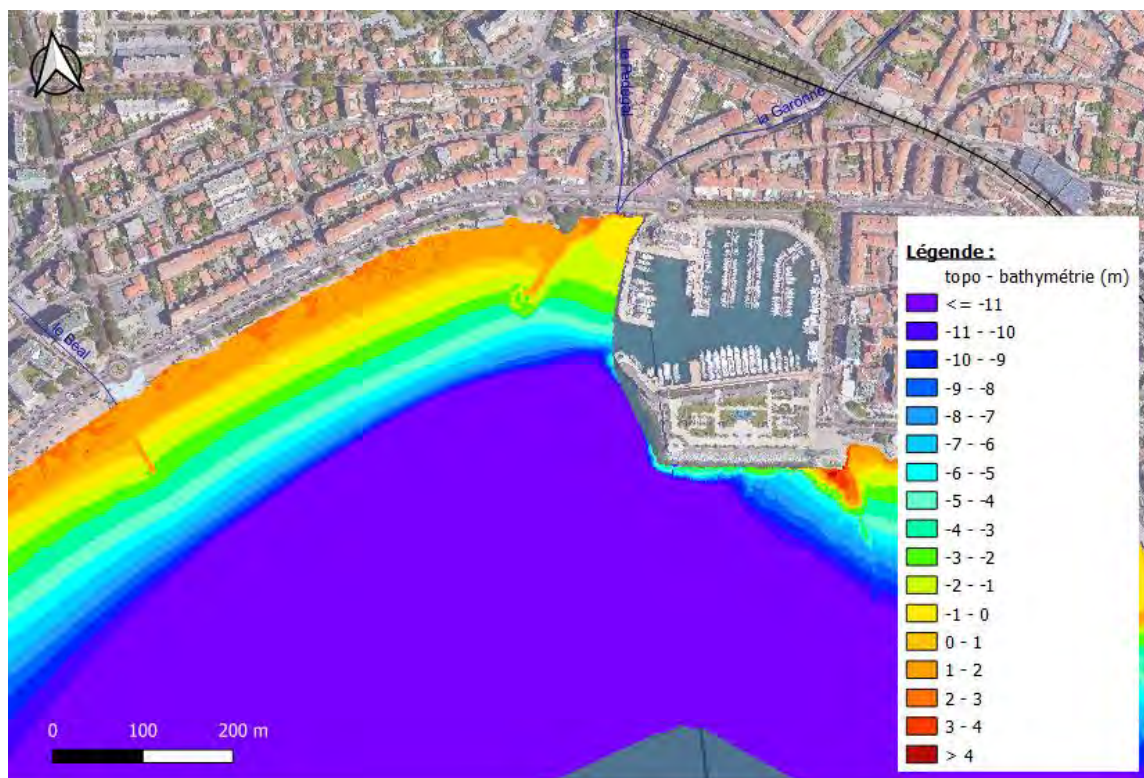


Figure 37 : Topo-Bathymétrie au niveau de l'embouchure (Seaviews, mai-juin 2022)

Au niveau de l'embouchure, on observe une grande superficie avec une bathymétrie inférieure à -0,5 m, correspondant au bouchon sableux à draguer.

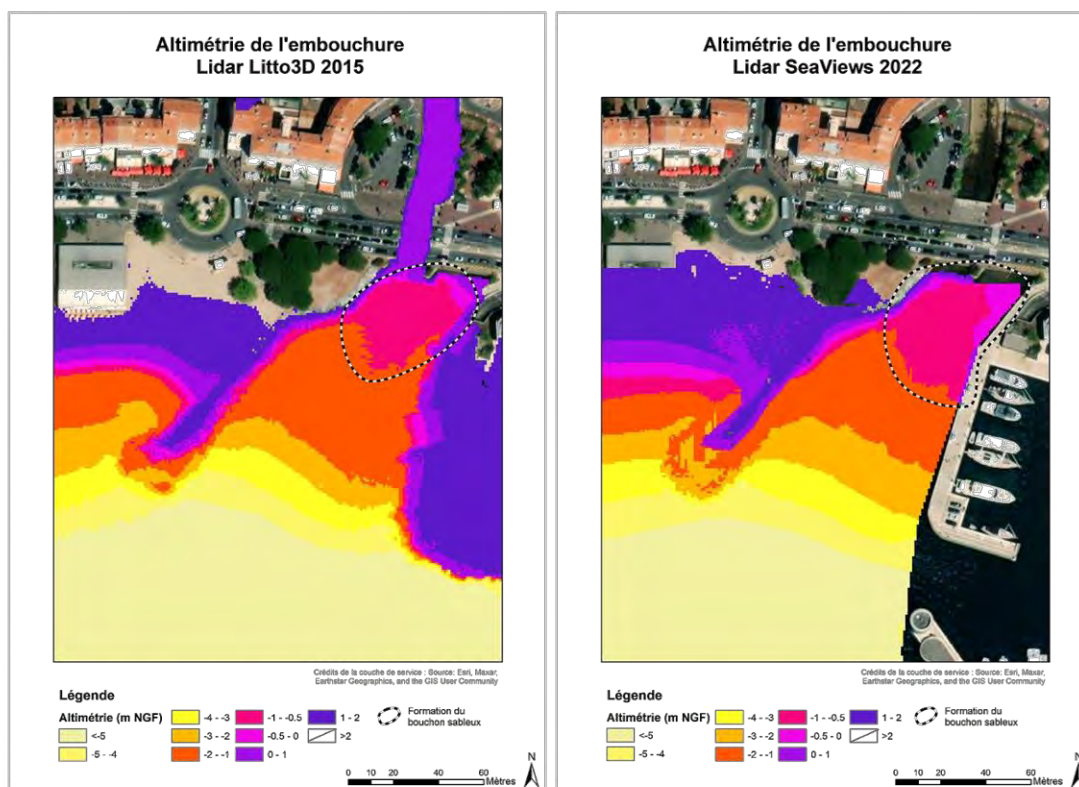


Figure 38 : Altimétrie comparée de l'embouchure Litto 3D 2015 / SeaViews 2022

Ces figures permettent de voir que le bouchon se forme au fond de l'embouchure, et que la zone de dépôt semble se concentrer sur les 80 premiers mètres environ à partir de l'embouchure.

Aucune autre particularité n'a été relevée, la bathymétrie plus au large ne présente pas de banc sableux ou de particularité morphologique.

5.2.4. CONTEXTE HYDRO SEDIMENTAIRE

5.2.4.1. Niveau marin

D'après les Références Altimétriques Maritimes établies par le SHOM (édition 2020), les niveaux moyens de la mer dans les ports aux alentours de l'aire d'étude sont :

- Toulon (marégraphe de référence en Méditerranée) : + 0,42 m NGF (IGN69)
- Port Ferréol (situé à moins de 10 km l'ouest à Roquebrune sur Argens) : + 0,50 NGF
- La Figueirette (situé à environ 15 km à l'est, à Théoule-sur-Mer) : + 0,51 NGF.

La marée astronomique est faible, avec un marnage de 0,47 m. Les niveaux de marées aux observatoires du SHOM sont donnés dans le tableau suivant (SHOM, 2020) :

Observatoires / Ports	PHMA	PBMA	ZH / IGN 69	Marnage
Toulon (Port de Référence)	+ 0,64 m ZH	+ 0,17 m ZH	- 0,253 m	0,47 m
Port Ferréol	+ 0,73 m ZH	+ 0,27 m ZH	- 0,334 m	0,47 m
La Figueirette	+ 0,74 m ZH	+ 0,29 m ZH	- 0,329 m	0,47 m

Figure 39 : Niveaux de marée (SHOM RAM 2020)

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

Les surcotes extrêmes estimées sur le littoral d'étude sont respectivement de 48 cm, 53 cm et 65 cm, pour des périodes de retour de 10, 20 et 100 ans (CETMEF, 2013).

5.2.4.2. Houles

Les données de houles sont issues de la base de données ANEMOC-MEDIT du CETMEF, qui dispose d'un point de mesure au large de la baie de Fréjus (point 2193), par une profondeur de 68 m. On observe deux secteurs principaux de houle du large, de provenance sud et est. Le secteur sud regroupe 60% des états de mer, contre 37,5% pour le secteur est.

Si l'on restreint aux états de mer donc la hauteur significative (H_s) est supérieure à 1,5 m, n'est plus observé qu'un unique secteur directionnel centré sur le sud-est. Les plus forts épisodes de houle de la série ANEMOC considérée atteignent une hauteur significative comprise entre 3,4 m et 3,9 m au point de mesure.

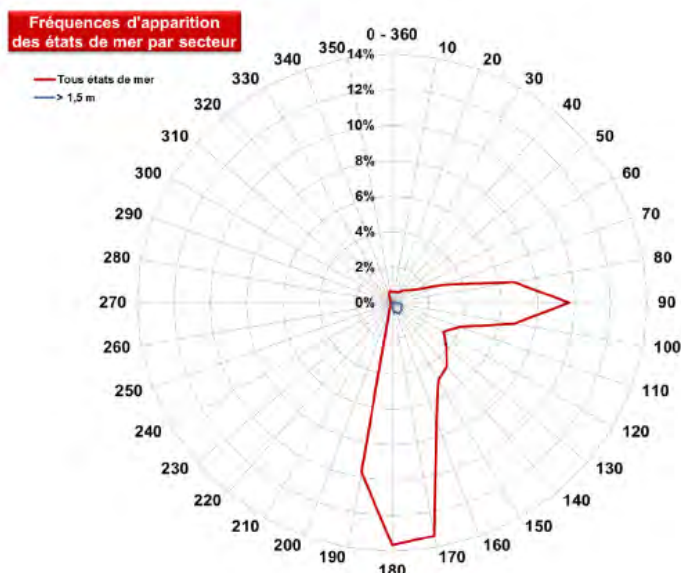


Figure 40 : Rose des houles au point ANEMOC-MEDIT 2193

Les coups de mer hivernaux peuvent engendrer des inondations qui remontent plus ou moins dans les terres selon la topographie.

De plus, une étude des houles au large a été réalisée. Les calculs d'états de mer sont effectués avec un pas de 3 heures, les résultats de la modélisation sont des séries tri-horaires de spectres d'états de mer, pour la période de Janvier 1993 à Décembre 2006.

Les caractéristiques de houle retenues sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Caractéristiques de houle (Source : OCEANIDE 2009)

Direction au large (°N)	Période de retour (an)	Hs (m)	Tp (s)
120	1	2.2	6.0
	10	3.5	7.5
	100	4.4	8.0
150	1	1.2	5.0
	10	2.5	6.0
	100	3.4	8.0
180	1	2.6	8.0
	10	4.0	9.0
	100	5.0	10.0
210	1	3.9	9.0
	10	6.5	10.0
	100	8.8	11.0

5.2.4.3. Courants

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

Le courant Liguro-Provençal génère une circulation générale des eaux d'est en ouest, qui constitue la dérive littorale. Situé à 2 ou 3 miles des côtes, il est d'intensité relativement faible (quelque cm/s), mais peut s'observer par temps calme à l'extrémité de certains caps, ou sous forme d'un léger tourbillon de sens inverse dans certaines baies.

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

La baie de Saint-Raphaël est une zone fortement exposée aux vents dominants (nord-ouest et sud-est). La bathymétrie augmentant progressivement de la côte vers le large, les courants de surface et de sub-surface sont donc principalement influencés par les vents. Par Mistral, le sens de circulation des courants dans la baie est orienté d'ouest en est, et par vent de secteur est/sud-est il est orienté d'est en ouest, et la vitesse des courants de surface augmente.

Les courants dus à la houle sont assez complexes selon l'angle que font les crêtes de houle avec la ligne du rivage. En cas d'attaque frontale, la houle crée des courants orientés vers la côte en surface et au fond, mais orientés vers le large à mi-profondeur. Des sédiments posés sur le fond peuvent remonter vers la plage (dans certains cas de faible pente) mais les plus fins mis en suspension partent vers le large. En cas d'attaque oblique, le déferlement génère un courant côtier parallèle au rivage dont la vitesse peut atteindre 10 à 20 cm/s et qui est l'agent principal de transport des sédiments dans la zone côtière.

5.2.4.4. Dynamique sédimentaire

La dynamique sédimentaire en milieu littoral est conditionnée par des facteurs physiques dépendants de la climatologie et par des facteurs anthropiques. Tous ces facteurs engendrent des manifestations hydrodynamiques qui induisent des processus sédimentaires entraînant des conséquences sur le milieu considéré.

5.2.4.4.1. A l'échelle du golfe de Fréjus

Le littoral de la baie de Fréjus correspond à la bordure maritime d'une plaine alluviale alimentée essentiellement par les apports de l'Argens. Sur la période 1980-2012, le bilan sédimentaire global est à la sédimentation avec +60 000 m³ sur la zone concernée par le différentiel, au niveau du tronçon entre les brise-lames et le débouché de l'Argens (et en tenant compte des 200 000 m³ rechargés lors des travaux de Port-Fréjus à la fin des années 1980). Ce bilan est fortement influencé par les dépôts captés par les brise-lames (formation des tombolos) et par le développement du débouché de l'Argens ; on retiendra cependant que les fonds, dans leur ensemble, sont plutôt en érosion. De plus, la présence du Port de Fréjus isole les plages situées à l'est de celui-ci des apports de l'Argens depuis la fin des années 1980.

La contribution sédimentaire de l'Argens est importante. Néanmoins, cette dernière est difficile à quantifier :

- Les productions de sable de l'Argens et du Reyran sont comprises entre 50 000 et 100 000 t/an et celles de matériaux argileux entre 200 000 et 400 000 t/an (source : Etude de la conjonction entre crue et submersion marine à l'embouchure de l'Argens, ARTELIA 2015).

- Au nord du débouché de l'Argens, les épis ou ouvrages jouant le rôle d'épis (digues portuaires, ouvrages type émissaire) qui se trouvent devant la base aéronavale et Fréjus sont tous chargés sur leur face Sud. Ceci indique un transit littoral allant du sud-ouest vers le nord-est (de l'Argens vers Saint-Raphaël).
- Au sud du débouché de l'Argens les tombolos et/ou salients (accumulations sableuses) formés dans l'ombre des brise-lames sont relativement symétriques, traduisant un transit littoral résultant quasiment nul.
- Les sorties du système (exports vers le large) n'étant pas connus, ils rendent difficile une conclusion sur le bilan sédimentaire global. En effet, les houles ne parviennent au littoral qu'avec de faibles obliquités : les plus importants mouvements sédimentaires qu'elles engendrent ne sont pas tant ceux parallèles à la côte que ceux perpendiculaires au littoral.

5.2.4.4.2. A l'échelle de l'aire d'étude

Granulométrie des sédiments en place

Lors de l'étude précédente de l'ensablement à l'embouchure de la Garonne et du Pédégal (IN VIVO, 2011), 10 stations ont été échantillonnées pour mesurer la taille des sédiments. Ces stations, numérotées de 1 à 10, ont été réparties de façon homogène sur l'ensemble de la zone d'étude, avec un espacement moyen de 25 m.

La valeur moyenne de la taille médiane des grains (D50) des 10 échantillons est de 0,53 mm, allant de 0,37 à 0,89 mm, correspondant à des sables grossiers.



Figure 41 : Répartition des stations de prélèvement dans l'embouchure (Source : IN VIVO, 2011)

Au niveau de la plage du Veillat, des prélèvements de sédiments ont été réalisés sur la plage et dans les petits fonds, par SEMANTIC en 2017. Les couches sédimentaires superficielles de la plage sont assez homogènes granulométriquement parlant et caractéristiques des sables grossiers : le diamètre médian (D50) varie entre 0,49 mm et 0,92 mm. Ce sable est très similaire à celui rencontré dans l'embouchure, confortant l'hypothèse que le sable de l'embouchure provient de la plage de Fréjus.

Transport sédimentaire

Trois phénomènes principaux semblent se combiner et conduire à l'ensablement de l'embouchure :

■ **Le transport résultant de la dérive littorale d'ouest en est non contenu par l'épi**

En prenant une profondeur de fermeture de 5,2m (formule d'Hallermeier) on obtient un ordre de grandeur de la largeur de la plage mobilisée par les houles entraînant des mouvements de sable. A noter qu'il n'est pas exclu que des événements plus importants puissent mobiliser les sédiments à des profondeurs plus importantes, même au-delà de 8 m.

La Figure 42 montre l'isobathe correspondant à cette profondeur de fermeture de 5.2 m. L'isobathe passe au large de l'épi qui ne serait donc pas en capacité de capter l'entièreté des déplacements liés à la dérive qui s'établit d'ouest en est dans la baie.



Figure 42 : Bathymétrie de la plage de Fréjus (BRLi, 2022)

Ainsi, la dérive littorale ouest-est, probablement surtout lors d'événements tempétueux, semble être un facteur déterminant pour l'ensablement de l'embouchure.

■ **Les houles calmes constructives induisant un transport vers le haut du profil**

Lors du processus de déferlement des houles, une partie des sédiments est mise en suspension et peut se déplacer dans le profil. Par temps calme, le transport montant de sédiments lié au jet de rive (masse d'eau déferlante montante) n'est pas compensé par le transport descendant de la nappe de retrait (masse d'eau descendante). Les sédiments s'accumulent alors en haut du profil.

Les figures de houles calmes observées sur le terrain (cf. Figure 43) laissent penser que ce phénomène de houles constructives pourrait contribuer à l'ensablement en remontant du sable accumulé plus en profondeur au droit de l'embouchure.



Figure 43 : Interprétation de la dynamique d'ensablement (BRLi, 2022)

■ Le transport éolien causé par les vents de secteur ouest

Selon les témoignages des agents d'Estérel Côte d'Azur Agglomération, des volutes de sables se forment sur la plage de Fréjus lors d'épisodes de mistral. La rose des vents sur 28 années (1981 à 2008) compilée dans l'étude Océanide 2009 à partir des séries de données Météo France (Figure 33), confirme l'importance des vents de secteur ouest à nord-ouest qui sont les plus fréquents et les plus violents. Ce secteur est le plus susceptible de contribuer à l'ensablement de l'embouchure.

De plus, l'épi localisé à l'est de la plage ne remplit pas la fonction de rupture sédimentaire sur la partie éolienne car la crête de l'ouvrage a une côte altimétrique similaire à la plage (Figure 44).

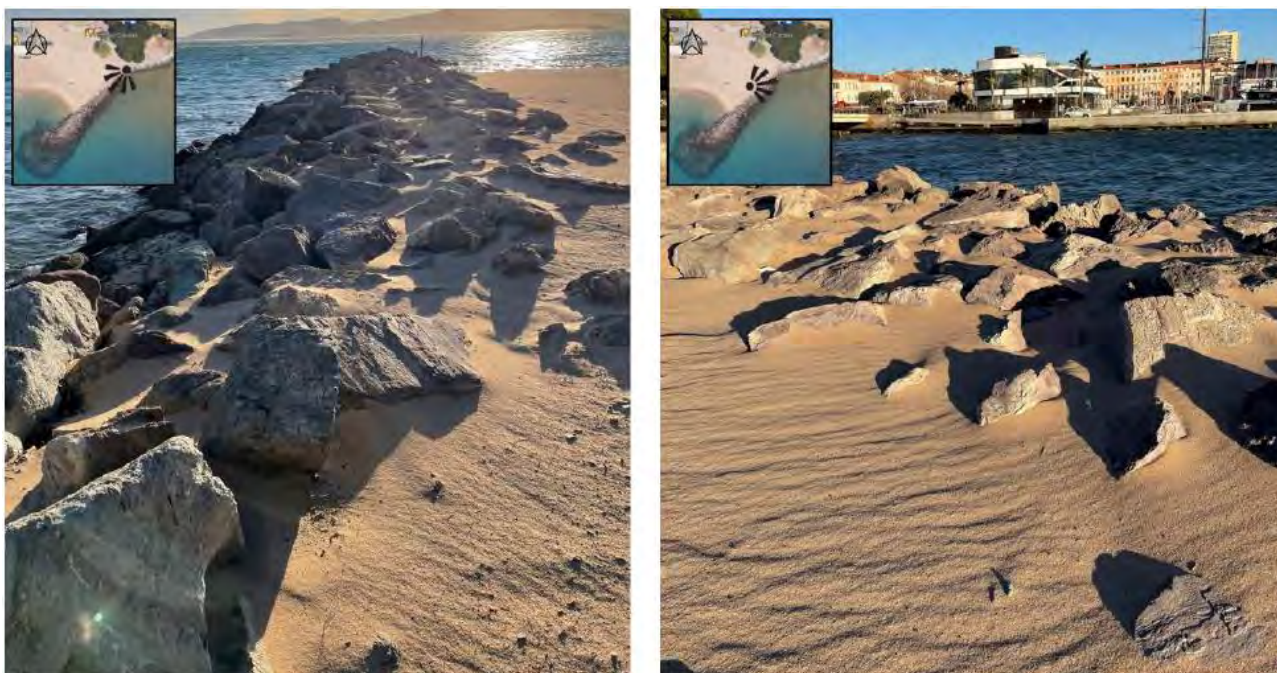


Figure 44 : épi est de Fréjus plage après l'épisode de Mistral du 31/01/2022

Les transports éoliens associés à chaque classe de vitesse pour chaque direction de vent ont été estimés en utilisant la formule de R.A. BAGNOLD (1936).

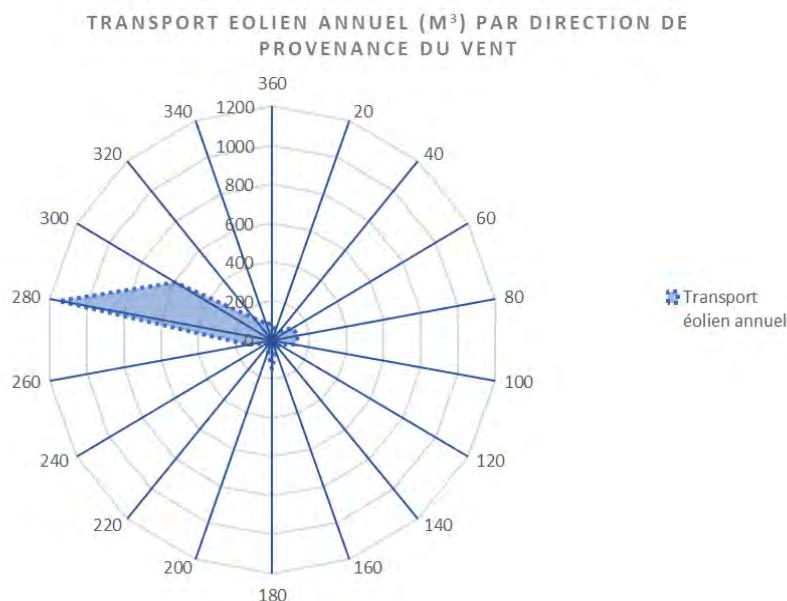


Figure 45 : Rose de transport sédimentaire potentiel éolien en fonction de la direction de provenance du vent (BRLI, 2022)

Le volume de sable transporté d'ouest en est le long de la plage de Fréjus en une année est ainsi estimé autour de **1000-1500 m³**. Le transport éolien joue donc un rôle significatif dans la formation du bouchon sableux.

Les autres sources d'apport peuvent être considérées comme négligeables :

- Apports fluviaux (débits restreints la plupart du temps, apports terrigène constitué de sédiments fins)
- Apports de sédiments du Vieux Port (faible envasement, constitué de sédiments fins)
- Apports de sable de la plage du Veillat (présence du port, bathymétrie importante ne permettant pas une telle dérive littorale)
- Courant de marée (très faibles)

La synthèse des phénomènes d'ensablement de l'embouchure est illustrée par la Figure 46.



Figure 46 : Dynamique sédimentaire (Source : IN VIVO 2011)

Afin de mieux quantifier les mécanismes de mobilisation des sédiments, une modélisation hydrodynamique de l'embouchure pour quatre scénarii de conditions de houle (selon l'échelle de Douglas) et de débits a été réalisée par BRLi dans le cadre de la présente étude (cf. Rapport en Annexe 2) :

1. Condition de mer calme typiquement rencontrée en période estivale
2. Condition de mer moyennement agitée
3. Condition de tempête annuelle
4. Situation de crue décennale avec mer moyennement agitée

La dynamique sédimentaire a été interprétée à partir du diagramme de Hjustrom, permettant de mettre en relation une vitesse du courant avec les caractéristiques granulométriques d'un sédiment. La granulométrie choisie a été fixée entre 400 μm et 1 000 μm (valeur D 50 de l'échantillon analysé).

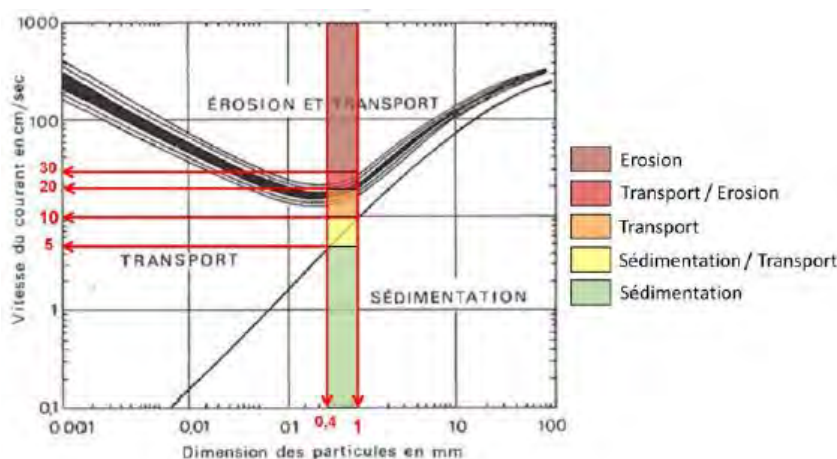


Figure 47 : Définition de la dynamique sédimentaire à partir du diagramme de Hjustrom (BRLi, 2022)

Pour le scénario 1 (mer calme estivale), la Figure 48 met en évidence un léger transport et de l'érosion au niveau de la plage de Fréjus qui s'accroît vers l'est, partie plus exposée de la plage. Une circulation hydraulique se met en place sur le pourtour de l'embouchure avec une zone de sédimentation en son centre, due à une vitesse de courant plus faible. Cette condition semble donc propice au dépôt du sable dans l'embouchure. L'épi semble jouer son rôle, il ne paraît pas débordé par la zone de transport-érosion de la plage de Fréjus.

Concernant le scénario 2 (mer moyennement agitée), les phénomènes observés sont similaires au scénario 1 mais sont accentués. La zone de circulation sur le pourtour de l'embouchure se distingue nettement avec une vitesse supérieure à 0.3 m/s ainsi que la zone de sédimentation au centre (cf. Figure 49). Il est cependant moins clair que le dépôt du sable puisse se faire au niveau de l'embouchure.

Pour le scénario 3 (tempête annuelle), le courant généré par les houles est important, de ce fait il n'y a pas de dépôt de sédiments qui se forme dans l'embouchure, tel que montré Figure 50. Les conditions hydrauliques permettent d'évacuer les sédiments, par conséquent ce type de houle ne participe pas au dépôt du bouchon. En revanche, les conditions propices au transport s'étendent bien après l'épi, ce qui peut amener à la formation de barres sableuses devant l'embouchure qui seraient ensuite remontées par les petites houles.

Le scénario 4 représente la situation de crue à l'embouchure. Un transport et une érosion importante s'observent à l'embouchure puis tout le long de la plage de Fréjus dû au courant provenant de la crue (cf. Figure 51). Ce phénomène a pour conséquence de nettoyer l'embouchure en évacuant les sédiments vers la mer. Une partie du bouchon est donc probablement remobilisée et évacuée lors des événements de crue, mais les observations de terrain montrent que cet effet n'est pas suffisant pour disperser entièrement le bouchon lorsque celui-ci est déjà bien développé.

Mer belle (condition estivale) SO - Hs 0.3m



Dynamique sédimentaire - Vitesses de courant (en m/s) interprétées avec Hujstrom

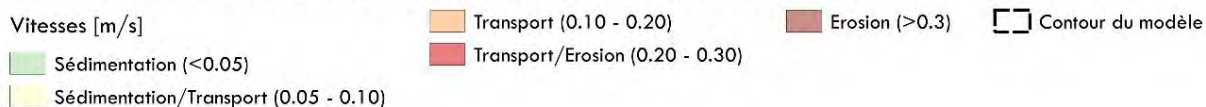


Figure 48 : Dynamique sédimentaire pour le scénario 1 (Source : BRLi, 2022)

Mer peu agitée SO - Hs 0.5m



Dynamique sédimentaire - Vitesses de courant (en m/s) interprétées avec Hujstrom

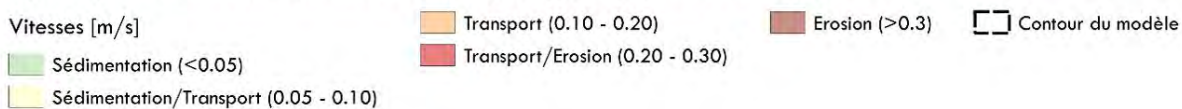


Figure 49 : Dynamique sédimentaire pour le scénario 2 (Source : BRLi, 2022)

Mer forte (tempête annuelle) S - Hs 2.6m



Dynamique sédimentaire - Vitesses de courant (en m/s) interprétées avec Hujstrom

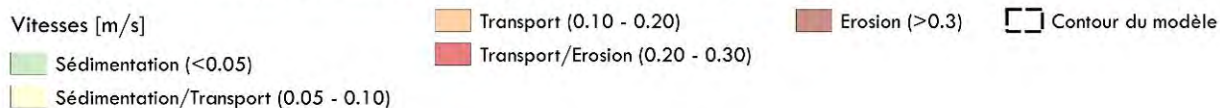


Figure 50 : Dynamique sédimentaire pour le scénario 3 (Source : BRLi, 2022)

Episode de crue décennale et mer peu agitée SO - Hs 0.5m



Dynamique sédimentaire - Vitesses de courant (en m/s) interprétées avec Hujstrom

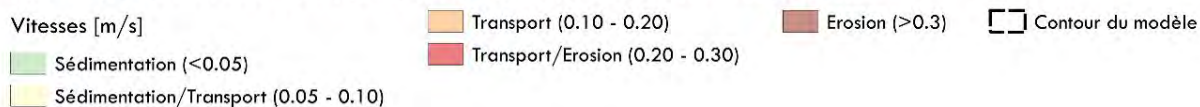


Figure 51 : Dynamique sédimentaire pour le scénario 4 (Source : BRLi, 2022)

Pour conclure, les phénomènes suivants ont été identifiés comme ayant une contribution majeure à la formation du bouchon sableux :

- **Le transport éolien** par les vents de secteur ouest estimé avec la formule de Bagnold. Ce mode de transport peut contribuer à plus de 1 000 m³ par an à l'engraissement du bouchon sableux à l'embouchure.
- **La combinaison de la dérive littorale ouest-est et des « houles de beau temps » remontant les sables depuis le large vers l'embouchure.** Le volume correspondant peut être estimé comme la part restante au volume annuel total, soit environ 1 500 m³ par an.

Les modélisations hydrodynamiques de l'embouchure montrent que les houles de hauteurs inférieures à 0,5 m permettent des conditions propices au dépôt sédimentaire.

Ce type de transport s'effectue en deux temps : 1) une tempête provoque des conditions favorables à l'érosion et au transport des sédiments depuis la plage vers les petits fonds au large de l'embouchure, 2) durant les périodes de beau temps ces sables sont remontés dans l'embouchure par les petites houles.

Cette étude caractérise également la stabilité des sédiments au droit des zones à recharger. En-dehors des périodes de tempête, on constate que la zone ouest de Fréjus plage et est de la plage du Veillat sont très peu concernées par le transport sédimentaire. En effet, l'emprise du transport sur ces deux secteurs se limite à la zone de battement des vagues et ne s'étend pas vers les herbiers.

Par contre, lors des tempêtes et crues importantes, une partie du sable est emporté au-delà de la profondeur de fermeture et entraîne un recul de la plage.

5.2.5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

L'aire d'étude s'inscrit dans le secteur dit des « Côtiers de l'Estérel », constitué de cours d'eau issus du massif de l'Estérel et ayant pour exutoire la mer Méditerranée. Trois cours d'eau principaux composent le complexe hydraulique qui débouche en mer à la limite des communes de Fréjus et Saint-Raphaël : la Garonne, le Valescure et le Pédégal.

Les deux principaux bassins versants sont :

- le bassin versant de la Garonne (18,4 km²) incluant le bassin du Peyron (1,8 km²), du Suveret (2,3 km²) et des Crottes (2,8 km²),
- le bassin versant du Pédégal (12,6 km²) comprenant le bassin du Valescure (7,4 km²).

La figure suivante, réalisée dans le cadre du projet d'aménagement des ouvrages écrêteurs de crues de Vaulongue et d'Aspe (Biotopie, 2018), localise les bassins versants de l'aire d'étude.

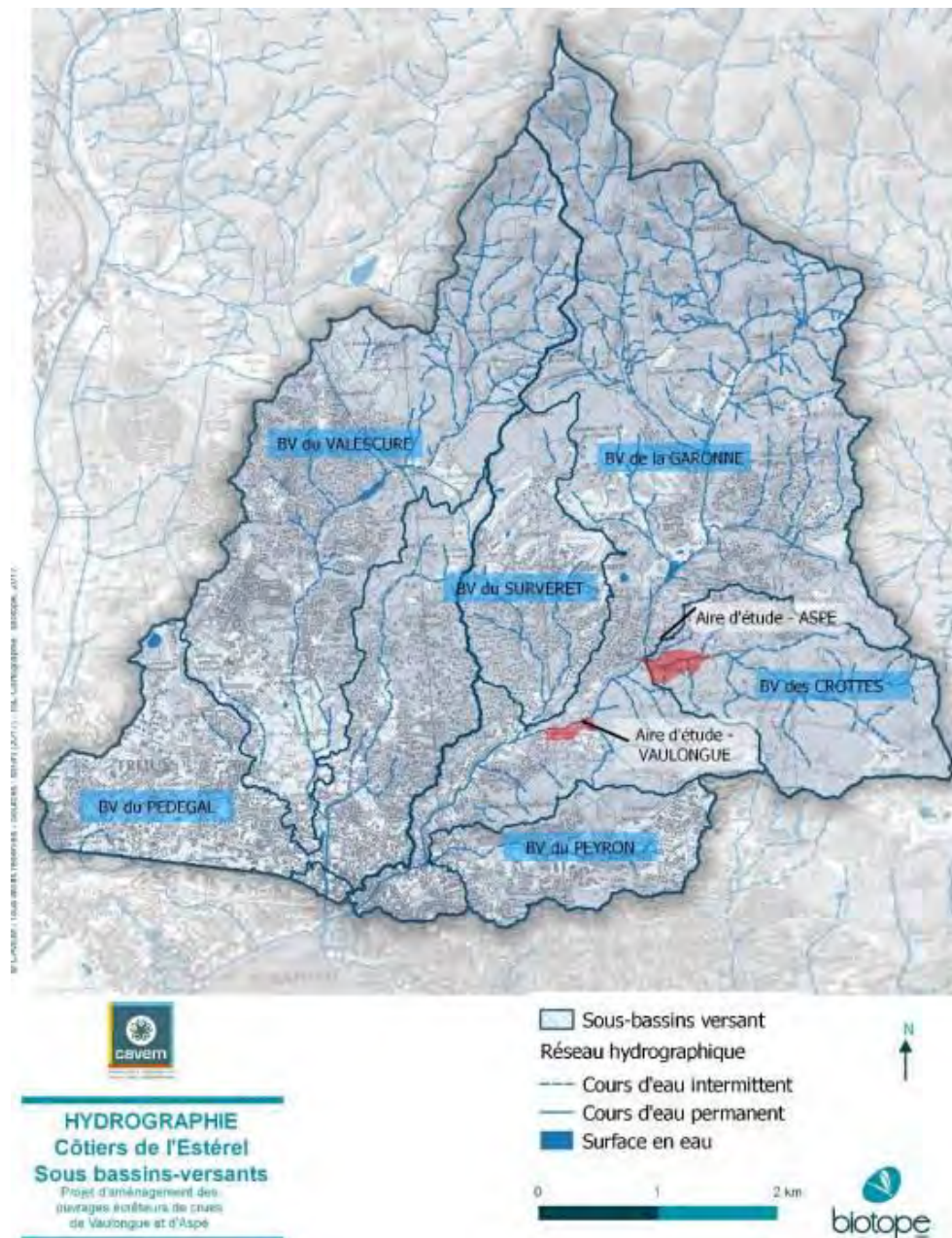


Figure 52 : Réseau hydrographique – sous bassins versant (Source : Biotope, 2018)

La Garonne est une rivière longue de 7,9 km, prenant sa source à Saint-Raphaël à une altitude de 94 m, et se jetant dans la baie de Saint-Raphaël. Elle est caractérisée par une pente faible (0,43%). Le barrage des Cous, situé à 3,9 km de son embouchure sépare le cours d'eau en deux. En amont de ce barrage se situe une retenue d'eau, le lac des dames, ayant un volume de 18 880 millions de m³. La Garonne présente un régime permanent uniquement sur les 2,4 km les plus proches de l'embouchure.

Le Pédégal, d'une longueur de 3,9 km, prend sa source à une altitude de 53 m. Cette rivière, qui sépare Fréjus de Saint-Raphaël, s'écoule dans une cunette dès le début de sa traversée de Fréjus. Cette cunette est interrompue brièvement au niveau du pont de la SNCF, où une rupture de pente s'effectue, ce qui provoque une accumulation d'eau.

Ces cours d'eau ont fait l'objet d'aménagements importants depuis de nombreuses années, avec une accélération depuis la mise en place du plan de prévention des risques d'inondation (2007). Ainsi, plusieurs ouvrages de franchissement (bassins, barrages) permettent d'écarter les débits de pointe et de contrôler les apports du bassin versant dans la zone urbaine.

Le schéma directeur de lutte contre les inondations de la Garonne et du Pédégal met en évidence les débits maximaux observables au niveau de l'embouchure (à l'aval du pont SNCF) :

- Pour la Garonne, le débit décennal est de 58,6 m³/s et le débit centennal est de 85.7 m³/s.
- Pour le Pédégal, le débit décennal est de 32.4 m³/s et le débit centennal est de 34.3 m³/s.

Dans le cadre d'étude préliminaires pour la rédaction d'un dossier d'autorisation pour la réalisation de deux ouvrages écrêteurs de crues sur la commune de Saint-Raphaël, les débits pour une période de retour 100 ans (méthode Shyreg) ont été calculés pour la Garonne et sont présentés dans le tableau suivant (source : ISL Ingénierie, 2017).

Tableau 9 : Débits pour une période de retour 100 ans (méthode Shyreg) (source : ISL Ingénierie, 2017).

Station	Débit de pointe (m ³ /s)
Amont du barrage des Cousins	21
Aval du barrage des Cousins	46
Embouchure	66

Lors d'épisodes pluvieux intense, la Garonne est soumise à d'importantes crues, engendrant des inondations.

Dans leur partie aval, les deux cours d'eau sont canalisées et se rejoignent à l'embouchure. La Garonne est couverte par une esplanade dans le centre de Saint-Raphaël sur une longueur de 180 m.

5.3. QUALITE DU MILIEU

5.3.1. ETAT DES MASSES D'EAUX

5.3.1.1. Eaux superficielles

L'aire d'étude concerne la masse d'eau superficielle FRDR11166 « rivière de la Garonne », désignée comme masse d'eau fortement modifiée (MEFM) en raison de l'importante urbanisation et des aménagements de protection contre les inondations (rectification et canalisation du lit, protection de berge, etc.).

D'après le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027, la Garonne présente un bon potentiel écologique et un bon état chimique.

A noter que cette masse d'eau est cartographiée sans le cours d'eau du Valescure et son affluent le Pédégal qui débouchent en mer au même exutoire. Ces deux cours d'eau connaissent le même état avec les mêmes enjeux.

5.3.1.2. Eaux souterraines

L'aire d'étude s'inscrit au sein de la masse d'eau souterraine FRDG520 « Formation gréseuses et marno-calcaire de l'avant-Pays provençal ». Cette masse d'eau s'étend, dans le Var, sur une bande de 100 x 10 km qui s'étire d'est en ouest selon un arc de cercle, de Fréjus à Cuers, sur une superficie de 1194,89 m².

A l'est, se trouve le « Socle Massif de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères » (FRDG609), constitué essentiellement de terrains cristallins et métamorphiques (granite, gneiss, schistes) ou volcaniques (rhyolites, brèches et tufs) d'âge permien. D'après la notice de la carte géologique du BRGM N°1024 de Fréjus-Cannes, les formations présentes sont peu perméables.

Ces deux masses d'eau affleurantes présentent un bon état quantitatif et chimique.

5.3.1.3. Eaux côtières

L'aire d'étude concerne la masse d'eau côtière FRDC08c, Fréjus – Saint-Raphaël – Ouest Sainte Maxime, englobant la baie de Fréjus. D'après le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027, la masse d'eau FRDC08c « Baie de Fréjus » présente un bon état écologique ainsi qu'un bon état chimique.



Figure 53 : Cartographie des masses d'eau (DREAL PACA, 2022)

5.3.2. QUALITE DES EAUX

5.3.2.1. Qualité des eaux de baignade

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

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

Quatre sites de mesures se situent à proximité de l'embouchure de la Garonne et du Pédégat : Plage Veillat, Plage les Sablettes, Plage République et le Capitol.



Figure 54 : Points de contrôle de la qualité des eaux de baignade (Ministère de la santé)

Tableau 10 : Qualité des eaux de baignade de 2018 à 2021

		2018	2019	2020	2021
Saint-Raphaël	Plage Veillat	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
	Plage les Sablettes	Bon	Bon	Excellent	Excellent
	Plage République	Suffisant	Suffisant	Suffisant	Suffisant
	Le Capitole	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent

Les plages sensibles à proximité sont République, Capitole et Sablettes. Elles font l'objet d'une autosurveillance et de mesures de gestion, qui permettent une fermeture anticipée des plages en cas d'évènement pluvieux significatif.

5.3.2.2. Qualité des eaux à l'embouchure

Un prélèvement d'eau a été réalisé par l'équipe de GALATEA, le 30 juin 2022 dans la matinée par beau temps et mer calme. Un échantillonnage d'eau de mer (E) a été prélevé à mi profondeur au milieu de la zone à draguer afin de caractériser la qualité des eaux. La hauteur d'eau était d'environ 1 m.

Les mesures suivantes ont été réalisées sur site avec une sonde multi paramètres : température, salinité, pH, conductivité, oxygène dissous. De même, des mesures de turbidité seront réalisées sur site avec un turbidimètre de terrain.

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

Les paramètres suivants seront dosés, correspondant aux analyses réalisées dans le cadre du label Pavillon Bleu :

- *Escherichia coli*
- Entérocoques intestinaux
- Matières en suspension
- Carbone organique total
- Composées azotés (ammonium, nitrates, nitrites, azote total)
- Composées phosphorés (ortho phosphates, phosphore total)

La synthèse des résultats d'analyses est présentée ci-dessous.

Tableau 11 : Synthèse des résultats d'analyses d'eau

	Paramètre	Echantillon E	Unité
In situ	Température	24,5	°C
	Salinité	38	-
	Conductivité	62,4	mS/cm
	pH	7,75	-
	Concentration en O2	5,98	mg/l
	Saturation en O2	91,8	%
	Turbidité	10,3	NFU
Laboratoire	Matières En Suspension	33	mg/l
	Carbone Organique Total	2,3	mg/l
	Nitrites	<0,5	mg/l
	Nitrates	<5,0	mg/l
	Ammonium	16,4	mg/l
	Azote Kjeldahl	<3,0	mg/l
	Azote global	<0,15	mg/l
	Orthophosphates	6230	mg/l
	Phosphore total	<0,16	mg/l
	Entérocoques fécaux	4600	NPP/100 ml
	<i>Escherichia Coli</i>	1184	

Les paramètres mesurés in situ indiquaient des valeurs classiques en milieu marin pour la saison.

La qualité bactériologique a été interprétée suivant la grille de qualité des eaux de baignade appliquée par le ministère en charge de la Santé.

Tableau 12 : Résultats bactériologiques comparés aux seuils d'appréciation de la qualité sanitaire des eaux

	Qualité des eaux de baignade			Echantillon E
	Bonne	Moyenne	Mauvaise	
<i>Escherichia coli</i> (NPP/100 ml)	< 100	$100 \leq x < 370$	> 370	4600
Entérocoques (NPP/100 ml)	< 100	$100 \leq x < 1000$	> 1000	1184

Les concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux dans l'échantillon étaient importantes, témoignant d'une mauvaise qualité sanitaire des eaux de baignade le jour des prélèvements.

Les valeurs de turbidité et de matières en suspension mesurées étaient également assez élevées.

Les concentrations en nutriments (ammonium, orthophosphates en particulier) étaient très fortes. correspondant à une mauvaise qualité pour ces paramètres.

Il est à noter que la campagne d'échantillonnage a été effectuée dans des conditions plutôt pénalisantes. En effet, la mauvaise qualité bactériologique et les concentrations en nutriments élevées dans les eaux et les sédiments sont certainement liées à l'épisode orageux et aux fortes pluies du 28 juin, ayant entraîné un lessivage des sols et un apport d'eaux usées et contaminées dans la baie de Fréjus. Cette réflexion est appuyée par le retour d'expérience du service Hygiène et Santé d'Estérel Côte d'Azur Agglomération. En effet, le suivi régulier réalisé à l'embouchure de la Garonne et du Pédégal montre une augmentation régulière des E. coli dans les eaux de baignade après un événement pluvieux. Cependant, les concentrations en E. coli et Entérocoques diminuent rapidement par la suite. La fermeture anticipée des plages de Fréjus a été déclenchée jusqu'au 30 juin en fin de matinée.

5.3.3. QUALITE DES SEDIMENTS

Au regard des résultats d'analyses réalisées sur la période **2012-2024** (cf. § 4.2.2), les sédiments de la zone draguée sont quasi-exclusivement constitués de **sables moyens à grossiers** (0,2 à 2 mm) et comportent au maximum 3% de fractions fines < 50 µm.

A l'exception de quelques résultats ponctuels, ces sédiments sont globalement exempts de contaminants. En 2014, une forte concentration en Chrome a été mesurée entraînant un dépassement du seuil N2 pour ce contaminant, mais n'a jamais été retrouvé par la suite. En 2017, la présence de HAP a été détecté avec des concentrations comprises entre N1 et N2 pour 3 molécules, alors que tous les autres résultats sont inférieurs aux limites de quantification du laboratoire. Enfin en 2019, la concentration en plomb a atteint le seuil N1.

Au niveau de **l'anse du Veillat**, deux échantillons de sédiments superficiels ont fait l'objet d'analyses dans le cadre d'un diagnostic faune-flore (P2A, 2018). Les deux échantillons comportaient moins de 5% de fractions fines inférieures à 63µm, mais les sédiments dans les petits fonds près de la plage au nord étaient caractéristiques des sables grossiers alors que ceux prélevés plus au large au sud de l'anse étaient composés d'une majorité de sables fins. Ces sédiments ne contenaient pas de contamination.

En complément, une campagne de prélèvements a été réalisée par l'équipe de GALATEA, le 30 juin 2022.

5.3.3.1. Méthodologie et prélèvements

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés à l'aide d'un carottier à main en PVC, sur une hauteur maximum de 50 cm. Trois échantillons élémentaires ont été prélevés (S1, S2, S3), puis homogénéisés afin de constituer un échantillon moyen S. La hauteur d'eau sur la zone échantillonnée était inférieure ou égale à 1 m.



Figure 55 : Photo de l'échantillon S (zone à draguer)

En compléments, 6 échantillons superficiels de sable ont été prélevés sur la plage de Fréjus, afin de vérifier la compatibilité granulométrique des sables en cas de rechargement : 3 profils de 2 points de prélèvements en haut et bas de plage (Ouest H, Ouest B, Centre H, Centre B, Est H, Est B).

A noter que les sédiments de la plage du Veillat à Saint-Raphaël, qui peut nécessiter des rechargements, a fait l'objet de prélèvements et analyses en février 2022 dont les résultats ont été demandés et pourront être utilisées dans le cadre du présent dossier.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons adaptés fournis par le laboratoire, maintenus à l'abri de la lumière à une température de 4°C dans une glacière et transférés au laboratoire CARSO Environnement pour analyses.

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

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

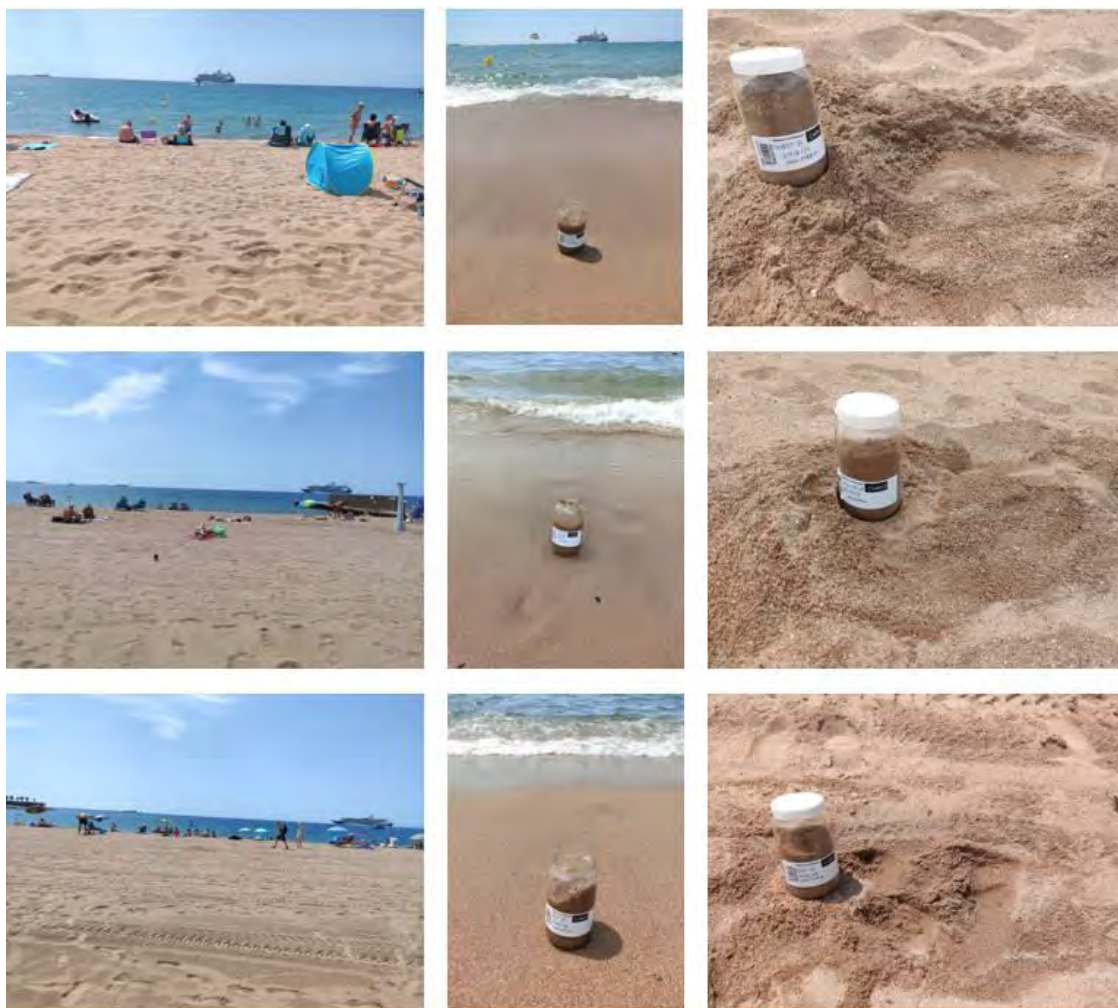


Figure 56 : Photos des prélèvements de sable sur la plage de Fréjus (d'ouest en est)

Le plan d'échantillonnage est présenté sur les figures suivantes (rouge : zone à draguer, vert : plage à recharger).

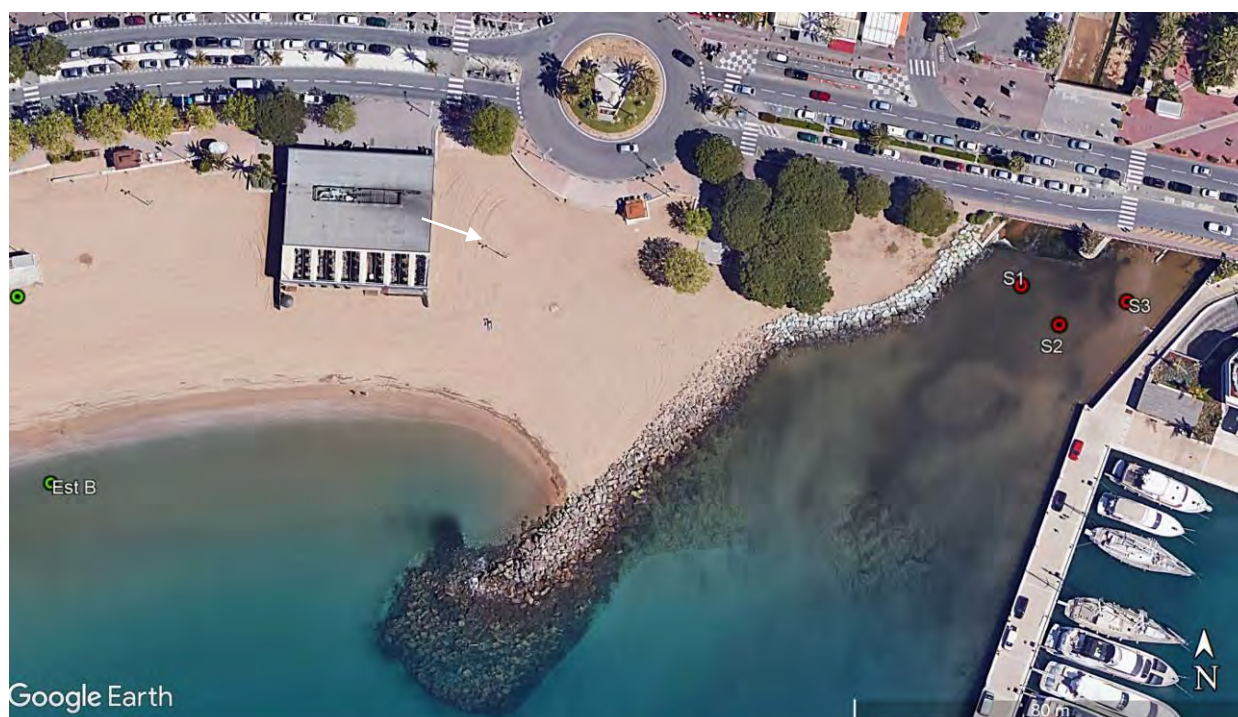


Figure 57 : Plan d'échantillonnage des sédiments à draguer (en rouge)

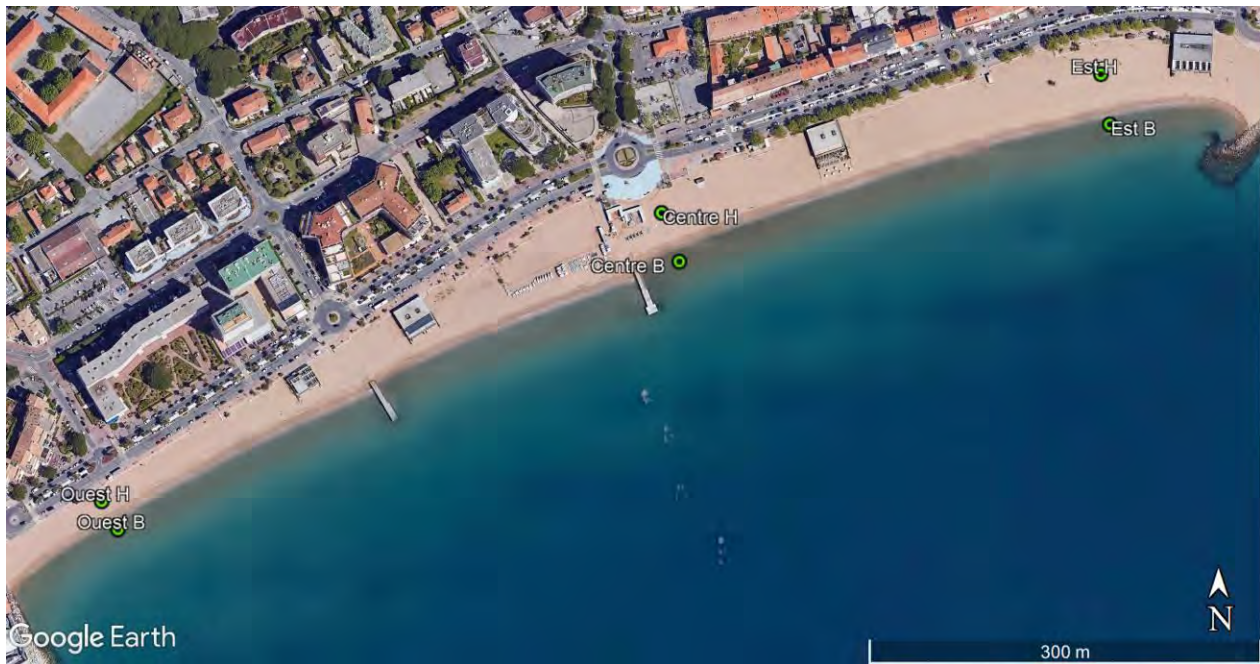


Figure 58 : Plan d'échantillonnage et des sables de la plage de Fréjus

5.3.3.2. Résultats d'analyses type dragage

La synthèse des résultats d'analyses sur sédiments est présentée au Tableau 13.

L'échantillon S représentatif de la zone à draguer présente les caractéristiques suivantes :

- La granulométrie est grossière et exempts de fractions fines, composée uniquement de sables compris entre 200 μm et 2 mm. La teneur en Aluminium est faible et corrélée avec la granulométrie.
- La pollution par la matière organique (COT, N, P) est moyenne en raison de la teneur élevée en Phosphore total.
- Les teneurs en métaux et HAP sont faibles (toutes inférieures à N1), et celles en PCB et TBT sont inférieures à la limite de quantification, ne mettant pas en évidence de contamination.

Tableau 13 : Résultats d'analyses des sédiments à draguer (* N1 et N2 selon l'arrêté modifié du 9 août 2006)

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

PARAMETRE	N1*	N2*	Echantillon moyen S	UNITE
NUTRIMENTS ET MATIERE ORGANIQUE				
Phosphore Total			1,993	g/kg MS
Azote Kjeldahl			0,41	
Carbone Organique Total			2,2	
Matières organiques			1,1	% MS
MICROBIOLOGIE				
Escherichia coli			1597	NPP/100 ml
PHYSICO-CHIMIE				
Aluminium			1,857	g/kg MS
Masse volumique			1,79	g/cm³
Matière sèche			80,1	% PB
GRANULOMETRIE				
> 2mm			3,3	% PB
200 µm < G <2 mm			100	%
63 µm < G < 200 µm			0	
G < 63 µm			0	
D50			774	µm
METAUX LOURDS				
As	25	50	5,11	mg/kg MS
Cd	1,2	2,4	<0,09	
Cr	90	180	2,74	
Cu	45	90	2,23	
Hg	0,4	0,8	<0,009	
Ni	37	74	2,00	
Pb	100	200	5,38	
Zn	276	552	15,13	
ORGANOMETALLIQUES				
Tributylétain (TBT)	100	400	<LQ	µg/kg MS
HAP				
Benzo (b) fluoranthène	400	900	<2	µg/kg MS
Benzo (k) fluoranthène	200	400	<2	
Benzo (g,h,i) pérylène	1700	5650	2,4	
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène	1700	5650	<2	
Fluoranthène	600	2850	2,2	
Benzo (a) pyrène	430	1015	<2	
Acénaphène	15	260	<2	
Acénaphthylène	40	340	<2	
Anthracène	85	590	<2	
Benzo (a) anthracène	260	930	<2	
Chrysène	380	1590	<2	
Dibenzo (a-h) anthracène	60	160	<2	
Fluorène	20	280	<2	
Naphtalène	160	1130	<2	
Phénanthrène	240	870	4,6	
Pyrène	500	1500	2,6	
HAP Totaux			11,8	
ORGANOCHLORES				
PCB 28	5	10	<2	µg/kg MS
PCB 52	5	10	<2	
PCB 101	10	20	<2	
PCB 118	10	20	<2	
PCB 138	20	40	<2	
PCB 153	20	40	<2	
PCB 180	10	20	<2	
PCB Totaux	80	160	<2	

5.3.3.3. Résultats d'analyses selon la réglementation déchets

Les paramètres mesurés sur sédiment brut présentent tous des concentrations inférieures aux seuils d'acceptation définis par l'arrêté du 12 décembre 2014.

Tableau 14 : Résultats d'analyses sur les trois échantillons

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

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

Sédiment brut	S	Seuils ISDI	Unités
Carbone organique total	2,2	30	g/kg MS
Somme des BTEX	<LQ	6000	µg/kg MS
Somme des HAP	11,8	50000	µg/kg MS
Hydrocarbures C10 à C40	<25	500	mg/kg MS
Somme des PCB	<2	1000	µg/kg MS

On observe dans le tableau suivant que les concentrations en chlorures et fraction soluble dépassent le seuil d'acceptation en ISDI. Il s'agit de paramètres liés à la présence de sel marin dans les sédiments.

Tableau 15 : Résultats d'analyses sur les lixiviats obtenus à partir trois échantillons

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

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

Lixiviat	S	Seuils ISDI
	mg/kg MS	
Résidu sec à 105°C (fraction soluble)	11575	4000
Carbone Organique Total	24	500
Chlorures	4714	800
Fluorures	<5	10
Sulfates	692	1000
Antimoine	<0,02	0,06
Arsenic	0,05	0,5
Baryum	<0,10	20
Cadmium	<0,01	0,04
Chrome	<0,05	0,5
Cuivre	<0,10	2
Mercure	<0,01	0,01
Molybdène	<0,05	0,5
Nickel	<0,05	0,4
Plomb	<0,02	0,5
Sélénium	<0,05	0,1
Zinc	<0,10	4
Indice phénol	<0,20	1

Les échantillons présentent des dépassements des seuils d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12 décembre 2014, pour les paramètres liés à la présence de sel marin (fraction soluble, chlorures).

La qualité des sédiments permet leur réutilisation directe en l'état, en zone littorale non sensible à la présence de sel. En cas d'évacuation en filière terrestre, un stockage en ISDI aménagé, acceptant les déblais impactés par le sel, pourrait être envisagé.

5.3.3.4. Comparaison granulométrique avec les sables de la plage

Les analyses granulométriques des sables de la plage de Fréjus mettent en évidence une grande homogénéité des sables en place.

Tableau 16 : Granulométrie du sable de la plage de Fréjus et de la zone à draguer

Classes granulométriques	Unité	Ouest H	Centre H	Centre B	Est H	Est B	S
Fraction > 2mm	% PB	16,5	5,4	0,4	3,8	4,7	3,3
Granulométrie laser dans la fraction <2mm :							
200 µm < G < 2 mm	%	100	99,97	99,96	98,56	100	100
63 µm < G < 200 µm	%	0	0,03	0,4	0,09	0	0
2 µm < G < 63 µm	%	0	0	0	0,72	0	0
G < 2 µm	%	0	0	0	0,63	0	0
Diamètre médian (D50)	µm	813	712	515	623	904	774

On constate que les granulométries sont assez grossières et caractéristiques des sables purs. Ces sables se composent de plus de 98% de sables moyens à grossier (fraction 0,2 à 2 mm), avec un maximum de 1,35% de fines (<63µm) en dans l'échantillon Est H. les diamètres médians (D50) sont compris entre 515µm (Centre B) et 904µm (Est B), correspondant à des sables grossiers.

L'échantillon S présentent des granulométries similaires correspondant à des sables grossiers exempts de fractions vaseuses <63µm. Le diamètre médian est de 774 µm.

Les sables extraits à l'embouchure sont donc compatibles pour un rechargement de ces plages.

5.3.4. QUALITE DE L'AIR

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

La bande côtière très urbanisée engendre une pollution liée aux transports toute l'année (NO2, particules fines). L'ozone impacte la majeure partie du département en été. La carrière des grands Caous est à l'origine d'importantes émissions en particules fines visibles sur la carte.

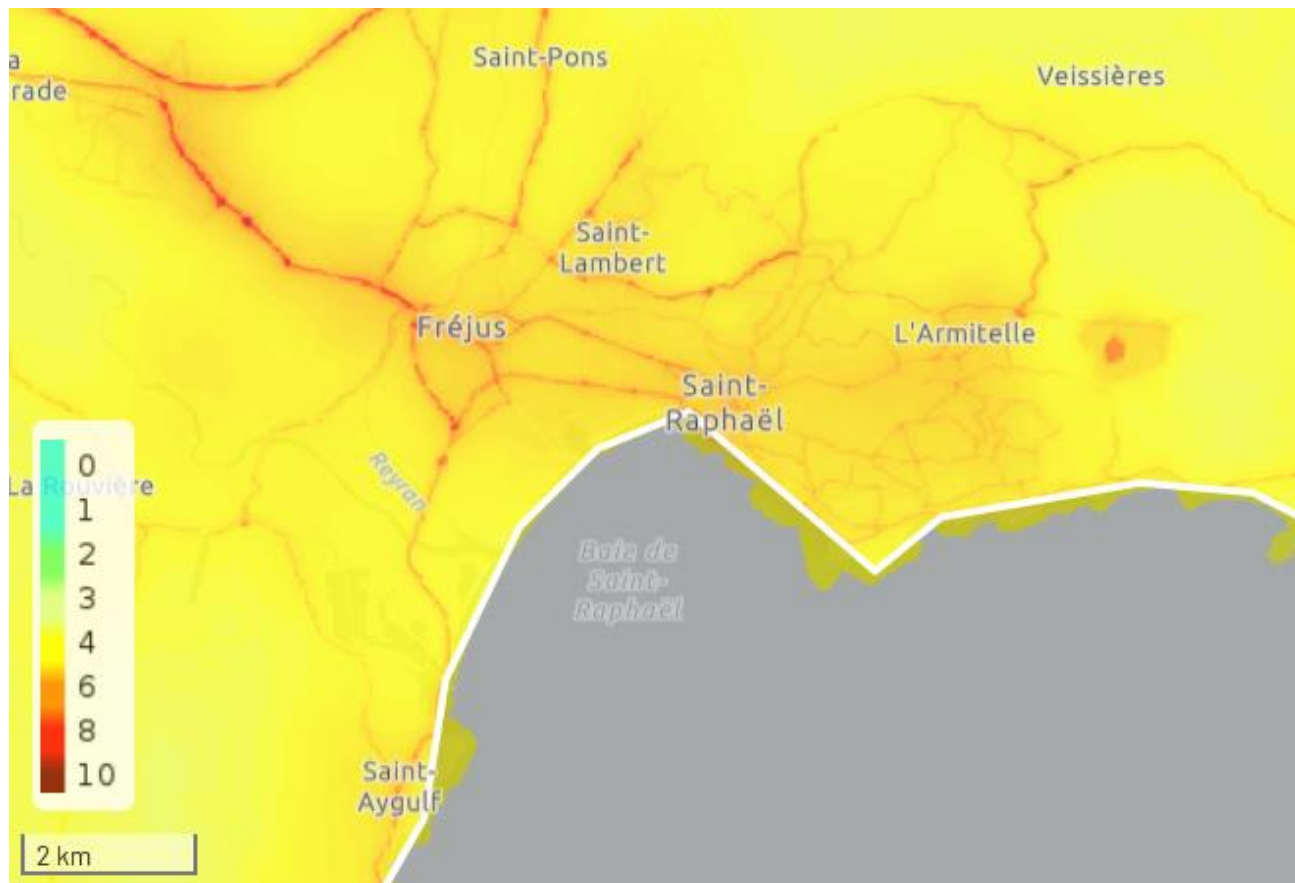


Figure 59 : Carte de l'Indice ICAIR365 2021 sur l'aire d'étude (source : Atmosud, 2022)

5.3.5. ENVIRONNEMENT SONORE

5.3.5.1. Bruit aérien

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

La carte de bruit stratégique suivante représente les secteurs affectés par le bruit lié au trafic routier, permet de quantifier les nuisances et d'estimer la population exposée. Le niveau sonore des infrastructures routières est globalement important au niveau de l'aire d'étude.



Carte de bruit stratégique - Échéance 4 Zones exposées au bruit - carte de type "A" - Lden

Réseau routier non concédé Fréjus - 2/3

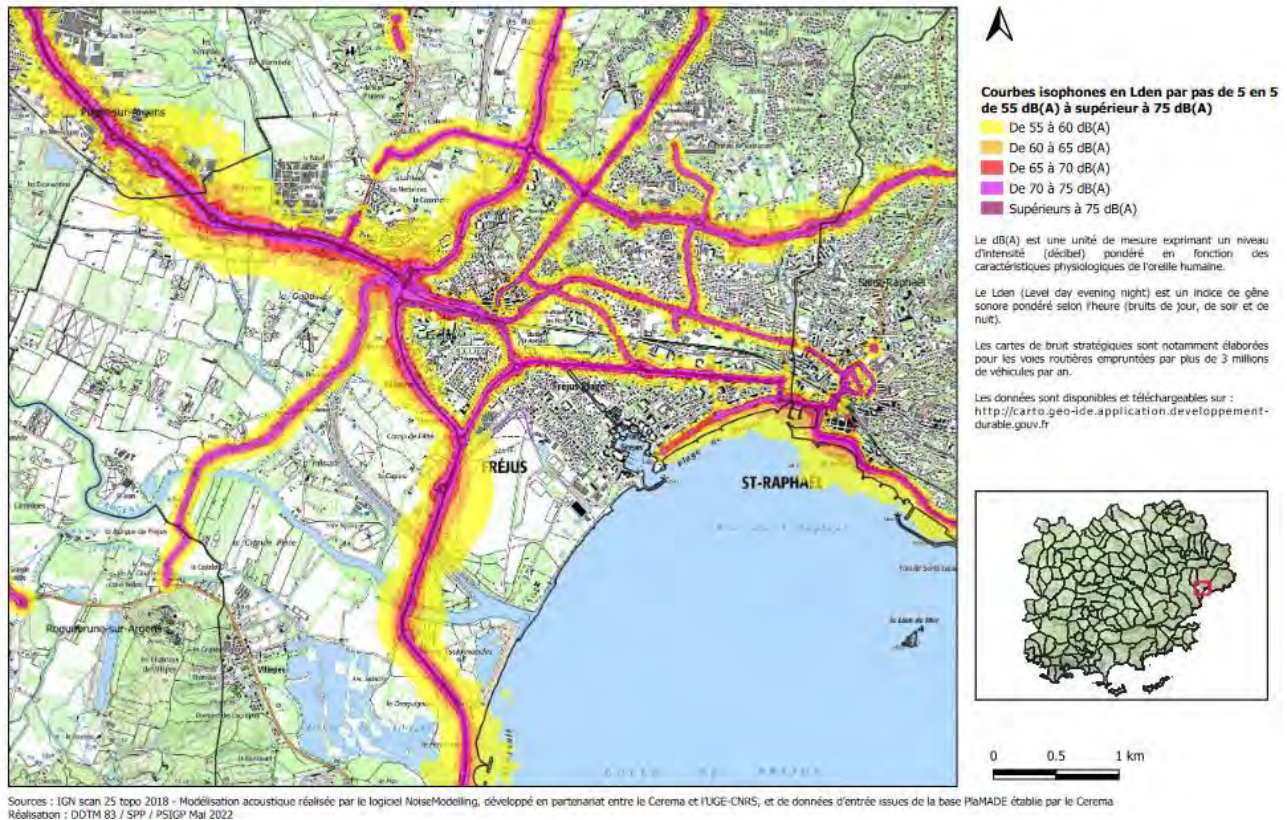


Figure 60 : Carte des zones exposées au bruit lié au réseau routier - Lden (www.var.gouv.fr)

5.3.5.2. Bruit sous-marin

L'été la zone côtière du site est probablement soumise à une pollution sonore, en particulier le jour, en lien avec le transport maritime important dans ce secteur.

Le descripteur D11 « Energie sonore » fait partie des 11 descripteurs pris en compte par la DCSMM pour déterminer le Bon Etat Ecologique des sous-régions marines. Il est évalué selon deux critères basés sur les caractéristiques des signaux émis :

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

D'après Stephan et al (2012), la pression due aux émissions sonores impulsives (D11C1) (≤ 10 kHz : sonars, canons à air, ...) en Méditerranée occidentale est modérée et plutôt en augmentation sur la dernière décennie de la période étudiée (1950 à 2010). La pression moyenne due au trafic maritime marchand en Méditerranée occidentale (bruit ambiant) est modérée à forte. Elle est dominée par un axe diagonal provenant des routes maritimes entre Gibraltar et la côte sud de la France, en particulier Marseille et le golfe de Gênes. Une des particularités de cette région est de subir une forte variabilité saisonnière, notamment pour le trafic passager.

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

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

5.3.6. AMBIANCE LUMINEUSE

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

Selon l'échelle de Bortle qui comporte 9 classes de qualité allant du ciel noir (classe 1) au ciel de centre-ville (9), la luminosité au niveau de l'embouchure Garonne-Pédégal et des plages de Fréjus et du Veillat correspond aux classes 6 à 7 (ciel de banlieue éclairée / transition banlieue-ville). Cette échelle quantifie le niveau d'observabilité astronomique des objets célestes et la gêne causée par la pollution lumineuse.

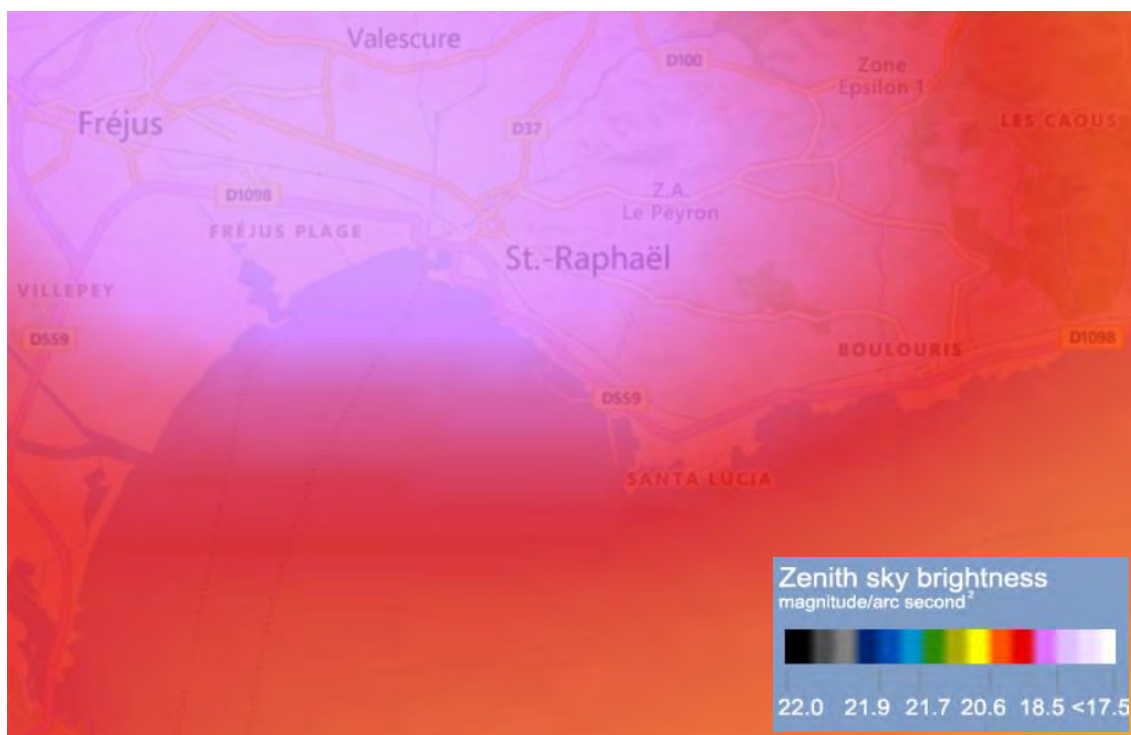


Figure 61 : Extrait de l'atlas mondial de la luminosité artificielle nocturne (Falchi et al, 2016) consulté sur le site <https://www.lightpollutionmap.info>

5.4. MILIEU NATUREL

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

5.4.1.1. Protections réglementaires

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

Il n'y a pas de sites protégés par Arrêté de Protection de Biotope sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël.

5.4.1.2. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'aire d'étude n'est incluse dans aucune ZNIEFF. Plusieurs ZNIEFF marines et terrestres sont cependant présent dans la baie de Fréjus, soit à proximité de la zone d'étude.

Tableau 17 : Description synthétique des ZNIEFF).

Typologie	Référence	Description du Milieu
ZNIEFF marine de type I	93M000095 Lion de mer Sud	Situé sur la face sud de l'îlot « le Lion de Mer », ce site présente des paysages sous-marins de qualité exceptionnelle avec des formations géologiques monumentales.
ZNIEFF marine de Type II	93M000094 Corniche de l'Estérel	Paysages sous-marins de qualité esthétique exceptionnelle, d'une part par la diversité des biocénoses et d'autre part par les formations géologiques monumentales.
	93M000099 Herbier de cymodocées de Fréjus	Présence d'un herbier de cymodocées entre 3 et 12 m de profondeur, qui a aujourd'hui disparu
ZNIEFF terrestre de type II	83141100 Ancienne base aéronavale de Fréjus	Les formations dunaires et littorales, extrêmement menacées sur le plan régional, représentent l'intérêt majeur du site
	83140100 Etangs de Villepey et Esclamandes	Zone humide côtière très intéressante constituée à l'embouchure de l'Argens.
	83139100 Vallée de l'Argens	Ensemble du cours du fleuve Argens, depuis sa source à Seillons jusqu'à son embouchure au sud de Fréjus.



Figure 62 : Localisation des ZNIEFF (DREAL PACA)

5.4.1.3. Sites Natura 2000

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

L'aire d'étude est proche de deux Zones Spéciales de Conservation (ZCS) au titre de la directive habitat :

- FR9301627 Embouchure de l'Argens
- FR9301628 Estérel

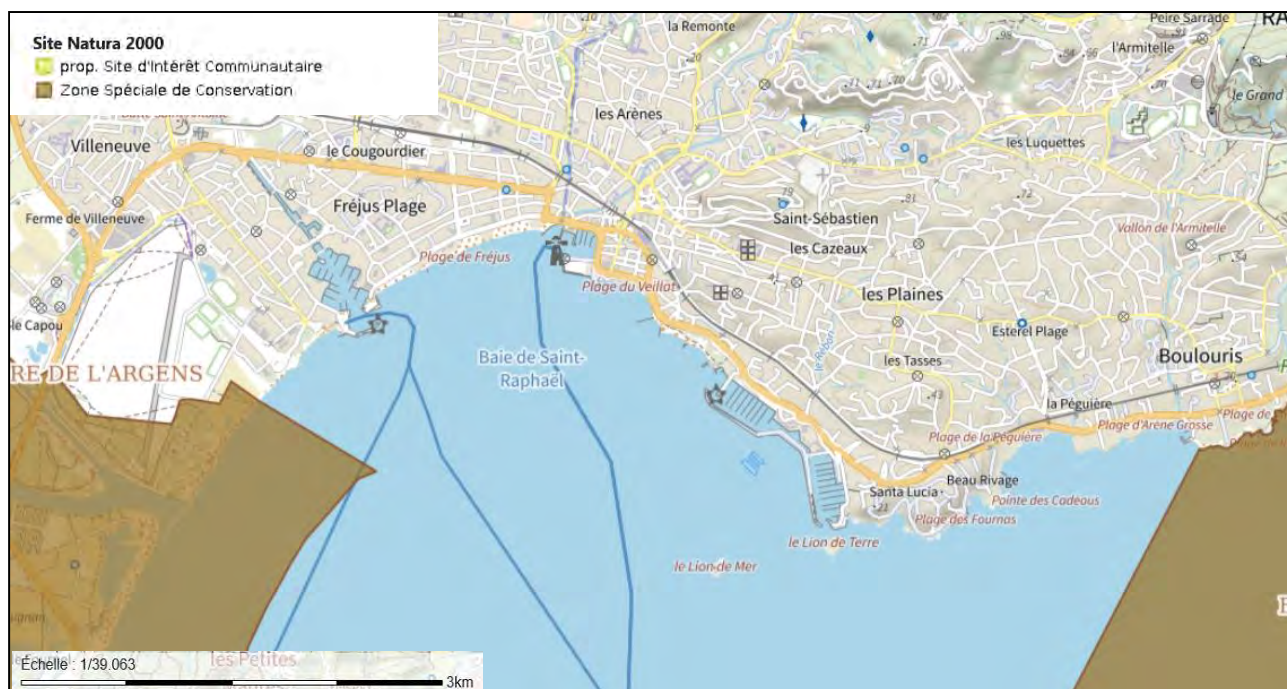


Figure 63 : Localisation des sites Natura 2000 (DREAL PACA)

5.4.2. HABITATS MARINS ET ESPECES ASSOCIEES

La baie de Fréjus est marquée par l'influence de l'Argens, qui apporte sédiments et eau douce dans la baie et génèrent d'importantes variations de turbidité de l'eau. Ces apports sont défavorables au développement de l'herbier de posidonies qui est naturellement interrompu entre Saint-Raphaël et Saint-Aygulf. Les fonds de la baie sont constitués de **fonds sablo-vaseux** qui abritent une faune benthique pauvre mais originale.

L'ouest et le sud-est de la baie sont moins soumis à l'influence de l'Argens. Les fonds présentent donc une diversité de biocénoses marines plus importante : fonds rocheux à algues photophiles, herbier de posidonies.

5.4.2.1. Analyse de la bibliographie

Cartographie des habitats

Des levés au sondeur multifaisceaux, complétés de vérités terrain, ont été réalisés par Seaviews au printemps 2022, entre le port de Saint-Aygulf (Fréjus) et le port Santa Lucia (Saint-Raphaël) du rivage jusqu'à 15 m de profondeur. Une cartographie des biocénoses a été réalisée à partir de ces relevés.

Les fonds de l'aire d'étude sont majoritairement constitués de substrat sableux, correspondant à l'habitat des **Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)**.

Un **Herbier de Posidonie** est présent à moins de 500 m à l'est de l'embouchure, face à la plage du Veillat. Les premières taches de posidonies se trouvent à environ 50 m de la plage autour de 5 m de profondeur.

Cette cartographie met en évidence la présence d'un **herbier de cymodocées** associé à l'habitat des SFBC, de part et d'autre de port Fréjus, entre 5 et 10 m de profondeur. Les cymodocées présentes sur l'aire d'étude sont situées à environ 100 m de la plage de Fréjus et 500 m de l'embouchure.

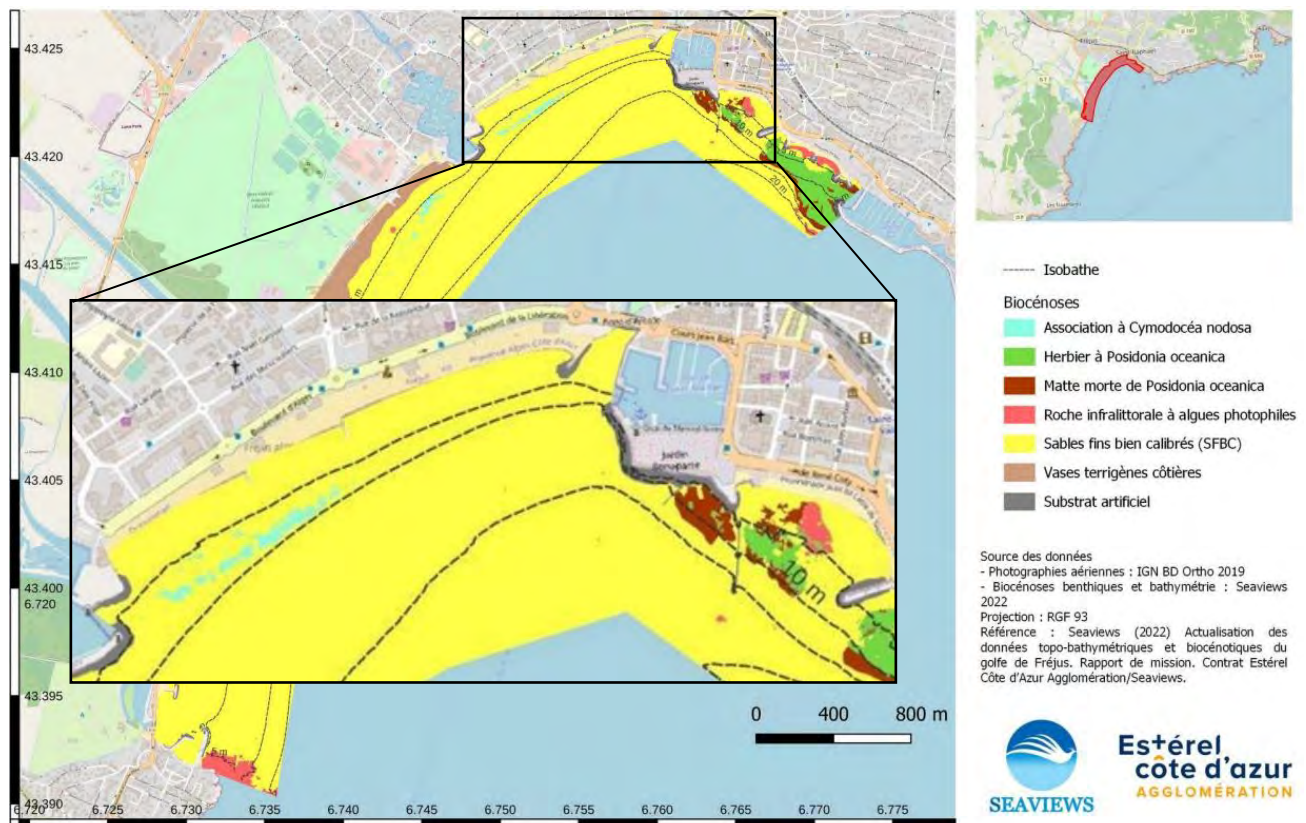


Figure 64 : Carte des biocénoses marines dans le golfe de Fréjus (source : Seaviews, 2022)

Sur le secteur du Veillat, une cartographie des biocénoses marines de l'anse a été réalisée en 2017 par SEMANTIC dans le cadre du projet de protection de la plage. Un herbier de cymodocées a été relevé et confirmé en 2019 lors des investigations sous-marines réalisées par P2A, et en 2022 par CORINTHE Ingénierie. Il est situé à environ 50 m de la plage à proximité de l'épis sud.

Les cymodocées ne forment pas d'herbier dense, ce qui peut expliquer qu'elles n'ont pas été détectées au sondeur multifaisceau par Seaviews. Les rhizomes, signalés par la présence de feuilles, sont peu resserrés (cf. photo ci-dessous).



Figure 65 : Photos des cymodocées éparées dans l'anse du Veillat (source : GALATEA, 30/06/22)

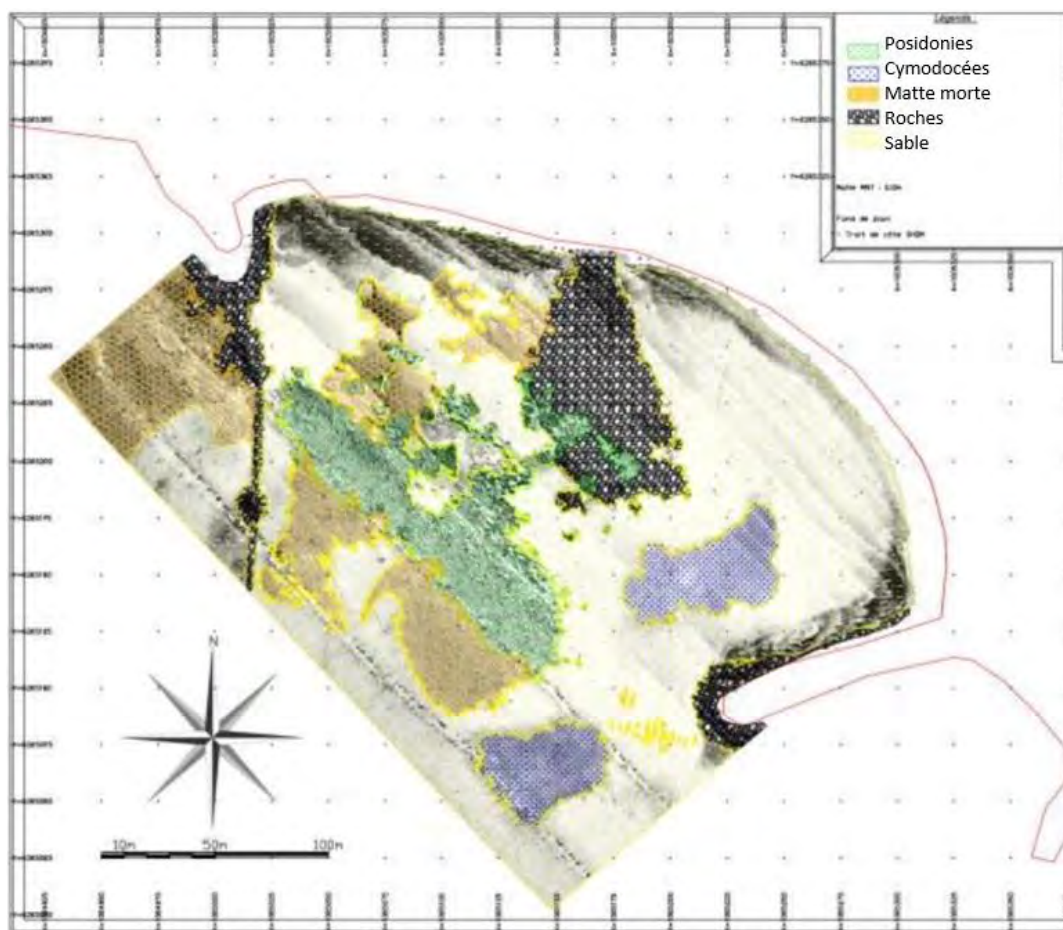


Figure 66 : Carte des biocénoses marines dans l'anse du Veillat (source : Semantic, 2017)

Vitalité de la posidonie (Veillat)

Les 3 stations de vitalité ont été balisées en limite d'herbier : 2 stations à proximité de la plage du Veillat et 1 témoin au sud-est (P2A, 2019).

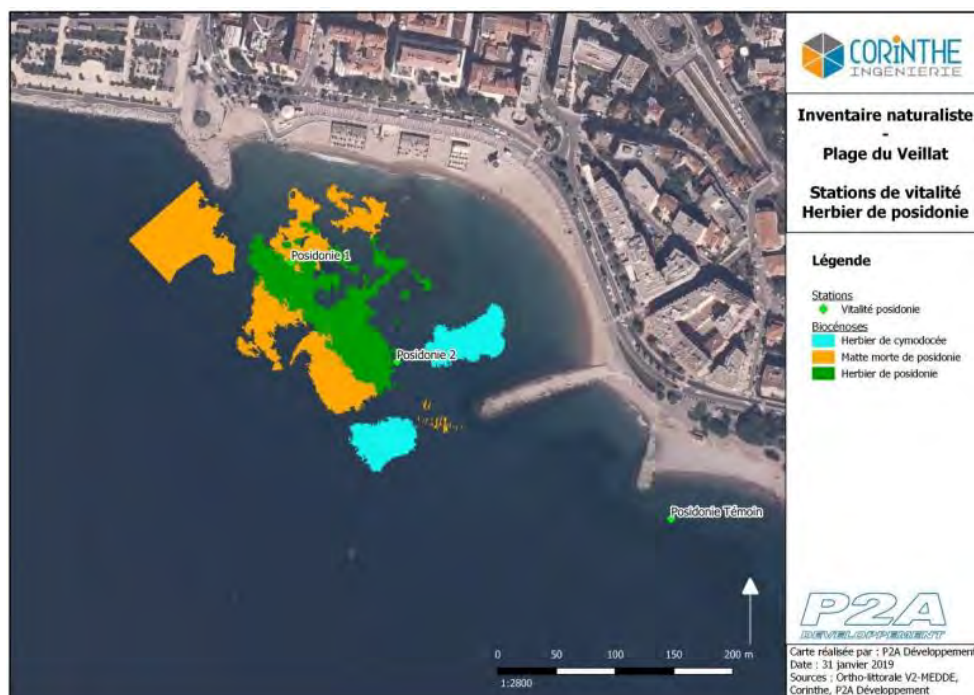


Figure 67 : Localisation des stations de vitalité de la posidonie (source : P2A, 2019)

L'herbier de posidonie au droit de la plage (Posidonie 1 et 2), présente un **état de vitalité moyen**. Avec une densité et un taux de recouvrement moyens il a des feuilles courtes (broutées) et ne montre pas de signe de régression ni d'extension.

La station Témoin a été implantée au sud-est de la plage du Veillat. Cet herbier, bien que présentant un fort recouvrement, montre une densité médiocre, inférieure à la normale. L'état global de l'herbier est évalué à moyen. Cet herbier montre également des signes importants de broutage par les saupes.

Tableau 18 : Mesures de vitalité de l'herbier de posidonie du Veillat (P2A, 2019)

Station	1	2	3 (témoin)
Profondeur	6,5 m	8,0 m	3,8 m
Type de limite	Franche	Franche	Franche
Densité (Pergent 2007)	Moyenne	Moyenne	Médiocre
Recouvrement	Moyen	Moyen	Fort
Déchaussement	Faible	Faible	Faible
Type de rhizomes	Orthotropes – Herbier stable	Orthotropes – Herbier stable	Orthotropes – Herbier stable

Ce suivi n'indique pas d'ensablement particulier de l'herbier.

5.4.2.2. RECONNAISSANCE SOUS-MARINE A L'EMBOUCHURE

Une cartographie de l'embouchure a été réalisée en croisant les données de vérité terrain avec des images aériennes de la zone d'étude, réalisée par Galatea, à l'aide d'un drone, le 1er Juillet 2022. Ainsi, ceci permet de croiser les observations de terrain en plongée avec une image récente caractérisée par une résolution très élevée.

La zone d'ensablement à l'embouchure a été parcourue en plongée sous-marine le 30 juin 2022, par une équipe formée selon la réglementation en vigueur relative aux activités professionnelles en milieu hyperbare.

Les plongeurs déterminent la nature des habitats et des biocénoses observés en se basant sur les typologies des habitats côtiers (Natura 2000 (Bensettiti et al, 2004), biocénoses benthiques de Méditerranée (Michesz et al, 2017)).

Les habitats et biocénoses sont représentés sous la forme de polygones dont les limites sont tracées en croisant les données de vérité terrain géoréférencées (photos, trace et points GPS) et une image aérienne récente. Pour chaque type de fond, une symbologie est adoptée, par exemple les zones rocheuses sont représentées en rouge. Les éléments ponctuels, sont représentés sous forme de points. Les données cartographiques sont projetées selon le système de projection RGF 1993 CC43.



Figure 68 : Ortho-mosaïque réalisée par la société GALATEA le 01/07/2022

5.4.2.3. Types d'habitats observés

On trouve différents types de substrats :

- **Les substrats durs** : Ouvrages en béton représentés en gris et enrochements de l'épi situé à l'ouest de l'embouchure représentés en rouge. Les enrochements constituent différents habitats :
 - o Les roches supralittorales (Code N2000 : 1170-10),
 - o les roches médiolittorales supérieures et inférieures (Codes N2000 : 1170-11 et 12),
 - o les roches infralittorales à algues photophiles (Code N2000 : 1170-13).

Notons que par convention les enrochements d'origine anthropique ne sont pas désignés comme des habitats naturels. Les roches supra et médiolittorales ne sont pas symbolisées sur la cartographie, elles se trouvent dans la continuité altimétrique des roches infralittorales.

- **Les substrats meubles** : Sables grossiers à fin qu'on pourrait désigner comme des sables fins bien calibrés (Code N2000 : 1110-6). Etant donné qu'il n'y a pas de démarcation nette entre les sables grossiers et les sables fins, l'ensemble des substrats meubles sont désignés sous l'appellation Sable dans la cartographie.



Figure 69 : Cartographie des biocénoses

5.4.2.3.1. LES SUBSTRATS DURS

Les substrats durs correspondent aux ouvrages en béton et aux enrochements de l'épi situé à l'ouest de l'embouchure.

LES OUVRAGES EN BETON

On ne peut pas parler ici d'habitats naturels. On trouve sur la dalle en béton et le muret situés au niveau de l'embouchure quelques organismes tolérants à la dessalure (algue verte principalement).



Figure 70 : Algue verte sur la dalle béton

Dans la partie est de la zone d'étude, l'ouvrage portuaire de type quai béton avec fondation en palplanche, abrite des organismes communs et peu diversifiés : Patelles (*Patella sp*) à l'étage médiolittoral et l'algue rouge *Corallina elongata* principalement à l'étage infralittoral. Les peuplements rencontrés présentent un faible enjeu.



Figure 71 : Peuplements sur l'ouvrage portuaire à l'est

LA ROCHE SUPRALITTORALE (CODE N2000 : 1170-10)

Généralités

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

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

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches supralittorales se trouvent dans la partie émergée de l'épi en enrochements. Elles ne présentent pas de peuplements particuliers.

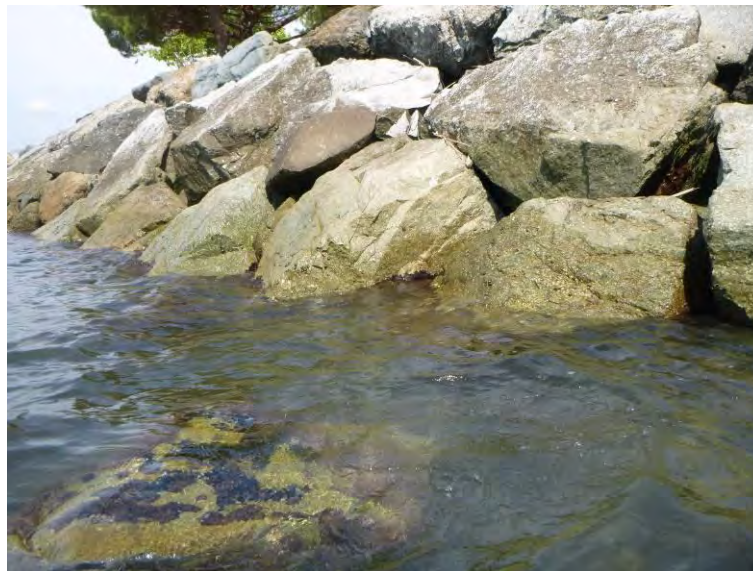


Figure 72 : Etage supralittoral

Menaces

La plus grande menace provient de la pollution des eaux de surface.

Les embruns chargés d'hydrocarbures, de produits tensioactifs ou de nutriments ont une action sur le peuplement. L'hyper fréquentation du liseré côtier, avec, pour corollaire, le piétinement et surtout l'abandon de débris, représente aussi une menace potentielle sérieuse.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation de cet habitat est jugé faible dans la zone d'étude (ouvrage d'origine anthropique, contexte urbain).

LA ROCHE MÉDIOLITTORALE SUPÉRIEURE ET INFÉRIEURE (CODE N2000 : 1170-11 ET 12)

Généralités

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

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

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

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches médiolittorales se trouvent au niveau de l'épi en enrochements, on y trouve des mollusques : patelles (*Patella sp*) et parfois des gibbules (*Phorcus turbinatus*).



Figure 73 : Etage médiolittoral colonisé par des patelles

Menaces

Les principales menaces sont :

- Les aménagements sur la mer qui peuvent engendrer une perte surfacique d'habitat par emprise directe ;
- Les rejets en mer, pollutions qui peuvent altérer la qualité des eaux ;
- La fréquentation et les usages du milieu marin (activités de loisirs en mer) qui peuvent engendrer une perturbation physique (piétinement), et être aussi sources de pollution.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation de ces deux habitats est faible dans la zone d'étude (ouvrage d'origine anthropique, contexte urbain, pas d'espèces à enjeu notable).

LA ROCHE INFRALITTORALE À ALGUES PHOTOPHILES (CODE N2000 : 1170-13)

Généralités

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

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches infralittorales se trouvent au niveau de l'épi en enrochements, on y trouve le faciès à *Mytilus galloprovincialis* (Code typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée : III.6.1.w). Ce faciès se caractérise par une couverture dense du substrat par le mollusque bivalve *Mytilus galloprovincialis* et est localisé au niveau de la frange supérieure de l'étage infralittoral. Il se développe dans les zones calmes à fort apport en matière organique et dans les zones à fort hydrodynamisme moins riches en matières organiques (Bellan-Santini, 1962 ; Pérès et Picard, 1964). La présence de cette espèce peut être un signe de perturbation mais n'indique pas obligatoirement une zone polluée. La zone d'étude ne semble pas particulièrement soumise à l'agitation, mais elle peut être soumise à un courant notable en cas de crue. La zone étant située dans l'embouchure de deux fleuves côtiers, il est plus probable que la présence de moules témoigne d'un fort apport en matière organique.

On trouve des algues communes comme des algues vertes (*Ulva sp*), des algues rouges (*Corallina elongata* et *Polysiphonia*), des mollusques comme la gibbule (*Phorcus turbinatus*).

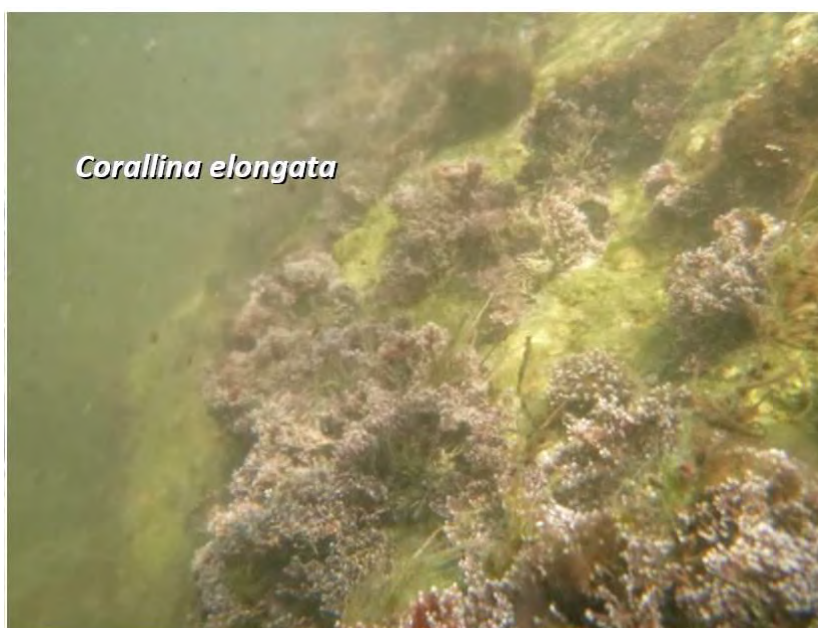


Figure 74 : *Corallina elongata*

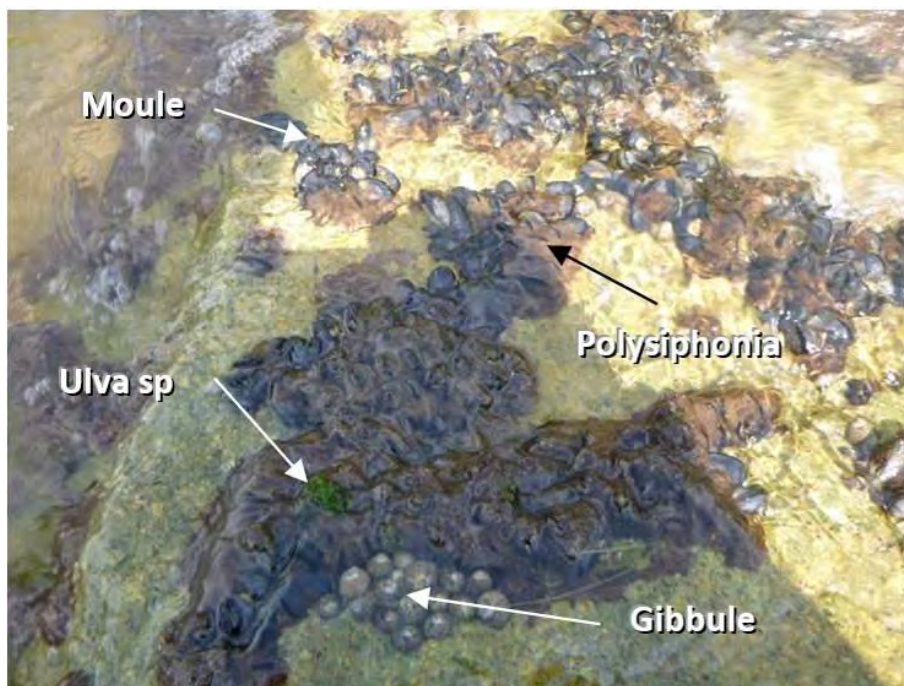


Figure 75 : Faciès à moules

Menaces

Les principales menaces sont :

- Les aménagements sur la mer qui peuvent engendrer une perte surfacique d'habitat par emprise directe. Indirectement, les aménagements côtiers peuvent également modifier les conditions écologiques (courantologie, turbidité, ...).
- Les rejets en mer, pollutions qui peuvent altérer la qualité des eaux et favoriser le développement d'espèces nitrophiles.
- La pêche de loisir et professionnelle qui peut favoriser le développement des herbivores en cas de pêche excessive de prédateurs et engendrer une dégradation des peuplements par effet mécanique.
- La fréquentation et les usages du milieu marin qui peuvent entraîner une dégradation mécanique par piétinement de l'horizon supérieur par exemple et des pollutions aux hydrocarbures.
- Les espèces invasives (*Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa cylindracea*).

Enjeu de conservation

La présence de faciès à moules pourrait être le signe d'un milieu enrichi en matière organique. L'enjeu de conservation est jugé faible.

5.4.2.3.2. LES SABLES

LES SABLES GROSSIERS

Généralités

Les sables grossiers présents dans la zone ont des caractéristiques comparables à celles de l'habitat des sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fonds (Code N2000 : 1110-7), en raison de leur granulométrie et de la présence de courant. Toutefois, nous émettons quelques réserves, notamment en raison de la faible profondeur (cet habitat se rencontre généralement à partir de 3 m) et de la présence

d'apports d'eau douce par les deux fleuves. Pour ces raisons, il est probable que ces sables, même s'ils présentent des caractéristiques granulométriques adaptées, n'abritent pas les espèces caractéristiques de l'habitat des sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les sables grossiers se rencontrent au plus proche de l'embouchure, là où l'hydrodynamisme est important et la profondeur faible. La granulométrie a tendance à diminuer lorsqu'on s'éloigne de l'embouchure, les sables grossiers font peu à peu place à des sables fins. Il n'a pas été observé de peuplements notables.



Figure 76 : Sables grossiers

Menaces

Les principales menaces sont :

- Les espèces invasives : *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa cylindracea* n'ont pas été observées dans la zone investiguée.
- Les aménagements sur la mer qui peuvent engendrer une perte surfacique d'habitat par emprise directe et indirectement par modification de la courantologie.
- Les rejets en mer, pollutions qui peuvent altérer la qualité des eaux et entraîner un envasement et une contamination des sables.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation est jugé faible (sables situés dans l'embouchure de cours d'eau, pas de peuplements notables observés).

LES SABLES FINS BIEN CALIBRES (CODE N2000 : 1110-6)

Généralités

Cet habitat est une étendue de sable fin de granulométrie généralement homogène et d'origine terrigène. La biocénose débute vers 2-3 m et peut atteindre la profondeur de 25 m. Elle occupe parfois de très grandes superficies le long des côtes et dans les baies larges.

La valeur écologique de cet habitat réside dans le fait qu'il est une zone de nourrissage des poissons plats.

Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Sur la zone d'étude, les sables fins bien calibrés remplacent progressivement les sables grossiers lorsqu'on s'éloigne de l'embouchure. Ils sont potentiellement moins sous l'influence des apports d'eau douce de par leur profondeur plus importante. Il n'a pas été observé de peuplements particuliers. On note la présence de débris de végétaux en épave sur le fond, ces végétaux sont d'origine terrestre (feuilles d'arbre, ...) et marine (quelques feuilles mortes de Posidonie, débris d'algues).



Figure 77 : Sables fins bien calibrés et débris végétaux

Menaces

Les principales menaces sont :

- Les aménagements sur la mer qui peuvent engendrer une perte surfacique d'habitat par emprise directe et indirectement par modification de la courantologie.
- La fréquentation et les usages du milieu marin, qui peuvent être source de pollution pouvant altérer l'habitat.
- Les rejets en mer, pollutions qui peuvent altérer la qualité des eaux et entraîner un envasement et une contamination des sables fins.
- Les espèces invasives : *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa cylindracea* n'ont pas été observées dans la zone investiguée.

Enjeu de conservation

L'enjeu de conservation est jugé faible de par la proximité du port et de l'embouchure, et l'absence de faciès à enjeu notable (pas de Cymodocée notamment).

La zone prospectée présente une faible valeur écologique, la diversité des espèces et des habitats est faible. Il n'y a pas d'espèces protégées ou à fort enjeu de conservation.

5.4.3. MILIEU TERRESTRE

Les parties aval du lit de la Garonne et du Pédégal traversent le centre urbain et sont totalement artificialisées. Ils ne présentent pas d'enjeux écologiques particuliers sur ces tronçons avals.

5.5. PATRIMOINE ET PAYSAGE

5.5.1. PATRIMOINE HISTORIQUE ET CULTUREL

Le massif de l'Estérel Occidental, situé à plus de 3 km à l'est de l'aire d'étude, est classé par décret du 3 janvier 1996. Les sites inscrits les plus proches se trouvent au nord de la commune de Fréjus.

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël possèdent plusieurs monuments historiques protégés au titre de la Loi 1913 :

- L'embouchure Garonne/Pédégal est située dans le périmètre de protection du Palais épiscopal (ancien) ;
- La plage du Veillat se trouve en limite du périmètre de protection du PDA de l'Eglise paroissiale St-Pierre (ancienne) ;
- Le centre de Fréjus abrite plusieurs monuments historiques dont les périmètres de protection se trouvent à plus de 500 m de la plage de Fréjus. Il est également classé en Site Patrimonial Remarquable.



Figure 78 : Carte des monuments historiques et périmètres de protection du patrimoine (Ministère de la Culture et de la Communication)

5.5.2. PAYSAGE

D'après l'Atlas paysager du Var, l'aire d'étude appartient à l'entité paysagère de « La basse vallée de l'Argens ».

La basse vallée se caractérise par un grand espace plat et ouvert, qui se termine par un littoral sableux en partie artificialisé donnant sur le golfe de Fréjus. Cette entité se termine à l'ouest au pied du rocher de Roquebrune, et à l'est par le massif de l'Estérel.

La plaine est surtout traversée par le fleuve Argens, qui est rejoint près de son embouchure par le Reyran, en rive gauche. Les étangs de Villepey, vestiges des marais de l'embouchure, sont une des principales zones humides du littoral varois.

L'aire d'étude est située dans la **zone balnéaire de Fréjus-Saint Raphaël**, en centre urbain (cf. illustrations au § 4.1). Ce secteur littoral abrite des équipements portuaires, des plages de sable, les nouveaux quartiers de Fréjus et le centre de Saint-Raphaël, alliant caractère résidentiel et vocation balnéaire et touristique.

A l'est de port Fréjus, le littoral est congestionné en période estivale par la circulation automobile. Le front de mer est bordé de palmiers et de terrasses de restaurant le long de la route. La plage, mais aussi les nombreux commerces de Fréjus attirent en grands nombres résidents et touristes. St-Raphaël est à deux pas et s'impose comme attraction visuelle depuis la plage notamment grâce au Casino et à son architecture «belle époque» (PLU Fréjus). Au sud-est du Vieux Port, la vaste plage du Veillat constitue le continuum oriental du cordon sableux qui borde le golfe de Fréjus depuis l'embouchure du fleuve Argens.

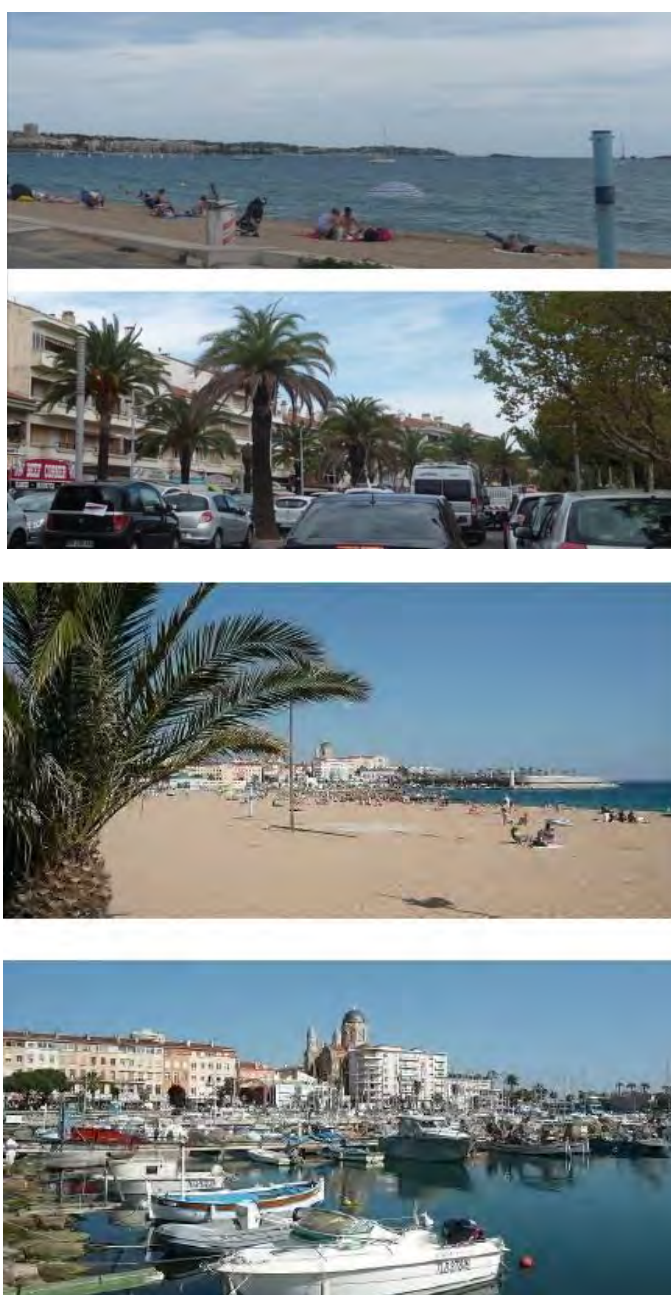


Figure 79 : Vues depuis le front de mer de Fréjus et le port de Saint Raphaël (PLU de Fréjus et St Raphaël)

Les vues à partir du littoral présentent un grand paysage de montagne plongeant dans la mer. Perçue depuis la mer vers l'intérieur, la composition du site se découpe en trois grands plans :

- Les espaces littoraux : frange littorale densément construite
- Les zones de piémont visibles depuis la mer (paysages intermédiaires) : plan paysager collinaire en arrière-plan de la ville
- L'arrière-plan montagneux : rocher de Roquebrune, arrière-pays varois, massif de l'Estérel



Figure 80 : Vues depuis la baie de Saint Raphaël du paysage littoral (Atlas paysager du Var)

Les principaux enjeux paysagers sur cette entité sont l'évolution du trait de côte, l'extension du bâti sur le littoral, la maîtrise de l'eau et la protection des zones humides (étangs de Villepey).

5.6. MILIEU HUMAIN

5.6.1. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Les communes de Fréjus et Saint Raphaël ont connu une forte croissance démographique au cours des cinquante dernières années, avec une population qui a plus que doublée. Cette croissance démographique est principalement due à l'importante attractivité résidentielle du territoire. La dynamique démographique se stabilise à partir de 2008, et tend vers un vieillissement de la population.

Tableau 19 : Populations communales depuis 1968 (INSEE, 2019)

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Fréjus	23 629	28 851	31 662	41 486	46 801	52 687	53 039	54 458
Saint Raphael	17 844	21 080	24 118	26 616	30 671	34 006	34 005	36 027

La densité de population moyenne était en 2019, respectivement pour Fréjus et Saint Raphaël, de 532 et 402 habitant/km² (source : INSEE, 2019).

Le SCOT fixe un objectif de croissance de 13 000 habitants supplémentaires à l'échelle de l'agglomération d'ici 2035, répartis ainsi :

- Fréjus : 6 250 habitats et 11 125 logements à produire
- Saint Raphaël : 4 150 habitats et 5 125 logements

Ces nouveaux logements seront créés en priorité sur des sites de renouvellement urbain.

Le département du Var est la première destination touristique de France après Paris avec ses 9 millions de touristes par an. La population de ces deux communes doubles en haute saison estivale.

La part de résidences secondaires représentait en 2019 37,5% des logements à Fréjus et 43,9% à Saint Raphaël. Ces deux communes représentent 23% de la capacité d'accueil en hébergement du département, dont plus de 180 000 lits en résidences secondaires (source : PLU Fréjus, 2012).

Le tourisme constitue la composante économique principale du territoire. Ce secteur emploie 20% des actifs des communes de Fréjus et Saint-Raphaël, soit environ 5000 « équivalent emploi » à l'année et comprend 115 684 lits touristiques.

Cet attrait pour ce territoire engendre de fortes pressions humaines (activités nautiques et balnéaires, pollutions urbaines et maritimes...). Ainsi, la superficie d'espaces artificialisés (habitat, activités économiques, infrastructures de transports...) a augmenté de manière importante.

5.6.2. EQUIPEMENTS PORTUAIRES

La régie des ports de Saint-Raphaël gère quatre ports (Vieux Port, Port Santa Lucia, Boulouris et Agay) ainsi qu'une ZMEL (ZMEL Agay).

Le Vieux Port, situé à l'est de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal, comporte 278 places. Il est certifié Ports Propres et engagé dans la démarche Port Actif en Biodiversité. Ce port est équipé d'une station d'avitaillement et d'un point propre. Ce port ne nécessite pas de dragage d'entretien. En effet, il n'est pas

soumis à un ensablement, que ce soit dans le port ou dans sa passe d'entrée. Cependant, une problématique récurrente et localisée d'accumulation de sable au niveau de la place K01 a été observée. Cela est dû à un défaut d'étanchéité des palplanches dans le nouveau bassin. Les sables en provenance de la zone d'accumulation de l'embouchure de la Garonne passent sous le quai. Actuellement, le niveau d'eau y est de 20 cm au lieu de 4 m. En 2020, un dragage d'un volume de 60 m³ de sédiment a été réalisé au niveau de cette zone, par aspiration. Les sédiments ont été ensuite refoulés vers une zone plus profonde du port.

Le port de Santa Lucia est situé à 1 km au sud-est de l'embouchure de la Garonne. Il comprend 1621 places et est équipé d'une station d'avitaillement et d'un point propre. Aucune problématique d'ensablement n'a été relevée dans ce port. Des dépôts de vase et de débris végétaux sont régulièrement remarqués au niveau des exutoires des pluviaux. Ces déchets n'ont aucune valorisation possible.

Le Vieux-Port et le port Santa-Lucia sont labellisés Pavillon Bleu.

Le port de Boulouris est un port abri de 55 places, ouvert d'avril à fin octobre. Il présente un ensablement faible mais régulier, commençant à devenir important. Les sables proviennent de la plage d'Arène grosse. Aucun dragage ni dossier loi sur l'eau n'a été planifié pour ce port.

Le port d'Agay est un port se situant à proximité de l'embouchure de l'Agay, à l'est de la commune de Saint-Raphaël. Il comprend 30 places en hiver et 200 places en été, pour des bateaux jusqu'à 8 m de long. Il est soumis à une importante accumulation de feuilles de posidonies devant la capitainerie en hiver. Cette accumulation s'estompe naturellement au printemps lors des épisodes de Mistral. Un ensablement est également observable à partir du ponton 4, cet ensablement étant dû aux apports de l'Agay et ne nécessitant pas de dragage.

La ZMEL d'Agay, créée en 2004, est équipée de 123 bouées/coffres pour des bateaux allant jusqu'à 16 m. Les zones de mouillages sont ouvertes du 1^{er} mai au 30 septembre.

Deux ports de plaisance se trouvent sur le littoral de Fréjus.

Port-Fréjus compte 895 postes à flots, pouvant accueillir des bateaux de plaisance jusqu'à 40 m de long. Il est certifié Ports Propres et Actif en Biodiversité. Ce port est équipé d'une aire de carénage, d'une station d'avitaillement, d'un point propre. Il n'a jamais été dragué depuis sa création et ne présente pas de problématique d'ensablement.

Le port de Saint-Aygulf compte 232 places pouvant accueillir des bateaux jusqu'à 15 m de long. Depuis plusieurs années ce port connaît un ensablement croissant de sa passe et du bassin portuaire. Un projet de dragage est actuellement en cours.

L'aire d'étude proche est délimitée à l'ouest pas le port de Fréjus, mitoyen à la plage de Fréjus, et englobe le Vieux Port de Saint Raphaël qui se trouve entre la zone à draguer et la plage du Veillat à l'est.

5.6.3. ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES

Le littoral de Fréjus et de Saint-Raphaël est constitué d'un grand cordon sableux, qui est très fréquenté pour les activités balnéaires et nautiques en période estivale. Les zones de baignade sont surveillées de juin à septembre. Plusieurs zones réservées à la baignade ou interdites aux engins à moteurs sont délimitées sur l'ensemble de ce littoral.

Dans la bande des 300 m, les activités balnéaires cohabitent avec la pratique de sports nautiques (kite surf, voile, jet-ski, engins tractés, etc.) qui sont réglementées par le plan de balisage.



Figure 81 : Cartographie des balisages des activités nautiques sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël

Les plages de Fréjus et du Veillat sont des plages urbaines très fréquentées et occupées par plusieurs concessions qui proposent des services de restauration, bain de soleil et activités nautiques.

L'école de voile de Fréjus Plage proposent un apprentissage de la voile (dériveurs, catamarans légers, planche à voile) essentiellement tourné vers les scolaires de mars à fin novembre, et sous la forme de stages en été, où l'activité est la plus importante.

5.6.4. PECHE

La pêche de loisirs en mer se pratique dans le golfe de Fréjus, au-delà de 300 m du rivage.

La pêche professionnelle se pratique essentiellement dans les petits fonds, entre 300 m et au maximum 2 km du rivage. La prud'homie de Saint-Raphaël compte 25 pêcheurs en activité, et se compose exclusivement de « petits métiers », côtiers et polyvalents, ce qui leur permet d'avoir une activité toute l'année.

La pêche se pratique tous les jours de l'année dans le golfe de Fréjus. Les filets sont posés entre 6 et 72 h en fonction des espèces et de la météo. L'été, les pêcheurs sortent principalement tôt le matin et en fin de journée. De l'automne au printemps, pendant les périodes de migration, le poisson, et donc les pêcheurs, se rapprochent de la côte. Cette activité concorde avec le retrait du balisage maritime et l'absence d'activités balnéaires.

5.6.5. RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT

5.6.5.1. Ressource en eau

Le Syndicat des Eaux du Var Est (SEVE) assure la production et l'adduction d'eau potable sur le territoire de l'Estérel Côte d'Azur Agglomération (ECAA).

L'Argens représente la principale ressource locale utilisée pour l'eau potable (près de 60 % du volume d'eau brute). Les ressources utilisées comprennent les eaux superficielles (prise d'eau du Muy) et plusieurs forages dans la nappe alluviale (2 forages à Rabinon, 4 forages sur le site du Couloubrier, champs captants du Verteil à Roquebrune-sur-Argens).

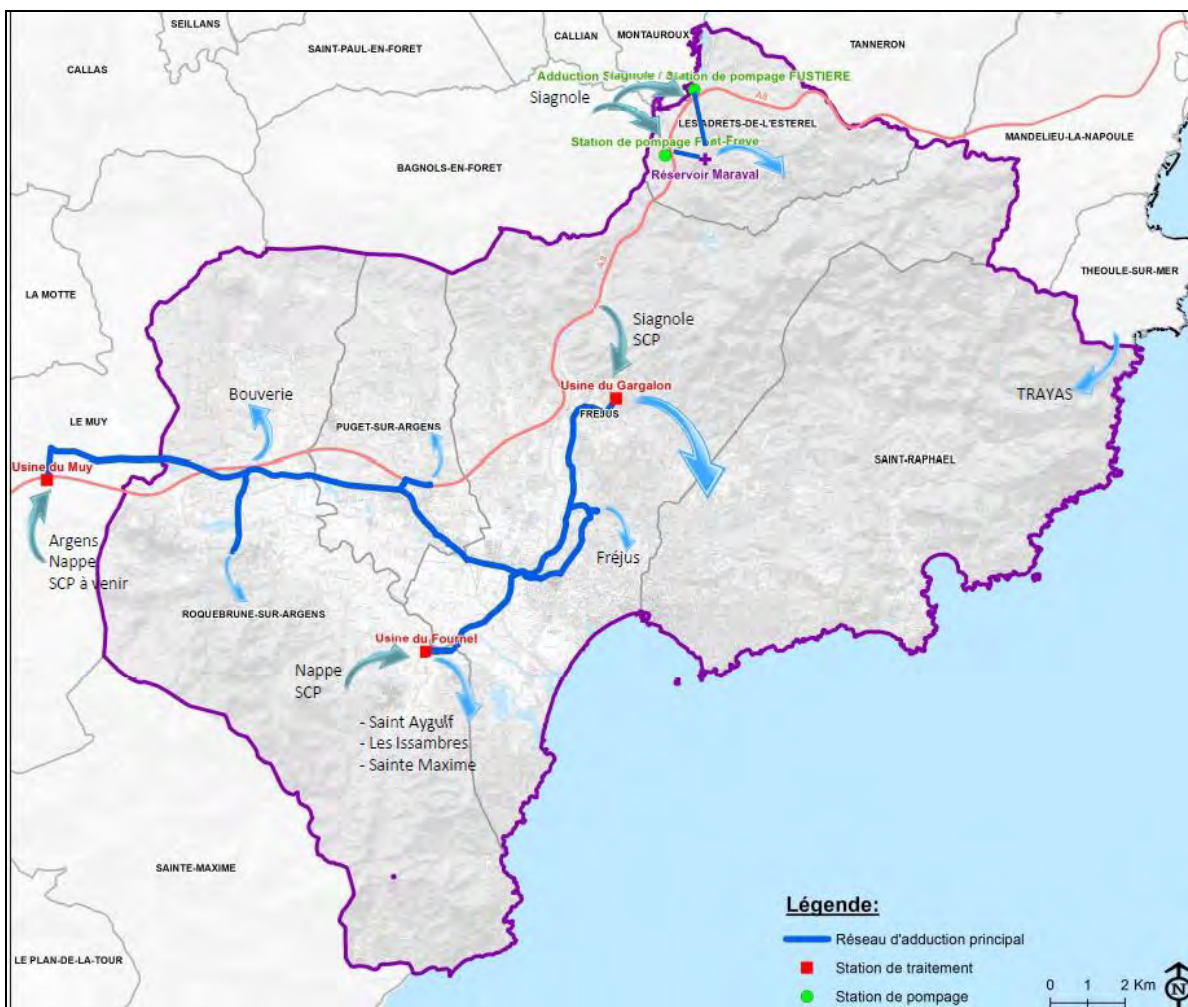


Figure 82 : Organisation de la production et la distribution d'eau sur le périmètre ECAA (source : Contrat de territoire CAVEM 2017-2018)

Au total le réseau d'adduction et de distribution de l'agglomération compte un linéaire total d'environ 1 030 km et 50 réservoirs pour une capacité de stockage de 78 000 m³.

Du fait de son classement en Zone de Répartition des Eaux, l'exploitation de la nappe alluviale de la basse vallée de l'Argens est strictement contrainte et doit être pérennisée par la mise en place des modalités de prélèvements (volume limité et modulation saisonnière des prélèvements).

5.6.5.2. Assainissement

L'agglomération assure la collecte et le traitement des eaux usées sur les 5 communes de son territoire.

La station d'épuration Fréjus-Reyran, d'une capacité de 346 000 équivalent-habitant, traite les eaux usées des communes de Fréjus, Saint-Raphaël et Puget-sur-Argens. Le système de traitement est composé d'un biofiltre, d'un traitement physico-chimique en aération et d'une désodorisation chimique.

Le rejet des eaux traitées se fait dans le golfe de Fréjus via un émissaire, à une distance d'environ 1 km de la côte et une profondeur supérieure à -30 m.

Une problématique d'intrusion d'eaux parasites est identifiée sur une grande partie des réseaux. Par temps de pluie principalement, ces volumes d'eaux claires excédentaires entraînent des rejets d'eaux usées au niveau des systèmes de collecte (déversoirs et trop-plein de postes de relevage). En bord de mer, la présence d'eaux parasites par temps sec est due à l'entrée d'eau salée dans les réseaux (nappe salée). On peut estimer que les entrées d'eaux parasites représentent, pour le système d'assainissement Fréjus-Reyran, 50 % du volume en entrée de station par temps sec et nappe haute, et environ 240 ha de surface active par temps de pluie.

Les postes situés sur le littoral, peuvent rejeter en mer des eaux usées brutes en cas de dysfonctionnement ou de surcharge hydraulique. Ces rejets ponctuels d'eaux usées sont contrôlés mais peuvent générer une contamination bactériologique significative des eaux de baignade.

C'est le cas notamment du poste de refoulement du Pédégal dont les flux collectés sont importants (>600 kg DBO5/jour), qui est équipé d'une surverse dans le lit du cours d'eau du même nom, à proximité de l'embouchure.

5.6.5.3. Eaux pluviales

Les réseaux pluviaux sont globalement de type séparatif, mais il existe des interactions entre eaux pluviales et eaux usées (présence d'eaux pluviales parasites dans les réseaux d'eau usées, branchements non autorisés d'eaux usées sur le réseau pluvial et surverse des postes de refoulement par temps de pluie).

De ce fait, les eaux pluviales contiennent fréquemment des polluants en concentrations et d'origines variables (DCO, germes fécaux, métaux, hydrocarbures), qui se déversent dans le milieu récepteur.

Les deux communes ont réalisé un schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales en 2018.

5.6.6. ACCES ET DEPLACEMENTS

Le littoral de Fréjus – Saint-Raphaël est accessible depuis l'autoroute A8 par la DN7 jusqu'au centre de Fréjus, puis par la D559 qui traverse l'embouchure Garonne-Pédégal et longe la plage du Veillat.

La plage de Fréjus est bordée par le boulevard de la Libération puis le boulevard d'Alger jusqu'à Port-Fréjus.

La circulation automobile est prédominante et les axes routiers le long du littoral sont saturés en période estivale.

5.7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

5.7.1. RISQUE INONDATION

Les inondations dans le Var sont fréquentes et sont liées à des phénomènes météorologiques intenses. Les communes de Saint-Raphaël et Fréjus sont concernées par le risque d'inondation de par les nombreux cours d'eau permanents ou temporaires qui la traversent, tels que l'Argens, la Garonne et le Pédégal. Les phénomènes de crues pour ces cours d'eau sont importants, rapides et potentiellement destructifs.

Un Plan de Prévention des Risques naturels d'Inondation (PPRI) a, ainsi, été engagé sur la commune de Saint-Raphaël lié à la présence de la Garonne, le Peyron, le Pédégal et l'Agay. Il a été approuvé par l'arrêté préfectoral du 20 novembre 2000. L'embouchure est en zone B1, correspondant aux **zones exposées à un moindre risque** correspondent dans lesquelles la hauteur d'eau est inférieure ou égale à 1 m et où la vitesse de l'eau est inférieure à 0,50 m/s.

Les cours d'eau de la Garonne, du Pédégal et du Peyron font également l'objet d'un schéma directeur de lutte contre les inondations, élaboré en 2007 par la CAVEM et révisé en 2014.

Sur la commune de Fréjus, le PPRI de l'Argens, le Reyran et la Vernède a été approuvé le 26 mars 2014.

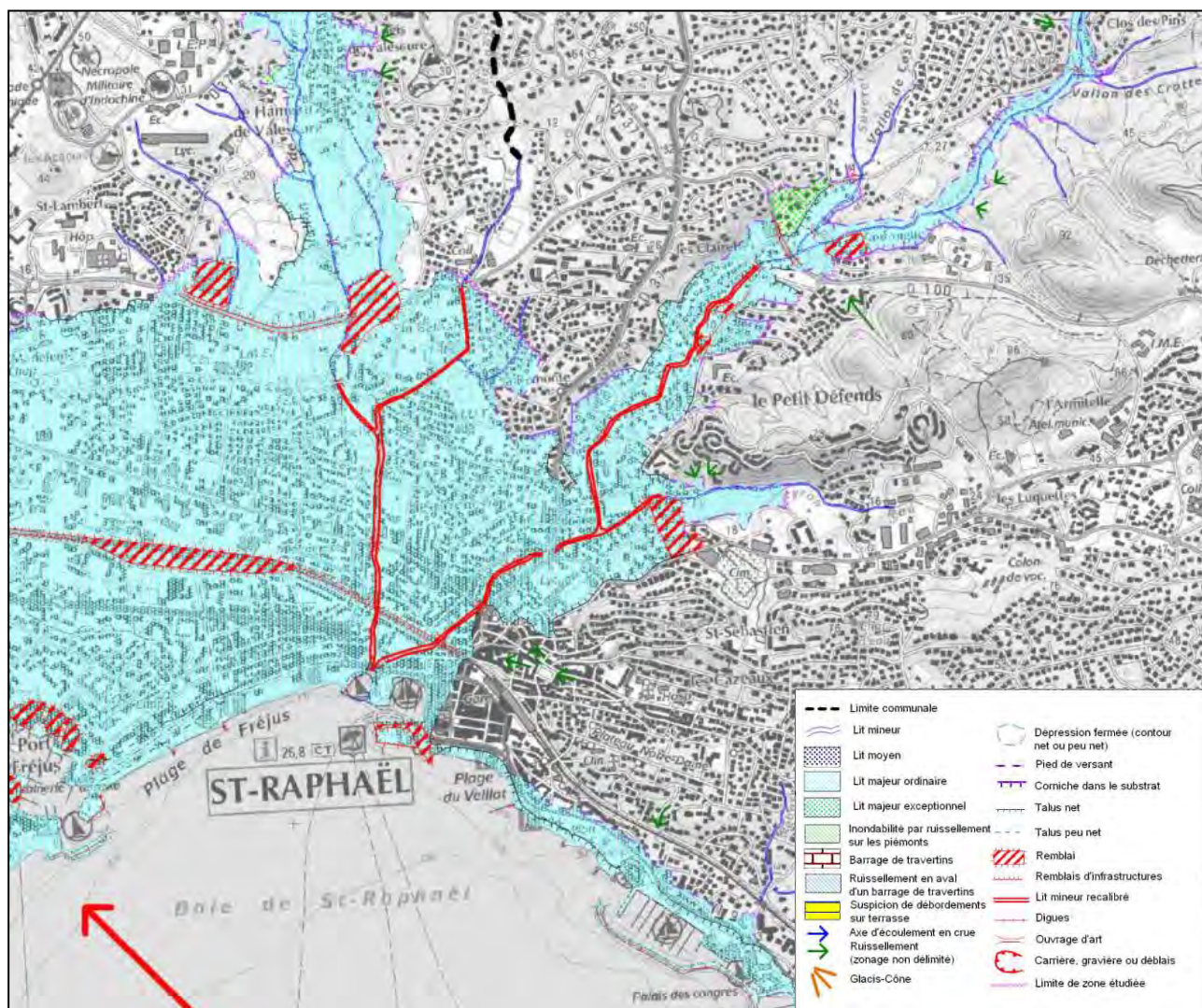


Figure 83 : Extrait de la cartographie de l'atlas des zones inondables (AZI, 2008)

Suite aux inondations de 2010 et 2011, le Département du Var a élaboré un PAPI d'intervention (études) en concertation étroite avec l'Etat et les collectivités locales. Le PAPI complet (travaux) a été labellisé le 7 juillet 2016. Une Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) a été élaborée par l'Etat en 2016, dont les objectifs d'action sont en cohérence avec le programme d'actions du PAPI.

Le territoire est intégré dans le TRI Var-Est, concernant l'Argens et l'Agay.

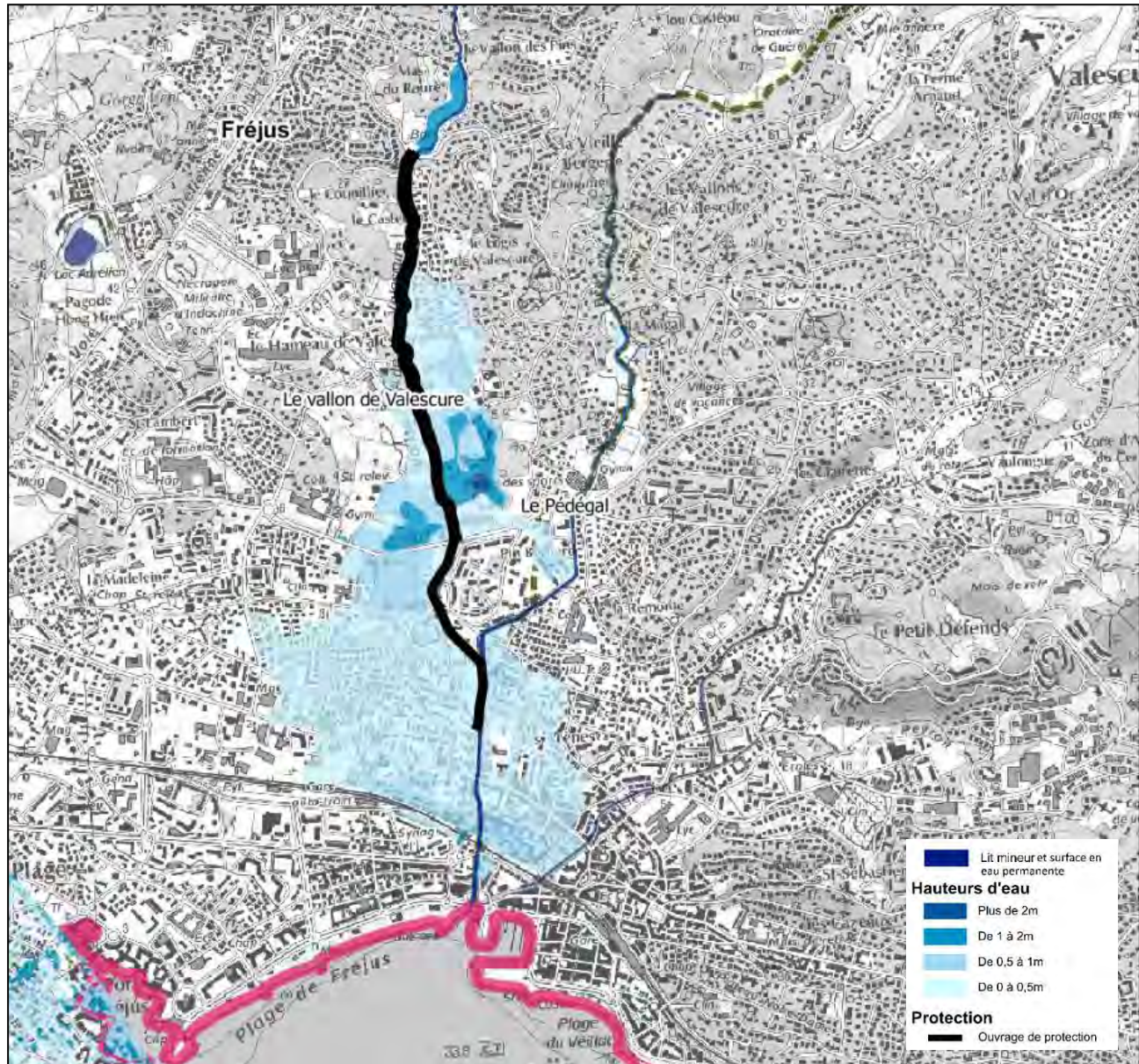


Figure 84 : Extrait de la cartographie des zones inondables (Scénario moyen)

L'aire d'étude est également concernée par le risque de submersions marines, qui a fait l'objet d'un Porter A Connaissance (PAC) publié par la Préfecture du Var en avril 2017. Pour le niveau marin +2 m NGF retenu comme référence de l'aléa centennal, les hauteurs d'eau causées par la submersion sont inférieures à 50 cm à l'embouchure et sur la plage de Fréjus (aléa faible) et inférieures à 1 m au niveau de la plage du Veillat (aléa moyen).

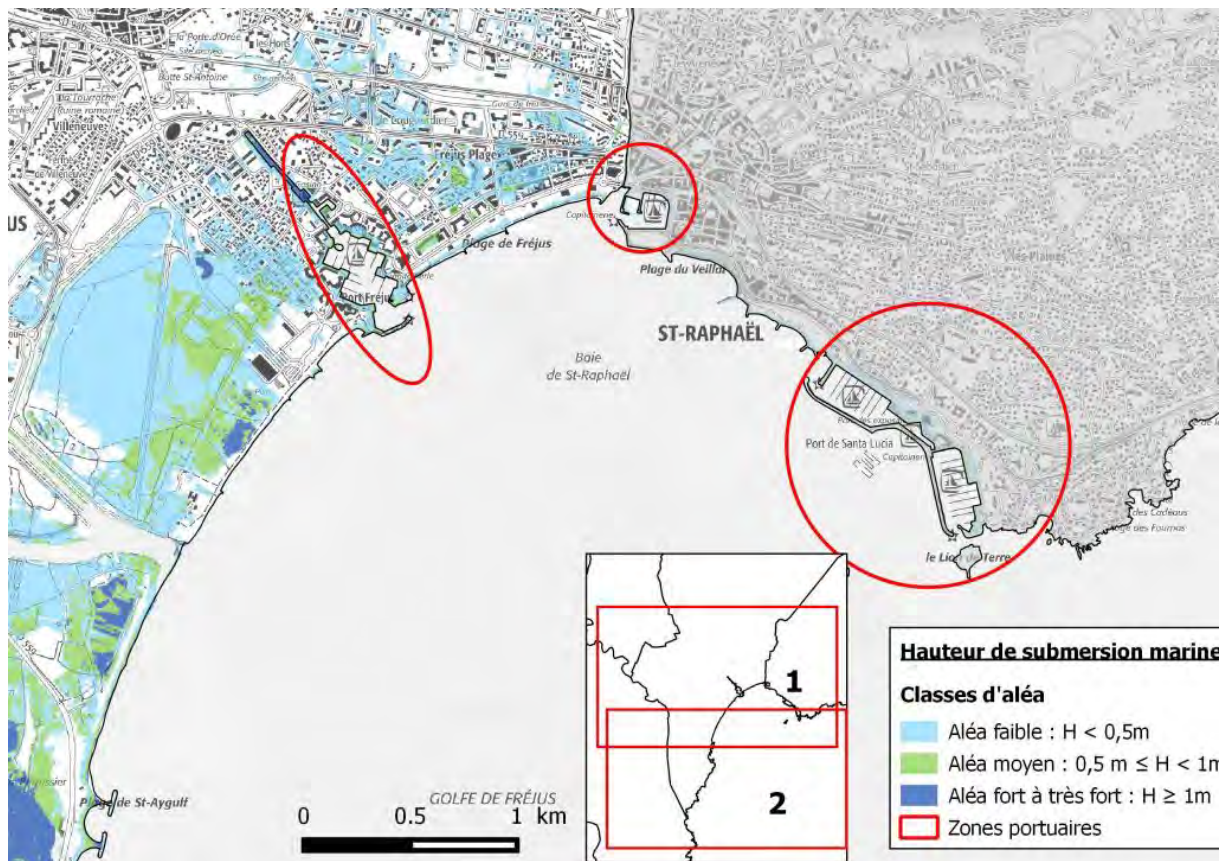


Figure 85 : Extrait de la cartographie de l'aléa submersion marine avec intégration du changement climatique à 2100 (PAC Submersion marin du Préfet du Var)

5.7.2. RISQUE INCENDIE

Les communes de Saint-Raphaël et de Fréjus sont soumises au risque incendie de forêt du fait de la présence à proximité des massifs forestiers des maures et de l'Estérel. Leur accès est réglementé en période sensible.

L'aire d'étude n'est pas soumise à ce risque.

5.7.3. RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN

Les communes de Saint-Raphaël et Fréjus sont concernées par l'aléa retrait et gonflement des argiles et à des phénomènes d'éboulements, de glissement et d'érosion des berges.

L'aire d'étude est concernée par un aléa retrait et gonflement des argiles faible et un risque de mouvement de terrain faible, causé par l'érosion des berges.

5.7.4. RISQUE SISMIQUE

Les communes de Saint-Raphaël et de Fréjus sont soumises à un risque sismique de niveau 2 « faible » sur l'ensemble de son territoire.

Leur littoral est également exposé au risque de tsunami, qui pourrait survenir en cas de d'important séisme au large des côtes de Méditerranée, de glissement de terrain sous-marin ou de mouvement de terrain côtier de grande ampleur.

5.7.5. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont concernées par le risque lié au transport de matières dangereuses (TMD) par voie routière (l'A8, les RN7 et 98, les RD37, 100 et 100A), par voie ferrée (flux de transit et de desserte de la voie ferrée Paris-Vintimille) et par voie maritime.

L'aire d'étude est concernée par le transport routier pour l'accès aux sites du projet.

5.8. SYNTHÈSE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

En croisant l'enjeu et la sensibilité de chaque compartiment, tels que définis au chapitre 13.2, on détermine le niveau de sensibilité classé en 4 catégories : forte, modérée, faible et négligeable.

La synthèse des enjeux et des sensibilités est reprise dans le tableau suivant.

Tableau 20 : Synthèse des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial

COMPOSANTE	NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITE	NIVEAU DE SENSIBILITE
MILIEU PHYSIQUE			
Météorologie	Climat méditerranéen soumis à des précipitations inégales et à d'importants épisodes orageux. Vents dominants de secteurs Nord-Ouest, puis Sud-Est.	Ensablement et travaux dépendants des conditions météorologiques	Modérée
Géologie - Hydrogéologie	Embouchure et plages sur des dépôts alluvionnaires et des déblais artificiels récents. Sols meubles constitués de sables d'origine marine. Deux masses d'eau souterraines affleurantes (FRDG520, FRDG609) en bon état quantitatif et chimique.	Pas d'intervention en profondeur	Faible
Topo-bathymétrie	Zone basse à l'extrémité aval de la plaine de l'Argens. Bathymétrie en pente douce et régulière, inférieure à -0,5 m niveau du bouchon sableux dans l'embouchure	Surcreusement au droit de l'embouchure	Faible
Conditions hydro sédimentaires	Courants littoraux essentiellement générés par les vents. Deux secteurs principaux de houle du large, de provenance sud et est. Dynamique sédimentaire du golfe principalement influencée par les apports de l'Argens et la dérive littorale ouest-est. Ensablement de l'embouchure causé par le transport éolien, la dérive littorale et les houles constructives ramenant le sable vers le haut du profil.	Intervention locale sur le transit sédimentaire par dragage	Modérée
Hydrologie	Trois cours d'eau fortement aménagés débouchent en mer à la limite des communes de Fréjus et Saint-Raphaël : la Garonne, le Valescure et le Pédégal. Masse d'eau FRDR11166 la Garonne (MEFM) en bon potentiel écologique et un bon état chimique.	Accès à la zone de travaux possible depuis le lit des cours d'eau	Modérée
QUALITE DU MILIEU			
Qualité de l'eau côtière	Masse d'eau côtière FRDC08c Fréjus - St-Raphaël - Ouest Ste Maxime, en bon état écologique et chimique. Qualité sanitaire des eaux de baignade de l'aire d'étude excellente à suffisante (République).	Risque de dégradation de la qualité de l'eau en phase	Forte

COMPOSANTE		NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITE	NIVEAU DE SENSIBILITE
		Secteur sensible aux apports pluviaux, source de contamination en germes fécaux, nutriments et MES.	chantier (MES, déversements accidentels)	
Qualité des sédiments marins		Sédiments à draguer caractéristiques des sables grossiers majoritairement non contaminés sur les 10 dernières années, de granulométrie similaire aux sables en place sur les plages de Fréjus et Veillat	Remise en suspension des sédiments et valorisation en rechargement	Modérée
Qualité de l'air		Pollution liée aux transports toute l'année (NO2, particules fines), plus ozone en été. Emissions de particules fines par la carrière des grands Caous	Présence d'engins de chantier	Modérée
Environnement sonore	Bruit aérien	Niveau sonore des infrastructures routières littorales correspondant à un bruit urbain modéré à bruyant	Bruit engendré par les travaux	Modérée
	Bruit sous-marin	Bruit sous-marin ambiant due au trafic maritime plus important en saison estivale	Bruit engendré par les travaux	Faible
Pollution lumineuse		Forte pollution lumineuse liée à l'éclairage urbain	Pas d'éclairage supplémentaire	Négligeable
MILIEU NATUREL				
Zonages environnementaux		Plusieurs ZNIEFF à plus d'1km de l'aire d'étude proche. 2 sites Natura 2000 à plus d'1km : ZSC Embouchure de l'Argens et Estérel.	Risque d'atteinte des habitats à enjeu	Faible
Biodiversité marine		Fonds majoritairement constitués de substrat sableux, correspondant à l'habitat des Sables Fins Bien Calibrés. Herbier de Posidonie le plus proche face à la plage du Veillat (à environ 50 m de la plage autour de -5 m). Etat de vitalité moyen. Cymodocées associé à l'habitat des SFBC, à l'est de port Fréjus, entre -5 et -10 m (à environ 100m de la plage de Fréjus et 500m de l'embouchure) et dans l'anse du Veillat. Secteur de l'embouchure constitué de sables et d'ouvrages artificiels, à faible valeur écologique : faible diversité des espèces et des habitats, absence d'espèces protégées ou à fort enjeu de conservation.	Risque de dégradation de la qualité de l'eau en phase chantier (MES, déversements accidentels) et d'ensablement des herbiers	Forte
Biodiversité terrestre		Secteur urbain artificialisé qui ne présente pas d'enjeu particulier vis-à-vis de la faune et de la flore terrestre	Projet sans conséquence	Négligeable
PATRIMOINE ET PAYSAGE				
Patrimoine		Site classé Massif de l'Estérel Occidental, situé à plus de 3 km à l'est. Présence de 2 monuments historiques dont les périmètres de protection intercepte l'aire d'étude à Saint Raphaël.	Projet sans conséquence	Négligeable
Paysage		Front de mer urbanisé et balnéaire, avec vue sur la baie de Saint Raphaël, la plage et les bateaux.	Modification de l'aspect des plages en phase travaux	Faible
MILIEU HUMAIN				

COMPOSANTE	NATURE DE L'ENJEU	NATURE DE LA SENSIBILITE	NIVEAU DE SENSIBILITE
Contexte socio-économique	Centre urbain et balnéaire de communes dont la dynamique démographique se stabilise. Place du tourisme estival très importants : nombreuses résidences secondaires, fort attrait balnéaire.	Emprise du projet au cœur de la station balnéaire	Modérée
Equipements portuaires	6 ports de plaisance et une ZMEL à Fréjus-St Raphaël, dont Port-Fréjus (895 places) et Vieux Port (278 places) dans l'aire d'étude proche, engagés dans la démarche Ports Propres.	Chantier à proximité de la passe du Vieux Port	Faible
Activités nautiques et balnéaires	Plages de Fréjus et du Veillat très fréquentées pour les activités balnéaires et nautiques en période estivale. Présence de plusieurs concessions (restauration, transats...). Balisage saisonnier réglementant les activités nautiques.	Plages directement concernées par le projet	Fort
Pêche	Pêche professionnelle aux petits métiers pratiquée toute l'année dans le golfe de Fréjus.	Projet sans conséquence	Faible
Eau et assainissement	Argens principale ressource en eau potable. Absence de captage sur le littoral. Réseaux pluviaux majoritairement séparatif mais présence importante d'eaux pluviales parasites dans les réseaux d'eau usées. Plusieurs postes de relevage avec surverse sur le littoral (dont PR Pédégal) qui déversent des eaux usées brutes en cas de dysfonctionnement ou surcharge hydraulique.	Apports d'eaux urbaines à l'origine des nuisances à l'embouchure, accentuées par l'ensablement	Forte
Accès et déplacements	Prédominance de la voiture et saturation des axes routiers en période estivale : D559, boulevards de la Libération et d'Alger.	Accès des engins et transport des sables par voie routière	Modérée
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES			
Inondation / submersion	Embouchure de la Garonne en zone B1 du PPRI, correspondant aux zones exposées à un moindre risque. Aire d'étude concernée par le risque submersion marine, avec un aléa faible (embouchure, plage de Fréjus) à moyen (Veillat).	Projet visant à améliorer l'écoulement des eaux des fleuves et à maintenir le trait de côte	Modérée
Autres risques naturels	Aléa retrait, gonflement des argiles et mouvement de terrain faible. Risque sismique faible. Littoral exposé au risque de tsunami. Aire d'étude non soumise au risque incendie.	Risque pollution accidentelle si événement en phase travaux	Faible
Risques technologiques	Transport de matières dangereuses par voie routière (A8, RN7 et 98, RD37, 100 et 100A), par voie ferrée (flux de transit et de desserte de la voie ferrée Paris-Vintimille) et par voie maritime.	Transport camions jusqu'à la carrière	Faible

6. EVOLUTION PREVISIBLE POUR LE SCENARIO DE REFERENCE

Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement sont décrits dans l'état initial et hiérarchisés dans la synthèse des enjeux.

Le chapitre suivant décrit l'évolution de l'environnement en présence ou en absence du projet. On considérera comme date prospective 2050, correspondant aux dernières projections d'évolution du trait de côte (NOVADAPT, 2022).

6.1. MILIEU PHYSIQUE

6.1.1. METEOROLOGIE CLIMAT

6.1.1.1. Evolution sans le projet

Pour la région Méditerranéenne, le rapport de l'UpM (MedECC, 2019) indique que la température moyenne actuelle est supérieure de +1,5°C à celle de la période précédant la révolution industrielle (1880-1899). D'ici 2040 cette hausse pourrait atteindre de +2,2°C, voire 3,8°C d'ici 2100 dans certaines zones. Les modèles climatiques indiquent clairement une tendance vers une réduction des précipitations dans les décennies à venir avec une augmentation des sécheresses et paradoxalement une intensification des précipitations extrêmes.

6.1.1.2. Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'effets potentiels significatifs sur le climat. La lutte contre le changement climatique dépasse le cadre de ce projet. Elle s'inscrit dans une politique mondiale de réduction des gaz à effet de serre.

6.1.2. GEOLOGIE HYDROGEOLOGIE

6.1.2.1. Evolution sans le projet

L'évolution des composantes géologiques et hydrogéologiques des sous-sols à si petite échelle spatiale et temporelle est difficilement prévisible. Les phénomènes géologiques se déroulant sur des échelles de temps et d'espace bien plus importantes.

6.1.2.2. Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'effet potentiel sur la géologie et l'hydrogéologie locale.

6.1.3. BATHYMETRIE TOPOGRAPHIE

6.1.3.1. Evolution sans le projet

Mis à part la hausse du niveau de la mer, aucune évolution n'est attendue.

Sans la réalisation de dragages d'entretien, un cordon sableux émergé fermerait complètement l'embouchure Garonne-Pédégal.

6.1.3.2. Evolution avec le projet

Le projet aura des effets localisés sur la bathymétrie et la topographie du littoral et de l'embouchure.

6.1.4. NIVEAU MARIN - DYNAMIQUE HYDRO SEDIMENTAIRE

6.1.4.1. Evolution sans le projet

Selon le rapport AR6 du GIEC, d'ici 2100 l'élévation globale moyenne du niveau de la mer devrait augmenter de 28 à 55 cm pour le scénario le plus optimiste (SSP1-1.9) et de 63 à 102 cm pour le plus pessimiste (SSP5-8.5) par rapport à la moyenne 1995-2014.

Selon les scénarios d'émissions de CO₂ plus élevées, il existe une profonde incertitude dans les projections du niveau de la mer pour 2100 et au-delà en raison de l'incertitude sur les réponses de la calotte glaciaire au réchauffement.

Le changement climatique peut également modifier le courant liguro provençal (GREC PACA, 2017).

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle (<http://www.meteofrance.fr>).

On peut donc s'attendre à une hausse de plusieurs décimètres pour 2050, qui aura pour conséquence le recul progressif du trait de côte et l'augmentation des entrées d'eaux marines dans la partie aval des fleuves Garonne et Pédégal. Le transit littoral dominant ouest-est devrait se poursuivre.

6.1.4.2. Evolution avec le projet

Le projet de dragage de l'embouchure et de rechargement des plages de Fréjus et du Veillat permettra de réalimenter ces plages en sables, qui ne le sont plus naturellement. Les sédiments stockés dans l'embouchure seront remis majoritairement dans la même cellule sédimentaire, plus en amont du transit (Fréjus), et les apports sur la plage du Veillat permettront de maintenir un équilibre face à la hausse du niveau marin et aux épisodes de tempêtes.

Le projet ne modifiera pas la configuration du littoral et n'aura donc pas d'effet sur les courants littoraux. Par conséquent si les agents de transport des sédiments (courants) ne sont pas modifiés, il n'est pas à attendre d'impacts notables sur l'hydrosédimentaire (érosion/accrétion) au niveau de la zone d'étude.

6.1.5. HYDROLOGIE

6.1.5.1. Evolution sans le projet

La hausse des températures et des périodes de sécheresses liées au changement climatiques va modifier les écoulements des cours d'eau de l'aire d'étude, qui auront probablement un régime temporaire.

6.1.5.2. Evolution avec le projet

Le projet intervient sur le domaine maritime et n'a pas d'effet potentiel sur le réseau hydrographique en amont.

6.2. QUALITE DU MILIEU

6.2.1. QUALITE DES EAUX

6.2.1.1. Evolution sans le projet

Selon le rapport de l'UpM (MedeCC, 2019), l'absorption du CO₂ par les océans a entraîné l'acidification des eaux de la mer Méditerranée depuis la révolution industrielle de -0,1 pH. D'ici 2100, les modèles indiquent une acidification comprise entre -0,15 et -0,41 pH, ce qui entraînera des conséquences sur les organismes marins à test ou coquille calcaire.

Le même rapport indique que le réchauffement des eaux de surface de la partie Ouest de la Méditerranée est actuellement estimé à 0,3°C par décennie sur la période 1985-2006. Sur la période 2070-2099, les modèles indiquent un réchauffement compris en 2,2 et 3°C par rapport à la période 1961-1990. Ceci aura des conséquences négatives sur certains organismes marins (gorgones notamment).

L'augmentation de la salinité comprise entre 0,5 et 0,9 PSU pourrait également être observée d'ici la fin du siècle (Adloff et al, 2015 in GREC PACA, 2017).

Concernant la qualité bactériologique et chimique des eaux côtières, son évolution est difficilement estimable. La masse d'eau FRDC08c « Baie de Fréjus » présente un bon état écologique et chimique selon le SDAGE 2022-2027. La qualité sanitaire à proximité de l'embouchure, principalement impactée par les rejets par temps de pluie, peut tendre vers une amélioration qui est dépendante de la réduction des eaux parasites dans le réseau d'assainissement qui saturent les réseaux et entraînent des rejets par temps de pluie.

6.2.1.2. Evolution avec le projet

Les sédiments en jeu dans le cadre du projet sont des sables non contaminés et ne seront remobilisés que s'ils ne comportent pas de polluants. Il n'est pas à attendre de modification de la qualité des eaux côtières liée au projet.

6.2.2. QUALITE DES SEDIMENTS

6.2.2.1. Evolution sans le projet

Les sédiments de l'embouchure sont des sables, exempts de fractions fines, ne présentant pas de contamination en HAP, PCB, TBT et métaux lourds. Leurs caractéristiques ont l'air assez stables depuis 2010 et il est probable que la qualité ne soit pas modifiée.

6.2.2.2. Evolution avec le projet

La qualité et la granulométrie des sédiments seront vérifiées par des analyses avant chaque opération.

La granulométrie des sables rechargés est proche de celle des sables en place sur les plages. Le projet n'entraînera donc pas d'évolution de la qualité des sédiments.

6.2.3. QUALITE DE L'AIR

6.2.3.1. Evolution sans le projet

Si on observe une tendance à l'amélioration de la qualité de l'air dans le Var depuis 2010 (<https://www.airpaca.org/article/qualite-de-lair-et-tendance-sur-le-territoire-varois>) et que l'on peut s'attendre à une diminution des polluants du fait des progrès technologiques et du changement de comportement de la population. L'augmentation des températures moyennes pourrait contrebalancer cette tendance en favorisant les pics d'ozone notamment. L'île du Levant devrait toutefois conserver son caractère préservé.

6.2.3.2. Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'influence potentielle significatives sur la qualité de l'air à long terme.

6.2.4. ENVIRONNEMENT SONORE

6.2.4.1. Evolution sans le projet

L'ambiance sonore de l'aire d'étude est essentiellement liée à la circulation routière et au trafic maritime (bruit sous-marin). Avec l'augmentation de la part des véhicules électriques et le développement des modes de déplacement doux, le bruit devrait être réduit.

6.2.4.2. Evolution avec le projet

Les travaux peuvent engendrer des nuisances sonores temporaires et réversibles (fonctionnement des engins, dragage, circulation des camions). En dehors des phases de travaux, le projet n'a pas d'influence sur l'ambiance sonore.

6.3. MILIEU NATUREL

6.3.1. ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION

6.3.1.1. Evolution sans le projet

L'état de conservation des ZNIEFF et sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude est dépendant de nombreux facteurs physiques, biologiques et humains dont il n'est pas possible d'estimer raisonnablement l'évolution.

6.3.1.2. Evolution avec le projet

Le projet peut potentiellement avoir des effets sur certains habitats naturels de ces sites. Toutefois, il n'est pas à attendre d'impact négatif fort lors des travaux ou en phase aménagée pouvant influencer l'état de conservation de ces sites.

6.3.2. HABITATS ET ESPECES MARINS

6.3.2.1. Evolution sans le projet

L'état de conservation des habitats et espèces marines est dépendant de nombreux facteurs physiques, biologiques et humains dont il n'est pas possible d'estimer raisonnablement l'évolution. Notons que le

changement climatique pourrait affecter certaines espèces (baisse du pH défavorable aux organismes à test, squelette ou coquille calcaire, augmentation de la température défavorable aux gorgones, ...) et en favoriser d'autres (espèces venant de la partie orientale du bassin méditerranéen, ...).

L'herbier de posidonies à une croissance très lente et est donc particulièrement vulnérable aux pressions anthropiques.

6.3.2.2. Evolution avec le projet

Le projet peut avoir des incidences potentielles en phase de travaux sur la qualité de l'eau et indirectement sur les herbiers marins à proximité. L'augmentation de la turbidité de l'eau et le risque d'ensablement des herbiers est limité du fait de l'absence de fines dans les sédiments et de leur distance des zones d'intervention (minimum 50m).

Le projet n'aura pas d'effet sur l'évolution des habitats sableux, ni sur les espèces mobiles.

6.3.3. HABITATS ET ESPECES TERRESTRES

6.3.3.1. Evolution sans le projet

L'état de conservation des habitats et espèces terrestres est dépendant de nombreux facteurs physiques, biologiques et humains dont il n'est pas possible d'estimer raisonnablement l'évolution.

6.3.3.2. Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'influence potentielle sur l'espace naturel terrestre et n'affectera pas à terme les habitats et espèces du domaine terrestre.

6.4. MILIEU HUMAIN

6.4.1. PAYSAGE ET PATRIMOINE

6.4.1.1. Evolution sans le projet

Le paysage littoral de l'aire d'étude est amené à évoluer dans les années à venir. Un projet de réhabilitation du front de mer est en cours, porté par Estérel Côte d'Azur Agglomération.

6.4.1.2. Evolution avec le projet

Le projet n'entraînera pas de modification de l'aspect du paysage littoral.

6.4.2. USAGES ET ACTIVITES / SANTE

6.4.2.1. Evolution sans le projet

Située en cœur d'agglomération, l'aire d'étude fera l'objet de projets de renouvellement urbains et économiques dans le cadre des orientations du SCOT établi pour la période 2015-2035.

Parmi les orientations, l'agglomération souhaite développer son réseau de transport public et les itinéraires d'écomobilités afin d'atténuer la pression automobile lors des pics de saisonnalité.

Pour conserver son attrait touristique, le territoire souhaite diversifier l'offre d'accueil et améliorer la qualité de l'hébergement touristique, afin d'élargir le type de clientèle et d'étendre la saison touristique au-delà de la période estivale.

Il n'y a pas de projet de création ou d'extension portuaire sur le territoire Estérel Côte d'Azur, mais des travaux d'entretien et de protection des ouvrages peuvent être réalisés.

Le maintien d'une bonne qualité sanitaire des eaux est également une priorité pour les deux communes afin de conserver l'attractivité du territoire.

Les équipements (ports, plages, embouchure, promenade) et usages (baignade, sports nautiques, plaisance, pêche...) actuels sur le littoral entre Port Fréjus et le Veillat devrait donc perdurer.

6.4.2.2. Evolution avec le projet

Le projet n'a pas d'interaction directe avec les orientations du SCOT.

Le projet vise à atténuer les nuisances (olfactives et sanitaires) liées à la stagnation des eaux à l'embouchure. Il permettra également de maintenir les plages urbaines de Fréjus et du Veillat grâce aux rechargements.

La qualité des sables sera vérifiée avant tout rechargement de plage afin de s'assurer de l'absence de contaminants. Ainsi, le projet n'a aucune incidence potentielle sur la santé humaine.

6.4.3. RISQUES

6.4.3.1. Evolution sans le projet

Avec l'augmentation des températures notamment en été, il est possible qu'on observe une influence sur les feux de forêt.

L'augmentation des épisodes de sécheresses pourra également avoir une influence sur les aléas retrait, gonflement des argiles et mouvement de terrain, actuellement faibles.

Le risque inondation est faible au niveau de l'embouchure. Cet aléa peut être accentué par les effets du changement climatique et l'intensité des épisodes orageux. Les submersions marines pourraient être plus importantes du fait de l'augmentation du niveau moyen de la mer.

6.4.3.2. Evolution avec le projet

Les rechargements ponctuels des plages de Fréjus et du Veillat permettront de maintenir les largeurs de plages, et ainsi protéger le rivage, face à la hausse du niveau marin et lors des épisodes de tempêtes.

Les autres aléas ne seront pas modifiés par le projet.

7. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Nous présentons ici les incidences brutes avant mise application des mesures ERCAS. Pour chaque type d'incidence un tableau précise leur impact (positif, négligeable, très faible, faible, moyen, fort, très fort), leur nature (directe, indirecte, phase de travaux ou d'exploitation, temporaire, permanente, à court (<5 ans), moyen (5 à 10 ans) et long terme (>10 ans)).

Seules les composantes présentant une sensibilité faible à forte sont développées dans l'évaluation des incidences.

7.1. MILIEU PHYSIQUE

7.1.1. METEOROLOGIE / CLIMAT

En phase travaux, les engins de chantier géreront des émissions localisées et temporaires de gaz à effet de serre. Toutefois le projet ne devrait pas engendrer de production de gaz à effets de serre notable pouvant participer de manière significative à la modification du climat. Son effet sur le climat est jugé négligeable.

De par l'exposition de l'embouchure et des plages, la météorologie et le vent peuvent affecter le bon déroulement des travaux. Il convient donc de prendre en compte l'aléa météo dans la planification des opérations. Ainsi comme pour la plupart des chantiers en milieu marin une veille météorologique sera assurée par l'entreprise en charge des travaux.

En phase aménagée, le projet ne générera aucune émission spécifique de gaz à effet de serre. Il n'aura donc aucun effet sur le climat.

L'impact du projet sur le climat est évalué comme négligeable (cf. § 7.6.2).

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court à long terme
Aménagée	-	Nul	-

7.1.2. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE

Les travaux de dragage et rechargement de plage ne comportent pas d'intervention dans le substrat profond, susceptible d'avoir une incidence sur le sol et sous-sol.

Par ailleurs, les risque de contamination des eaux souterraines du au stockage temporaire des sables sur le site des grands Caous est négligeable. En effet, les sédiments entreposés sont des sables non contaminés. Le seul composé susceptible d'être rejeté dans le milieu naturel est la présence de sel marin. Cependant, les sédiments sableux essorés auront de faibles teneurs en eaux et comporteront des teneurs en chlorures limitées. De plus, le site de dépôt ne comporte pas de cours d'eau ni captage d'eau potable à proximité et il est constitué de sols peu perméables.

Le projet en phase aménagée ne va entraîner aucune modification du sol et sous-sol. En effet, la géométrie et les usages de l'embouchure et des plages seront les mêmes qu'aujourd'hui.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	-	Nul	-

7.1.3. TOPO-BATHYMETRIE

Le dragage va entraîner une modification localisée et temporaire de la bathymétrie dans l'embouchure en enlevant le bouchon sableux et en effectuant un sur creusage le long du radier. Les rechargements se feront sur la plage sèche, une épaisseur d'environ 25-30 cm, et ne modifieront de façon significative la topographie.

En phase aménagée, le projet n'entraînera pas de modification de la topographie et de la bathymétrie. Les plages retrouveront leur profil naturel et l'ensablement de l'embouchure se fera progressivement jusqu'à ce qu'une nouvelle opération soit nécessaire. Les apports ponctuels de sables ne visent pas à élargir les plages mais ils permettront de ralentir le recul du trait de côte.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Très faible	Court terme
Aménagée	Permanent	Négligeable	Long terme

7.1.4. CONDITIONS HYDRO-SEDIMENTAIRES

Les travaux pourront être réalisés suivant différentes méthodes selon la période de réalisation, les conditions météorologiques, les volumes à extraire, etc. Dans le cas d'un dragage mécanique directement depuis l'embouchure ou d'une drague aspiratrice sur une barge avec refoulement sur la plage, la présence temporaire des engins et du chantier n'auront aucune influence sur les niveaux marins, houles ou les courants. En effet, les emprises ne sont pas à l'échelle de telle modification.

De même, les travaux de régalaie des sables seront réalisés sur la plage sèche, sans élargissement, et n'auront pas d'incidence sur les conditions hydrodynamiques locales. La répartition des sables sur la partie sous-marine de la plage se fera ensuite naturellement.

En phase aménagée, le dragage modifie très localement et temporairement la houle au niveau de la zone approfondie, mais n'a pas d'effet significatif sur les conditions hydrodynamiques locales.

Le transit sédimentaire majoritaire vers l'est est une des causes de l'ensablement de l'embouchure qui joue le rôle de piège à sédiments. Les sédiments stockés ne contribuent alors plus à l'alimentation des plages. La plage de Fréjus constitue une cellule sédimentaire délimitée par les ports de Fréjus et Vieux Port. Les sables de l'embouchure ont des caractéristiques granulométriques similaires au sable de la plage, d'où ils proviennent. Le rechargement de la plage de Fréjus en amont remettra une partie de ces sables dans le transit et limitera l'érosion de la plage.

Pour la plage du Veillat, les apports se feront sur la partie la plus étroite à l'est de la plage, toutefois sans l'élargir. Cette micro-plage ne dispose plus d'apports sédimentaires naturels est plus ou moins en équilibre grâce aux ouvrages en enrochements et aux apports de sable réalisés. Toutefois, elle subit également un léger recul qui restreint progressivement la surface de cette plage très fréquentée. L'apport de sables

marins, plus grossiers que les sables de carrières rechargés ces dernières années, mais dans des quantités similaires, ne modifiera pas le fonctionnement de cette petite cellule sédimentaire indépendante.

Lors des tempêtes, une partie du sable en bas de plages sera déplacé dans les petits fonds de la plage sous-marine et repris par le transit sédimentaire dominant, puis remonté par les petites houles dans l'embouchure comme actuellement (cf. § 5.2.4.4, Figure 49 et Figure 50). Une petite partie du sable d'apport pourra toutefois être emporté au-delà de la profondeur de fermeture lors des coups de mer hivernaux, mais dans de faibles quantités du fait de la granulométrie grossière (>90 % de fractions 0,2-2 mm depuis 2012, et 100% en 2022). Vu les quantités rechargées limitées (de l'ordre de 1 500 m³ pour le Veillat et 3000 m³ pour Fréjus) et l'absence de particules fines dans les sédiments, qui sont le plus facilement transportées par le courant, la dynamique sédimentaire de ces plages ne sera pas modifiée par les opérations.

A noter que le rechargement de la plage du Veillat se fera sur la partie est, la plus étroite mais la moins exposée par conditions faible et moyenne de sud-ouest. Le sable d'apport sera donc moins fréquemment repris par la mer qu'en partie nord.

Un suivi du trait de côte (trimestriel) et de la topo-bathymétrie (annuel) sont déjà réalisés par l'agglomération. Les résultats de ces suivis permettront de contrôler les effets potentiels de l'opération au droit des secteurs d'intervention.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Permanent	Négligeable	Moyen terme

7.1.5. HYDROLOGIE

Dans le cas d'un dragage mécanique, l'évacuation des sables pourra se faire par le lit du Pédégat. Le sable extrait sera déposé sur les bords du chenal sur une zone sèche afin de ne pas entraver l'écoulement des eaux qui se fait uniquement dans la cunette centrale. Une veille météorologique sera assurée par l'entreprise pour éviter les travaux en période de pluie et pour permettre une évacuation de la zone en cas de prévisions de fortes précipitations.

Avec les autres méthodes d'extraction (dragage mécanique depuis la plage, dragage hydraulique), les travaux n'auront pas d'emprise sur le lit du cours d'eau.

Ces opérations visent à rétablir un écoulement des eaux en amont de l'embouchure et à limiter la stagnation des eaux en amont du pont de l'embouchure.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Aménagée	Temporaire	Positif	Moyen terme

7.2. QUALITE DU MILIEU

7.2.1. QUALITE DES EAUX

La principale nuisance générée par les travaux de dragage est la **remise en suspension des sédiments** et l'augmentation associée de la **turbidité**, entraînant une diminution de la transparence de l'eau. Cette turbidité sera localisée autour des engins dans la zone draguée et en bord de plage.

L'augmentation de la turbidité est susceptible d'impacter :

- le milieu physique, par la remise en suspension de sédiments,
- le milieu chimique, par le transfert de particules sédimentaires contaminées et le relargage de contaminants associés aux sédiments dans la phase dissoute,
- le milieu naturel, par la réduction de la luminosité et de l'oxygène dans l'eau, ainsi que par l'envasement pouvant asphyxier les fonds.

Le sable qui s'accumule à l'embouchure est **de bonne qualité physico-chimique** et exempt de fractions fines.

Les travaux de dragage sont susceptibles d'entraîner une **légère augmentation, localisée et temporaire, de la turbidité de l'eau autour de la zone de travaux**, dans le cas d'un dragage mécanique. Les opérations de dragage hydraulique génèrent quant à elles très peu de turbidité.

Dans le cas d'un dragage hydraulique avec refoulement des sables dans un casier de ressuyage sur la plage, le rejet des eaux d'exhaure sera préalablement décanté, mais peut encore être chargé en matières en suspension (MES). Du fait de la granulométrie sableuse et exempte de fines, les teneurs en MES seront faibles et se redéposeront rapidement.

Le rechargement ne concerne que la partie émergée des plages. Il n'est donc pas attendu d'augmentation de la turbidité. L'apport de ces sables sur les plages de Fréjus et du Veillat n'aura pas d'impact sur la qualité physico-chimique des eaux.

Afin de limiter le risque de contamination bactériologique des sables extraites, les opérations de dragage seront réalisées en dehors de la saison balnéaire et les jours suivants un épisode pluvieux seront évités, étant la source d'apport principal en germes témoins de contamination fécale à l'embouchure. Dans le cas de détection d'*Escherichia coli* dans les prélèvements réalisés avant travaux, les sédiments seront préférentiellement stockés temporairement avant rechargement, afin de permettre la dégradation des germes fécaux avec l'assèchement et le remaniement quotidien du sable.

Les travaux sont également susceptibles de transférer accidentellement des pollutions vers le milieu marin dues à d'éventuels déversements (carburant, huiles, déchets...) entraînant une pollution chimique accidentelle de l'eau, autour de la zone de travaux.

Les origines de ces pollutions peuvent être les suivantes :

- Déversement de produits polluants (huiles, hydrocarbures) lié à des mauvaises conditions de stockage ou à une utilisation inadaptée, une défaillance du matériel ou se produisant pendant les opérations de ravitaillement ou d'entretien des engins ;
- Fuite accidentelle ou un rejet accidentel (lors du ravitaillement) de produit dangereux ;
- Accident d'engins ou de camions ou le déversement accidentel lors des transports.

Les travaux peuvent engendrer une **pollution chimique accidentelle de l'eau, localisée et temporaire**, autour de la zone de travaux. Des mesures de prévention et d'intervention en cas d'incident seront définies préalablement.

En phase aménagée, ces opérations visent à améliorer la qualité sanitaire des eaux en amont de l'embouchure, en rétablissant un écoulement. Au niveau des plages, la granulométrie des sables rechargés est grossière et sans fractions fines, comme les sables en place, ainsi l'effet sur la qualité de l'eau du aux mouvements de sables lors des tempêtes sera négligeable (cf. § 7.1.4).

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.2.2. QUALITE DES SEDIMENTS

Le sable qui s'accumule à l'embouchure est de bonne qualité physico-chimique : sables exempts de fractions fines et de contaminants. La remise en suspension des sédiments lors du dragage sera donc limitée et ne générera pas de transfert de contaminant.

De même, l'apport de ces sables sur les plages de Fréjus et du Veillat n'aura pas d'impact sur la qualité physico-chimique des sédiments de la plage et des petits fonds à proximité.

Sauf en cas de déversement accidentel (cf. § 7.2.1), les travaux n'auront pas d'incidence sur la qualité des sédiments marins.

En cas de découverte de contaminants lors des analyses sur les sédiments à draguer, la procédure de travaux sera revue et portée à la connaissance du service en charge de la police de l'eau. Des mesures seront prévues pour confiner la zone de dragage (dragage mécanique avec rideau anti-MES) et une gestion à terre des matériaux sera définie.

En phase aménagée, le projet n'aura pas d'incidence sur la qualité des sédiments marins.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.2.3. ODEURS ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

Les engins de chantiers et les sables extraits seront acheminés par la route. Ces transports seront limités en distance, puisque dans le cas le plus pénalisant d'un stockage temporaire des sables, ceux-ci seront acheminés à environ 6 km de la zone d'extraction.

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

Le projet générera une légère augmentation du trafic routier lors du transport des sables vers le site de stockage temporaire, et/ou vers les plages à recharger. Le nombre total de rotations de camions est estimé à environ 600 (30/j x 20j) pour un volume moyen dragué de 4000 m³.

Le remaniement des sables peut également dégager des odeurs de matière organique, mais celles-ci seront temporaires. De plus, le taux de matières organiques dans les sédiments extrait est faible et ils ne comportent pas de fractions vaseuses.

En phase aménagée, ces opérations visent à limiter les nuisances olfactives causées par la stagnation des eaux en amont de l'embouchure, en rétablissant un écoulement. L'impact sera donc plutôt positif.

L'incidence brute sur la qualité de l'air sera faible et temporaire en phase travaux, et nulle en phase d'exploitation.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.2.4. NUISANCES SONORES

Le projet est situé en centre-ville, dans un secteur fréquenté et soumis essentiellement au bruit lié à la circulation routière. Les riverains les plus proches se trouvent à une trentaine des mètres minimum des zones de travaux, de l'autre côté et dans l'aire l'influence du bruit des voies routières (D559, boulevards de la Libération d'Alger).

Le chantier générera du bruit localement, du au fonctionnement des engins (pelle, drague, camions). Il ne comporte pas de phases particulièrement bruyantes ni de bruits impulsifs répétés. Les travaux se feront en journée et hors saison estivale afin de limiter l'incidence sur les usagers et riverains.

Les engins et matériels de chantier respecteront la réglementation relative aux émissions sonores des engins utilisés à l'extérieur, notamment suivant l'article R. 1334-31 du Code de la Santé Publique : « Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé [...] ».

L'incidence des travaux sur le bruit sous-marin est décrite dans le chapitre relatif aux incidences sur la faune marine (cf. § 7.3.2).

Le niveau sonore aérien ne sera pas modifié en phase exploitation.

L'incidence brute sur le bruit aérien sera faible et temporaire en phase travaux, et nulle en phase d'exploitation.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.3. MILIEU NATUREL

7.3.1. ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION

Les périmètres de protection et d'inventaire sont situés à une distance minimum de 800 m des zones d'intervention.

L'incidence du projet sur les zonages environnementaux, en phases travaux et aménagée, sera négligeable.

L'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 fait l'objet d'un chapitre spécifique (chapitre 11, à partir de la page 151). Aucun effet dommageable n'est à prévoir sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites, en phase travaux et phase d'exploitation. Le projet n'entre en contradiction avec aucun des objectifs, sous objectifs et mesures prévus aux DOCOB.

Concernant les périmètres d'inventaires ZNIEFF, les ZNIEFF marines les plus proches se trouvent à plus d'1km du projet : Herbier de cymodocées de Fréjus, Corniche de l'Estérel. Les travaux n'auront pas d'impact, direct ou indirect, sur les habitats naturels marin de ce site et les espèces associées, herbiers marins en particulier. Les incidences sur la qualité de l'eau précédemment décrites sont faibles et n'atteindront pas les ZNIEFF du fait de la distance et la dilution des eaux.

L'incidence du projet, en phase travaux et aménagée, sur les ZNIEFF et autres zonages sera négligeable.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.3.2. MILIEU BIOLOGIQUE MARIN

7.3.2.1. Habitats et flore marine

Les travaux de dragage auront une incidence négligeable sur les habitats marins présents dans l'embouchure (sables, enrochements artificiels), qui présentent un enjeu écologique faible.

Lors des travaux de dragage, l'altération potentielle de la qualité des eaux (turbidité, MES) peut avoir un impact sur les habitats et espèces sensibles. Les herbiers de cymodocées et posidonies les plus proches se trouvent à plus de 500 m de la zone à draguer. Du fait de la distance et de la nature sableuse des sédiments, la turbidité générée par les travaux sera faible et les herbiers ne seront pas impactés par une réduction de la lumière ou un ensablement lié aux travaux.

Le rechargement ne se fera que sur la partie terrestre et n'impactera pas directement les habitats marins et les espèces associées par recouvrement. Les herbiers de posidonies et de cymodocées sont situés respectivement à plus de 60 m de la plage du Veillat et à environ 100 m de la partie ouest de Fréjus-Plage (cymodocées). Le sable d'apport ne comporte pas de fractions fines, susceptibles d'être remises en suspension et d'envaser les petits fonds (100% > 200 µm en 2022).

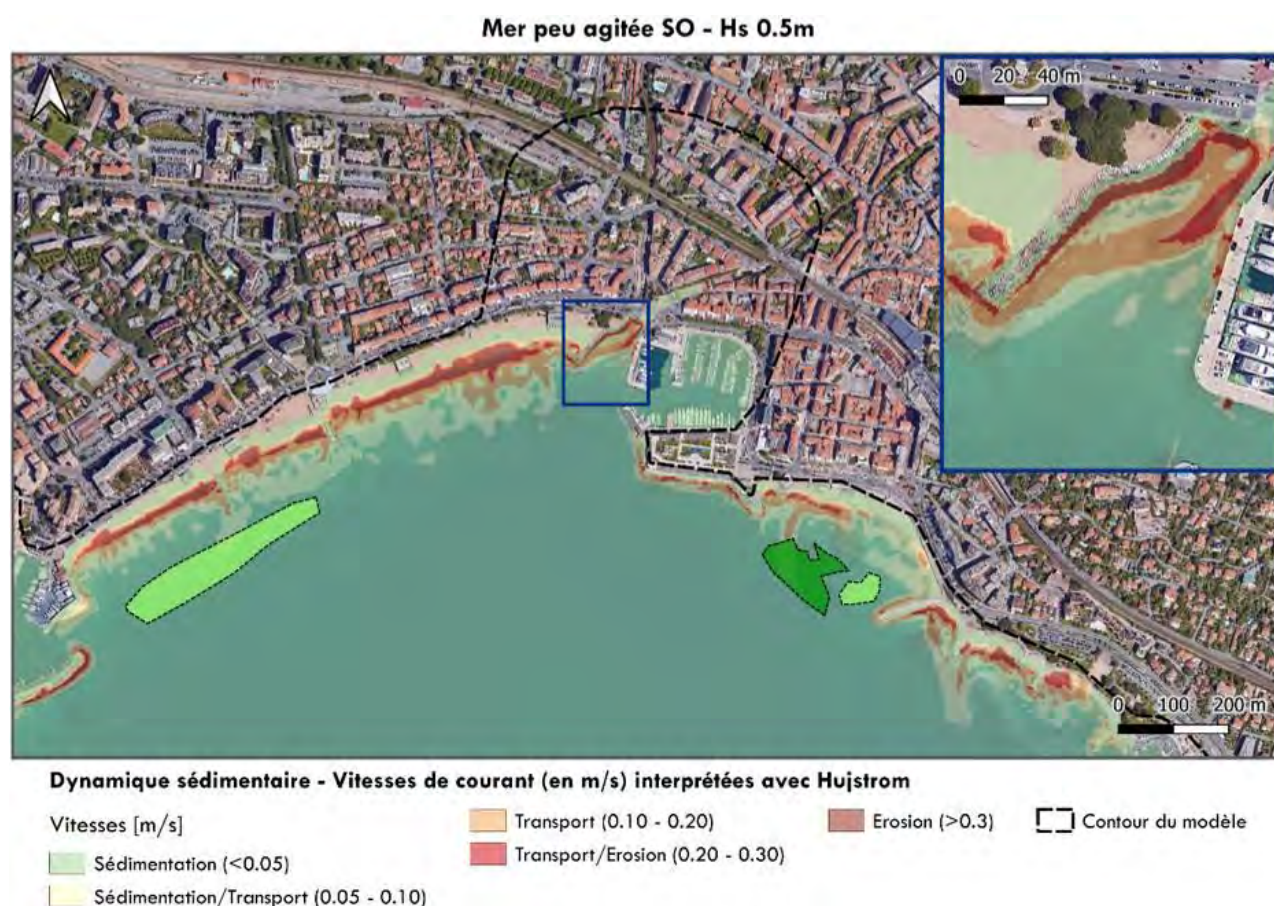
Les pollutions accidentelles aux hydrocarbures concernent généralement la surface, mais des particules peuvent sédimenter et se retrouver mêlées au sable. Des mesures de prévention et des moyens de lutte sont prévus.

En phase aménagée, la configuration des plages et donc le transport sédimentaire seront inchangés.

Les figures suivantes représentent les herbiers de posidonies (en vert foncé) et de cymodocées (en vert clair) les plus proches du projet, sur les cartes de modélisation de la dynamique sédimentaire. Par temps calme à peu agité, de secteur sud-ouest, les herbiers au droit des deux plages sont dans des zones de très faible courant avec une tendance à la sédimentation. A noter que le rechargement de la plage du Veillat se fera sur la partie est, la plus étroite mais la moins exposée par conditions faible à moyenne de sud-ouest. Le sable d'apport sera donc moins fréquemment repris par la mer qu'en partie nord, ce qui limitera l'ensablement des herbiers.

Par forte mer, les déplacements sédimentaires sont différents entre les deux plages. Les cymodocées de Fréjus sont en zone d'érosion et ne sont donc pas ensablées par les mouvements sédimentaires, qui se redéposent plus à l'est et peut expliquer l'absence de cymodocées sur ce secteur.

A l'inverse, la zone rocheuse et d'herbier au droit de la plage du Veillat constitue plutôt une zone de sédimentation dans les conditions de tempête. Ces herbiers sont donc naturellement plus soumis à un ensablement. Toutefois, l'état de vitalité des posidonies réalisé par P2A en 2019 ne met pas en évidence un ensablement particulier de cet herbier. Les sables d'apport seront plus grossiers que ceux rechargés jusque-là ; ils tiendront mieux sur la plage et se redéposeront plus rapidement sur les fonds dans ces conditions d'agitation.



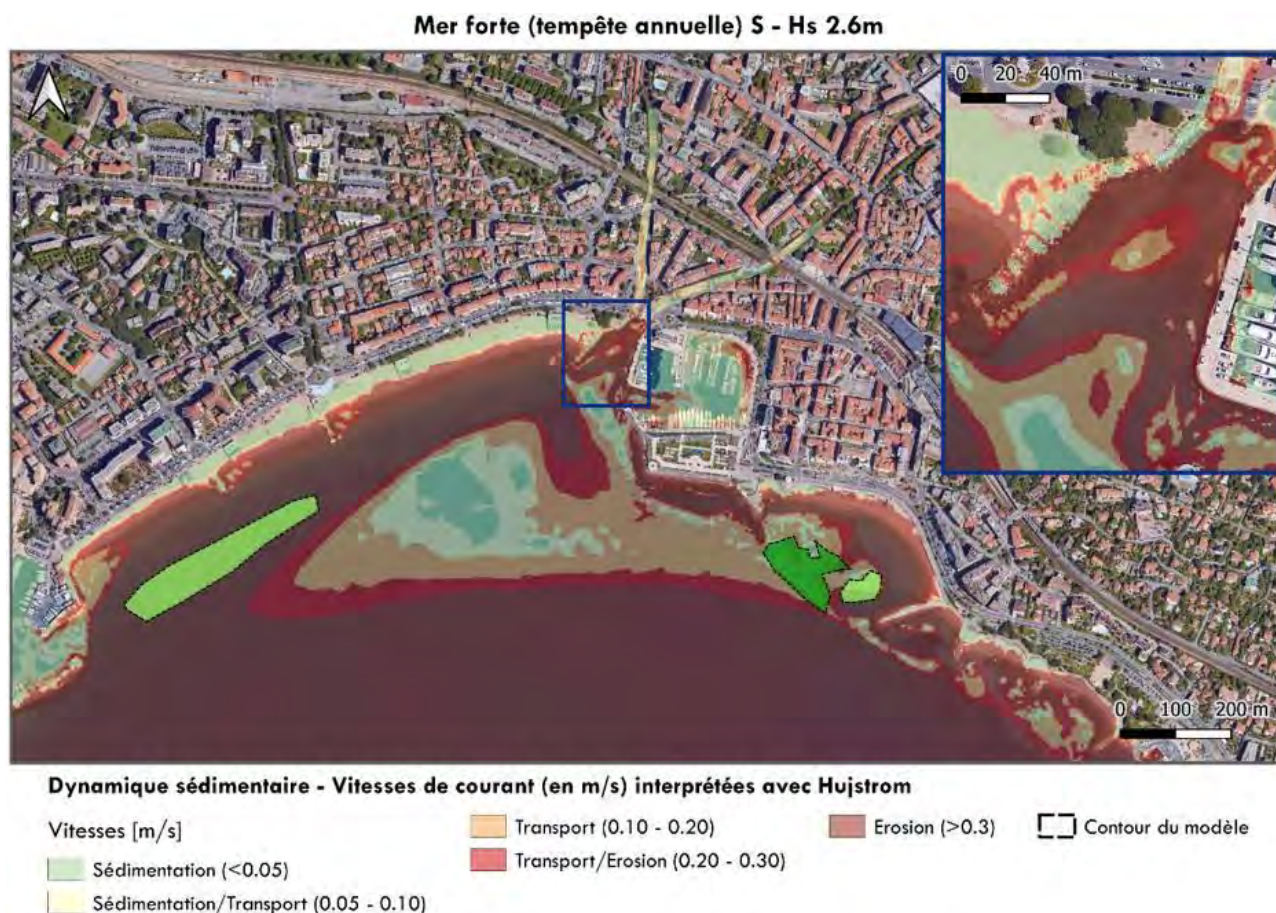


Figure 86 : Localisation des herbiers de posidonies (vert foncé) et cymodocées (vert clair) les plus proches sur les modélisations de dynamiques sédimentaire

Pour résumer, les rechargement souhaités sur la zone ouest de la plage de Fréjus et la zone est de la plage du Veillat n'auront pas d'incidence sur la vitalité des herbiers de la zone. Ces rechargements n'ont pas pour objectif d'augmenter la largeur des plages, mais de compenser/limiter le recul du trait de côte sur ces secteurs à enjeux. Un suivi des herbiers sera toutefois mis en place pour s'assurer de l'absence d'ensablement en lien avec les opérations.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Exploitation	Permanent	Négligeable	Court à long terme

7.3.2.2. Faune

Invertébrés

Les espèces observées sur l'emprise du projet sont communes et peu diversifiées.

Les travaux vont impacter directement (destruction) les organismes benthiques présents dans le sable extrait, sur une surface restreinte. Le processus de recolonisation s'effectue de manière progressive, dans un premier temps par des espèces opportunistes. Aux abords du projet, l'impact sur la faune sera lié à la dégradation de la qualité de l'eau. Cette zone, fréquemment soumise à des remaniements des sédiments et à des variations de qualité de l'eau par les apports du bassin versant, correspond à un milieu perturbé.

En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'incidence sur les invertébrés.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court à moyen terme
Exploitation	-	Nul	-

Poissons

Les travaux de dragage seront d'une durée de 15 à 25 jours ouverts selon les volumes, par opération. Ils engendreront des nuisances sonores sous-marines dans la zone proche de l'embouchure.

La faune ichthyologique pourra subir des incidences indirectes en phase travaux essentiellement, avec la potentielle réaction de fuites des poissons causées par l'activité du chantier de dragage (bruit, turbidité). A noter qu'aucune espèce protégée n'a été observée au niveau de l'embouchure, que la zone à draguer se trouve à côté de la passe du Vieux Port qui est une zone bruyante du fait de la circulation des bateaux, et que le territoire de chasse de ces espèces mobiles est bien plus important que celui de la zone concernée par les travaux.

Les travaux de rechargement ne sont pas de nature à engendrer de nuisances sonores sous-marines pouvant être perçues par la faune marine potentiellement présente à proximité des plages, étant donné que les travaux seront effectués sur la partie hors d'eau.

En phase aménagée, le projet n'aura pas d'incidence sur les poissons.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Très faible	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

Cétacés et tortues marines

Les mammifères et tortues marines, sont susceptibles de fréquenter le site Natura 2000 de l'Estérel pour se nourrir et comme corridor écologique. Leur présence est rare dans le golfe de Fréjus, mais des pontes de tortue Caouanne ont été observées ces dernières années dans le département.

Les travaux de dragage engendreront des émissions sonores continues qui peuvent affecter ces espèces. En effet, le bruit sous-marin peut être perceptible en milieu ouvert sur plusieurs kilomètres.

En phase travaux, dragages (mécanique ou aspiratrice) pourront entraîner un dérangement des individus présents dans l'aire d'influence directe du projet. La présence de cétacés et tortues marines étant rare, le niveau d'impact des travaux est qualifié de faible.

En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'incidences sur les cétacés et tortues marines.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.3.3. MILIEU BIOLOGIQUE TERRESTRE

Le projet n'a aucune emprise sur des habitats naturels terrestres, aucun impact sur ce compartiment n'est attendu.

Les plages de Fréjus et du Veillat sont des plages de sable, correspondant à l'habitat des sables supralittoraux au faciès des sables sans végétation. Ces plages sont nettoyées mécaniquement chaque jour en période estivale, elles présentent donc un enjeu écologique faible. Les rechargements avec du sable marin local ne modifieront pas cet habitat naturel déjà perturbé et soumis à des pressions anthropiques.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.4. PAYSAGE ET PATRIMOINE

La présence du chantier aura un impact local et temporaire sur le patrimoine et le paysage local. L'emprise du chantier et les plages seront remises en état à l'issue des travaux, avant la période estivale.

A l'issue des travaux, le projet ne modifiera pas l'aspect des sites d'extraction et de rechargement. Le sable apporté sur les plages présente des caractéristiques proches du sable en place. Ainsi, le rechargement aura un impact plutôt positif sur le paysage local en contribuant au maintien de ces plages.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Faible	Court terme
Exploitation	Permanent	Positif	Moyen terme

7.5. MILIEU HUMAIN

Les travaux se feront en journée et hors saison estivale afin de limiter l'incidence sur les usagers et riverains.

7.5.1. EQUIPEMENTS ET ACTIVITES PORTUAIRES

L'accumulation de sables se fait en amont du port et ne représente pas une gêne pour la navigation. L'emprise des travaux ne devra pas empiéter sur le chenal d'accès du Vieux Port. Un balisage maritime des zones de chantier sera mis en place et une information sera faite à la capitainerie. L'impact en phase travaux est qualifié de négligeable et temporaire.

Dans le cas d'un dragage hydraulique, un emplacement de repli pour la barge dans le Vieux Port sera défini avec la capitainerie.

Le projet n'aura pas d'impact, en phase aménagée, sur l'activité portuaires car il ne modifiera pas la position du bouchon sableux.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.5.2. ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES

Les travaux ne se feront pas pendant la période estivale mais pourront impacter les usages balnéaires en début et fin de saison (mai, juin, septembre). Si les travaux sont réalisés à cette période, la qualité sanitaire des eaux de baignade pourra être dégradée temporairement.

L'accès à la zone des travaux durant l'opération sera interdit au public. Afin de sécuriser les zones de rechargement, un balisage adapté sera mis en place, ainsi qu'un affichage à l'entrée des plages informant de l'opération et de sa durée. Des mesures seront mises en place pour limiter les risques de dégradation de la qualité de l'eau (cf. §7.2.1).

Les travaux n'auront pas d'incidences sur la pratique des activités nautiques en mer et la plongée.

En phase aménagée, les matériaux d'apport étant de bonne qualité (cf. 5.3.3), ils n'auront pas d'impact sur la qualité des eaux de baignade et sur la santé des usagers. L'apport de sable améliorera le confort pour les usages et l'attractivité de la plage, tout en permettant une réutilisation de ressources en sable local.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.5.3. PECHE

Les travaux seront réalisés sur le littoral et n'auront pas d'impact direct sur l'activité de pêche. Les effets indirects potentiels sont liés à l'impact sur la qualité de l'eau, sur la faune ichtyologique et sur la navigation vue précédemment.

L'impact sur la pêche en phase travaux et aménagée sera nul à négligeable.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.5.4. EAU ET ASSAINISSEMENT

Les travaux de dragage et rechargement, localisés sur le domaine maritime n'auront pas d'impact sur la ressource en eau et l'assainissement. Le désensablement de l'embouchure permettra seulement d'améliorer l'écoulement des eaux (eaux de surface, pluviales et surverses) et d'éviter que celles-ci restent stagner dans le lit canalisé des cours d'eau.

Le projet n'aura aucun impact en phase aménagée.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	-	Nul	-
Exploitation	-	Nul	-

7.5.5. ACCES ET DEPLACEMENTS

Le trafic routier généré par les travaux pour l'acheminement du sable et du matériel est estimé à 30 rotations maximum de camions par jour durant les opérations de dragage, et se fera sur de courtes distances.

En effet, les plages à recharger se trouvent dans un rayon d'un kilomètre de la zone d'extraction.

Concernant le site de stockage temporaire des sables, la carrière des grands Caous est située à 6 km de l'embouchure, boulevard Pierre Delli-Zotti (D100) à Saint-Raphaël. L'accès est possible depuis le littoral via le Passage puis le boulevard de Provence (cf. Figure 27).

Les impacts sur les déplacements terrestres en phase travaux seront modérés et temporaires.

En phase aménagée, le projet ne modifiera pas les accès et déplacements terrestres.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Modéré	Court terme
Exploitation	-	Nul	-

7.6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES PAR RAPPORT AUX RISQUES ACCIDENTELS ET CATASTROPHES MAJEURS

7.6.1. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Pour rappel, l'aire d'étude est concernée principalement par le risque inondation et submersion marine, et plus à la marge par les risques mouvement de terrain et séisme.

7.6.1.1. Inondation / Submersion

Les aménagements projetés et les travaux ne sont pas de nature à aggraver le risque inondation, puisqu'ils ne modifient pas la configuration topographique et géomorphologique du littoral. Le projet prend en compte le porter à connaissance du préfet du Var concernant le risque de submersion.

Les travaux peuvent cependant être de nature à aggraver les conséquences d'une crue ou submersion marine par entraînement de matériaux et/ou de matériels de chantier sur des biens ou des personnes, mais également par déversements de produits polluants dans les eaux côtières.

En phase d'exploitation, les travaux de dragage permettront de faciliter les écoulements des cours d'eau en période de crue et les rechargements sont réalisés dans le but de réduire le phénomène de recul du trait de

côte. Le projet n'aura donc pas d'impact aggravant les risques inondations et submersion. Au contraire, les rechargements en sable permettront d'amortir la houle et de limiter la vulnérabilité du front de mer lors des tempêtes.

Phase	Type	Impact	Temporalité
Travaux	Temporaire	Négligeable	Court terme
Exploitation	Permanent	Positif	Moyen à long terme

Le projet est peu vulnérable aux effets d'une inondation lors d'une crue. Par contre les plages concernées par les rechargements sont directement impactées en cas de submersion. Une partie du sable sera emporté mais les enjeux sur la plage sont limités, et la largeur de plage permettra d'atténuer les impacts en amont.

Les incidences du projet en cas de survenue de ces risques seront négligeables.

7.6.1.2. Autres risques naturels

Les aléas retrait et gonflement des argiles, mouvement de terrain et sismicité sont faible. L'aire d'étude n'est pas soumise au risque incendie.

Leur littoral est également exposé au risque de tsunami, qui pourrait survenir en cas de d'important séisme au large des côtes de Méditerranée, de glissement de terrain sous-marin ou de mouvement de terrain côtier de grande ampleur. Ces risques étant qualifiés de faibles à l'échelle de l'aire d'étude terrestre, la vulnérabilité du projet aux tsunamis est jugée faible.

Le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière face aux effets d'un mouvement de terrain, d'un feu de forêt, d'un séisme ou d'un tsunami. Les incidences du projet en cas de survenue de ces risques seront négligeables.

7.6.1.3. Risques technologiques

L'embouchure Garonne-Pédégal et les plages concernées par le projet se trouvent éloignés des routes empruntées pour le transport de matière dangereuses. Seul le transport des sables par camions jusqu'au site de stockage temporaire peut interférer avec les voies de circulation pour le transport de matières dangereuses (D100). Le projet est peu ou pas vulnérable à cet effet. Sauf en cas d'accident lors du transport des sables, il ne subira aucun désagrément en cas d'explosion ou d'incendie que ce soit en phase travaux ou aménagée. Le projet n'est pas de nature à aggraver le risque.

Le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière face au risque de transport de matière dangereuse. Les incidences du projet en cas de survenue de ce risque seront nulles.

7.6.1.4. Risques humains

Ces risques sont liés principalement à un défaut de comportement d'une personne. Il peut s'agir d'une collision entre un véhicule et un tiers, d'une agression, d'un attentat...

Les opérations prévues par le projet induisent l'utilisation et la circulation d'engin de chantier et de camions. Lors de leur circulation, un choc entre un véhicule particulier et un engin de chantier peut se produire, causant un risque de blessure voire de décès des personnes impliquées. Cependant,

l'organisation des travaux prévoit la mise en place d'une signalisation lisibles et sécuritaires pour matérialiser les accès au chantier et la circulation.

Le risque de collision d'un engin sur un tiers existe mais reste faible. Il est à mettre en relation avec les risques liés à la circulation routière. Pour les autres cas, le projet ne générera pas d'impact.

Le projet n'aura pas d'incidence négative notable résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

7.6.2. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT

7.6.2.1. Evolution du climat

Selon les scénarios d'émissions RCP retenus par le GIEC, les tendances d'évolutions du climat en région méditerranéenne sont les suivantes :

- Températures moyennes

La température moyenne annuelle augmente largement, quel que soit le scénario. Globalement, cette augmentation devrait être comprise entre 1,4 et 2°C en 2050 et entre 2,3 et 4°C à l'horizon 2085. À cette échéance, la plage d'incertitudes entre les deux scénarios est significative.

Les étés, déjà très chauds, devraient l'être encore plus, avec des augmentations moyennes en août de 2,4°C en 2050 jusqu'à 4,7°C en 2080. Ainsi, dans le scénario le plus pessimiste, la température moyenne en août pourrait être de 28°C, contre 22,2°C simulés sur la période 1975-2005.

Le gel, déjà très rare sur la zone provençale (en moyenne un à deux jours par an) deviendra quasi-inexistant selon les évolutions attendues.

Les phénomènes de températures extrêmes devraient s'accroître au cours des années, suivant ainsi la courbe des températures moyennes. Ainsi, la moyenne des maximales journalières au mois d'août pourrait atteindre en moyenne 30 à 32°C à l'horizon 2085, contre 27°C en 1990. Sur la période 1975-2005, la température maximale simulée est de 37,0°C. Sur la période 2035-2065, elle est de 38,6°C et sur 2070-2100 entre 39,5 et 40,6°C.

En hiver, les différences sont également importantes. Ainsi à l'horizon 2085, la moyenne des maximales journalières en janvier sera entre 11 et 12°C, contre 8,5°C actuellement.

Un jour est considéré comme anormalement chaud lorsque la température moyenne du jour est supérieure de 5°C à la normale saisonnière. Actuellement, les jours anormalement chauds sont de 1 à 3 jour /an. À l'horizon 2050, ces jours deviendront plus fréquents (entre 12 et 18 par an) et à la fin du siècle, ils pourraient devenir très fréquents (24 jours par an selon le scénario médian, 77 jours par an pour le plus pessimiste).

- Précipitations moyennes

La pluviométrie annuelle moyenne enregistrée sur le territoire de l'agglomération est comprise entre 700 et 800 mm. À l'horizon 2050, le cumul des précipitations annuelles devrait évoluer à la marge, avec une hausse potentielle de 2 à 5 %, mais la répartition des pluies sera différente. En 2085 en revanche, le déficit hydrique pourrait atteindre entre 54 et 82 mm/an, soit autour de 10 % par rapport à 1990.

Les événements de sécheresse sont voués à augmenter. Cela est d'ailleurs déjà visible, puisqu'au 1er septembre 2022, le territoire aurait dû cumuler 300 à 400 mm, or il ne totalisait que 180 à 220 mm.

A l'inverse, depuis 2006 on constate une recrudescence de phénomènes dits extrêmes, autant sur le plan de l'intensité que de la fréquence. En 15 ans, il y a eu plus d'événements majeurs ayant entraîné des inondations qu'au cours de tout le siècle dernier sur le territoire (1932, 1966 et 1973 pour les plus connues) :

- 2 et 3 décembre 2006 : 195 mm en 12h (Fréjus et Saint Raphaël) ;
- 18 septembre 2009 : 170 à 220 mm en 24 heures (Fréjus et Saint Raphaël) ;
- 15 juin 2010 : 460 mm de pluie en 24h dont 420,2 mm en 12h sur la dracénie (épisode qui a touché le bassin versant de l'Argens) ;
- 5 au 9 Novembre 2011 : 230 mm en 12h sur Saint Raphaël (épisode généralisé sur l'arc méditerranéen) ;
- 25 novembre 2014 : basse vallée de l'Argens ;
- 3 octobre 2015 : 195,5 mm de pluie sont tombés en quelques heures dont 107 mm en une heure à Cannes (Fréjus et les Adrets de l'Estérel ont été impactés) ;
- 29 et le 30 octobre 2018, plus de 150 mm de pluie ont été comptabilisés sur la commune de Roquebrune sur Argens et sur la commune de Puget-sur-Argens, entre 100 et 150 sur les communes de Fréjus et Saint Raphaël ;
- 23 novembre et 1er décembre 2019 : basse vallée de l'Argens, 314 mm en 4 jours sur des sols très humides. Cet événement a également fortement impacté la commune de Saint Raphaël.

Il est donc à craindre que ces phénomènes qui étaient considérés comme rares deviennent des événements réguliers.

En termes de statistiques, au début des années 2000, Météo France évaluait l'événement centennal (1 « chance » sur 100 de se produire dans l'année) à 145 mm de pluie sur une durée de 12h sur Fréjus-Saint Raphaël. Ces données statistiques actualisées en 2015 étaient de 195 mm de pluie en 12h soit une augmentation de la pluviométrie de l'événement centennal de plus de 30% en 15 ans.

Synthèse

Le climat évoluera principalement sur le plan des températures qui augmenteront tant sur les moyennes mensuelles ou annuelles que sur les températures extrêmes. Les mois d'été seront particulièrement touchés par l'augmentation des températures et donc par les vagues de chaleur. Celles-ci seront concomitantes avec des précipitations faibles, à hauteur de ce qui est observé actuellement, ce qui majorera le risque de stress hydrique.

La fréquence des événements de pluies intenses risque toutefois d'augmenter. Ces derniers devraient être plus courts, mais avec des intensités horaires plus fortes, favorisant le ruissellement et la montée en crue rapide des cours d'eau. Toutefois, le cumul annuel des précipitations ne devrait pas être affecté.

7.6.2.2. Evolution de la météo-océanographie

Les submersions marines représentent également des enjeux particulièrement importants dans la région puisque certains impacts attendus du changement climatique tels que l'élévation du niveau marin ou l'intensification de l'énergie de la houle exacerberont ces phénomènes qui grignoteront progressivement le littoral.

Selon le rapport AR6 du GIEC, d'ici 2100 l'élévation globale moyenne du niveau de la mer devrait augmenter de 28 à 55 cm pour le scénario le plus optimiste (SSP1-1.9) et de 63 à 102 cm pour le plus pessimiste (SSP5-8.5) par rapport à la moyenne 1995-2014.

Le changement climatique peut également modifier le courant liguro provençal (GREC PACA, 2017).

7.6.2.3. Impacts sur le projet

Le principal effet potentiel du changement climatique sur le projet est la hausse attendue du niveau marin. On peut s'attendre à une hausse de plusieurs dizaines de centimètres pour 2050, qui aura pour conséquence le recul progressif du trait de côte et l'augmentation des entrées d'eaux marines dans la partie aval des fleuves Garonne et Pédégal. Le transit littoral dominant ouest-est, et donc l'ensablement de l'embouchure, devraient se poursuivre. Cependant, l'augmentation de l'intensité des événements pluvieux devrait induire des phénomènes de « chasse » plus importants.

7.6.2.4. Impacts du projet sur le climat

En phase travaux, le projet générera des gaz à effet de serre, estimés à 37 tonnes d'équivalent CO₂ maximum par an. Ce type de projet contribue au changement climatique à une très faible échelle en comparaison par rapport à des projets d'infrastructure routière ou de construction.

Le projet en phase aménagée, contribuera au maintien du trait de côte face à l'élévation du niveau marin, dans un secteur fortement urbanisé ou un recul stratégique est difficile.

8. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DE SUIVI ET IMPACTS RESIDUELS

Les mesures sont nommées et numérotées selon le principe suivant :

- ME : mesures d'évitement
- MR : mesures de réduction
- MA : mesures d'accompagnement

Les numérotations se font par type de mesure.

8.1. MESURES D'ÉVITEMENT

Une réflexion sur les modalités de réalisation a été dans le cadre de cette étude afin d'éviter autant que possible les incidences sur le milieu marin.

8.1.1. ME1 : RECHARGEMENT SUR LA PLAGE SECHE

ME1 : Rechargements sur la plage sèche	
Composantes environnementales :	Qualité de l'eau Habitats et espèces marines (herbiers de posidonies et cymodocées)
Description et objectifs :	Les rechargements seront effectués uniquement sur la plage sèche pour éviter l'augmentation de la turbidité de l'eau au droit des plages. Le sable est ensuite étalé progressivement par la mer au niveau de la ligne de rivage. Cette mesure permet de préserver les habitats sensibles situés à moins de 100m du projet, que sont les herbiers de cymodocées et de posidonies, d'un ensablement ou d'une baisse de la luminosité causée par les travaux de rechargement.

8.1.2. ME2 : INTERVENTION PAR TEMPS SEC ET CONTROLE DE LA QUALITE SANITAIRE

ME2 : Interventions par temps sec	
Composantes environnementales :	Qualité de l'eau Activités balnéaires
Description et objectifs :	Les opérations de dragage et de rechargement seront réalisées dans l'idéal en période de temps sec, en dehors des périodes de forte précipitation. En effet, il a été constaté lors des analyses de sédiments réalisées en 2022 que les apports pluvieux transportent des germes fécaux jusqu'à l'embouchure, que l'on retrouve dans les eaux interstitielles des sédiments de la zone à draguer. Afin de vérifier la qualité des sables avant dragage, le dosage des Escherichia coli, qui est un bon indicateur de contamination fécale récente, sera réalisé sur l'échantillon de sables. En cas de mauvais résultats microbiologiques, la solution technique mise en œuvre sera la suivante : Dragage mécanique avec transport des sables jusqu'au site de stockage temporaires, puis réalisation de nouvelles analyses avant leur utilisation en rechargement. Interdiction de rechargement direct.

8.2. MESURES DE REDUCTION


8.2.1. MR1 : CONTROLE DE LA QUALITE DES SEDIMENTS

MR1 : Contrôle de la qualité des sédiments à draguer		
<u>Composantes environnementales :</u>	Habitats marins : Herbiers de Posidonies sables comportant des cymodocées	Espèces marines : Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, Cymodocées)
	Qualité des eaux et des sédiments	
<u>Objectifs :</u>	Cette mesure vise à s'assurer de l'absence de contaminants dans les sédiments à extraire et de leur compatibilité granulométrique avec les sables de la plage à recharger, qui conditionnent la réalisation des opérations telles que décrites dans la présente étude.	
<u>Protocole :</u>	<p>Chaque année, avant l'engagement des opérations de dragage, les sables de la zone à extraire feront l'objet d'une campagne de prélèvements et d'analyses conformément à la circulaire du 14 juin 2000 et l'arrêté modifié du 9 août 2006.</p> <p>L'échantillonnage sera réalisé à partir de trois prélèvements élémentaires répartis dans la zone à draguer, afin de constituer un échantillon moyen représentatif. Le plan d'échantillonnage sera établi à partir du levé bathymétrique réalisé afin de préciser la zone et les volumes à extraire, et soumis à la validation du service de la police de l'eau de la DDTM83.</p> <p>Les paramètres analysés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Granulométrie - Matière sèche, masse volumique - COT, perte au feu à 550°C - Azote Kjeldahl, phosphore total - Aluminium - 8 métaux lourds - 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) - 7 Polychlorobiphényles (PCB) - Organoétains TBT, DBT, MBT - <i>Escherichia coli</i> <p>Une analyse granulométrique sera également réalisée sur un échantillon moyen superficiel de la plage à recharger.</p>	
<u>Incidences résiduelles :</u>	Par la vérification de l'absence de contaminants et de la granulométrie sableuse des matériaux à draguer, on attend une incidence résiduelle négligeable sur la qualité de l'eau, la qualité sanitaire des plages rechargées et sur les habitats et espèces marines.	
<u>Planification :</u>	Campagne réalisée une fois par an, avant l'opération de dragage. Transmission des résultats à la DDTM avant toute intervention.	
<u>Précautions particulières :</u>	Si les résultats révèlent une contamination des sédiments, les modalités de dragage seront revues et une gestion à terre des matériaux sera envisagée	
<u>Montant</u>	Environ 2 500 € HT / campagne	

8.2.2. MR2 : MISE EN PLACE D'UN CHANTIER PROPRE

MR2 : Mise en place d'un chantier propre, respect des emprises	
<u>Espèces concernées :</u>	Ensemble des espèces et des milieux Usages autour du chantier
<u>Objectifs :</u>	<p>L'objectif de cette mesure est de mettre en place un "chantier propre". Le respect des emprises du projet et de la méthodologie prévue permettra de protéger le milieu marin et d'éviter tous impacts accidentels. Cette mesure a pour objectif principal de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées à un chantier.</p> <p>La réduire des nuisances pour un chantier se décline en deux objectifs :</p> <p>Le premier qui est de préserver et sauvegarder les espèces naturelles sensibles identifiées dans l'emprise du chantier ou à proximité ainsi que leurs habitats.</p> <p>Le second qui est de maintenir un « chantier propre » c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limiter les pollutions lors du chantier (eaux, visuelle, du sol, de l'air, sonores...) ; • Limiter la quantité de déchets lors du chantier et mise en place de bennes de tri • Limiter les risques sur la santé des ouvriers.
<u>Protocole :</u>	<p>Tout d'abord, l'entreprise en charge des travaux devra définir un référent qui sera chargé du bon déroulement du chantier propre et qui sera directement en contact avec le maître d'ouvrage tout au long du chantier.</p> <p>Pour limiter les pollutions lors du chantier plusieurs mesures seront instaurées.</p> <p><u>Plan d'accès et schéma :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un schéma sera mis en place, et définira les voies et sens de circulation, les zones de stationnement des engins de chantier et des camions lors du chargement des sables dragués, les zones de stockage (carburant, matériaux inertes...) et la base vie. <p><u>Propreté et nettoyage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ À l'intérieur du chantier, Il sera procédé régulièrement au nettoyage des zones de travail, des accès et des zones de passages. ▪ Chaque intervenant sur le chantier doit être responsabilisé sur la propreté du chantier. ▪ Pour éviter la pollution du sol et des eaux, si nécessaire, des bacs de rétention seront prévus. ▪ Des bennes pour le tri des déchets seront mises en place, si nécessaire, et protégées par des filets. <p><u>Sécurité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Une sensibilisation des intervenants devra être réalisée en amont du chantier mais également en phase chantier. ▪ L'équipement des intervenants devra être adapté (casque de chantier, chaussures de sécurité, chasubles...). <p>Le respect des consignes de propreté, de nettoyage mais également du schéma viaire par l'ensemble des équipes permettra de sécuriser le chantier</p> <p>Les emprises du chantier et prescriptions environnementales seront scrupuleusement respectées durant les travaux. Tout emprunt ou dépôt de sable dans les zones non définies sera proscrit. Un plan de circulation sera établi.</p> <p>Des visites de chantier seront effectuées régulièrement pour s'assurer du respect de cette mesure.</p>
<u>Planification :</u>	<p>Les plans d'installation de chantier et de circulation seront établis par l'entreprise et validés par ECAA avant le début des travaux.</p> <p>Le respect des emprises du projet devra être appliqué tout au long des travaux.</p>
<u>Montant de la mesure</u>	400 € HT jour pour la mise à disposition d'un coordinateur environnement

8.2.3. MR3: MISE EN PLACE DE MOYEN DE CONFINEMENT DES EAUX CHARGÉES

MR3 : Mise en place de moyen de confinement des eaux		
<u>Composantes environnementales :</u>	Habitats marins : Herbiers de Posidonies sables comportant des cymodocées	Espèces marines : Biocénoses associées aux habitats (Posidonie, Cymodocées)
	Qualité des eaux et des sédiments	
<u>Objectifs :</u>	L'objectif de cette mesure est le confinement des eaux potentiellement turbides générées lors des travaux de dragage et du ressuyage des sables.	
<u>Protocole :</u>	<p>Il n'est pas prévu de mettre en place un rideau anti-turbidité autour de la zone de dragage, car les matériaux extraits sont des sables exempts de fractions fines et de contaminants. Ces opérations réalisées chaque année font l'objet d'un retour d'expérience et ne génèrent pas de panache turbide. Un rideau sera tenu prêt à être mis en place en cas d'élévation de la turbidité constatée. En cas de remise en suspension visible autour de la zone de dragage la cadence sera réduite.</p> <p>Dans le cas d'un dragage hydraulique avec refoulement des sables directement sur la plage, le dispositif de confinement suivant sera réalisé de manière à contrôler efficacement les rejets d'eaux potentiellement turbides issus du mélange eau-sédiment.</p> <ul style="list-style-type: none"> - création d'un ou plusieurs casiers de décantation, constitués de merlon de sable sur la plage de Fréjus. - mise en place d'une jupe en géotextile non tissée autour du rejet des eaux d'exhaure décantées. Ce rideau, de dimensions restreintes, sera maintenu à la surface par des flotteurs et lesté par une chaîne fixée au bas du rideau de manière à éviter les déchirures et donc la désolidarisation de la chaîne (œilletons, ourlet, ...). <p>Les systèmes de confinement seront déposés à la fin des travaux de rechargement de la plage, et après s'être assuré de la clarification des eaux dans la zone confinée.</p>	
	 <p><i>Schéma de principe du ressuyage et du confinement des sables dragués hydrauliquement</i></p> <p>Leur implantation sera définie ultérieurement en associant l'entreprise en charge des travaux (en fonction de la méthodologie et la cadence des travaux, du phasage, ...). Le plan d'implantation sera porté à la connaissance du service en charge de la police de l'eau.</p>	
<u>Incidences résiduelles :</u>	Par la mise en œuvre de cette mesure on attend une incidence résiduelle négligeable de la turbidité et de la concentration en MES sur le milieu marin à proximité du casier de décantation des sédiments.	
<u>Planification :</u>	Pendant les opérations susceptibles d'engendrer de la turbidité.	
<u>Précautions :</u>	Cette mesure est associée à une veille visuelle du plan d'eau.	
<u>Montant :</u>	Inclus au montant des travaux	

8.2.4. MR4 : DISPOSITIONS POUR LIMITER LES RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE

MR4 : Dispositions pour limiter les risques de pollution accidentelle	
<u>Composantes environnementales :</u>	Sol, eau, milieux naturels, faune et flore
<u>Objectifs :</u>	L'objectif de cette mesure est de réduire au maximum la dégradation des milieux naturels terrestres et marins par pollutions pendant la phase chantier
<u>Protocole :</u>	<p>Différentes dispositions permettent de limiter le risque de pollutions en phase chantier :</p> <p><u>Evitement des périodes de tempête</u> En cas de fort vent annoncé ou de forte précipitation, le chantier sera interrompu et replié pour éviter tout risque d'accident et de pollutions accidentelles.</p> <p><u>Mesure de prévention des pollutions</u> La présence d'engins de chantier induit un risque de déversement accidentel de fluides. Toutes les mesures de prévention seront mises en place pour prévenir la survenue d'une pollution accidentelle. Durant la phase de préparation du chantier, l'entrepreneur établira un Plan d'Assurance Environnement (PAE) et les documents qui en découlent. Tout déversement intentionnel de matières polluantes dans le milieu est proscrit. Les engins de chantier devront être en bon état de marche et bien entretenus. Aucun entretien pouvant être à l'origine de déversement ne devra être réalisé sur le chantier. Les produits dangereux nécessaires au chantier (gasoil, huiles, etc.) sont stockés à terre sur des bacs de rétentions dont la capacité et la nature sont adaptées aux produits considérés et à leur volume. Ils sont éloignés des milieux aquatiques. Toutes les activités de manipulation de produits dangereux, notamment le ravitaillement des engins, sont réalisées en dehors des zones sensibles, sur une aire étanche et dans des conditions de sécurité adaptées.</p> <p>Aucune opération d'entretien et de lavage des engins ne sera réalisée sur le chantier.</p> <p><u>Présence d'équipements « anti-pollution » :</u> Le chantier sera équipé d'équipements anti-pollution (produits absorbants), dont un kit complet dans chaque engin de chantier.</p> <p><u>Procédure en cas de pollution accidentelle :</u> Une procédure et des moyens d'intervention d'urgence sont prévus pour contenir une éventuelle pollution accidentelle. Cette procédure doit être adaptée aux produits susceptibles de générer une pollution et être connue de tous les intervenants. En cas de pollution accidentelle, le maître d'ouvrage devra être immédiatement informé et la procédure d'intervention d'urgence mise en œuvre. En fin d'intervention, une fiche de non-conformité sera ouverte et devra déterminer l'origine de la non-conformité et proposer des solutions pour éviter qu'un tel événement ne se renouvelle.</p> <p><u>Gestion des déchets sur le chantier :</u> Durant les travaux toutes les mesures seront mises en œuvre par l'entrepreneur pour assurer la collecte, le tri, l'évacuation et l'élimination des déchets de chantier. Si des macrodéchets sont extraits lors des dragages, ceux-ci seront évacués en centre de stockage des déchets agréé, adapté en fonction de leur typologie. Les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) seront transmis au maître d'ouvrage.</p>
<u>Planification :</u>	Avant le démarrage et tout au long du chantier
<u>Précautions particulières :</u>	Formation du personnel intervenant sur le chantier Contrôle du respect des procédures
<u>Montant de la mesure :</u>	Inclus au montant de travaux

8.2.5. MR5 : ADAPTATION DU PHASAGE DES TRAVAUX

MR5 : Adaptation du phasage des travaux	
<u>Espèces concernées</u>	Milieu humain : activité économique et usages, nuisances des riverains
<u>Objectifs</u> :	L'objectif de cette mesure est de limiter les perturbations de l'activité économique du site et des usagers, ainsi que les nuisances des riverains (bruit, trafic, odeurs...)
<u>Protocole</u> :	<p>Les travaux se déroulent entre septembre et juin afin limiter l'impact du chantier (emprises, trafic, nuisances) sur l'activité touristique.</p> <p>Les horaires des travaux et de circulation des camions pourront être adaptés pour limiter l'impact sur les riverains et les commerçants (terrasses).</p> <p>Les incidences brutes sur les espèces marines susceptible d'être impactée par les travaux étant qualifiée de faible à négligeable, aucune adaptation du calendrier des travaux n'est envisagée.</p>
<u>Planification</u> :	La mesure sera mise en œuvre lors de l'organisation des travaux
<u>Montant de la mesure</u>	Inclus au montant des travaux

8.2.6. MR6 : SIGNALISATION ET BALISAGE DES ZONES DE TRAVAUX

MR6 : Sécurité et balisage des zones de travaux	
<u>Espèces concernées</u>	Milieu humain : Promeneurs et plaisanciers
<u>Objectifs</u> :	L'objectif de cette mesure est de limiter les risques d'accidents vis-à-vis des usagers et riverains, dans l'emprise du chantier et ses voies d'accès
<u>Protocole</u> :	<p>Le chantier sera balisé en mer et à terre, et clôturé pour prévenir de tout danger pour les usagers. L'accès à la zone des travaux durant l'opération sera interdit au public.</p> <p>Une signalisation adaptée sera mise en œuvre par l'entreprise de travaux. Une information sera affichée en mairie, à l'entrée des plages et en capitainerie, informant de l'opération et de sa durée.</p> <p>Les zones de chargement et les sorties de camions seront sécurisées en particulier par la présence d'un agent.</p>
<u>Planification</u> :	Mise en place en phase de préparation du chantier, puis contrôle quotidien des installations
<u>Montant de la mesure</u>	Inclus au montant des travaux

8.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MA1 : Sensibilisation des usagers et riverains	
Composantes environnementales :	Milieu physique : transport et équilibre sédimentaire Milieu humain : usagers des plages rechargées principalement
Objectifs :	Cette mesure a pour objectifs d'expliquer pourquoi ces opérations de dragage sont réalisées et le rôle des rechargements en sable des plages de Fréjus et du Veillat par rapport aux enjeux du recul du trait de côte et de valorisation des sables dragués.
Protocole	Ces informations seront affichées en mairie, sur de la zone de travaux, sur les panneaux d'affichage des postes de secours sur les plages concernées et sur le site internet de l'agglomération. Elles présenteront : <ul style="list-style-type: none"> - la problématique d'ensablement de l'embouchure - les raisons du choix de rechargement des plages de Fréjus et du Veillat avec les matériaux dragués - l'emprise et la durée des opérations, ainsi que la réglementation des accès aux zones de travaux - les mesures prises pour limiter les impacts sur l'environnement et suivre l'efficacité de ces opérations.
Montant de la mesure	Cette mesure fera partie des actions environnementales engagées par le service GEMAPI de l'agglomération.

8.4. MESURES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

8.4.1. LORS DES OPERATIONS

8.4.1.1. PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT (PAE)

Un Plan d'Assurance Environnement (PAE) sera établi par l'entreprise, transmis au service en charge de la police de l'eau. Une fois validé, le PAE sera présenté aux divers intervenants afin de les former au système de gestion de l'environnement adopté pour le chantier et notamment les procédures de lutte contre les pollutions accidentelles. Il définira également le plan de gestion des déchets et le système de traçabilité de ces derniers.

8.4.1.2. PREVENTION ET LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Les mesures suivantes sont prévues pour lutter contre les pollutions accidentelles, elles seront précisées dans le PAE :

- Entretien des véhicules et engins effectués en dehors de la zone de travaux, dans des zones prévues pour cela.
- Réalisation d'une veille météo en amont de la réalisation de l'opération pour intervenir dans des conditions favorables et garantir la sécurité des biens et de personnes.
- Kit environnement à disposition, pour absorber les hydrocarbures déversés accidentellement.
- Mise en place d'un barrage antipollution, pour confiner les eaux polluées accidentellement aux hydrocarbures.
- Interdiction de déverser des matières polluantes ou de rejeter des éléments en provenance du chantier.

Le responsable de chantier veillera au bon déroulement des travaux, au bon état général et au bon fonctionnement du matériel et notamment à l'absence de fuite d'hydrocarbures (graisse, huile hydraulique, carburant).

En cas d'incident susceptible de provoquer une pollution accidentelle, l'opération sera immédiatement interrompue et le service GEMAPI de l'Agglomération alerté. Des dispositions seront mises en place afin de limiter l'effet de ce dernier sur le milieu et d'éviter qu'il ne se reproduise. Le service chargé de la Police de l'eau, le maître d'ouvrage seront informés dans les meilleurs délais des mesures prises pour y faire face.

8.4.1.3. REGISTRE JOURNAL

Il sera réalisé un registre consignait quotidiennement :

- les informations nécessaires à justifier la bonne exécution des travaux,
- les conditions météorologiques et hydrodynamiques, notamment lorsque celles-ci sont susceptibles de nécessiter des interruptions de chantier (ce qui est peu probable au vu du site),
- l'état d'avancement du chantier et tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier.
- incluant un reportage photo réalisé quotidiennement afin d'illustrer les points clés environnementaux et techniques.

Ce registre sera tenu en permanence à disposition du service chargé de la police de l'eau.

8.4.1.4. CONTROLE VISUEL DE LA TURBIDITE

Il n'est pas attendu de formation de panache turbide (sable exempt de fines, rechargement sur la plage émergée) mais une veille visuelle quotidienne sera toutefois mise en place.

En cas d'apparition d'un panache les travaux seront suspendus et les mesures suivantes seront appliquées :

- Dans le cas d'un dragage hydraulique, vérification du rideau anti-turbidité au droit du rejet du casier de ressuyage.
- Adaptation des travaux (cadence, tâches accomplies, arrêt des opérations en contact direct avec le milieu marin, ...).
- Si nécessaire, et si les conditions météorologiques le permettent techniquement, mise en place d'un rideau anti-MES pour confiner la zone d'extraction.
- Surveillance accrue du plan d'eau
- L'incident est noté dans le rapport journalier.

8.4.2. SUIVI DE L'EFFET DES OPERATIONS

8.4.2.1. Suivi des herbiers de posidonies et cymodocées

8.4.2.1.1. Suivi des posidonies

Un état de la vitalité de l'herbier à posidonies en limite supérieur, au droit de la plage du Veillat, a été évaluée en 2019. Deux stations sont déterminées, ainsi qu'une station de référence.

Un suivi de cet herbier sera effectué selon la même méthodologie, au printemps, afin de relever d'éventuelles traces d'ensablement de l'herbier par les sables d'apport.

Une première campagne sera réalisée **avant la première opération de rechargement**, une **seconde l'année suivant l'opération**, puis **trois ans après** pour suivre l'évolution.

La zone sera parcourue en plongée sous-marine par une équipe formée selon la réglementation en vigueur relative aux activités professionnelles en milieu hyperbare. Deux plongeurs scientifiques procèdent à la reconnaissance sous-marine et un opérateur en surface est chargé de leur surveillance à partir d'une embarcation.

L'évaluation de la vitalité de l'herbier à posidonies consiste en la mesure, des paramètres suivants :

- Taux de recouvrement de l'herbier
- Densité des faisceaux de posidonies
- Profondeur des mesures
- Proportion de rhizomes plagiotropes

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

En cas d'atteinte avérée à l'herbier de Posidonie, les opérations de rechargement de cette plage seront arrêtées.

Les modalités précises de mise en œuvre de ce suivi seront transmises pour validation au service en charge de la Police de l'Eau avant les travaux (selon les conditions qui seront précisées dans l'arrêté préfectoral autorisant le projet).

8.4.2.1.2. Suivi des cymodocées

Un suivi de la vitalité des herbiers de cymodocées présents au droit des plages de Fréjus et du Veillat sera mis en place.

Un état zéro sera réalisé avant la première opération de rechargement, à la période de développement optimal de l'espèce (fin de printemps, été), une seconde l'année suivant l'opération, puis trois ans après pour suivre l'évolution.

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

L'évaluation de la vitalité de l'herbier à cymodocées consiste en la mesure des paramètres suivants :

- Taux de recouvrement de l'herbier (par la réalisation de prises de vue photographiques le long de transects au cœur de l'herbier)
- Densité (nombre de faisceaux par unité de surface)
- Longueur des feuilles

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

Le plan d'échantillonnage et la fréquence de suivi seront proposés pour validation au service de la police de l'eau avant la réalisation de la première campagne.

8.4.2.1.3. Cartographie des biocénoses marines

En complément, une cartographie des biocénoses marines sur l'aire d'étude proche sera réalisée. Ce suivi est déjà mis en place par l'Agglomération.

8.4.2.1.4. Modalités pratiques

Fréquence :

Pour le suivi de l'état de vitalité des posidonies et des cymodocées, un suivi avant le début des travaux (état initial), un suivi à la fin des travaux et un suivi trois ans plus tard.

La cartographie des biocénoses sera réalisée tous les 3 ans.

Montant de la mesure :

Etat de vitalité de la posidonie et de la Cymodocée (plage du Veillat) : 3 000 € HT par campagne (rapport de suivi compris)

Etat de vitalité de la Cymodocée (plage de Fréjus) : 3 000 € HT par campagne (rapport de suivi compris)

Cartographie des biocénoses marines : Coût inclus dans le suivi déjà existant

8.4.2.2. Suivi de l'évolution des plages et des petits fonds

Un suivi du trait de côte et de la topo-bathymétrie sera réalisé par ECAA (mutualisation d'un suivi déjà existant). Les résultats de ces suivis permettront de contrôler à une fréquence régulière les effets potentiels de l'opération au droit des secteurs d'intervention.

Le suivi du trait de côte est réalisé à une fréquence trimestrielle, respectivement depuis octobre 2018 pour la plage de Fréjus et mars 2019 pour le Veillat, en interne avec un GPS de précision sub métrique. Le littoral est parcouru à la limite entre les zones de déferlement et de jet de rive.

Le suivi topo-bathymétrique, tel que réalisé en 2022, va faire l'objet d'un accord-cadre permettant d'effectuer un relevé annuel, à l'échelle du golfe de Fréjus, du port de Saint Aygulf au port de Lanta Lucia, jusqu'à l'isobathe des -15m.

Des photographies pourront être réalisés à chaque saison depuis des points fixes pour alimenter le suivi du trait de côte et de l'ensablement de l'embouchure.

8.4.3. MODALITES DE SUIVI DES MESURES

Le contrôle de la bonne mise en œuvre des différentes mesures est de la responsabilité du maître d'ouvrage sous le contrôle de l'administration.

L'évaluation de l'atteinte des objectifs se fera à plusieurs étapes :

- lors de la phase chantier ;
- lors de la phase aménagée.

8.4.3.1. Modalité de suivi en phase travaux

Tableau 21 : Suivi des mesures en phase travaux

Thématiques		Suivi des mesures
MILIEU PHYSIQUE	Climat, GES, énergie	- Suivi des émissions de GES par le contrôle du respect du plan de circulation, des plannings et programmes - Rappels réguliers de bon fonctionnement auprès des équipes
	Topo-bathymétrie	- Un levé bathymétrique de la zone à draguer est réalisé dès qu'un ensablement important de l'embouchure est constaté, pour préciser la zone et le volume à draguer - un second levé sera réalisé à la fin des travaux pour vérifier le volume extrait
	Sédiments	- Une campagne de prélèvements et analyses de sédiments est réalisée suite à la bathymétrie pour vérifier les caractéristiques des matériaux et l'absence de contamination.
	Eaux côtières	- Suivi quotidien visuel du plan d'eau et vérification de la mise en place de mesures correctives en cas de panache turbide - Entretien du casier de décantation des sables le cas échéant, et contrôle de la mise en œuvre du rideau anti-MES autour du rejet
	Risques naturels	- Mise en sécurité du chantier en cas d'alerte météo importante.
MILIEU NATUREL	Biodiversité marine	- Suivi quotidien visuel du plan d'eau et vérification de la mise en place de mesures correctives en cas de panache turbide - Entretien du casier de décantation des sables le cas échéant, et contrôle de la mise en œuvre du rideau anti-MES autour du rejet
MILIEU HUMAIN	Activités économiques	- Suivi de la bonne prise en compte des requêtes des usagers - Inspection régulière de l'état du balisage de sécurité
CADRE DE VIE	Acoustique	- En cas de plaintes pendant le chantier, des mesures adaptées seront prises en concertation avec les riverains (horaires de travail ou de circulation des camions, arrêt des travaux ...).
	Qualité de l'air	- Suivi de l'entretien des moteurs des engins et véhicules
	Gestion des déchets	- Vérification de l'évacuation régulière des déchets et du nettoyage des zones de travaux.

8.4.3.2. Modalité de suivi en phase aménagée

Chaque année, un **bilan des opérations** réalisées sur les 12 derniers mois sera réalisé et transmis à la DDTM. Ce document présentera :

- la bathymétrie et le volume à draguer,
- les résultats d'analyses des sédiments,
- les modalités techniques de réalisation des travaux,
- la destination des sables pour cette opération.

Le **suivi des herbiers de posidonies et de cymodocées** sera réalisé par un bureau d'étude spécialisé, comme décrit précédemment, avec une campagne à l'issue des travaux, puis une campagne 3 ans après.

Le suivi du trait de côte et de la topo-bathymétrie sera poursuivi par ECAA sur l'aire d'étude, respectivement à une fréquence de trimestrielle et annuelle.

9. SYNTHÈSE DES INCIDENCES RESIDUELLES

COMPOSANTE		NIVEAU DE SENSIBILITE	TYPE/DUREE	INCIDENCE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL	
MILIEU PHYSIQUE								
Météorologie		Modérée	Travaux/Indirect/Temporaire/Court à long terme	Emissions de gaz à effet de serre du chantier	Négligeable	MR2, MR5	Négligeable	
Géologie - Hydrogéologie		Faible	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Faible apport de chlorures dans les eaux souterraines au niveau du stockage temporaire	Négligeable	-	Négligeable	
Topo-bathymétrie		Faible	Travaux/Direct/Temporaire/Court terme	Approfondissement localisé de la bathymétrie dans l’embouchure	Très faible	-	Très faible	
			Exploitation/Direct/Permanent/Long terme	Reprise des sédiments par le transport sédimentaire	Négligeable	Suivi du trait de côte + topo-bathy	Négligeable	
Conditions hydro sédimentaires		Modérée	Travaux et exploitation/Direct/Temporaire et permanent /Court et moyen terme	Légère modification de la houle sur la zone draguée. Apports en sables sur des plages en léger recul au sein de cellules sédimentaires indépendantes	Négligeable	Suivi du trait de côte + topo-bathy	Négligeable	
Hydrologie		Modérée	Travaux/Direct/ Temporaire/ Court terme	Encombrement du lit du Pédégal par le chantier (engins, sable)	Négligeable	ME2, MR2	Négligeable	
			Exploitation/Indirect/ Temporaire/ Moyen terme	Amélioration de l’écoulement des eaux	Positif	-	Positif	
QUALITE DU MILIEU								
Qualité des eaux marines		Forte	Travaux/Direct/Temporaire/Court terme	Augmentation de la turbidité et risque de pollution accidentelle	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3, MR4	Négligeable	
Qualité des sédiments marins		Modérée	Travaux/Direct/Temporaire/Court terme	Risque de pollution accidentelle	Négligeable	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3, MR4	Négligeable	
Qualité de l’air		Modérée	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Emissions de gaz d’échappement des engins	Faible	MR2, MR5	Négligeable	
Nuisances sonores		Modérée	Travaux/Direct/Temporaire/Court terme	Nuisances sonores pour les riverains et usagers	Faible	MR2, MR5, MA1	Négligeable	
MILIEU NATUREL								
Zonages environnementaux		Faible	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Effets sur les habitats et espèces remarquables présents sur le site, hors périmètres de protection et d’inventaire	Négligeable	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3, MR4	Négligeable	
Biodiversité marine	Habitats / Flore		Forte	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Dégradation de la qualité de l’eau (MES) et risque de pollution accidentelle	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3, MR4	Négligeable
				Exploitation/Indirect/Permanent/ Court à long terme	Risque d’ensablement des posidonies de l’anse du Veillat	Négligeable	MR1, Suivi herbiers	Négligeable
	Faune	Invertébrés	Faible	Travaux/Direct/Temporaire/Court à moyen terme	Destruction des organismes benthiques présents dans le sable extrait	Négligeable	-	Négligeable
		Poissons	Faible	Travaux/Indirect Temporaire/Court terme	Dérangement causé par les travaux (bruit, engins) et dégradation de la qualité de l’eau	Très faible	MR1, MR2, MR3, MR4	Négligeable
		Cétacés et tortues marines	Faible	Travaux/Indirect Temporaire/Court terme	Dérangement due au bruit sous-marin des travaux de dragage et dégradation de la qualité de l’eau	Négligeable	MR1, MR2, MR3, MR4	Négligeable

COMPOSANTE	NIVEAU DE SENSIBILITE	TYPE/DUREE	INCIDENCE	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
PATRIMOINE ET PAYSAGE						
Patrimoine et Paysage	Faible	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Présence du chantier	Négligeable	MR2, MR5	Négligeable
	Faible	Exploitation/Indirect/Permanent/Moyen terme	Maintien des largeurs de plages	Positif	-	Positif
MILIEU HUMAIN						
Activités portuaires	Faible	Travaux/Direct/Temporaire/Court terme	Emprise du chantier à l'embouchure. Zone de repli de la barge dans le port	Négligeable	MR6	Négligeable
Activités nautiques et balnéaires	Forte	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Dégradation de la qualité de l'eau et fermeture des secteurs de plage en travaux	Modéré	ME2, MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MA1	Faible
Pêche	Faible	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Dégradation de la qualité de l'eau, dérangement des poissons	Négligeable	-	Négligeable
Eau et assainissement	Forte	-	Pas d'interaction avec les réseaux EP et EU	Nul	-	Nul
Accès et déplacements	Modérée	Travaux/Direct/Temporaire/Court terme	Augmentation du trafic poids lourd en phase travaux	Modéré	MR2, MR4, MR5, MR6, MA1	Faible
RISQUES						
Inondation / submersion	Modérée	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Entraînement de matériaux/matériels de chantier, déversements de produits polluants	Négligeable	-	Négligeable
		Exploitation/Indirect/Temporaire/Moyen à long terme	Meilleurs écoulements des cours d'eau en période de crue, ralentissement du recul du trait de côte	Positif	Suivi du trait de côte + topo-bathy	Positif
Autres risques naturels	Faible	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Entraînement de matériaux/matériels de chantier, déversements de produits polluants	Négligeable	-	Négligeable
Risques technologiques/humains	Faible	Travaux/Indirect/Temporaire/Court terme	Collision lors du transport des sables	Négligeable	MR5, MR6	Négligeable
Changement climatique	Fort	Travaux /Indirect/Temporaire /Court terme à long terme	Emissions de gaz à effet de serre du chantier	Négligeable	MR2, MR5	Négligeable
		Exploitation/Indirect/ Temporaire /Moyen à long terme	Ralentissement du recul du trait de côte	Positif	MR1, Suivi du trait de côte + topo-bathy	Positif

10. EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRES PROJETS

10.1. LISTE DES PROJETS SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN COMPTE

D'après l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, les projets à prendre en compte pour l'analyse des effets cumulés sont les projets existants ou approuvés qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

La liste de tous les projets répondant à cette définition et pouvant potentiellement avoir des effets cumulés avec le projet a été établie. L'ensemble des projets littoraux et marins, ainsi que l'ensemble des projets concernant l'aire d'étude éloignée ont été pris en compte.

Tableau 22 : Liste des projets susceptibles d'être pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

INTITULE DU PROJET	MAITRE D'OUVRAGE	DATE DUREE	DISTANCE AU PROJET	CONCOMITANCE		PRISE EN COMPTE DU PROJET
				Travaux	Exploit.	
Exploitation de la carrière des Grands Caous et de ses installations de traitement des matériaux (ICPE)	SAS Carrière des Grand Caous	Arrêté complémentaire modifiant les prescriptions du 22/09/2021	A côté du site de stockage temporaire des sables	oui	oui	oui
Réhabilitation des digues et des quais du port Santa-Lucia	Régie des ports raphaëlois	Arrêté préfectoral du 18/03/2022	1 km	oui	non	oui
Réalisation de 77 logements à Fréjus	Société Pichet Promotion	Avis MRAE Aout 2021	2 km dans les terres	non	oui	non
Projet de centre de compostage au lieu-dit « la Bouteillière » à Fréjus	société VALSUD	Avis MRAE Octobre 2022	6 km dans les terres	non	oui	non

Les projets d'exploitation de la carrière des Grands Caous et de réhabilitation des digues et des quais du port Santa-Lucia sont pris en compte pour l'analyse des effets cumulés, car ils peuvent avoir des interactions directes avec le projet. Les deux autres projets sont éloignés de la zone de travaux et des voies de circulation empruntées dans le cadre des travaux.

10.2. DESCRIPTION DES PROJETS RETENUS

10.2.1. EXPLOITATION DE LA CARRIERE DES GRANDS CAOUS

La carrière des grands Caous, exploitée par la société EIFFAGE, est située boulevard Pierre Delli-Zotti (D100) à Saint-Raphaël. Elle dispose d'une autorisation d'exploiter au titre des ICPE (Arrêté préfectoral complémentaire du 22/09/2021) pour une production maximale de 800 000 tonnes.

Elle est équipée, entre autres, d'installations fixes et mobiles de traitement de matériaux, de stations de transit de matériaux, d'une station d'avitaillement en carburant, soumis à la réglementation ICPE.

Dans le cadre du réaménagement de la carrière, l'apport de terres et cailloux extérieurs ne contenant pas de substances dangereuses sont autorisés dans le cadre du plan de remblayage (1,2 millions de m³ au global), ainsi que des matériaux inertes pour du recyclage en vue d'une réutilisation en dehors du site.

Le site dispose d'un réseau de collecte des eaux pluviales et d'un bassin de rétention et décantation, qui font l'objet d'un suivi.

10.2.2. REHABILITATION DES DIGUES DU PORT DE SANTA LUCIA

Les travaux seront réalisés, par voies terrestre et maritime, selon les étapes suivantes :

- Réhabilitation des digues du bassin Sud les plus touchées. Pour cela, il y aura une reprise et pose d'enrochement de 6 à 8 tonnes sur la tête de digue et non au pied afin de ne pas avoir d'impact direct sur les herbiers de Posidonies.
- Rechargement de la crête de digue des bassins Centre et Nord. Reprise sur stock (provenant de dépose de digue) et rechargement de la crête en enrochements y compris remaniement des blocs de crête (enrochements les plus gros) par voie maritime.
- Réagencement des digues à l'est de la passe Sud (contre-digue et chantier Naval). Sur ces zones, les digues vont être réagencées avec un comblement de blocs issues de la dépose également.

Les digues centrale et Nord seront rechargées par des blocs du site et un réagencement des blocs existants, afin de renforcer la protection et la rendre plus efficace.

Des travaux de comblement des affouillements sous les quais seront également réalisés.

Les enrochements seront acheminés sur le port par voie routière. Une partie du matériel sera acheminée sur site par voie maritime (barge).

Les travaux seront réalisés sur 3 périodes hivernales entre octobre et avril, de l'automne 2022 et la fin de l'hiver 2025.

10.3. ANALYSES DES INCIDENCES CUMULEES

10.3.1. EXPLOITATION DE LA CARRIERE DES GRANDS CAOUS

L'activité de la carrière peut avoir les incidences cumulées suivantes avec le projet :

- **Stockage de matériaux** : Le stockage de 5 000 m³/an maximum de sable issu du dragage sera délimité sur une plateforme dédiée sans interaction avec la carrière.

- **Circulation camions pour l'acheminement et l'évacuation de matériaux au site de la carrière** : Un maximum de 600 rotations de camions par an, réparties sur une durée d'environ 1 mois sera généré par le projet en cas de stockage temporaire des sables sur la plateforme dédiée. Ce trafic viendra s'ajouter au trafic généré par l'activité de la carrière.
- **Emissions de poussières** : le trafic poids lourds et le déchargement des sables sur la plateforme dédiée pourra générer des émissions de poussière. Toutefois, le sable stocké est assez grossier et de volume limité, n'engendrera pas d'émissions de poussières et particules significatives par rapport à l'activité de la carrière.

10.3.2. REHABILITATION DES DIGUES DU PORT DE SANTA LUCIA

Les travaux de réhabilitation des digues du port peuvent avoir les incidences cumulées suivantes avec le projet :

- **Augmentation de la turbidité de l'eau**, lors de la dépose et pose des enrochements, et risque de déversement de laitance de béton. Des mesures de confinement des zones de travaux par un rideau anti-MES et un suivi de la turbidité sont prévus.
La turbidité générée par les travaux de dragage et rechargement sera très limitée du fait de la granulométrie sableuse des matériaux extraits et le mode opératoire prévu.
- **Risque de pollution accidentelle** lié aux travaux en contact avec le milieu marin. Dans les deux projets des mesures de précautions sont définies pour limiter ce risque.
- **Emission de bruit aérien et sous-marin, les ouvrages portuaires étant situés plus près du secteur de l'Estérel et du site Natura 2000, qui recense la présence de cétacés et tortues marines.**
Le bruit généré par les travaux de dragage et rechargement sera continu et localisé en fond de baie, à distance des secteurs propices à la fréquentation de ces espèces.
- **Augmentation du trafic routier**, lié à l'acheminement des enrochements pour la reprise des digues (quantité et répartition sur les 3 saisons de travaux non définies) d'une part et au transport des sables dragués par camions vers la plage du Veillat (1500m³ soit environ 225 rotations de camions) ou le site de stockage temporaire aux Grands Caous (estimé à 600 rotations de camions 16T).

11. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

11.1. PRESENTATION DES SITES NATURA 2000

L'aire d'étude est proche de deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la directive habitat.

11.1.1. FR9301627 EMBOUCHURE DE L'ARGENS

Ce site s'étend sur 1380 ha, et se caractérise par une vaste zone humide côtière, où les échanges continus entre eaux douces et marines induisent une grande diversité de milieux humide de salinités différentes. En retrait s'étendent des pelouses, fourrés, dunes boisées et forêts galeries, constituant un éco complexe remarquable. Il inclut la bande côtière jusqu'à l'isobathe -20 m, qui représente 13% de la surface du site.

Le projet est situé au plus près à 800 m de la partie marine de ce site Natura 2000, et ne comporte pas de lien écologique avec la partie terrestre.

Le FSD du site indique la présence de 21 habitats naturels d'intérêt communautaire inscrits à l'Annexe I de la Directive « Habitats – Faune – Flore », dont 2 étant désignés comme prioritaires (Lagune méditerranéen, Dunes côtières fixées à la végétation herbacée).

Le projet ayant une interaction potentielle seulement avec les habitats marins, le tableau ci-dessous présente uniquement ces habitats, ainsi que l'estimation de leur taux de recouvrement, telle qu'elle figure dans le FSD du site.

Tableau 23 : Habitats marins d'intérêt communautaire listés au FSD de la ZSC Embouchure de l'Argens

Code EUR	Types d'habitats présents	Couverture	
		ha	%
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	155	11,2
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	0,3	0,02
1160	Grandes criques et baies peu profondes	13,8	1

Ces trois habitats génériques se décomposent en plusieurs habitats élémentaires, présentant un fort enjeu conservation :

- 1110-5 Sables fins de haut niveau
- 1110-6 Sables fins bien calibrés
- 1110-7 Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fonds
- 1140-7 Sables supralittoraux avec ou sans laines à dessiccation rapide
- 1140-9 Sables médiolittoraux
- 1160-3 Sables vaseux de mode calme

Les espèces faunistiques aquatiques à forts enjeux sur le site de l'embouchure de l'Argens sont représentées par :

- l'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*)
- le Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*)
- la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)
- l'Anguille (*Anguilla anguilla*)

Ces espèces sont des espèces d'eau douce, migratrices pour certaines, pour lesquelles l'aire d'étude ne constitue pas un habitat favorable.

11.1.2. FR9301628 ESTÉREL

Ce site s'étend sur 15 000 ha dont 7 800 ha terrestres et 7 200 ha marins. Sur sa partie marine, ce site se caractérise par une grande richesse de part des milieux très variés : petits et grands fond rocheux, herbier de Posidonies en plaine ou bio-concrétionnés avec les récifs à coralligène, tombants et gorgonaires, fonds sableux, grottes semi-obscurées et obscures...

Le projet est situé au plus près à 3 km de la partie marine de ce site Natura 2000, et ne comporte pas de lien écologique avec la partie terrestre.

Le tableau ci-dessous présente uniquement les habitats marins, ainsi que l'estimation de leur taux de recouvrement, telle qu'elle figure dans le FSD du site.

Tableau 24 : Habitats marins d'intérêt communautaire listés au FSD de la ZSC Estérel

Code EUR	Types d'habitats présents	Couverture	
		ha	%
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	72	0,05
1120	Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)*	741	4,9
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	7,2	0,05
1160	Grandes criques et baies peu profondes	0,33	0
1170	Récifs	198	1,31

Le DOCOB du site Natura 200 Estérel définit les habitats marins à enjeux très forts à forts suivants :

- 1120-1* : Herbier à Posidonie (*Posidonia oceanica*)
- 1140 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- 1170 : Récifs

Les espèces faunistiques marines à forts enjeux au niveau de l'Estérel (Annexe II de la directive 92/43/CEE) sont représentées par :

- Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)
- La Tortue caouanne (*Caretta Caretta*)



11.2. EXPOSE SOMMAIRE DES INCIDENCES DU PROJET

Les travaux peuvent engendrer des nuisances (matières en suspension, ensablement, émissions sonores, dérangement, piétinement ...) susceptibles d'affecter l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire présents.

11.2.1. INCIDENCES SUR LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRES

Le projet peut potentiellement affecter des habitats d'intérêt communautaire. On trouve dans l'aire d'étude proche les habitats marins d'intérêt communautaire suivants :

- 1110-5 Sables fins de haut niveau
- 1110-6 Sables fins bien calibrés
- 1110-7 Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fonds
- 1120-1* : Herbier à Posidonie (*Posidonia oceanica*)
- 1140-7 Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide
- 1140-9 Sables médiolittoraux

11.2.1.1. Synthèse des enjeux sur les habitats d'intérêt communautaire

La **zone à draguer**, constitué de sables et d'ouvrages artificiels, présente des **enjeux faibles** en termes d'habitats marins.

Les principaux enjeux sont localisés au droit des plages de Fréjus et du Veillat, qui feront l'objet de rechargements en sable. Les petits fonds sont majoritairement constitués de substrat sableux, correspondant à l'habitat des **Sables Fins Bien Calibrés**.

Un **herbier de Posidonie** est présent en face à la **plage du Veillat** (à environ 50 m de la plage autour de -5m), dont l'état de vitalité est qualifié de moyen.

Des **Cymodocées associées à l'habitat des Sables Fins Bien Calibrés** sont également présentes dans l'anse du **Veillat**, ainsi qu'à l'est de port Fréjus, entre -5 et -10 m à environ **100m de la plage de Fréjus** et 500m de l'embouchure.

L'enjeu de conservation des **habitats sableux n'abritant pas d'herbier** peut être qualifié de **modéré**, et de **fort** pour les zones de **Posidonie** et de **Cymodocée**.

11.2.1.2. Evaluation des incidences et mesures prévues

Les deux sites Natura 2000 seront **pas directement concernés par les travaux** du projet car ils sont localisés à **plus de 800 m** de la zone de projet. Aucune atteinte ne pourra donc être portée à leurs habitats.

En effet, l'altération potentielle de la qualité des eaux (turbidité, MES) en phase travaux sera limitée en raison de la nature sableuse des sédiments, qui ne comporte pas de fractions fines susceptibles d'être remises en suspension et d'envaser les petits fonds (100% > 200µm en 2022), ni de pollution. Le rechargement ne se fera que sur la partie terrestre.

En phase aménagée, la configuration des plages et donc le transport sédimentaire seront inchangés. Les sables apportés sur les plages de Fréjus et du Veillat ne pourront pas se retrouver dans les petits fonds des sites Natura 2000, qui constituent des cellules sédimentaires différentes.

Les **atteintes sur les habitats d'intérêt communautaires recensés sur l'aire d'étude, hors site Natura 2000**, sont celles décrites au § 7.3.2 et sont rappelées ci-dessous.

Les herbiers posidonies et les cymodocées les plus proches se trouvent à plus de 500 m de la zone à draguer. Du fait de la distance et de la nature sableuse des sédiments, **la turbidité générée par les travaux sera faible** et les herbiers ne seront pas impactés par une réduction de la lumière ou un ensablement lié aux travaux.

Le rechargement ne se fera que sur la partie terrestre (**ME1**) et n'impactera pas directement les habitats marins et les espèces associées par recouvrement. Les herbiers de posidonies et de cymodocées sont situés respectivement à plus de 60 m de la plage du Veillat et à environ 100 m de la partie ouest de Fréjus-Plage (cymodocées). Le sable d'apport ne comporte pas de fractions fines, susceptibles d'être remises en suspension et d'envaser les petits fonds (100% > 200µm en 2022).

Il est de plus de granulométrie proche des sables en place sur les plages et provient des petits fonds au droit de la plage de Fréjus. Les habitats sableux ne seront pas modifiés par ces apports.

En **phase aménagée**, une partie des sables rechargés pourra être emportée dans les petits fonds lors des tempêtes et être repris par le transit sédimentaire. Les cymodocées de Fréjus ne sont pas situées dans une zone de sédimentation et ne sont donc pas ensablées par ces mouvements sédimentaires.

La zone rocheuse et d'herbiers au droit de la plage du Veillat constitue plutôt une zone de sédimentation dans les conditions de tempête. Ces herbiers sont donc naturellement plus soumis à un ensablement. Toutefois, l'état de vitalité des posidonies réalisé par P2A en 2019 ne met pas en évidence un ensablement particulier de cet herbier. Les sables d'apport seront plus grossiers que ceux rechargés jusque-là ; ils tiendront mieux sur la plage et se redéposeront plus rapidement sur les fonds dans ces conditions d'agitation.

Mesures

Les mesures suivantes seront mises en place pour limiter l'impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaire dans l'aire d'influence du projet :

- ME1 : Rechargements effectués uniquement sur la plage sèche
- MR1 : Contrôle préalable de la qualité des sédiments à draguer
- MR2 : Mise en place d'un chantier propre
- MR3 : Mise en place de moyen de confinement des eaux de ressuyage (en cas de dragage hydraulique) et contrôle visuel de la zone de dragage
- MR4 : Mise en place de dispositions pour limiter les risques de pollution accidentelle

De plus, un **suivi des herbiers de posidonies et de cymodocées** sera mis en place pour s'assurer de l'absence d'ensablement en lien avec les opérations.

Les incidences résiduelles sur les habitats 1110, 1120 et 1140, à l'échelle des sites Natura 2000 seront nuls. Les incidences résiduelles sur ces habitats présents aux abords du projet, hors site Natura 2000, seront négligeables.

11.2.2. INCIDENCES SUR LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES

11.2.2.1. Synthèse des enjeux sur les espèces d'intérêt communautaire

Les espèces marines d'intérêt communautaire suivantes peuvent fréquenter les eaux au large :

- **1349 - *Tursiops truncatus* (Grand dauphin)**
- **1224 - *Caretta caretta* (Tortue Caouanne)**

Ces deux espèces présentent un enjeu fort.

Les autres espèces protégées identifiées à l'échelle des sites Natura 2000 Embouchure de l'Argens et Estérel sont des espèces terrestres et d'eau douce, peu susceptibles de fréquenter l'aire d'étude qui est en zone urbaine.

11.2.2.2. Evaluation des incidences et mesures

Le site Natura 2000 Estérel étant situé à **plus de 3 km** de la zone de projet, les espèces qui y sont recensées ne seront **pas directement concernés par le projet**. Aucune atteinte ne pourra être portée aux individus qui peuvent fréquenter ce site pour se nourrir et comme corridor écologique.

La présence de mammifères et tortues marines est rare dans le golfe de Fréjus, mais des pontes de tortue Caouanne y ont été observée ces dernières années.

Les travaux de dragage engendreront des émissions sonores continues qui peuvent affecter ces espèces. En effet, le bruit sous-marin peut être perceptible en milieu ouvert sur plusieurs kilomètres.

En phase travaux, dragages (mécanique ou aspiratrice) pourront entraîner un dérangement des individus présents dans l'aire d'influence directe du projet. La présence de dauphins et tortues marines étant rare, le niveau d'impact des travaux est qualifié de faible.

En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'incidences sur ces deux espèces.

Mesures

Les mesures mises en place pour limiter l'impact du projet sur les espèces d'intérêt communautaire dans l'aire d'influence du projet sont les mêmes que pour les habitats marins.

Les incidences résiduelles sur le Grand dauphin et la Tortue Caouanne à l'échelle du site Natura 2000 Estérel seront nuls. Les incidences résiduelles sur les individus de passage aux abords du projet, hors site Natura 2000, seront très faibles à négligeables lors des dragages, et nulles en phase aménagée.

11.3. CONCLUSION

Les opérations de dragage et de rechargement seront réalisées à plus de 800 m du site Natura 2000 Embouchure de l'Argens et de 3km de l'Estérel. Aucune atteinte ne pourra être faite aux habitats et espèces d'intérêt communautaires présents.

Ces opérations seront susceptibles d'avoir des incidences non significatives sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire recensés dans l'aire d'influence du projet, en dehors des sites Natura 2000.

D'après les conclusions de l'évaluation préliminaire des incidences, le projet de dragage pluriannuel de l'embouchure Garonne-Pédégal et de rechargement des plages de Fréjus et du Veillat ne remettra pas en cause l'état de conservation des habitats et espèces des sites Natura 2000 proches.

12. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES

12.1. LE SDAGE DU BASSIN RHÔNE MÉDITERRANÉE

A l'échelle de chacun des grands bassins hydrographiques français, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) permet de définir une logique de gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques.

Le SDAGE (2022 – 2027) du bassin Rhône Méditerranée et son programme de mesures ont été approuvés le 21 mars 2022. Il prend en compte le changement climatique dans le but d'éviter une ruée non gérée vers l'eau, un aggravement des crues par la faute de l'homme et une « maladaptation » si l'action n'était pas guidée.

Il contribue, notamment, à l'atteinte des objectifs du plan d'action pour le milieu marin de la mer Méditerranée avec l'organisation des usages sur le littoral pour la non-dégradation des petits fonds côtiers, la restauration physique du littoral et la réduction des flux de pollution par les substances dangereuses à la mer et aux milieux lagunaires.

Il s'appuie un diagnostic réalisé en 2019 visant à définir pour chaque masse d'eau le risque de non atteinte du bon état en 2027.

Les 9 orientations fondamentales du SDAGE sont les suivantes :

OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique.

OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.

OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques.

OF 3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement

OF 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.

OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.

5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle.

5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques.

5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses.

5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles.

5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine.

OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides

6A : Agir sur la morphologie et le découloignement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques prendre en compte l'espace de bon fonctionnement

6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides

6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau

OF 7 : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir en eau et en anticipant l'avenir.

OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

En plus des orientations fondamentales, le SDAGE Rhône-Méditerranée définit des mesures spécifiques aux masses d'eau.

L'aire d'étude appartient à la masse d'eau côtière **FRDC08c « Fréjus – Saint-Raphaël – Ouest Sainte Maxime »** qui est soumise aux pressions suivantes :

- Pollutions par les nutriments urbains et industriels
- Altération par les activités maritimes

Le projet de programme de mesures concernant cette masse d'eau porte sur :

- La réhabilitation et / ou création d'un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles), au titre des zones protégées Baignade
- La gestion des usages et de la fréquentation sur un site naturel, au titre du Document stratégique de façade

L'aire d'étude concerne également la masse d'eau superficielle **FRDR11166 « rivière de la Garonne »**, désignée comme masse d'eau fortement modifiée (MEFM) et soumise aux pressions suivantes :

- Altération de la continuité écologique
- Pollutions par les nutriments urbains et industriels

Le programme de mesures concernant cette masse d'eau est la réalisation d'une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes.

La compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône Méditerranée est analysée ci-dessous. Seules les dispositions en lien direct avec le projet sont étudiées.

Tableau 25 : Analyse de la compatibilité du projet avec les OF et dispositions le SDAGE RM 2022-2027

Disposition	Compatibilité du projet
OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique	
Disposition 0-02 : Développer la prospective pour anticiper le changement climatique	La collectivité réalise un suivi trimestriel du trait de côte et projette d'effectuer des levés topo-bathymétriques du littoral du golfe de Fréjus annuellement pour suivre les évolutions dans le temps. Ces suivis seront mis à profit dans le cadre du projet pour évaluer ses effets.
OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	
Disposition 1-04 : Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale	Le projet prend en compte dès sa phase de conception les enjeux environnementaux et notamment la qualité des eaux et du milieu marin. Des mesures ERCAS sont prévues en ce sens.
OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	
Disposition 2-01 : Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	Le projet prend en compte dès sa phase de conception les enjeux environnementaux et notamment la qualité des eaux et du milieu marin. Des mesures ERCAS sont prévues en ce sens.
Disposition 2-02 : Evaluer et suivre les impacts des projets	Le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences et sur les sites Natura 2000, dans le cadre desquelles les impacts du projet ont été évalués (jugées faibles à négligeables après application des mesures ERCAS) et qui prévoient des mesures de surveillance en phase de travaux et d'exploitation.
OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la sante	
5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	
Disposition 5A-01 : Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions	En phase de travaux les mesures d'atténuation et de prévention du risque de pollution accidentelle permettront de préserver la qualité des eaux et du

Disposition	Compatibilité du projet
garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	milieu marin aux abords immédiats du port. Les analyses de sédiments et le contrôle visuel du chantier permettront de s'assurer de l'absence de transfert de contaminants.
Disposition 5A-07 : Réduire les pollutions en milieu marin	En phase aménagée, on n'attend pas d'altération de la qualité des eaux. Les travaux visent à maintenir une bonne qualité des eaux.
5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	
5C-04 : Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés	Les dragages concernent des sédiments non contaminés. Des analyses seront réalisées chaque année avant travaux. En cas de présence de contaminants, des précautions particulières et une gestion appropriée des sédiments extraits seront définies.
5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	
Disposition 5E-06 : Prévenir les risques sanitaires de pollution accidentelle dans les territoires vulnérables	En phase de travaux des mesures sont prévues pour prévenir et lutter contre les pollutions accidentelles (Plan de Respect de l'Environnement, kit absorbant, barrage anti-pollution, règles d'entretien des engins, ...). En phase aménagée les mesures de gestion du risque de pollution des plages seront inchangées.
OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	
Disposition 6A-12 : Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages	Cette disposition indique que sur le littoral, la préservation des petits fonds marins constitue une priorité. Le projet concerne des travaux de dragage d'entretien et de rechargement. Les caractéristiques morphologiques du littoral ne seront pas modifiées.
Disposition 6C-04 : Préserver le milieu marin méditerranéen de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes	Les mouvements de sables se feront à une échelle locale au sein de la baie de Saint Raphaël, limitant ainsi le risque d'introduction de nouvelles espèces. La présence d'espèces exotiques envahissantes n'a pas été relevée lors des reconnaissances en plongée.
OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	
Disposition 8-03 : Eviter les remblais en zones inondables	L'accumulation de sable au niveau de l'embouchure Garonne-Pédégat constitue un obstacle aux écoulements vers la mer. La présence de ce bouchon augmente la stagnation des eaux en amont. Le dragage de l'embouchure permettra d'améliorer l'évacuation des eaux lors des phénomènes de pluie. Les travaux seront menés de façon à ne pas obstruer le Pédégat en cas d'intervention par le lit canalisé du cours d'eau.

Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027.

12.2. LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 a été approuvé le 21 mars 2022. Il constitue l'outil de mise en œuvre de la directive inondation. Il vise à encadrer l'utilisation des outils de la prévention des inondations à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, et à définir des objectifs prioritaires pour réduire les conséquences négatives des inondations des 31 Territoires à Risques Importants (TRI) d'inondation du bassin Rhône-Méditerranée.

Le tableau suivant présente les 5 grands objectifs du PGRI.

Tableau 26 : Synthèse des objectifs du PGRI

Grand objectif	Objectif
Go 1 Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation	Améliorer la connaissance de la vulnérabilité du territoire
	Réduire la vulnérabilité des territoires
	Respecter les principes d'un aménagement du territoire adapté aux risques d'inondations
Go 2 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Agir sur les capacités d'écoulement
	Prendre en compte les risques torrentiels
	Prendre en compte l'érosion côtière du littoral
	Assurer la performance des ouvrages de protection
Go 3 Améliorer la résilience des territoires exposés	Agir sur la surveillance et l'alerte
	Se préparer à la crise et apprendre à mieux vivre avec les inondations
	Développer la conscience du risque des populations par la sensibilisation, le développement de la mémoire du risque et la diffusion de l'information
Go 4 Organiser les acteurs et les compétences	Favoriser la synergie entre les différentes politiques publiques
	Garantir un cadre de performance pour la gestion des ouvrages de protection
	Accompagner la mise en place de la compétence « GEMAPI »
Go 5 Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation	Développer la connaissance sur les risques d'inondation
	Améliorer le partage de la connaissance sur la vulnérabilité du territoire actuelle et future

Le projet de désensablement de l'embouchure Garonne-Pédégal permet de réduire localement la vulnérabilité au risque inondation (GO2) et de contribuer à limiter les phénomènes d'érosion côtière (GO3).

Le projet est compatible avec les actions prioritaires définies par le PGRI Rhône-Méditerranée.

12.3. LE DOCUMENT STRATÉGIQUE DE FAÇADE MEDITERRANEE

12.3.1. GÉNÉRALITÉS ET OBJECTIFS STRATÉGIQUES

La Stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML) et sa déclinaison au niveau de la façade Méditerranéenne, le document stratégique de façade (DSF), constituent la réponse nationale aux objectifs européens fixés par deux directives cadre.

La directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) a pour objectif l'atteinte et le maintien du bon état écologique des eaux d'ici 2020, grâce au Plan d'action pour le milieu marin.

Adopté en 2016, le deuxième cycle du PAMM est intégré au DSF.

La directive cadre européenne « planification de l'espace maritime » (DCPEM) fait de la planification de l'espace maritime un préalable à la croissance des économies maritimes, au développement durable des espaces maritimes et à l'utilisation durable des ressources maritimes.

La SNML est conçue pour permettre de promouvoir et de réussir sur le long terme les quatre objectifs suivants :

- La transition écologique de la mer et du littoral,
- le développement de l'économie maritime,
- le bon état écologique des milieux marins et la préservation de l'attractivité du littoral,
- le rayonnement de la France au plan international.

Le DSF Méditerranée (MTES, 2019) définit les objectifs stratégiques suivants :

- **Objectifs environnementaux**

- Objectifs liés à la préservation des habitats marins et des espèces marines

A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers

B. Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins

C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières

D. Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation

E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements

- Objectifs liés à la réduction des pressions

F. Réduire les apports à la mer de contaminants bactériologiques, chimiques et atmosphériques des bassins versants

G. Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines

H. Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer

I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces nouvelles et non indigènes envahissantes

J. Réduire les sources sonores sous-marines

- **Objectifs socio-économiques**

- Objectifs liés aux activités économiques maritimes et littorales

K. Développer les énergies marines renouvelables en Méditerranée

L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires

M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante

N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive

O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de travaux publics, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique

P. Accompagner et soutenir les industries nautiques et navales

Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

- Objectifs transversaux

S. Protéger, préserver et mettre en valeur les paysages et le patrimoine (littoral, maritime, subaquatique, historique, etc.) méditerranéen

T. Concilier le principe de libre accès avec le besoin foncier des activités maritimes et littorales

U. Développer l'attractivité, la qualification et la variété des emplois de l'économie maritime et littorale

V. Accompagner les acteurs de l'économie maritime et l'ensemble des usagers de la mer dans la transition écologique, énergétique et numérique

W. Anticiper et gérer les risques littoraux.

12.3.2. ZONE COHÉRENTE « LITTORAL VAROIS EST »

Le DSF Méditerranée identifie des zones cohérentes au regard des enjeux et objectifs généraux qui leur sont assignés. Pour chaque zone sont définies des priorités stratégiques (vocations). Le littoral de Fréjus/Saint Raphaël appartient à la zone n°14 « Littoral varois Est ».

La vocation de cette zone est d'accompagner le développement durable des activités maritimes, réduire leurs impacts et les conflits d'usage ponctuels et prévenir les conflits d'usage potentiels, tout en maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces.

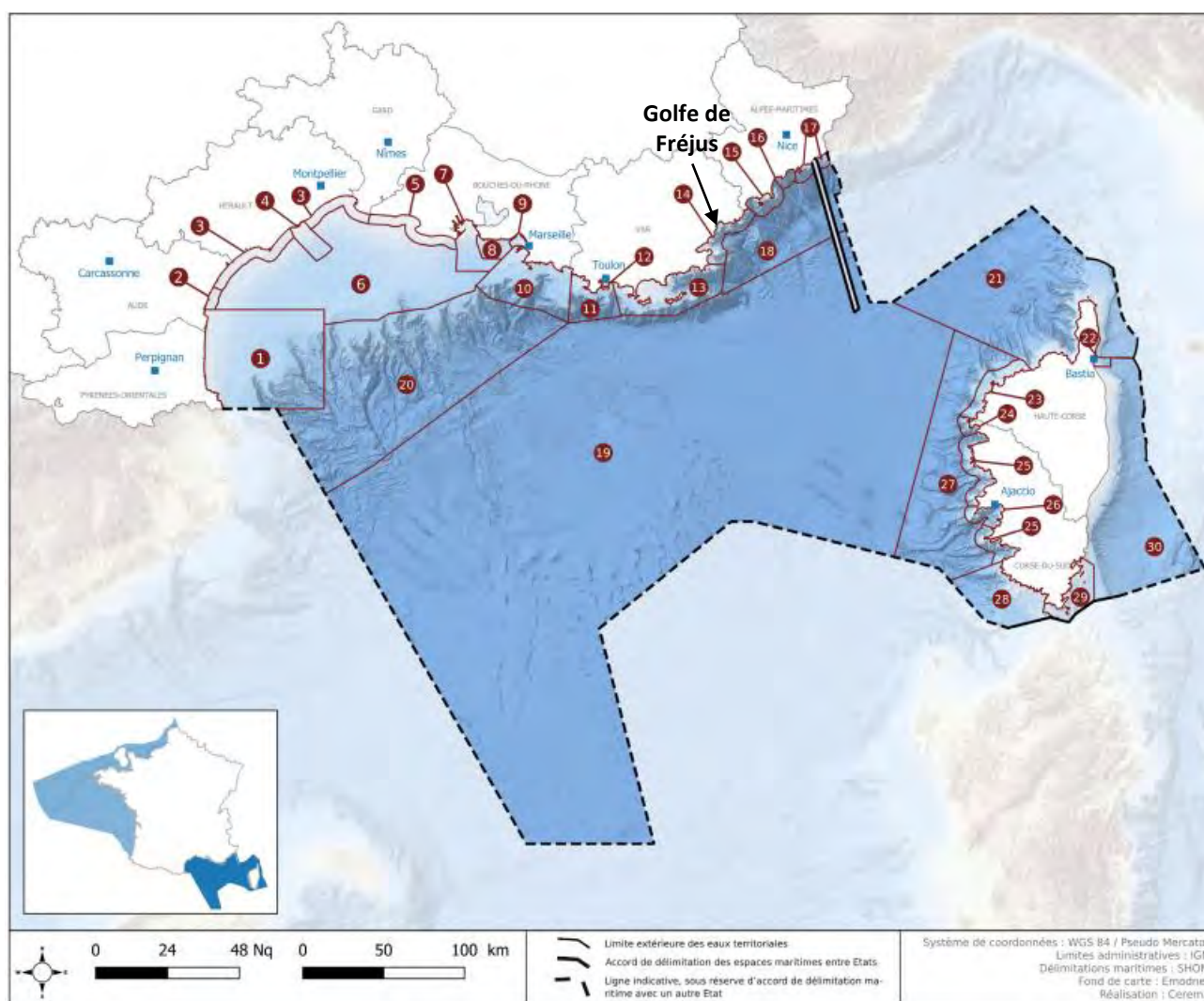


Figure 88 : Carte des vocations de la façade Méditerranéenne

12.3.2.1. Enjeux de la zone

La zone comprend des espaces naturels variés, parmi lesquels une zone humide à l'embouchure de l'Argens ou le massif de l'Estérel. Particulièrement urbanisé, le littoral fait l'objet d'une double pression (urbanisation des communes littorales et attrait touristique).

Les enjeux de la zone identifiés par la DSF sont d'ordre :

- Socio-économique : veiller à la compatibilité entre les nombreuses activités économiques littorales et maritimes existantes sur un même espace, en particulier en période estivale.
- Environnemental : zone comprenant un grand nombre d'unités écologiques représentant un enjeu majeur (herbiers de posidonies, habitats biogéniques et rocheux, avifaune marine, tortues marines). Un herbier dégradé et un habitat rocheux à algues photophiles en état moyen caractérisent la baie de St Raphaël.
- Transversal : nombreux sites identifiés par le conservatoire du littoral (Villepey, Estérel), problématique de rejets des ruissellements et principaux cours d'eau, vulnérabilité au risque de submersion marine.

Les enjeux sont spatialisés sur la carte suivante.

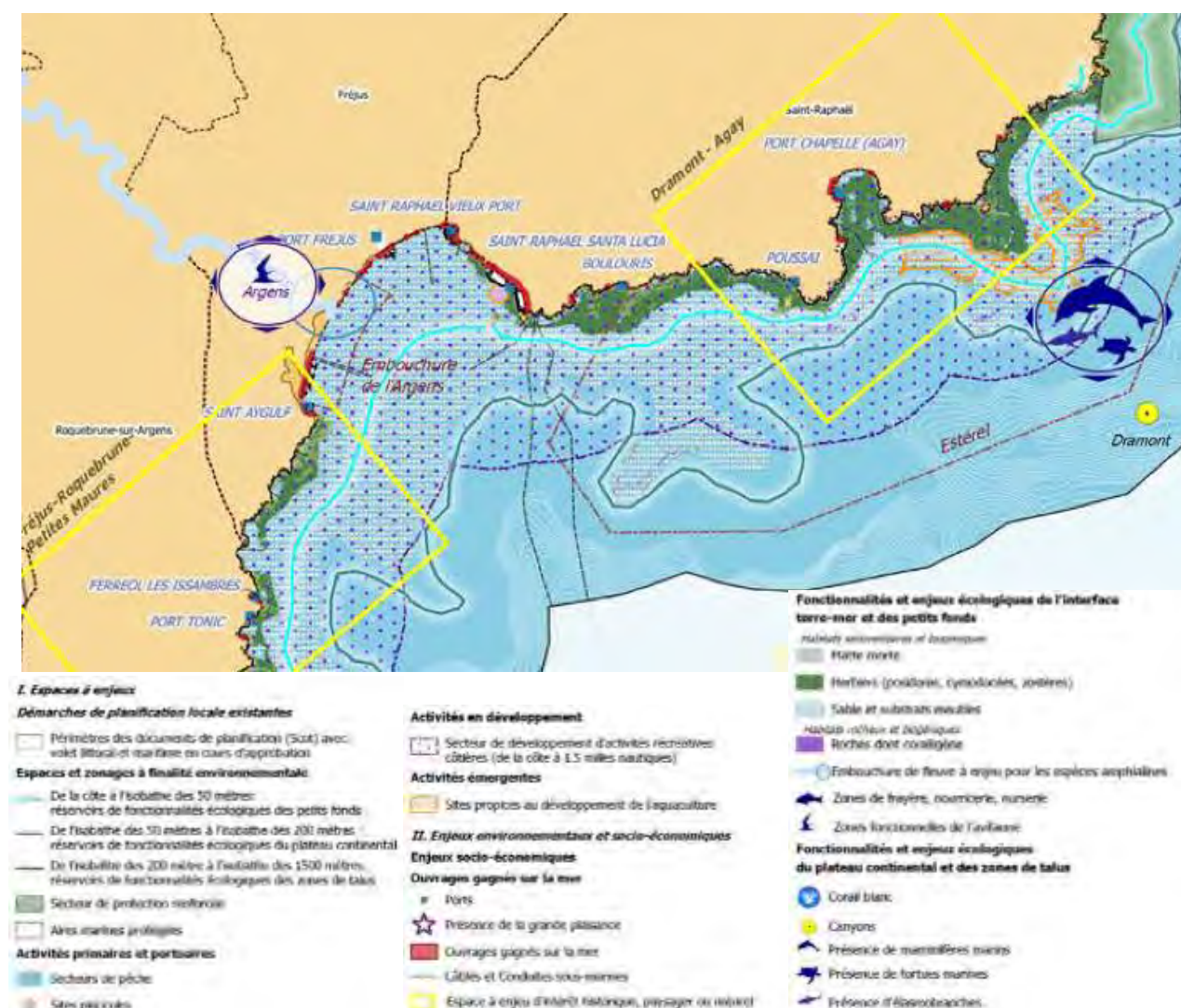


Figure 89 : Extrait de la cartographie des enjeux de la zone du « Littoral Varois Est » (source : DSF Méditerranée)

12.3.2.2. Objectifs stratégiques spécifiques à la zone

La zone n°14 est concernée par l'intégralité des objectifs stratégiques dès lors que les activités, les pressions générées par ces dernières et les politiques publiques sont respectivement présentes, identifiées et conduites dans le territoire.

Les objectifs stratégiques spécifiques à la zone appartiennent aux objectifs suivants :

- A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers (A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9)
- C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières (C1, C2, C4, C5, C7, C8, C9)
- E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements (E1, E3, E4, E5, E6)
- I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes (I1, I2, I3, I4)
- L'ensemble des objectifs D, F, G, H et J
- L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires (L5)
- M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante (M1, M6, M7, M8)
- N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive (N1, N5)
- O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de TP, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique (O4)
- Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6)
- R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités (R1, R2).

12.3.3. COMPATIBILITÉ AVEC LE DSF

12.3.3.1. Objectifs environnementaux

12.3.3.1.1. Objectifs liés à la préservation des habitats marins et des espèces marines

A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers

Objectifs spécifiques à la zone :

- A1 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.

Les impacts des travaux sur les habitats et espèces sensibles à la turbidité sont jugés négligeables à faibles. Des mesures ERCAS sont prévues.

- A3 Réduire les perturbations physiques liées à la fréquentation humaine sur les habitats rocheux intertidaux (Champs de blocs, bancs de moules intertidaux, ceintures à Cystoseires et trottoirs à lithophyllum), notamment par la pêche à pied.

Le projet n'engendrera pas ce type d'incidences. Les habitats rocheux sont constitués uniquement par les ouvrages en enrochements et aucun peuplement d'algues photophiles remarquables n'a été relevé à proximité du projet.

- A5 Éviter la perturbation physique des herbiers de phanérogames méditerranéens et du coralligène (par les mouillages, la plongée sous-marine de loisir et les engins de pêche de fond). **Le projet n'a pas d'incidence directe sur les herbiers de posidonies et cymodocées. Toutefois, la remise en suspension des sédiments peut avoir une incidence indirecte sur ces espèces. Des mesures ERCAS sont prévues.**
- A6 Limiter les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées à l'artificialisation de l'espace littoral et des petits fonds côtiers.

Aucune perte physique d'habitat naturel n'est attendue.

- A7 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes. **Voir A6.**
- A7bis Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles. **Voir A6.**
- A8 Restaurer les petits fonds côtiers présentant une altération des fonctions écologiques. **Le projet n'est pas concerné par la restauration écologique, il vise au maintien des écoulements des fleuves côtiers et au rechargement des plages.**
- A9 En fonction des connaissances à acquérir, limiter la prolifération des macroalgues filamenteuses sur les substrats rocheux et les coralligènes. **Le projet n'est pas concerné.**

C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières

Objectifs « C » spécifiques à la zone :

- C1 Maximiser la survie des élasmobranches capturés accidentellement (...)
- C2 Favoriser la restauration des populations d'élasmobranches en danger critique d'extinction (...).

Le projet n'est pas concerné par ces deux objectifs qui visent les activités de pêche.

- C4 Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique. **Le projet n'a pas d'incidences sur une ZFHI.**
- C5 Conformément à la Politique Commune de la Pêche, adapter la mortalité par pêche pour atteindre le rendement maximum durable (RMD) pour les stocks halieutiques couverts par des recommandations internationales et européennes.
- C7 Limiter les captures des espèces vulnérables et en danger sur la façade Méditerranée.
- C8 Adapter les prélèvements par la pêche de loisir de manière à atteindre ou maintenir le bon état des stocks sur la base des meilleures connaissances disponibles.
- C9 Limiter les atteintes à des maillons sensibles de la chaîne trophique en faveur de la restauration de la ressource.

Le projet n'est pas concerné par ces 4 objectifs qui visent les activités de pêche.

D. Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation

L'ensemble des objectifs « D » sont spécifiques à la zone :

- D1 Limiter le dérangement anthropique des mammifères marins. **Le projet n'est pas concerné par cet objectif qui vise les activités d'observation type « sea life watching ». Notons que la thématique des nuisances sonores est traitée par l'objectif « J ».**
- D2 Réduire les captures accidentelles de tortues marines et de mammifères marins, en particulier des petits cétacés.
- D3 Réduire les collisions avec les tortues marines et les mammifères marins.

Le projet n'est pas concerné par ces 2 objectifs.

E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements

Objectifs « E » spécifiques à la zone :

- E1 Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré (...).
- E3 Eviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale.
- E4 Réduire la pression exercée par certaines espèces introduites et domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins.
- E5 Maintenir ou restaurer les habitats fonctionnels des oiseaux marins dans les zones humides littorales.
- E6 Limiter le dérangement physique, sonore et lumineux des oiseaux marins au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels.

Le projet n'a pas d'incidences sur les oiseaux marins, la zone du projet ne présente pas d'enjeu notable pour ces espèces

12.3.3.1.2. Objectifs liés à la réduction des pressions

F. Réduire les apports à la mer de contaminants bactériologiques, chimiques et atmosphériques des bassins versants :

L'ensemble des objectifs « F » sont spécifiques à la zone :

- F1 Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre. **L'amélioration de la qualité des eaux dans les cours d'eau en amont de l'embouchure est fortement dépendante des apports pluviaux et de la réduction des eaux parasites par temps de pluie. Des actions sont engagées par la collectivité indépendamment du projet.**
- F2 Limiter les rejets dans le milieu naturel de contaminants et la dissémination d'espèces non indigènes lors du carénage des navires et des équipements immergés.
- F3 Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports.
- F4 Réduire les transferts directs de polluants microbiologiques en particulier vers les zones de baignade et les zones de production de coquillages.
- F5 Réduire les apports atmosphériques de contaminants.
- F6 Réduire les apports d'azote atmosphérique (NOx) au niveau national.
- F7 Ne pas augmenter les apports de nutriments dans les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation.

Le projet n'est pas concerné par les 6 objectifs précédents.

G. Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines.

L'ensemble des objectifs « G » sont spécifiques à la zone :

- G1 Réduire les apports et la présence des déchets d'origine terrestre retrouvés en mer et sur le littoral.
- G2 Réduire les apports et la présence de déchets en mer issus des activités, usages et aménagements maritimes.

Le projet n'engendre pas de déchets en mer, les matériaux issus du chantier seront récupérés, triés et évacués.

H. Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer

L'ensemble des objectifs « H » sont spécifiques à la zone :

- H1 Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation. **Des mesures de précautions seront prises pour réduire les risques de pollution accidentelles.**
- H2 Réduire les rejets d'effluents liquides (eaux noires, eaux grises), de résidus d'hydrocarbures et de substances dangereuses issus des navires de commerce, de pêche ou de plaisance. **Le projet n'est pas concerné.**
- H3 Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion. **Le projet porte sur le dragage de sables non contaminés. En cas de présence de contaminants, des précautions particulières et une gestion appropriée des sédiments extraits seront définies avec la DDTM.**
- H4. Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires (DCE). **Le projet n'est pas concerné.**

I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes.

- I1. Limiter le risque d'introduction d'espèces non indigènes lié à l'importation de faune et de flore.
- I3. Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes liés aux eaux et sédiments de ballast des navires.
- I4. Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles

Le projet n'est pas susceptible d'engendrer d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes marines.

J. Réduire les sources sonores sous-marines

L'ensemble des objectifs « J » sont spécifiques à la zone :

- J1 Réduire le niveau de bruit lié aux émissions impulsives au regard des risques de dérangement et de mortalité des mammifères marins.

Les travaux ne seront pas à l'origine d'émissions sonores impulsives.

- J2 Maintenir ou réduire le niveau de bruit continu produit par les activités anthropiques, notamment le trafic maritime. **Le projet n'est pas concerné.**

12.3.3.2. Objectifs socio-économiques

12.3.3.2.1. Objectifs liés aux activités économiques maritimes et littorales

L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires

Objectifs « L » spécifiques à la zone :

- L5 Accompagner le développement de stratégies en faveur du cabotage côtier de passagers et de marchandises contribuant au désengorgement / à la fluidification du trafic routier.

Le projet n'est pas concerné.

M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante

Objectifs « M » spécifiques à la zone :

- M1 Accompagner les professionnels dans la préservation des ressources et des écosystèmes et aider ces derniers à moderniser leur flotte et développer les infrastructures permettant de valoriser leur travail et leurs produits.
- M6 Améliorer l'intégration des activités de transformation à proximité des ports de pêche / mixtes, pour favoriser de nouveaux emplois et permettre la vente de proximité et la dégustation.
- M7. Soutenir et moderniser la filière aval en veillant à une bonne articulation entre le développement des circuits courts et des criées existantes.
- M8 Accompagner la pêche récréative vers des pratiques raisonnées et responsables, dans le respect des engagements existants (Grenelle de la mer, plan biodiversité, etc.) et des professionnels.

Le projet n'est pas concerné par les objectifs précédents relatifs à la pêche professionnelle et récréative.

N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive

Objectifs « N » spécifiques à la zone :

- N1 Soutenir les professionnels de l'aquaculture dans l'accès au foncier et aux infrastructures (dont les éoliennes à venir) et dans leurs démarches de labellisation, en évitant les habitats particuliers
- N5 Améliorer l'intégration des activités de transformation/dégustation à proximité des sites de production

Le projet n'est pas concerné par ces objectifs.

O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de TP, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique.

Objectif « O » spécifique à la zone :

- O4 Optimiser la pose des câbles en vue de limiter les conflits d'usage liés notamment aux mouillages des navires, en évitant les habitats à enjeu fort.

Le projet n'est pas concerné par cet objectif.

Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

Objectifs « Q » spécifiques à la zone :

- Q1 Accompagner la plaisance vers un modèle intégrant l'innovation numérique et l'économie collaborative.

- Q3 Valoriser les ports de plaisance comme outils stratégiques de développement durable du territoire.
- Q4 Soutenir les dynamiques d'équipements et de services s'inscrivant dans une logique de développement durable (gestion des eaux usées, collecte des déchets ...).
- Q5 Favoriser la mise en œuvre de solutions permettant d'optimiser les espaces portuaires existants.
- Q6 Soutenir la mise en place de zones de mouillages organisés et la mise en place de services auprès des plaisanciers

Le projet n'est pas concerné par ces objectifs.

R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

- R1 Accompagner les collectivités littorales et les professionnels dans leur stratégie de désaisonnalisation, de diversification et régulation de l'offre touristique. **Le projet n'est pas concerné directement par cet objectif qui se réfère à un cadre bien plus large (collectivités, professionnels).**
- R2 Garantir une occupation exemplaire et réversible du DPM, respectant le principe de libre accès et s'inscrivant dans une orientation de préservation des écosystèmes côtiers et des paysages. **Le projet ne prévoit pas d'aménagement nouveau sur le DPM.**

L'analyse réalisée montre que le projet est compatible avec les objectifs du DSF Méditerranée.

12.4. TRAME VERTE ET BLEUE – SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

La Trame verte et bleue vise à enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques en reconstituant un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permette aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer, ...

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales (corridors écologiques). La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relient. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est le document régional qui identifie la Trame Verte et Bleue régionale. Le SRCE a été approuvé par l'arrêté préfectoral n °2014330-0001 du 26/11/2014.

Le SRCE définit un plan d'action stratégique qui se compose de 4 Grandes Orientations Stratégique, de 19 Actions et de 5 Orientations Stratégiques Territorialisées.

Orientation stratégique 1 (GOS1) : Agir en priorité sur la consommation d'espace par l'urbanisme et les modes d'aménagement du territoire pour la préservation des réservoirs de biodiversité et le maintien de corridors écologiques en s'appuyant sur les documents d'urbanisme.

Orientation stratégique 2 (GOS2) : Maintenir du foncier naturel, agricole et forestier et développer des usages durables au regard des continuités écologiques. Par la cohérence des actions foncières et des politiques publiques en faveur de la biodiversité

Orientation stratégique 3 (GOS3) : Développer les solutions écologiques de demain en anticipant sur les nouvelles sources de fragmentation et de rupture (GOS3). En s'appuyant sur un pôle ressources, solutions et R&D Biodiversité et Fonctionnalités

Orientation stratégique 4 (GOS4) : Restaurer, protéger et développer une trame d'interface terre-mer dont le fonctionnement semble directement lié à la création ou à la conservation de réservoirs de biodiversité

littoraux ou marins (GOS4). Par une application des objectifs de la Directive Cadre Stratégique pour le Milieu Marin.

Le projet concerne des travaux d'entretien, sans modification de la configuration et de la morphologie du site. Il a des incidences négligeables sur les habitats et espèces marines.

Le projet est donc compatible avec le SRCE et n'a pas d'incidences sur les continuités écologiques.

13. DESCRIPTION DES METHODES

13.1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

La présente étude a été élaboré par :



Actiparc 2 - Bâtiment A

Chemin Saint Lambert

13821 La Penne Sur Huveaune

Téléphone : 04 86 77 78 30

Les auteurs sont :

Delphine VALETTE - Ingénieure de projet Environnement marin

Margot LANDUREAU – Chargée d'étude en environnement

Pierre GRILLON - Océanologue biologiste

Anne MOULIN - Ingénieure Maritime - Présidente de GALATEA

Elle s'appuie sur les études de modélisation hydrosédimentaire et de définition de solutions et préconisations techniques réalisées par BRLi :

Ludovie LE COZ - Ingénieure Mer et Littoral

François CARNUS - Directeur de projet littoral et marin

Elle a été réalisée avec l'appui du service GEMAPI d'Estérel Côte d'Azur Agglomération.

13.2. METHODOLOGIE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'étude d'impact doit permettre d'évaluer, avant la réalisation du projet, les conséquences positives et négatives qu'il aura sur l'environnement. Elle est réalisée en trois étapes principales : Analyse de l'état actuel de l'environnement, analyse des effets du projet, définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts prévisibles.

Cette démarche doit être itérative et proportionnée à la taille du projet.

Il est au préalable nécessaire de présenter le projet dans sa phase de travaux et aménagée, ainsi qu'une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus.

13.2.1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre définit les aires d'étude de l'environnement autour du projet et recense les composantes environnementales de la zone d'étude susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

La connaissance des milieux étudiés résulte :

- Des reconnaissances de terrains et études spécifiques réalisées dans le cadre du projet :
 - o Analyse des processus hydrosédimentaires (BRLi, 2022 et études antérieures),
 - o Inventaire des habitats, de la faune et de la flore marines (GALATEA, 2022 et études antérieures)
 - o Caractérisation des sédiments (GALATEA, 2022 et études antérieures)
 - o Levés bathymétriques et cartographie des biocénoses marines (SEAVIEWS, 2022)
- D'une recherche bibliographique sur les grands thèmes de l'aire d'étude,
- D'une approche cartographique,
- De la consultation des institutions et services administratifs concernés :
 - o Estérel Côte d'Azur Agglomération et les communes de Fréjus et Saint Raphaël,
 - o La Direction Départementale des Territoires du Var
 - o La Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement PACA

A l'issue de ce chapitre, l'étude d'impact présente de façon synthétique une hiérarchisation des enjeux et sensibilités recensés dans l'état initial.

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc., ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire. La nature des différentes composantes de l'environnement « en jeu » recensées dans l'état initial est décrite.

Selon les enjeux identifiés, le risque de voir les travaux ou la phase d'exploitation du projet affecter sa valeur est variable. Ainsi, après avoir défini les enjeux, on évalue leur sensibilité par rapport aux travaux réalisés et aux modifications potentiellement engendrées en phase d'exploitation. Cette sensibilité est déterminée à partir de l'étude de la littérature, à dire d'expert et en prenant en compte le retour d'expérience sur des projets antérieurs comparables.

En croisant l'enjeu et la sensibilité, on détermine le niveau de sensibilité classé en 4 catégories : forte, modérée, faible et négligeable.

13.2.2. EVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets du projet sur les composantes identifiées et hiérarchisées dans l'état initial, sont déterminés à partir de la description des travaux et des conséquences attendues de la réalisation des opérations sur le milieu en phase aménagée.

L'inventaire des effets potentiels est réalisé sur la base de la bibliographie existante, du retour d'expérience des services de l'état et des bureaux d'études qui ont pu être formulés lors de la réunion de cadrage avec la DDTM, à dire d'expert, etc.

Pour chaque effet, on détermine sa nature (ex : augmentation de la turbidité), son intensité, son étendue et sa durée. Les effets sont également qualifiés selon les critères suivants : effets directs (ex : turbidité),

indirects (ex : altération de la photosynthèse par les eaux turbides), permanents (ex : emprise de l'ouvrage), temporaires du projet (ex : turbidité).

A partir des effets attendus et de la sensibilité des composantes environnementales (tolérance et résilience) de la zone d'étude vis-à-vis de ces derniers, on évalue l'impact des travaux et de la phase d'exploitation de l'ouvrage.

On distinguera les incidences brutes (avant mise en place des mesures ERCAS) et les incidences résiduelles (après application des mesures ERCAS).

L'ensemble de ces étapes (caractérisation des effets, sensibilité des composantes, évaluation des impacts) est basé sur les retours d'expérience et la bibliographie (évaluation par analogie) ainsi que notre connaissance de ce type de projet (phase de travaux et d'exploitation).

Ce chapitre intègre la vulnérabilité du projet au changement climatique et l'exposition aux risques naturels.

13.2.3. MESURES ERC

A l'issue de la qualification de l'incidence brute du projet, des mesures proportionnelles et adaptées au projet, pourront être mises en œuvre pour limiter les effets sur l'environnement.

- **Les mesures d'évitement** permettant d'éviter géographiquement, techniquement ou temporellement les effets du projet.
- **Les mesures de réduction** permettant de limiter les effets du projet sur l'environnement.
- **Les mesures de compensation** visant à compenser les incidences du projet afin de permettre de conserver globalement la valeur initiale des milieux.
- **Les mesures d'accompagnement**, en compléments des autres mesures, visant à faciliter l'acceptation du projet.

LISTES DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : LOCALISATION DE L'EMBOUCHURE DU PEDEGAL ET DE LA GARONNE	7
FIGURE 2 : PHOTO D'ARCHIVE - DRAGAGE DE L'EMBOUCHURE DE LA GARONNE ET DU PEDEGAL DANS LES ANNEES 508	
FIGURE 3 : PLAN DE SITUATION AU 1:25 000 (SOURCE : GEOPORTAIL)	13
FIGURE 4 : LOCALISATION DU PROJET (SOURCE : GEOPORTAIL)	14
FIGURE 5 : PHOTOS DE L'EMBOUCHURE (GALATEA, 25/04/22)	15
FIGURE 6 : PHOTOS ANCIENNE DE L'EMBOUCHURE (NON DATEE)	16
FIGURE 7 : PHOTOS AERIENNE DE L'EPI (GALATEA, 01/07/22)	16
FIGURE 8 : LOCALISATION DES ZONES DE STAGNATION DES EAUX (SOURCE : IN VIVO, 2011)	17
FIGURE 9 : PHOTOS DU PEDEGAL – A GAUCHE : DEPUIS LE PONT A L'EMBOUCHURE (STAGNATION D'EAU DE MER), A DROITE : DEPUIS LE PONT SUIVANT EU NIVEAU DU POINT BAS (STAGNATION D'EAU DOUCE) (GALATEA, 25/04/22)	18
FIGURE 10 : PEDEGAL CANALISE A NIVEAU DU RETRECISSEMENT DU PONT DE LA VOIE FERREE (GALATEA, 25/04/22)	18
FIGURE 11 : PLAGE DE FREJUS D'EST EN OUEST (GALATEA, 25/04/22-30/06/22)	19
FIGURE 12 : PLAGE DU VEILLAT APRES RECHARGEMENT (GALATEA, 30/06/22)	19
FIGURE 13 : STOCK HIVERNAL EN HAUT DE PLAGE - PLAGE DU VEILLAT AU 8 NOVEMBRE 2022 (SOURCE : ECAA)	20
FIGURE 14 : EVOLUTION DU TRAIT DE COTE DE LA PLAGE DU VEILLAT ENTRE 1998 ET 2014 (SOURCE : DEPARTEMENT DU VAR, 2017)	24
FIGURE 15 : MOBILITE DU TRAIT DE COTE ENTRE 1998 ET 2019, ET PROJECTION A 2050 (NOVADAPT, 2022).	25
FIGURE 16 : EVOLUTION DU TRAIT DE COTE DE LA PLAGE DE FREJUS ENTRE 1998 ET 2014 (SOURCE : DEPARTEMENT DU VAR, 2017)	26
FIGURE 17 : MOBILITE DU TRAIT DE COTE AU DROIT DES CONCESSIONS, ENTRE 1998 ET 2020, ET PROJECTION A 2050 (NOVADAPT, 2022)	27
FIGURE 18 : PHOTO DE LA PLAGE DU VEILLAT APRES RECHARGEMENT (30/06/2022)	28
FIGURE 19 : PHOTO DE LA PLAGE DE FREJUS – PARTIE OUEST (30/06/2022)	29
FIGURE 20 : EMPRISE DE LA ZONE A DRAGUER (GALATEA, 2022)	30
FIGURE 21 : ARBRE DE DECISION DES MODALITES DE GESTION DES SEDIMENTS	31
FIGURE 22 : SCHEMAS DE PRINCIPE DU MODE OPERATOIRE 1 (SOURCE : CMME, 2022)	32
FIGURE 23 : SCHEMAS DE PRINCIPE DU MODE OPERATOIRE 2 (SOURCE : CMME, 2022)	33
FIGURE 24 : CHARGEMENT DES SEDIMENTS DECANTES A LA BENNE DANS LE CAMION (SOURCE : CMME, 2022)	34
FIGURE 25- ILLUSTRATION D'UNE DRAGUE ASPIRATRICE STATIONNAIRE ET CONDUITE DE REFOULEMENT	34
FIGURE 26 : SCHEMA DE PRINCIPE DU RESSUYAGE DES SABLES DRAGUES	35
FIGURE 27 : LOCALISATION ET ACCES AU SITE DE STOCKAGE	36
FIGURE 28 : PARCELLES AMENAGEES POUR LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES SABLES (SOURCE : ECAA)	36
FIGURE 29 : SCHEMA DE PRINCIPE DES ACCES ET SECTEURS A RECHARGER	37
FIGURE 30 : ARBRE A PROBLEME DES CAUSES D'ENSABLEMENT ET DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES (BRLLI, 2022)	40
FIGURE 31 : REPRESENTATION DES AIRES D'ETUDE	51
FIGURE 32 : TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS A LA STATION DE CANNES-MANDELIEU (NORMALES 1991 – 2020) ..	52
FIGURE 33 : ROSE DES VENTS A FREJUS 1981-2088 (SOURCE : OCEANIDE, 2009)	53
FIGURE 34 : EXTRAIT DE CARTE GEOLOGIQUE DE FREJUS-CANNE (N°1024) AU 50 000 ^E DU BRGM	54
FIGURE 35 : RELIEF AUX ABORDS DE L'AIRES D'ETUDE (SOURCE : TOPOGRAPHIC-MAP)	55
FIGURE 36 : BATHYMETRIE (SOURCE : LITTO3D)	55
FIGURE 37 : TOPO-BATHYMETRIE AU NIVEAU DE L'EMBOUCHURE (SEAVIEWS, MAI-JUIN 2022)	56
FIGURE 38 : ALTIMETRIE COMPAREE DE L'EMBOUCHURE LITTO 3D 2015 / SEAVIEWS 2022	56
FIGURE 39 : NIVEAUX DE MAREE (SHOM RAM 2020)	57
FIGURE 40 : ROSE DES HOULES AU POINT ANEMOC-MEDIT 2193	58
FIGURE 41 : REPARTITION DES STATIONS DE PRELEVEMENT DANS L'EMBOUCHURE (SOURCE : IN VIVO, 2011)	60
FIGURE 42 : BATHYMETRIE DE LA PLAGE DE FREJUS (BRLLI, 2022)	61
FIGURE 43 : INTERPRETATION DE LA DYNAMIQUE D'ENSABLEMENT (BRLLI, 2022)	62
FIGURE 44 : EPI EST DE FREJUS PLAGE APRES L'EPISE DE MISTRAL DU 31/01/2022	62

FIGURE 45 : ROSE DE TRANSPORT SEDIMENTAIRE POTENTIEL EOLIEN EN FONCTION DE LA DIRECTION DE PROVENANCE DU VENT (BRLI, 2022)	63
FIGURE 46 : DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE (SOURCE : IN VIVO 2011)	63
FIGURE 47 : DEFINITION DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE A PARTIR DU DIAGRAMME DE HJUSTROM (BRLI, 2022) ..	64
FIGURE 48 : DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE POUR LE SCENARIO 1 (SOURCE : BRLI, 2022)	65
FIGURE 49 : DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE POUR LE SCENARIO 2 (SOURCE : BRLI, 2022)	65
FIGURE 50 : DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE POUR LE SCENARIO 3 (SOURCE : BRLI, 2022)	66
FIGURE 51 : DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE POUR LE SCENARIO 4 (SOURCE : BRLI, 2022)	66
FIGURE 52 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE – SOUS BASSINS VERSANT (SOURCE : BIOTOPE, 2018)	68
FIGURE 53 : CARTOGRAPHIE DES MASSES D'EAU (DREAL PACA, 2022)	70
FIGURE 54 : POINTS DE CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX DE BAINADE (MINISTERE DE LA SANTE)	71
FIGURE 55 : PHOTO DE L'ECHANTILLON S (ZONE A DRAGUER)	74
FIGURE 56 : PHOTOS DES PRELEVEMENTS DE SABLE SUR LA PLAGE DE FREJUS (D'OUEST EN EST)	75
FIGURE 57 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE DES SEDIMENTS A DRAGUER (EN ROUGE)	75
FIGURE 58 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE ET DES SABLES DE LA PLAGE DE FREJUS	76
FIGURE 59 : CARTE DE L'INDICE ICAIR365 2021 SUR L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ATMOSUD, 2022)	80
FIGURE 60 : CARTE DES ZONES EXPOSEES AU BRUIT LIE AU RESEAU ROUTIER - LDEN (WWW.VAR.GOUV.FR)	81
FIGURE 61 : EXTRAIT DE L'ATLAS MONDIAL DE LA LUMINOSITE ARTIFICIELLE NOCTURNE (FALCHI ET AL, 2016) CONSULTER SUR LE SITE HTTPS://WWW.LIGHTPOLLUTIONMAP.INFO	82
FIGURE 62 : LOCALISATION DES ZNIEFF (DREAL PACA)	84
FIGURE 63 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 (DREAL PACA)	84
FIGURE 64 : CARTE DES BIOCENOSSES MARINES DANS LE GOLFE DE FREJUS (SOURCE : SEAVIEWS, 2022)	86
FIGURE 65 : PHOTOS DES CYMODOCEES EPARSEES DANS L'ANSE DU VEILLAT (SOURCE : GALATEA, 30/06/22)	86
FIGURE 66 : CARTE DES BIOCENOSSES MARINES DANS L'ANSE DU VEILLAT (SOURCE : SEMANTIC, 2017)	87
FIGURE 67 : LOCALISATION DES STATIONS DE VITALITE DE LA POSIDONIE (SOURCE : P2A, 2019)	87
FIGURE 68 : ORTHO-MOSAÏQUE REALISEE PAR LA SOCIETE GALATEA LE 01/07/2022	89
FIGURE 69 : CARTOGRAPHIE DES BIOCENOSSES	90
FIGURE 70 : ALGUE VERTE SUR LA DALLE BETON	91
FIGURE 71 : PEUPELEMENTS SUR L'OUVRAGE PORTUAIRE A L'EST	91
FIGURE 72 : ETAGE SUPRALITTORAL	92
FIGURE 73 : ETAGE MEDIOLITTORAL COLONISE PAR DES PATELLES	93
FIGURE 74 : <i>CORALLINA ELONGATA</i>	94
FIGURE 75 : FACIES A MOULES	95
FIGURE 76 : SABLES GROSSIERS	96
FIGURE 77 : SABLES FINS BIEN CALIBRES ET DEBRIS VEGETAUX	97
FIGURE 78 : CARTE DES MONUMENTS HISTORIQUES ET PERIMETRES DE PROTECTION DU PATRIMOINE (MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION)	98
FIGURE 79 : VUES DEPUIS LE FRONT DE MER DE FREJUS ET LE PORT DE SAINT RAPHAËL (PLU DE FREJUS ET ST RAPHAËL)	99
FIGURE 80 : VUES DEPUIS LA BAIE DE SAINT RAPHAËL DU PAYSAGE LITTORAL (ATLAS PAYSAGER DU VAR)	100
FIGURE 81 : CARTOGRAPHIE DES BALISAGES DES ACTIVITES NAUTIQUES SUR LES COMMUNES DE FREJUS ET SAINT-RAPHAËL	103
FIGURE 82 : ORGANISATION DE LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION D'EAU SUR LE PERIMETRE ECAA (SOURCE : CONTRAT DE TERRITOIRE CAVEM 2017-2018)	104
FIGURE 83 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES (AZI, 2008)	106
FIGURE 84 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES (SCENARIO MOYEN)	107
FIGURE 85 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DE L'ALEA SUBMERSION MARINE AVEC INTEGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUES A 2100 (PAC SUBMERSION MARIN DU PREFET DU VAR)	108
FIGURE 86 : LOCALISATION DES HERBIERS DE POSIDONIES (VERT FONCE) ET CYMODOCEES (VERT CLAIR) LES PLUS PROCHES SUR LES MODELISATIONS DE DYNAMIQUES SEDIMENTAIRE	126
FIGURE 87 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 (DREAL PACA)	153
FIGURE 88 : CARTE DES VOCATIONS DE LA FAÇADE MEDITERRANEE	162

FIGURE 89 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE LA ZONE DU « LITTORAL VAROIS EST » (SOURCE : DSF

MEDITERRANEE).....	163
TABLEAU 1 : RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU CONCERNEES PAR LE PROJET	8
TABLEAU 2 : VOLUMES DRAGUES PAR AN DEPUIS 2011	21
TABLEAU 3 : RESULTATS DES ANALYSES DE DRAGAGE DE 2010 A 2021	22
TABLEAU 4 : DERNIERES ANALYSES DE SABLES REALISEES EN 2023-2024	23
TABLEAU 5 : GRANULOMETRIE DU SABLE DES PLAGES DES SABLETTES ET DU VEILLAT	29
TABLEAU 6 : ANALYSE COMPARATIVE DES DIFFERENTES SOLUTIONS ANNEXES ETUDIEES.....	46
TABLEAU 7 : ESTIMATION DES CONSOMMATIONS DE CARBURANT ET DES EMISSIONS DE CO ₂ EN PHASE TRAVAUX (DRAGAGE MECANIQUE).....	48
TABLEAU 8 : CARACTERISTIQUES DE HOULE (SOURCE : OCEANIDE 2009)	58
TABLEAU 9 : DEBITS POUR UNE PERIODE DE RETOUR 100 ANS (METHODE SHYREG) (SOURCE : ISL INGENIERIE, 2017).	69
TABLEAU 10 : QUALITE DES EAUX DE BAINAGE DE 2018 A 2021	71
TABLEAU 11 : SYNTHESE DES RESULTATS D'ANALYSES D'EAU	72
TABLEAU 12 : RESULTATS BACTERIOLOGIQUES COMPARES AUX SEUILS D'APPRECIATION DE LA QUALITE SANITAIRE DES EAUX.....	72
TABLEAU 13 : RESULTATS D'ANALYSES DES SEDIMENTS A DRAGUER (* N1 ET N2 SELON L'ARRETE MODIFIE DU 9 AOUT 2006)	77
TABLEAU 14 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES TROIS ECHANTILLONS.....	78
TABLEAU 15 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES LIXIVIATS OBTENUS A PARTIR TROIS ECHANTILLONS	78
TABLEAU 16 : GRANULOMETRIE DU SABLE DE LA PLAGE DE FREJUS ET DE LA ZONE A DRAGUER	79
TABLEAU 17 : DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES ZNIEFF).	83
TABLEAU 18 : MESURES DE VITALITE DE L'HERBIER DE POSIDONIE DU VEILLAT (P2A, 2019).....	88
TABLEAU 19 : POPULATIONS COMMUNALES DEPUIS 1968 (INSEE, 2019)	101
TABLEAU 20 : SYNTHESE DES ENJEUX IDENTIFIES DANS LE CADRE DE L'ETAT INITIAL	109
TABLEAU 21 : SUIVI DES MESURES EN PHASE TRAVAUX	145
TABLEAU 22 : LISTE DES PROJETS SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN COMPTE POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES ..	148
TABLEAU 23 : HABITATS MARINS D'INTERET COMMUNAUTAIRE LISTES AU FSD DE LA ZSC EMBOUCHURE DE L'ARGENS	151
TABLEAU 24 : HABITATS MARINS D'INTERET COMMUNAUTAIRE LISTES AU FSD DE LA ZSC ESTEREL	152
TABLEAU 25 : ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OF ET DISPOSITIONS LE SDAGE RM 2022-2027 .	158
TABLEAU 26 : SYNTHESE DES OBJECTIFS DU PGRI	160

14. BIBLIOGRAPHIE

Bellan-Santini, D. 1962. Etude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, 26 (41), 237-298.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

Biotope, 2017, Ouvrages écrêteurs de crues de Vaulongue et d'Aspe, Pièce 7A – DLE Étude d'incidences sur le milieu aquatique, CAVEM. ISL. 197 p. (hors annexes)

COMITE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE., 2022. SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée.

IN VIVO. 2011. Etude de l'ensablement de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal. Phase 1 : Etude. 80 p.

IN VIVO. 2011. Travaux d'entretien de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal. Dossier de déclaration et notice d'impact aux titres des articles : L214.1 à L214.6 et L122.1 à L122.3 du Code de l'Environnement. 149 p.

Jouvenel J.-Y., Picard-Afrah I. & A. Mallet 2019. Projet de mise en protection de la plage du Veillat, St-Raphaël – Diagnostic écologique du milieu marin. (59 p).

La Rivière M., Michez N., Delavenne J., Andres S., Fréjefond C., Janson A-L., Abadie A., Amouroux J-M., Bellan G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Cimiterra N., Derolez V., Fernez T., Fourt M., Frisoni G-F., Grillas P., Harmelin J-G., Jordana E., Kleszczewski M., Labrune C., Mouronval J-B., Ouisse V., Palomba L., Pasqualini V., Pelaprat C., Pérez T., Pergent G., Pergent-Martini C., Sartoretto S., Thibaut T., Vacelet J., Verlaque M., 2021. Fiches descriptives des biocénoses benthiques de Méditerranée. UMS PatriNat éd., Paris : 660 pp. (Source)

MAIRIE DE FREJUS. Plan local d'urbanisme. Tome 1 : Diagnostic et état initial de l'Environnement. Juillet 2019.

MAIRIE DE FREJUS, Service Environnement et Développement Durable. Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR301627 « Embouchure de l'Argens », Directive Habitats. Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation. Décembre 2011.

MAIRIE DE SAINT-RAPHAËL, Service environnement, mer et forêts. Document d'objectifs du site Natura 2000 « Estérel » FR9301628, TOME 1 « Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation ». 2013, février.

MAIRIE DE SAINT-RAPHAËL. Plan local d'urbanisme. Rapport de présentation - Tome 1. Novembre 2018.

MAIRIE DE SAINT-RAPHAËL. Requalification des espaces publics du Centre-Ville de Saint-Raphaël. Dossier de déclaration loi sur l'eau – Epi de DIANA. Décembre 2022.

Michez N., Dirberg G., Bellan-Santini D., Verlaque M., Bellan G., Pergent G., Pergent-Martini C., Labrune C., Francour P., Sartoretto S., 2011. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, Liste de référence française et correspondances. Rapport SPN 2011 - 13, MNHN, Paris, 50 p. (Source)

Michez, N., Fourt, M., Aish, A., Bellan, G., Bellan-Santini, D., Chevaldonné, P., Fabri, M.-C., Goujard, A., Harmelin, J.-G., Labrune, C., Pergent, G., Sartoretto, S., Vacelet, J. et Verlaque, M. 2014. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. SPN 2014 - 33: 26 pp. (Source)

Noël C., Bauer E., 2017. Levé bathymétrique multi-faisceaux et topographique. Cartographie des biocénoses de la plage du Veillat à Saint-Raphaël. SEMANTIC TS publ., Fr., R/17/029/CN.

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2019. Stratégie de façade maritime. Document stratégique de façade Méditerranée. 59 p.

Noël C., Boissery P., Quelin., Raimondino V., 2012 Cahier Technique du Gestionnaire : Analyse comparée des méthodes de surveillance des herbiers de posidonies. 96 p CartOcean, Agence de l'eau RMC, Dreal PACA, Région PACA

NOVADAPT. 2022. Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) pour la protection et la mise en valeur des plages d'Estérel Côte d'Azur Agglomération– Etudes globales du golfe de Fréjus - Etat des lieux et diagnostic – Synthèse bibliographique. 125 p.

NOVADAPT. 2022. Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) pour la protection et la mise en valeur des plages d'Estérel Côte d'Azur Agglomération– Etudes globales du golfe de Fréjus - Etat des lieux et diagnostic - Vulnérabilité aux aléas érosion et submersion. 46 p.

PERES J.M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Rec Trav. Stat. Mar. Endoume, 31 (47) : 1-137.

Seaviews (2022) Actualisation des données topo-bathymétriques et biocénologiques du golfe de Fréjus. Rapport de mission. Contrat Estérel Côte d'Azur Agglomération/Seaviews. 23 p.

Sites internet consultés :

- <http://baignades.sante.gouv.fr>
- <http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr>
- <https://data.shom.fr>
- <https://www.georisques.gouv.fr/>
- <https://infoterre.brgm.fr>

15. ANNEXES

**ANNEXE 1 : ARRETE N° AE-F09322P0264 DU 13/10/2022 PORTANT DECISION
D'EXAMEN AU CAS PAR CAS**

ANNEXE 2 : DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE, CERFA

ANNEXE 3 : JUSTIFICATION DE LA COMPÉTENCE GEMAPI DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMÉRATION

ANNEXE 4 : RAPPORT MODÉLISATION HYDRO-SÉDIMENTAIRES (BRLI , 2022)