Estérel côte d'azur AGGLOMÉRATION

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

Notice d'incidence dans le cadre de la demande d'examen au cas par cas

Galatéa
Actiparc 2 – Bât A – Chemin St 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

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 13 12 2647

Date	Version	Auteur(s)	Vérifié par	Validé par
19/08/2022	1	D. Valette M. Landureau	D. Valette	A. Moulin

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 1
1.1 CONTEXTE 1
1.2 CADRE REGLEMENTAIRE 2
2 LOCALISATION DU PROJET 3
3 PRESENTATION DU PROJET 5
3.1 DESCRIPTION DU SITE 5
3.1.1 L'EMBOUCHURE GARONNE/PEDEGAL 5
3.1.2 PARTIE AVAL DES COURS D'EAU 6
3.1.3 LES PLAGES 8
3.2 BILAN DES OPERATIONS DE DRAGAGE ET RECHARGEMENT REALISEES 9
3.2.1 VOLUMES DRAGUES A L'EMBOUCHURE 9
3.2.2 QUALITE DES MATERIAUX EXTRAITS 10
3.2.3 DESTINATION DES MATERIAUX 12
3.3 EROSION DES PLAGES ET BESOINS EN RECHARGEMENT 12
3.3.1 EVOLUTION DU TRAIT DE COTE 12
3.3.2 ENTRETIEN DES PLAGES 13
3.3.3 GRANULOMETRIE DES SABLES SUR LES PLAGES 15
3.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX 15
3.4.1 MODALITES DE REALISATION 16
3.4.1.1 Mode opératoire 1 : Dragage à la pelle (accès par la plage) 16
3.4.1.2 Mode opératoire 2 : Dragage à la pelle (accès par le Pédégal) 17
3.4.1.3 Mode opératoire 3 : Dragage hydraulique depuis une barge 19
3.4.1.4 Stockage des sables et rechargement de plages 19
3.4.2 ORGANISATION DU CHANTIER 20
3.4.2.1 Moyens matériels 20
3.4.3 DUREE DES TRAVAUX 20
3.4.4 MONTANT DES TRAVAUX 21
4 ENJEUX – ETAT INITIAL SYNTHETIQUE 22
4.1 MILIEU PHYSIQUE 22
4.1.1 CONTEXTE CLIMATIQUE 22
4.1.1.1 Précipitations 22
4.1.1.2 Vents 22
4.1.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE 23
4.1.3 TOPO-BATHYMETRIE 24
4.1.3.1 Relief et topographie 24
4.1.3.2 Bathymétrie 25
4.1.4 CONTEXTE HYDRO SEDIMENTAIRE 26
4.1.4.1 Niveau marin 26
4.1.4.2 Houles 27
4.1.4.3 Courants 28
4.1.4.4 Dynamique sédimentaire 29
4.1.5 CONTEXTE HYDROLOGIQUE 31
4.2 QUALITE DU MILIEU 33
4.2.1 ETAT DES MASSES D'EAUX 33
4.2.1.1 Eaux superficielles 33
4.2.1.2 Eaux souterraines 33
4.2.1.3 Eaux côtières 33
4.2.2 QUALITE DES EAUX 33
4.2.2.1 Qualité des eaux de baignade 33
4.2.2.2 Qualité des eaux à l'embouchure 34
4.2.3 QUALITE DES SEDIMENTS 36

4.2.3.1 Méthodologie et prélèvements 36
4.2.3.2 Résultats d'analyses type dragage 39
4.2.3.3 Résultats d'analyses selon la réglementation déchets 40
4.2.3.4 Comparaison granulométrique avec les sables de la plage 41
4.3 MILIEU NATUREL 42
4.3.1 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE 42
4.3.1.1 Protections réglementaires 42
4.3.1.2 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) 43
4.3.1.3 Sites Natura 2000 44
4.3.2 HABITATS MARINS ET ESPECES ASSOCIEES 45
4.3.2.1 Analyse de la bibliographie 45
4.3.2.2 RECONNAISSANCE SOUS-MARINE A L'EMBOUCHURE 48
4.3.2.3 Types d'habitats observés 49
4.3.2.4 Conclusion 57
4.3.3 MILIEU TERRESTRE 57
4.4 ACTIVITES ET USAGES 58
4.4.1 EQUIPEMENTS PORTUAIRES 58
4.4.2 ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIREs 59
4.4.3 PECHE 60
4.4.4 RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT 60
4.4.4.1 Ressource en eau 60
4.4.4.2 Assainissement 60
4.4.4.3 Eaux pluviales 61
4.4.5 ACCES ET DEPLACEMENTS 61
4.4.6 PAYSAGE 62
4.5 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 62
4.5.1 RISQUE INONDATION 62
4.5.2 RISQUE INCENDIE 65
4.5.3 RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN 65
4.5.4 RISQUE SISMIQUE 65
4.5.5 RISQUES TECHNOLOGIQUES 66
5 EVALUATION SYNTHETIQUE DES INCIDENCES – MESURES ERCAS 67
5.1 MILIEU PHYSIQUE 67
5.2 QUALITE DU MILIEU 67
5.3 MILIEU NATUREL 68
5.3.1 INCIDENCE SUR LES HABITATS MARINS 68
5.3.2 DERANGEMENT DE LA FAUNE 68
5.3.3 MILIEU BIOLOGIQUE TERRESTRE 68
5.4 ACTIVITES ET USAGES 68
5.4.1 ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES 68
5.4.2 ACCES ET DEPLACEMENTS 69
5.4.3 NUISANCES SONORES 69
5.4.4 ODEUR ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES 69
5.4.5 POLLUTION LUMINEUSE 69
5.4.6 INSERTION PAYSAGERE 70
5.5 RISQUES 70
6 MESURES ENVIRONNEMENTALES, MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT 71
6.1 MESURES PREVUES EN PHASE TRAVAUX 71
6.1.1 PREVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES 71
6.1.2 CONTROLE DE LA QUALITE DES SABLES 71
6.1.3 CONTROLE DE L'ABSENCE DE PANACHE TURBIDE 71

6.2 MESURES DE SUIVI APRES TRAVAUX 71
6.2.1 SUIVI DE L'EVOLUTION DES PLAGES 71
6.2.2 SUIVI DES HERBIERS DE POSIDONIES ET CYMOCODEES 72
6.2.2.1 Suivi des posidonies 72
6.2.2.2 Suivi des cymodocées 72
7 LISTES DES ILLUSTRATIONS 73
8 BIBLIOGRAPHIE 75

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 contenant peu de particules fines d'origine essentiellement marine, 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, entrainant 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

Des dragages d'entretien sont donc 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 de Saint-Raphaël.

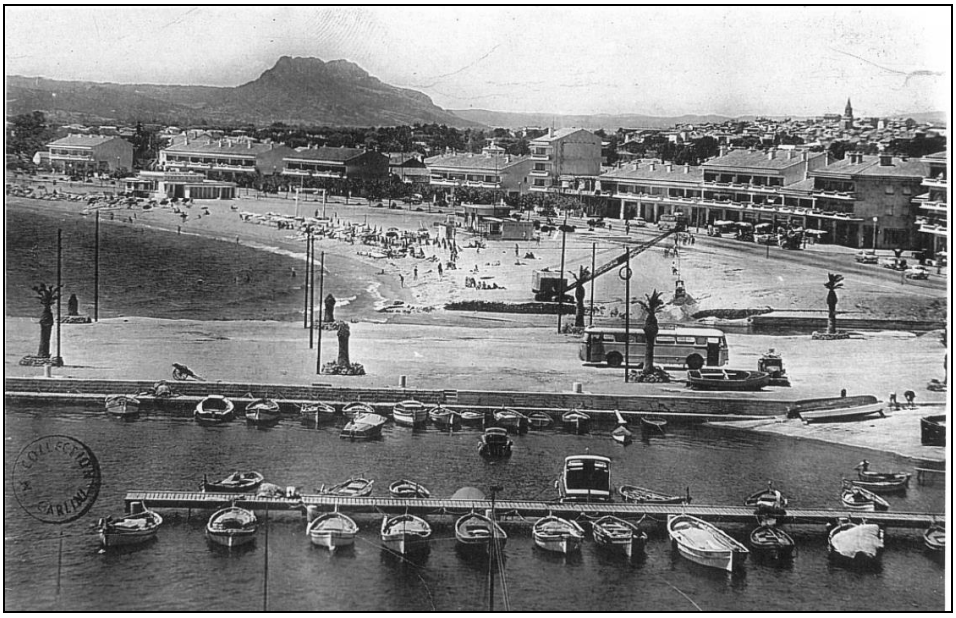

Figure 2 : Photo d'archive - Dragage de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal dans les années 50

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.

Ainsi, Estérel Côte d'Azur Agglomération (ECAA) souhaite renouveler la déclaration 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 m^3.

1.2 CADRE REGLEMENTAIRE

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

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 :

- **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 TTC
- **4.1.3.0**. Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin, dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent, et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 m³ mais inférieur à 500 000 m³

2 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).

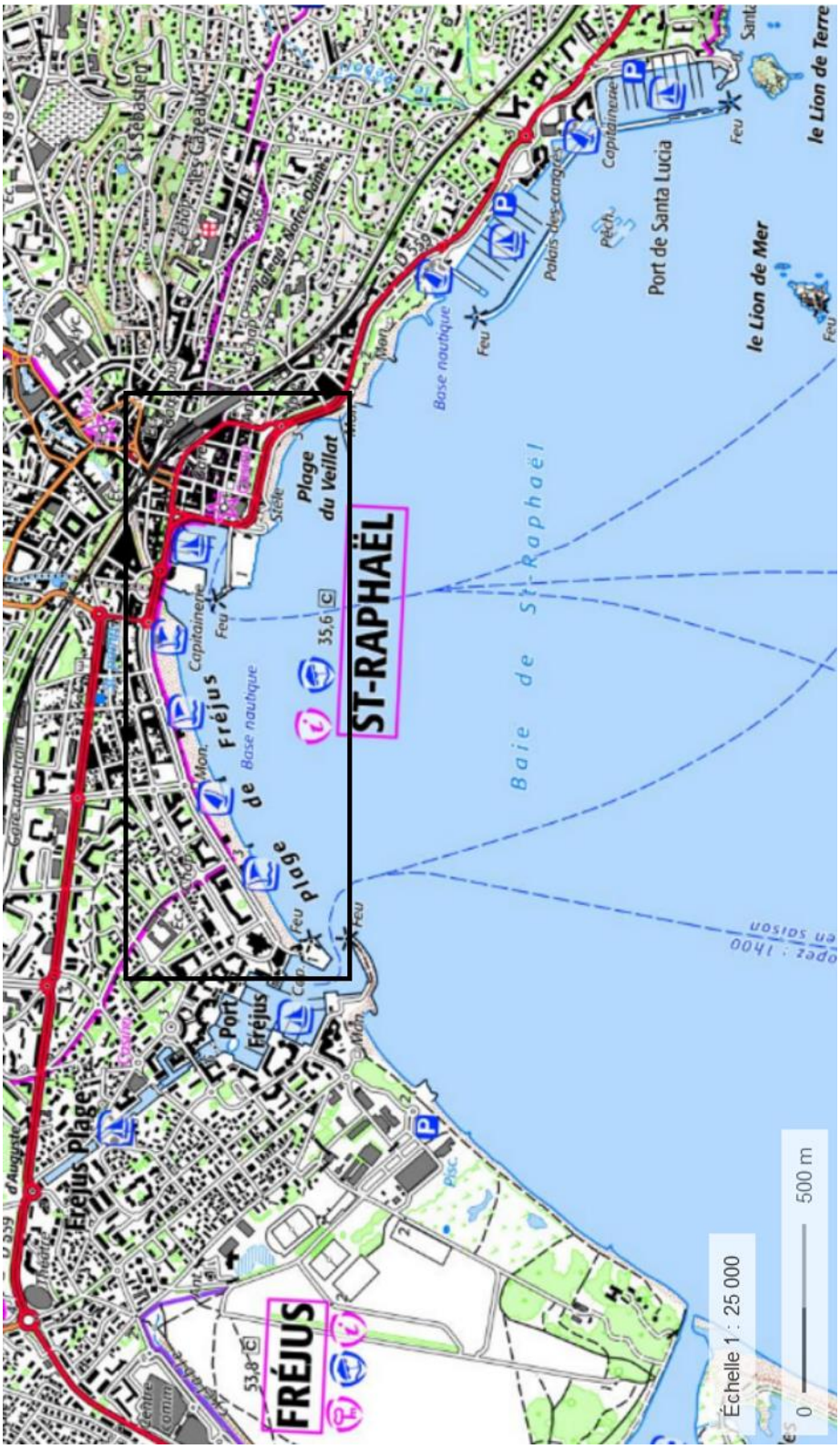

Figure 3 : Plan de situation au 1:25 000 (source : Géoportail)

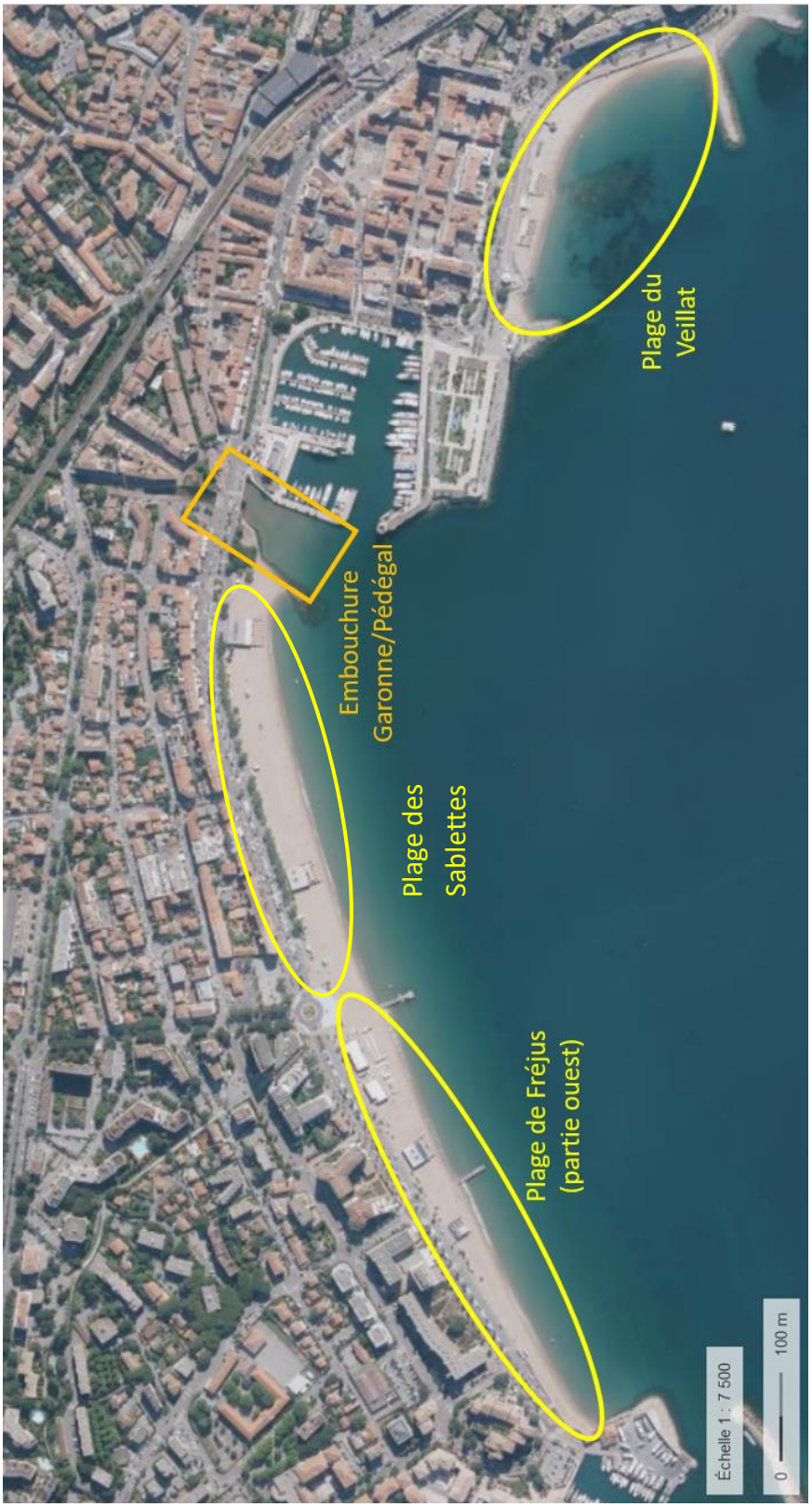

Figure 4 : Localisation du projet (source : Géoportail)

3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 DESCRIPTION DU SITE

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

- Embouchure de la Garonne et du Pédégal
- Parties avales des tronçons canalisés de la Garonne et du Pédégal
- Plages de Fréjus et du Veillat

3.1.1 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 Pédégal (à l'ouest) et 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 Pédégal 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 inférieure à 1 m au droit du radier. Les fonds descendent ensuite en pente douce et son recouverts de sable grossier qui s'affinent en allant vers le large.

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

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. Celui-ci a son enracinement sur la plage de Fréjus qu'il délimite à son extrémité est. Il permet d'interrompre le transit sédimentaire est-ouest qui se fait sur cette zone et ainsi limiter l'ensablement de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal. L'épis apparait 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.

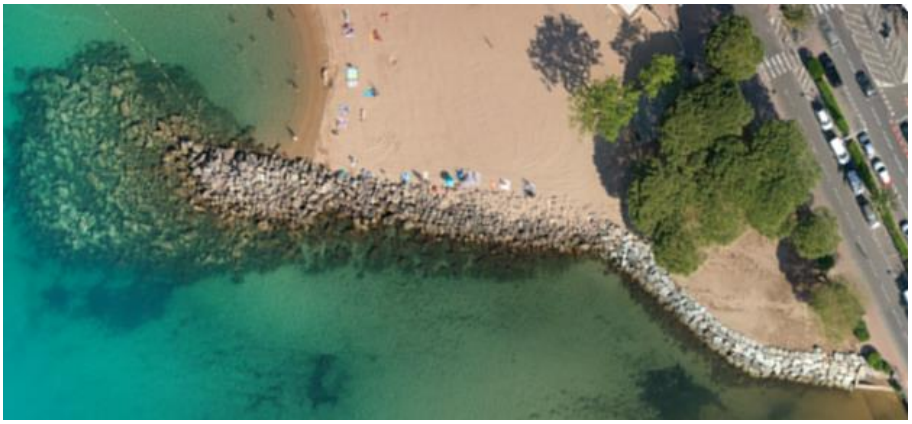

Figure 6 : Photos aérienne de l'épi (GALATEA, 01/07/22)

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.

3.1.2 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 à l'embouchure très bas) et 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, créé 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 7 : Localisation des zones de stagnation des eaux (source : IN VIVO, 2011)

Figure 8 : Photos du Pédégal – 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 9 : Pédégal canalisé a niveau du rétrécissement du pont de la voie ferrée (GALATEA, 25/04/22)

3.1.3 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.

Figure 10 : 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'épis 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 11 : Plage du Veillat après rechargement (GALATEA, 30/06/22)

3.2 BILAN DES OPERATIONS DE DRAGAGE ET RECHARGEMENT 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 m^3. 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 m^2. 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.

3.2.1 VOLUMES DRAGUES A L'EMBOUCHURE

Les volumes extraits depuis 2012 sont compris entre 1450 et 3230 m^3 chaque année. Les opérations de dragage peuvent être réalisées une à trois fois par an selon les conditions d'ensablement.

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 2020, le volume de sédiments dragués était moins important que les années précédentes, en raison de la crue ayant eu lieu en 2019.

Tableau 1 : Volumes dragués par an depuis 2011

Année	Volume extrait
2011	Pas de dragage
2012	Non connu
2013	Non connu
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

3.2.2 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 entrainant 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.

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 2 : Résultats d'analyses depuis 2010

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
Mercure		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
Acénaphtène		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

Une nouvelle campagne d'échantillonnage et analyses de sédiments a été réalisée dans le cadre du renouvellement du dossier de déclaration (cf. 4.2.3).

3.2.3 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.

3.3 EROSION DES PLAGES ET BESOINS EN RECHARGEMENT

3.3.1 EVOLUTION DU TRAIT DE COTE

La **plage du Veillat** a fait l'objet d'apports anthropiques pour permettre d'atteindre sa largeur actuelle. 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.

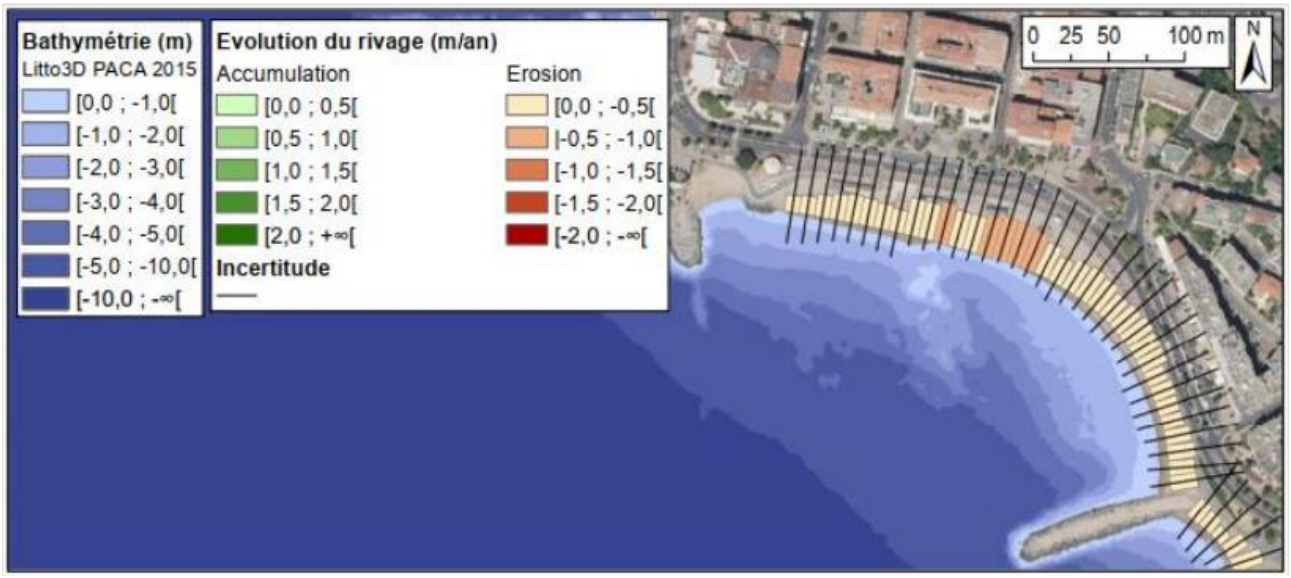

Figure 12 : Evolution du trait de côte entre 1988 et 2014 (source : Département du Var, 2017)

Cette plage fait déjà l'objet de rechargements ponctuels avec du sable de carrière (2300 tonnes en juin 2022) mais aucun suivi de ces apports n'était jusque-là réalisé.

Concernant la **plage de Fréjus**, celle-ci est actuellement large de plus de 50 m sur les secteurs les plus engraissés. Aucun rechargement n'apparait nécessaire pour l'instant. Toutefois, le recul du trait de côte a déjà restreint les surfaces exploitables par les concessions de plage comme le montre la figure suivante.

Figure 13 : Mobilité du trait de côte au droit des concessions, entre 1998 et 2020, et projection à 2050 (NOVADAPT, 2022).

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, cette plage est affectée d'un recul moyen important : -0,57 m/an (1998-2020).

3.3.2 ENTRETIEN DES PLAGES

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 2300 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 effectué en juin 2022. Il s'agissait du dernier rechargement prévu, selon l'autorisation accordée à la commune de Saint-Raphaël.

Figure 14 : 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, et en fonction de la configuration de la plage (et selon les indications de la DDTM), repoussées à la mer, stockées sur un secteur de la plage, mise en mille-feuille ou même laissées en place à l'état naturel (plage d'Arène Grosse) avant la saison balnéaire. Une communication à l'aide de panneaux d'information va être mise en place sur les plages laissées à l'état naturel.

Pendant la saison, les plages qui ont un accès sont entretenues mécaniquement (criblage).

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.

L'ouverture du bouchon sableux à l'embouchure de l'Argens, avec dépôt sur la plage immédiatement à l'est, fait l'objet d'une autorisation pour limiter le risque inondation en amont.

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

3.3.3 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 3 : Granulométrie du sable des plages des Sablettes et du Veillat

Granulométrie		2012		2013		2017	
		Sablettes	Veillat	Sablettes	Veillat	Sablettes	Veillat
Refus de tamis	> 2mm	1,2	8,9	< 0,1	< 0,1	0,3	5,8
Sable grossier	200 µm < G <2 mm	95,8	89,7	97,6	98,4	94,8	97,0
Sable fin	50 µm < G < 200 µm	1,9	0,5	1,6	1,1	1,3	1,2
Limon grossier	20 µm < G < 50 µm	0,4	1,0	0,6	0,4	2,9	1,8
Limon fin	2µm < G < 20 µm	< 0,05	< 0,05	0,2	0,1	0,3	< 0,1
Argile	G < 2 µm	< 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 (<50µm) en 2017 à la plage des Sablettes à Fréjus.

Les sables extraits à l'embouchure présentent des caractéristiques granulométriques similaires et sont donc compatibles pour un rechargement de ces plages.

3.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le sable accumulé au niveau de l'embouchure sera extrait à l'aide d'une pelle mécanique, 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 m^3. Selon la quantité de sable accumulées, cette surface peut être plus étendue notamment sous les travées en eaux du pont sur la Garonne.

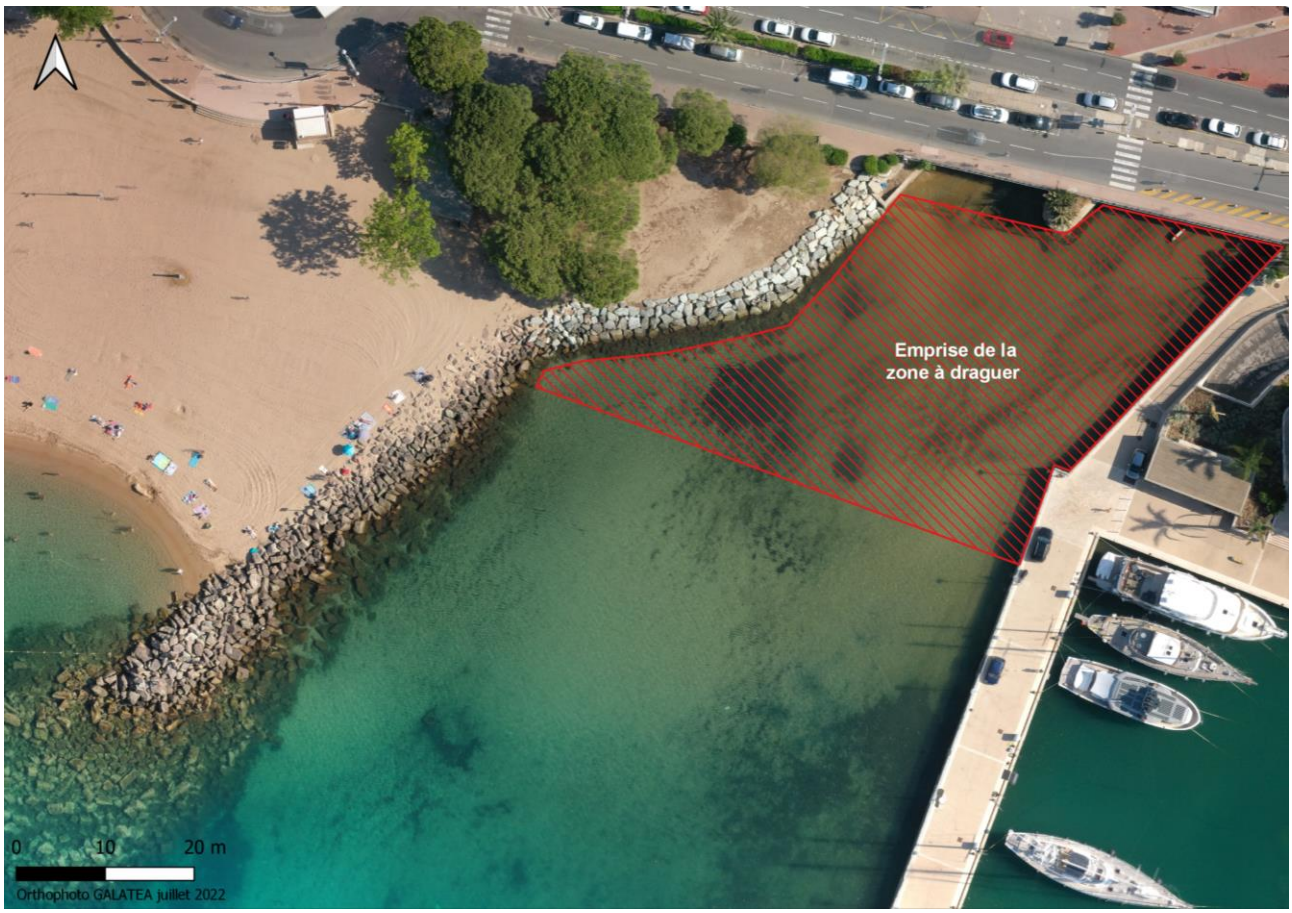

Figure 16 : Emprise de la zone à draguer (GALATEA, 2022)

Les opérations de dragage pourront être effectuées en plusieurs fois selon l'évolution de l'ensablement, mais dans la limite annuelle de 5000 m^3.

3.4.1 MODALITES DE REALISATION

Plusieurs modes opératoires sont envisagés en fonction du volume de sable à extraire, de la saison et des condition océano-météorologiques.

3.4.1.1 Mode opératoire 1 : Dragage à la pelle (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 régalant du sable sur un géotextile. Un arrêté de voirie sera demandé auprès de la Commune de Fréjus pour le stationnement du camion.

Figure 17 : Schémas de principe du mode opératoire 1 (source : CMME, 2022)

3.4.1.2 Mode opératoire 2 : Dragage à la pelle (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 créé 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).

Avant l'évacuation du sable, 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.

Figure 18 : Schémas de principe du mode opératoire 2 (source : CMME, 2022)

Figure 19 : Chargement des sédiments décantés à la benne dans le camion (source : CMME, 2022)

3.4.1.3 Mode opératoire 3 : Dragage hydraulique depuis une barge

Ce mode opératoire permet d'intervenir dans les zones plus éloignées, par conditions de mer calme.
Il comprend les étapes suivantes :
1 – Installation du chantier dans le lit de la Garonne (en maintenant l'écoulement)
2 – Mise en place de la barge
3 – Pompage et stockage dans le lit de la Garonne.
4 – Création d'un bac de décantation en amont du pont (sans empiéter sur la cunette centrale), en remplissant des « big bag » avec une partie du sable extrait
4 – Chargement des camions, évacuation et stockage du sable

Pour le désensablement sous le pont, un chargeur compact permettra de ramener le sable vers l'extérieur, puis le sable sera évacué suivant le mode opératoire 2.

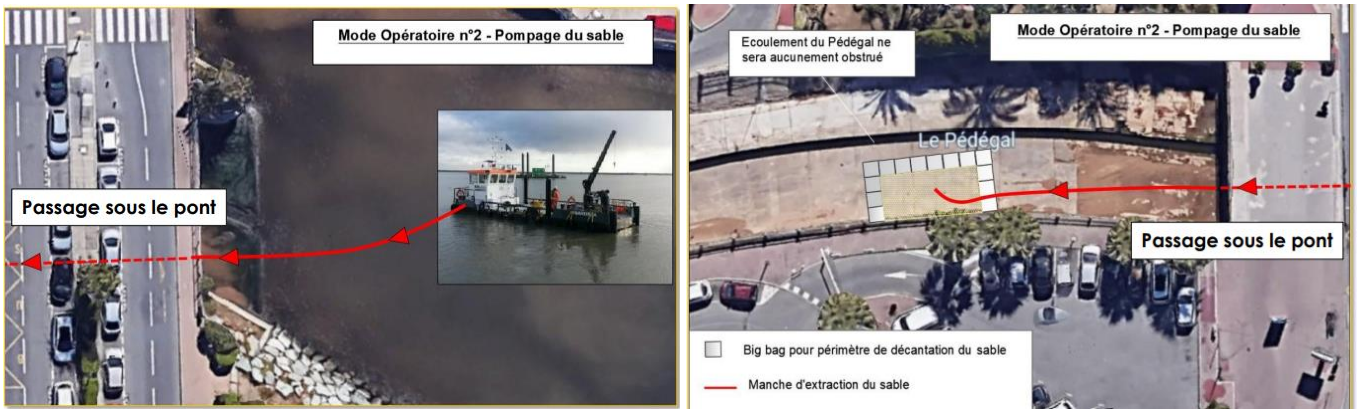

Figure 20 : Schémas de principe du mode opératoire 2 (source : CMME, 2022)

3.4.1.4 Stockage des sables et rechargement de plages

Le sable extrait pourra être réutilisé directement pour le rechargement de plages ou être stocké temporairement sur une plateforme dédiée autorisée (carrière des grands Caous, Centre Technique Municipal de Saint-Raphaël …), puis repris par camion pour être acheminés et étalé sur les plages avant la saison balnéaire.

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.

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 1500 m^3 de sable à une fréquence au maximum

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. Un suivi de l'impact de ces apports, en particulier sur les herbiers à proximité, sera également mis en œuvre (cf. 6.2).

Concernant la **plage de Fréjus**, celle-ci est actuellement large de plus de 50 m sur les secteurs les plus engraissés (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 peut être envisagé dans les prochaines années afin de protéger cette plage urbaine très fréquentée et comportant de forts enjeux. Un volume de 3000 m^3 de sable permettrait d'engraisser de 30 cm une surface de plage d'environ 10 000 m^2.

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, rechargement…), de nouvelles analyses seront réalisées au préalable pour s'assurer de la compatibilité des sédiments avec le site de destination.

3.4.2 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 effectué 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.

3.4.2.1 Moyens matériels

Le matériel nécessaire pour les travaux se compose, selon le mode opératoire mis en œuvre, de :
- 1 pelle 35T bras long
- 1 camion grue selon les opérations de levage
- 1 barge avec pompe et cutter
- 1 mini pelle
- 1 chargeur compact
- Camions 8x4 et 6x4 en nombre suffisant

3.4.3 DUREE 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 sont les plus propices afin d'avoir un volume suffisant (en moyenne 3 fois par an), mais aussi pour éviter les contraintes liées à la météo et à l'affluence touristique.

La durée estimée pour l'extraction de 1500 m^3 est de 7 jours ouvrés.

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.

3.4.4 MONTANT DES TRAVAUX

Le montant des travaux 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 ENJEUX – ETAT INITIAL SYNTHETIQUE

4.1 MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 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.

4.1.1.1 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.

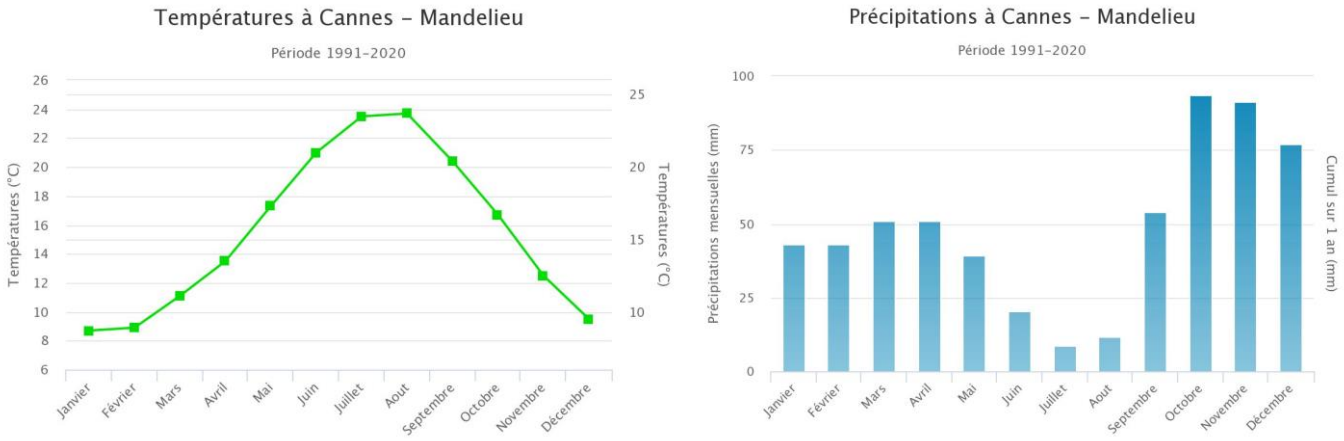

Figure 21 : Températures et précipitations à la station de Cannes-Mandelieu (Normales 1991 – 2020)

4.1.1.2 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, entrainant 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.

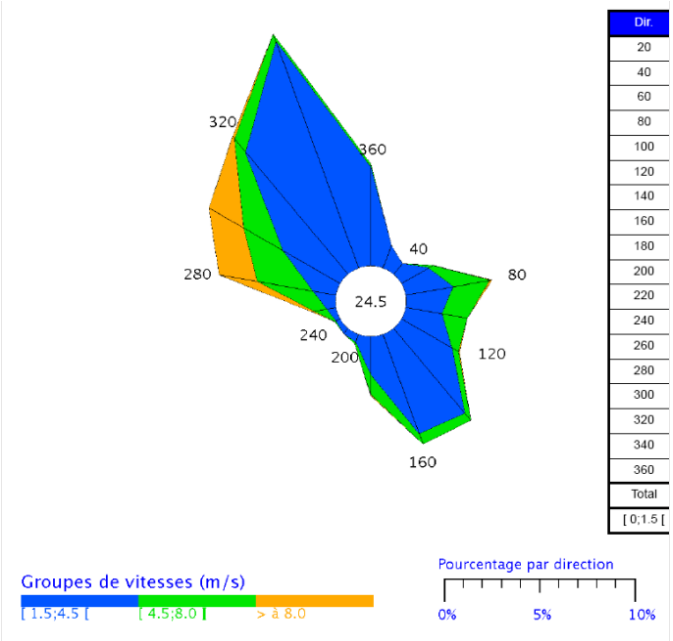

Figure 22 : Rose des vents sur la zone de Fréjus (Source : OCEANIDE 2009)

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.

4.1.2 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. Cette formation quaternaire est constituée d'alluvions fluviatiles récentes (sables, limons, graviers, galets). Les dépôts sont particulièrement épais dans la basse vallée de l'Argens (85 m).

Le secteur de la plage du Veillat se situe en bordure de la formation du Mitan.

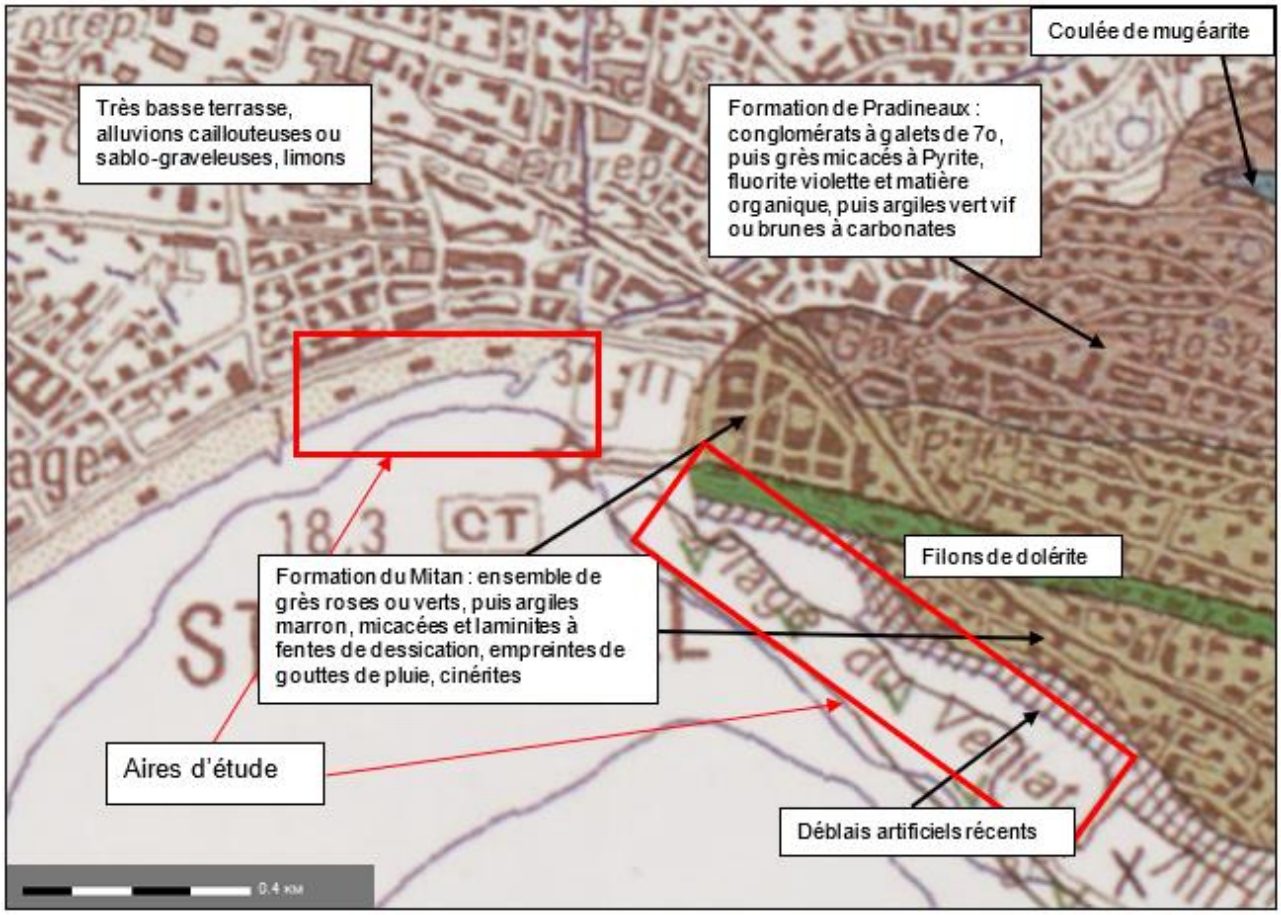

Figure 23 : Extrait de carte géologique de Fréjus-Canne (n°1024) au 50 000e du BRGM

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.

4.1.3 TOPO-BATHYMETRIE

4.1.3.1 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 est 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.

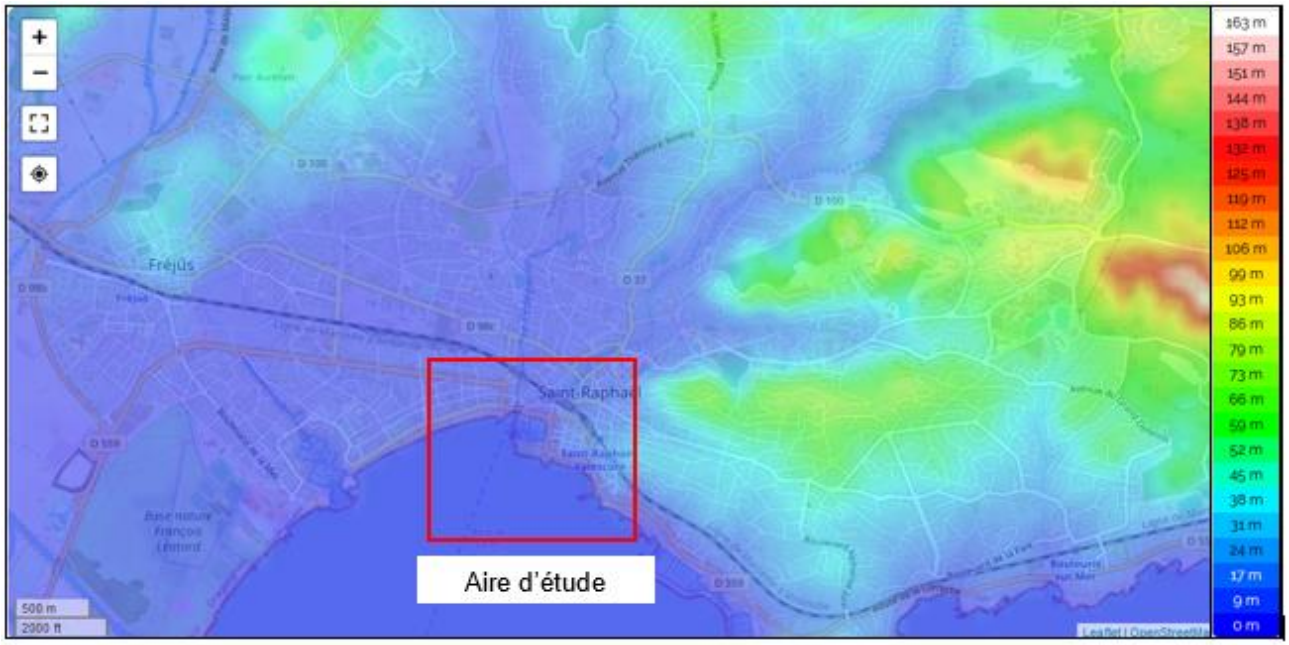

Figure 24 : Relief aux abords de l'aire d'étude (source : topographic-map)

4.1.3.2 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.

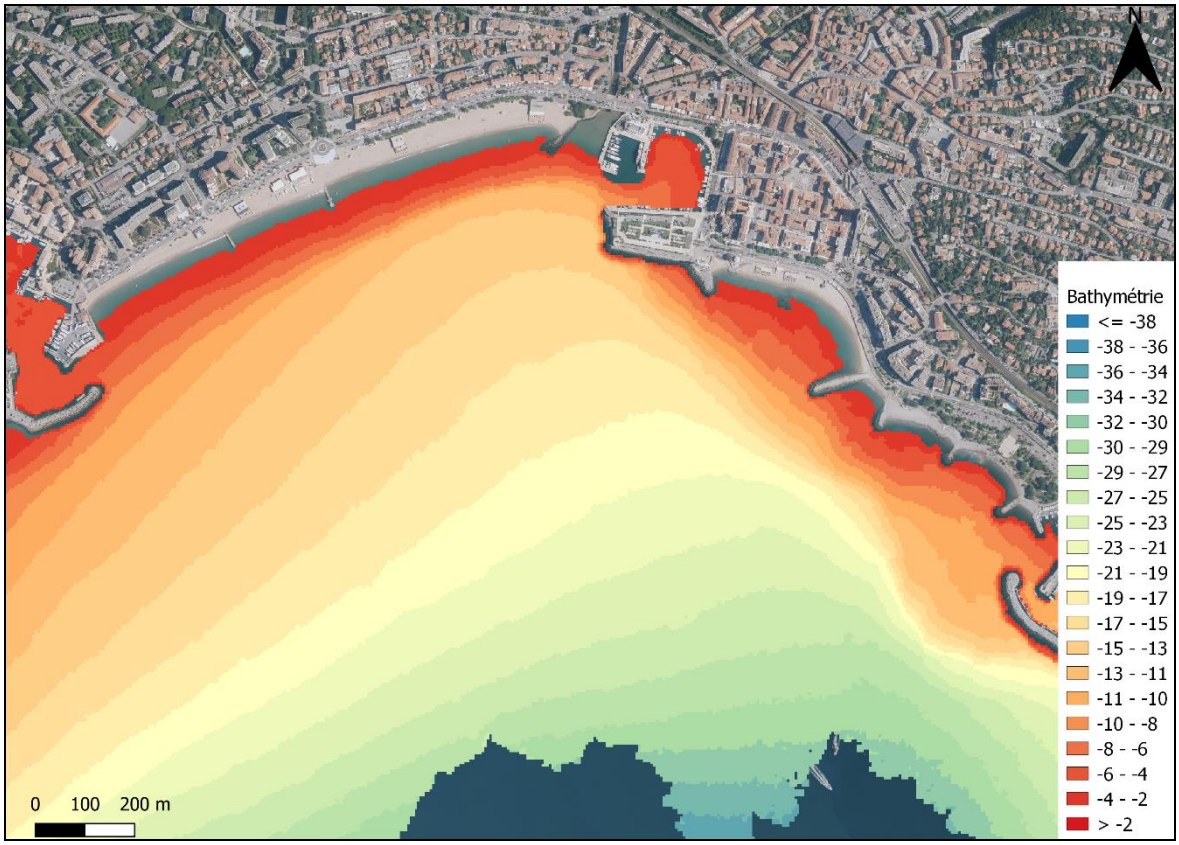

Figure 25 : Bathymétrie (Source : Litto3D)

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.

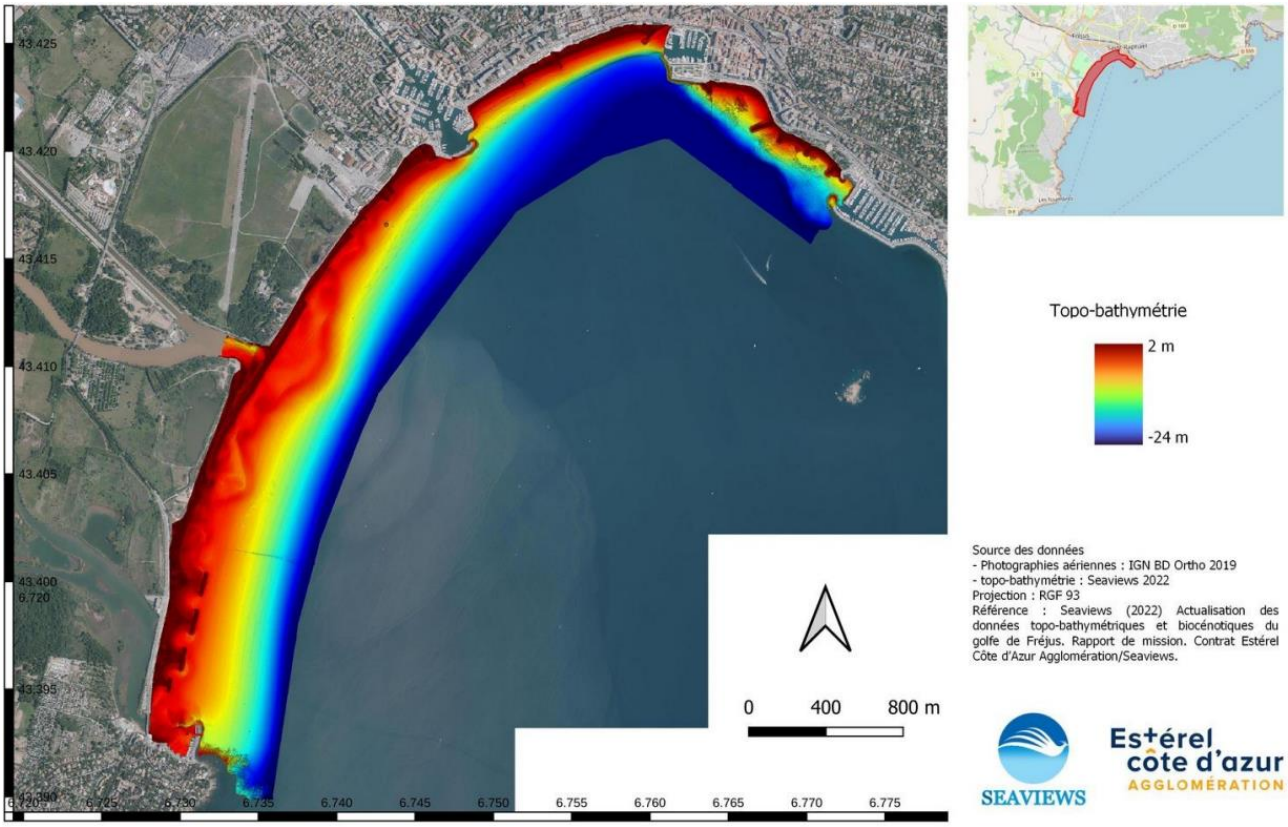

Figure 26 : Topo-bathymétrie du golfe de Fréjus (Source : Seaviews, 2022)

4.1.4 CONTEXTE HYDRO SEDIMENTAIRE

4.1.4.1 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 27 : 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) entraine 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).

4.1.4.2 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 (Hs) 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.

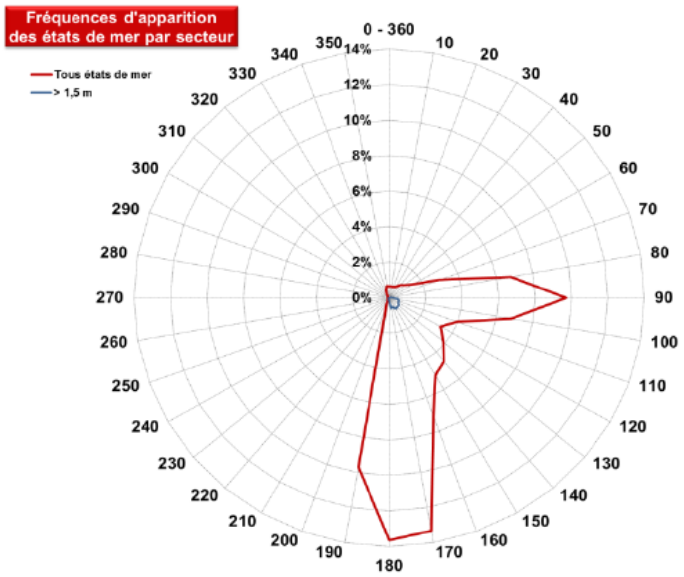

Figure 28 : Rose des houles au point ANEMOC-MEDIT 2193

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 4 : 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

4.1.4.3 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.

4.1.4.4 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 ayant des conséquences sur le milieu considéré.

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 m^3 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 m^3 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.

Le dragage de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal confirme la nature historique de l'ensablement. Cela conforte l'hypothèse d'un ensablement naturel indépendant des ouvrages réalisés à l'ouest de l'embouchure, notamment la présence des deux pontons de protection d'émissaires. Les volumes extraits ne sont pas connus précisément car les dragages n'ont fait l'objet d'aucun suivi. En revanche, d'après les éléments présentés dans le Tableau 1 (§ 3.2.1), on peut estimer les volumes annuels extraits entre 1000 m^3 et 3000 m^3.

Les mécanismes mis en jeu dans la mobilisation des sédiments jusqu'à l'embouchure sont les suivants :

- Transport par la dérive littorale (du sud-ouest vers le nord-est)
- Transport dans le profil de la houle incidente (du sud vers le nord au niveau de l'embouchure)
- Transport éolien depuis le haut de la plage de Fréjus (de l'ouest vers l'est).

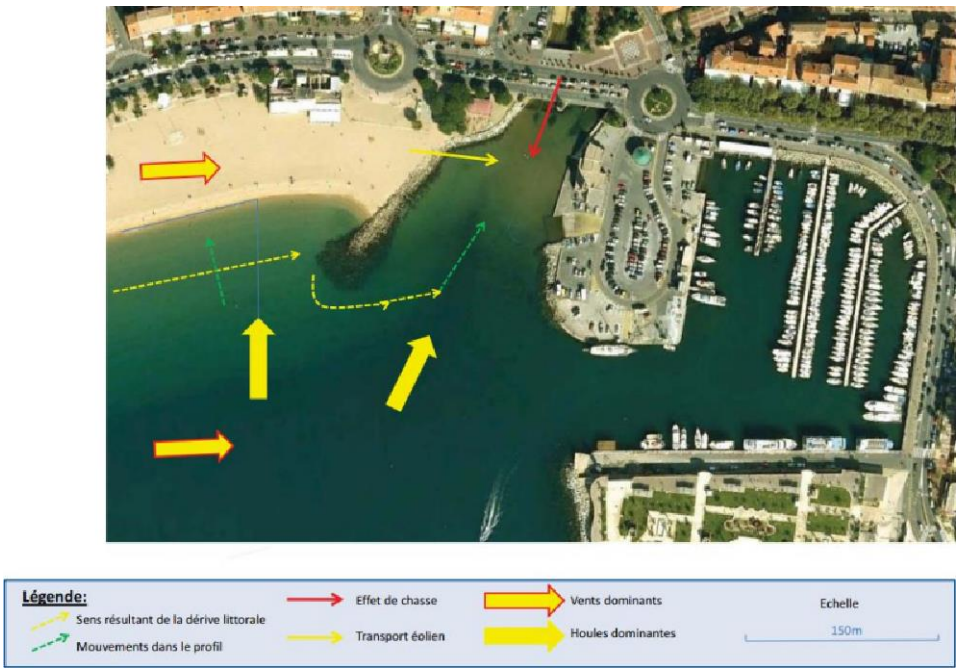

Figure 29 : Dynamique sédimentaire (Source : IN VIVO 2011)

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 30 : 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

Une analyse met en évidence, sur les 20 dernières années, une dynamique érosive modérée, qui tend à être plus forte au centre de la plage du Veillat.

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.

En conclusion, l'apport sédimentaire de l'Argens est important, la dérive littorale du sud-ouest vers le nord-est est en partie captée par les épis mais il est difficile de quantifier les exports vers le large et les éventuelles contributions à l'ensablement de l'embouchure de la Garonne et du Pédégal.

4.1.5 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 (Biotope, 2018), localise les bassins versants de l'aire d'étude.

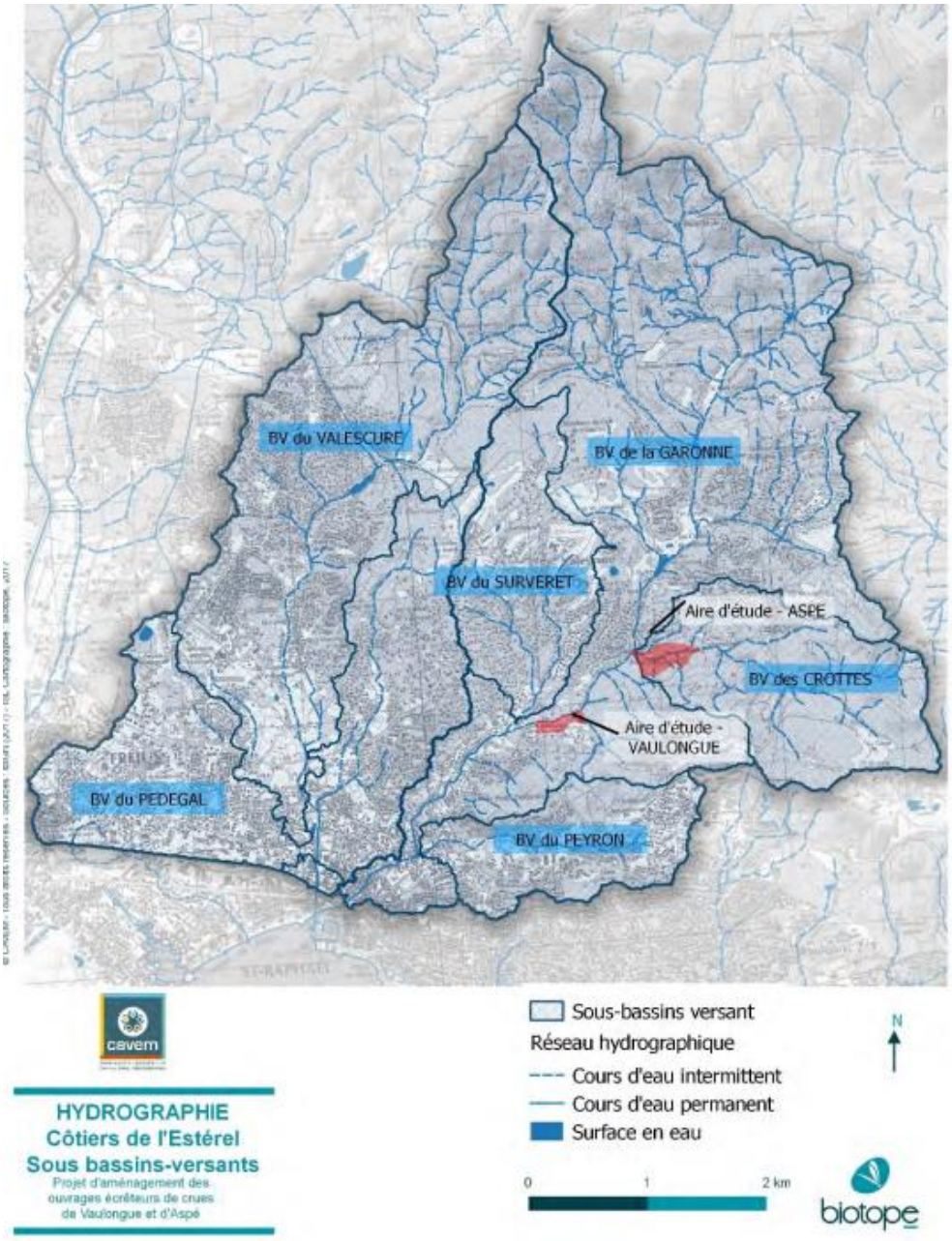

Figure 31 : Réseau hydrographique – sous bassins versant (Source : Biotope, 2018)

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 m^3. 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'écrêter 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 m^3/s et le débit centennal est de 85.7 m^3/s.
- Pour le Pédégal, le débit décennal est de 32.4 m^3/s et le débit centennal est de 34.3 m^3/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 5 : 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 Cous	21
Aval du barrage des Cous	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.

4.2 QUALITE DU MILIEU

4.2.1 ETAT DES MASSES D'EAUX

4.2.1.1 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.

4.2.1.2 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.

Cette masse d'eau présente un bon état écologique ainsi, qu'un bon état chimique en 2015.

4.2.1.3 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.

4.2.2 QUALITE DES EAUX

4.2.2.1 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 Pédégal : Plage Veillat, Plage les Sablettes, Plage République et le Capitol.

Figure 32 : Points de contrôle de la qualité des eaux de baignade (Ministère de la santé)

Tableau 6 : Qualité des eaux de baignage de 2018 à 2021

		2018	2019	2020	2021
Saint-Raphaël	Plage Veillat	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent
Fréjus	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, Capitol 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.

4.2.2.2 Qualité des eaux à l'embouchure

Un prélèvement d'eau a été réalisés 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 7 : 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
	Escherichia Coli	1184	

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

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

Tableau 8 : Résultats bactériologiques comparés aux seuils d'appréciation de la qualité sanitaire des eaux

	Qualité des eaux de baignade			Echantillon E
	Bonne	Moyenne	Mauvaise	
Escherichia coli (NPP/100 ml)	< 100	100 ≤ x < 370	> 370	4600
Entérocoques (NPP/100 ml)	< 100	100 ≤ 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 entrainé 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 évènement 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.

4.2.3 QUALITE DES SEDIMENTS

Au regard des résultats d'analyses réalisées sur la période 2012-2021 (cf. § 3.2.2), 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 entrainant 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.

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

4.2.3.1 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 33 : 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.

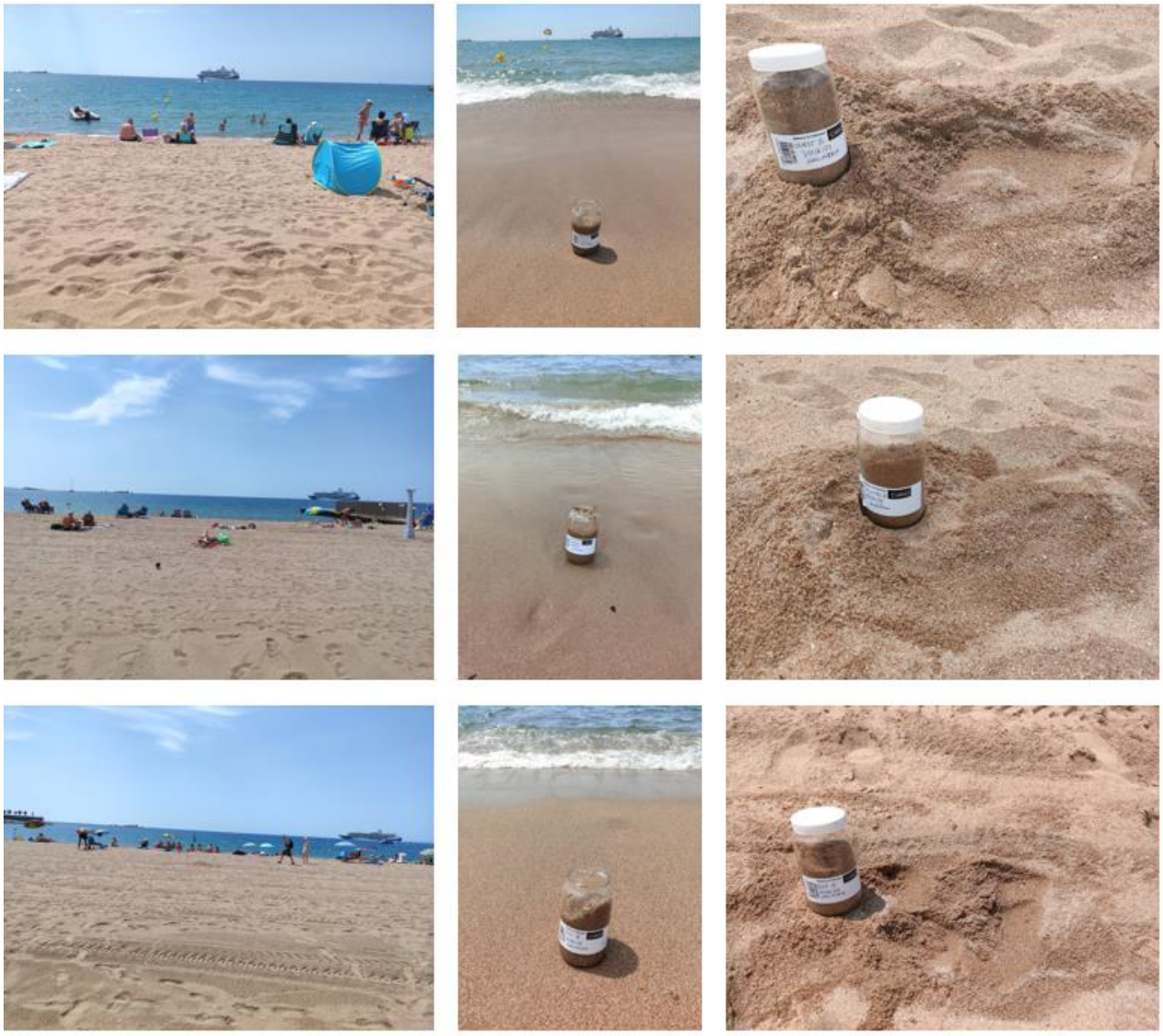

Figure 34 : Photos des prélèvements de sable sur la plage de Fréjus (d'ouest en est)

Les échantillons ont été conditionnés dans le flacons adapté fourni 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.

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

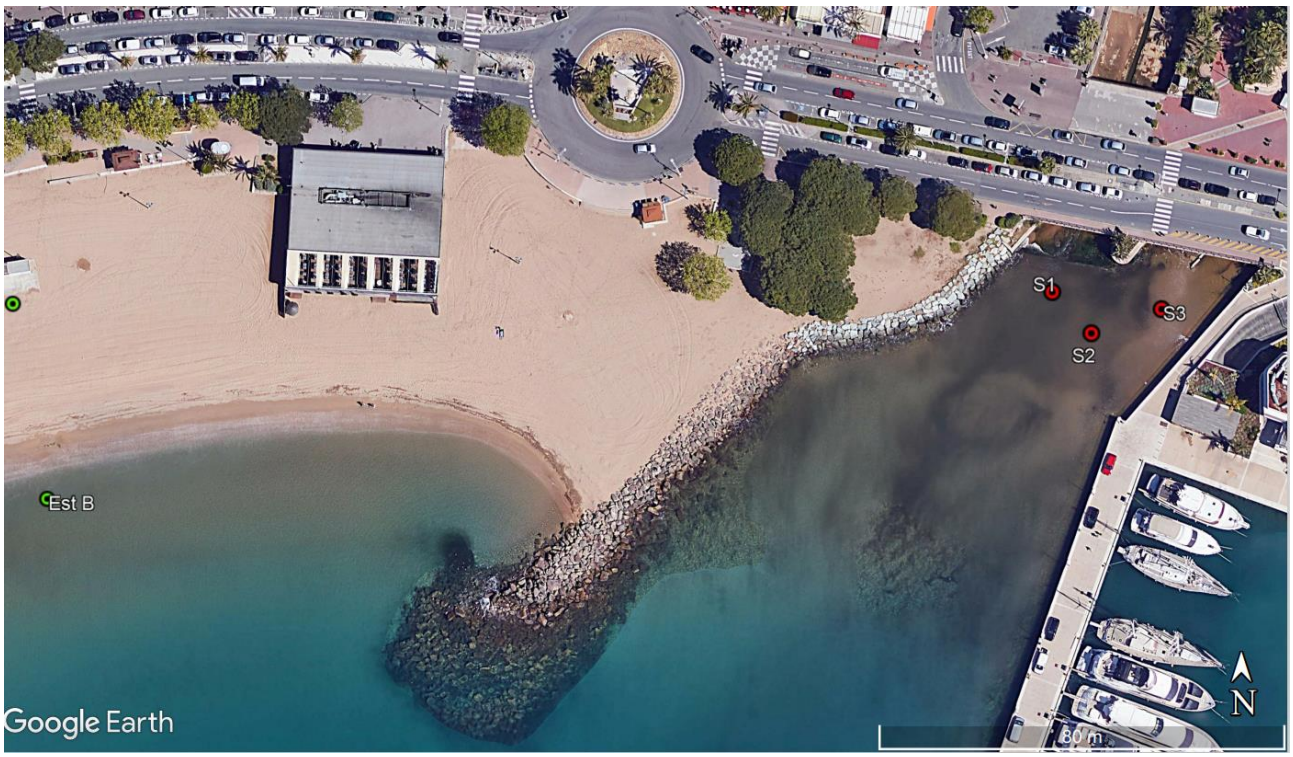

Figure 35 : Plan d'échantillonnage des sédiments à draguer (en rouge)

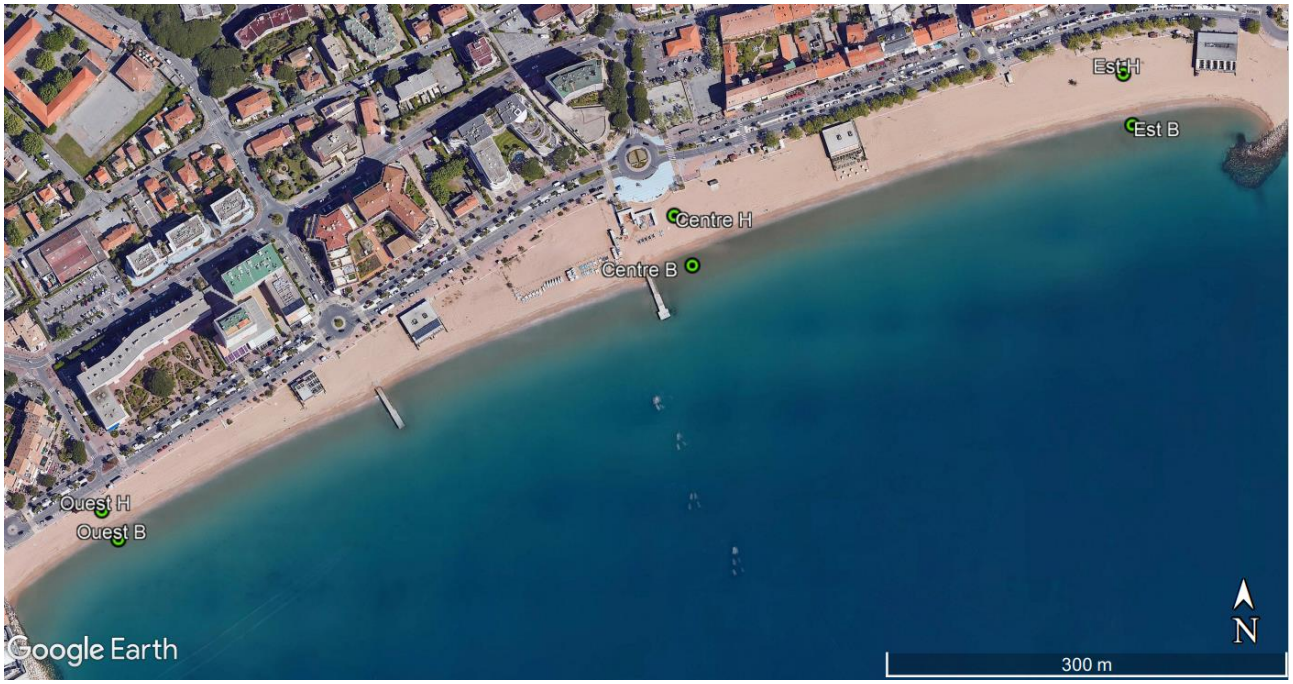

Figure 36 : Plan d'échantillonnage et des sables de la plage de Fréjus

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 dragage (Arrêté du 9 aout 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).

4.2.3.2 Résultats d'analyses type dragage

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

Tableau 9 : 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	
Acénaphtène	**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	

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.

4.2.3.3 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 10 : 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 11 : 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.

4.2.3.4 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 12 : 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.

4.3 MILIEU NATUREL

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

4.3.1.1 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.

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.

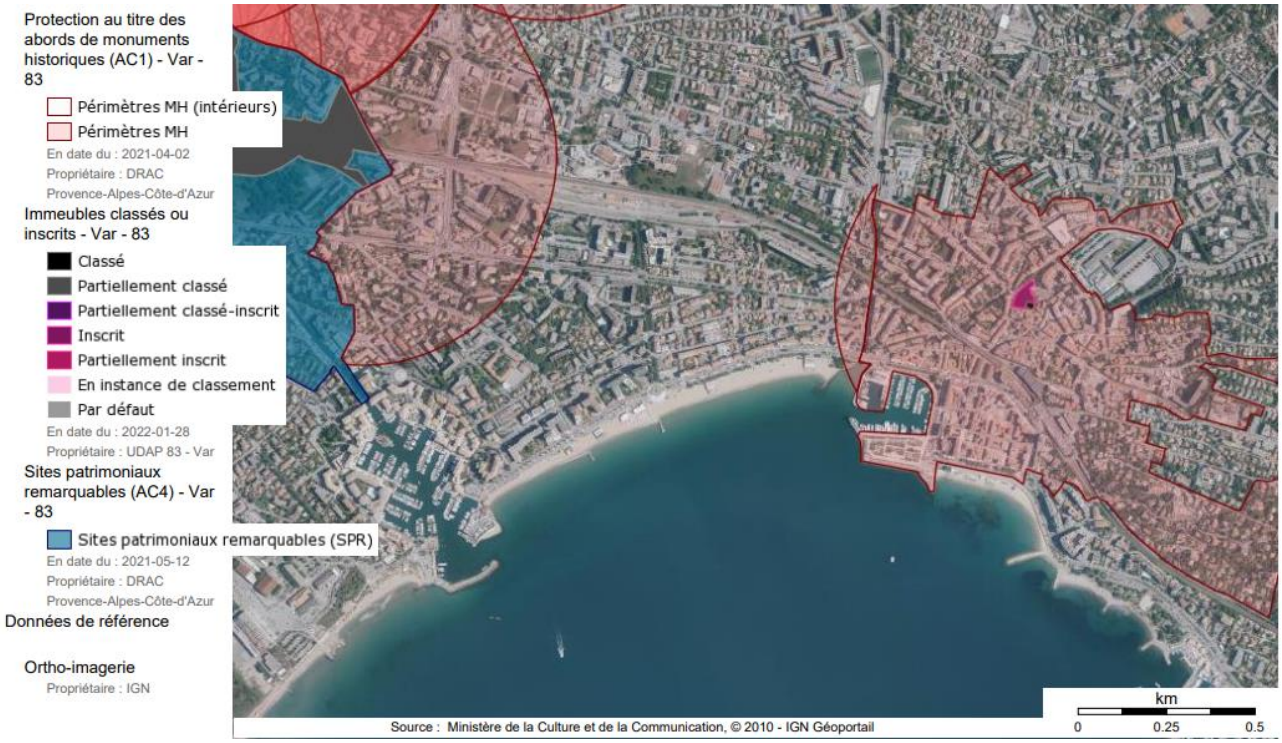

Figure 37 : Carte des monuments historiques et périmètres de protection du patrimoine (Ministère de la Culture et de la Communication)

4.3.1.2 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 13 : 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 38 : Localisation des ZNIEFF (DREAL PACA)

4.3.1.3 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

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.

Le DOCOB du site Natura 2000 Embouchure de l'Argens définit les habitats à enjeux forts et très forts suivants :

- 1150-2 : Lagune méditerranéen
- 2130-5 : Dunes côtières fixées à la végétation herbacée
- 2110-1 : Dunes fixées au littoral méditerranéen du *Crucianellion maritimae*
- 1210-3 : Végétation annuelle des laisses de mer des côtes méditerranéennes
- 1410-2 : Prés salés méditerranéens des hauts niveaux (*Juncetalia maritimi*)
- 2110-2 : Dune mobile embryonnaire méditerranéenne.

Les espèces faunistiques à forts enjeux au niveau de l'embouchure de l'Argens sont représentées particulièrement par :

- l'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*)
- le Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*)
- la Lamproie marine (*Petrmyzon marinus*)

- 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-obscures et obscure…

Le DOCOB du site Natura 200 Estérel définit les habitats marins à enjeux forts à très forts suivants :

- 1120-1 : Herbier à Posidonie (Posidonia oceanica)
- 1140 : Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- 1170 : Récifs
  - 1170-10 : La roche supralittorale
  - 1170-11 : La roche médiolittorale supérieure
  - 1170-12 : La roche médiolittorale inférieure
  - 1170-13 : La roche infralittorale à algues photophiles
  - 1170-14 : le coralligène

Les espèces faunistiques à forts enjeux au niveau de l'Estérel sont représentées particulièrement par :

- Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*)
- La Tortue caouanne (*Caretta caretta*)
- La langouste (*Palinurus elephas*).

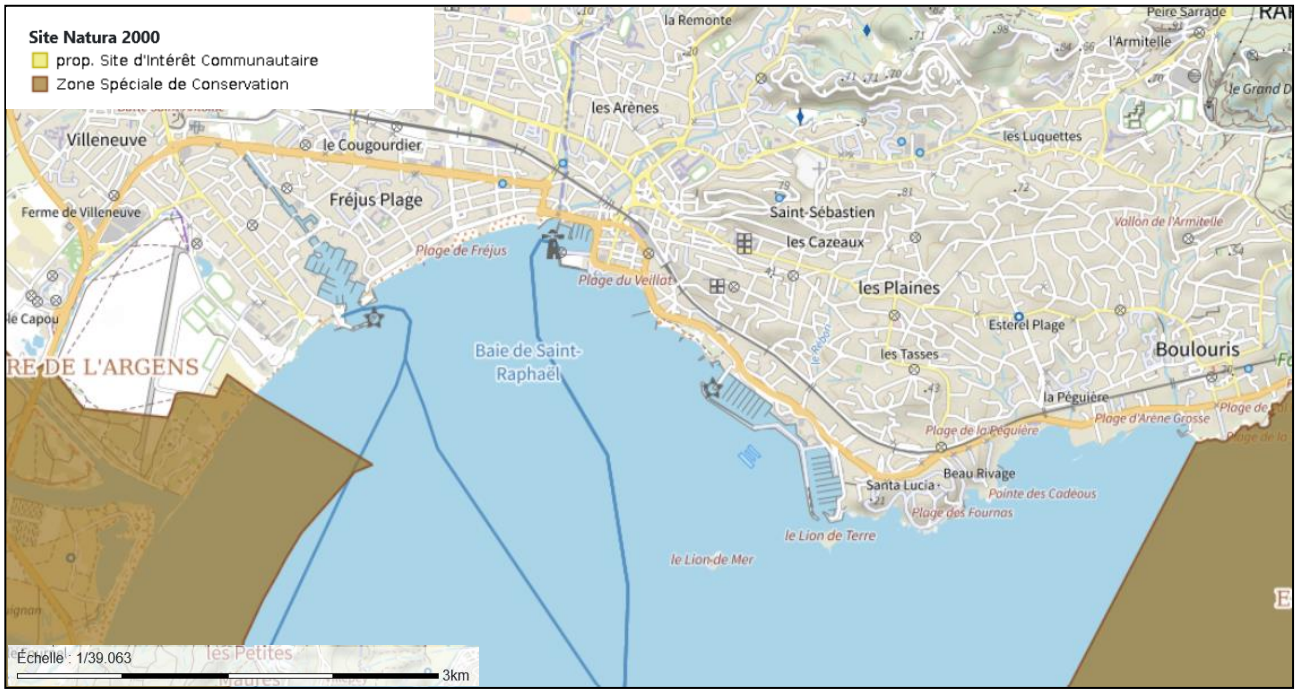

Figure 39 : Localisation des sites Natura 2000 (DREAL PACA)

4.3.2 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 **fond 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.

4.3.2.1 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 première 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.

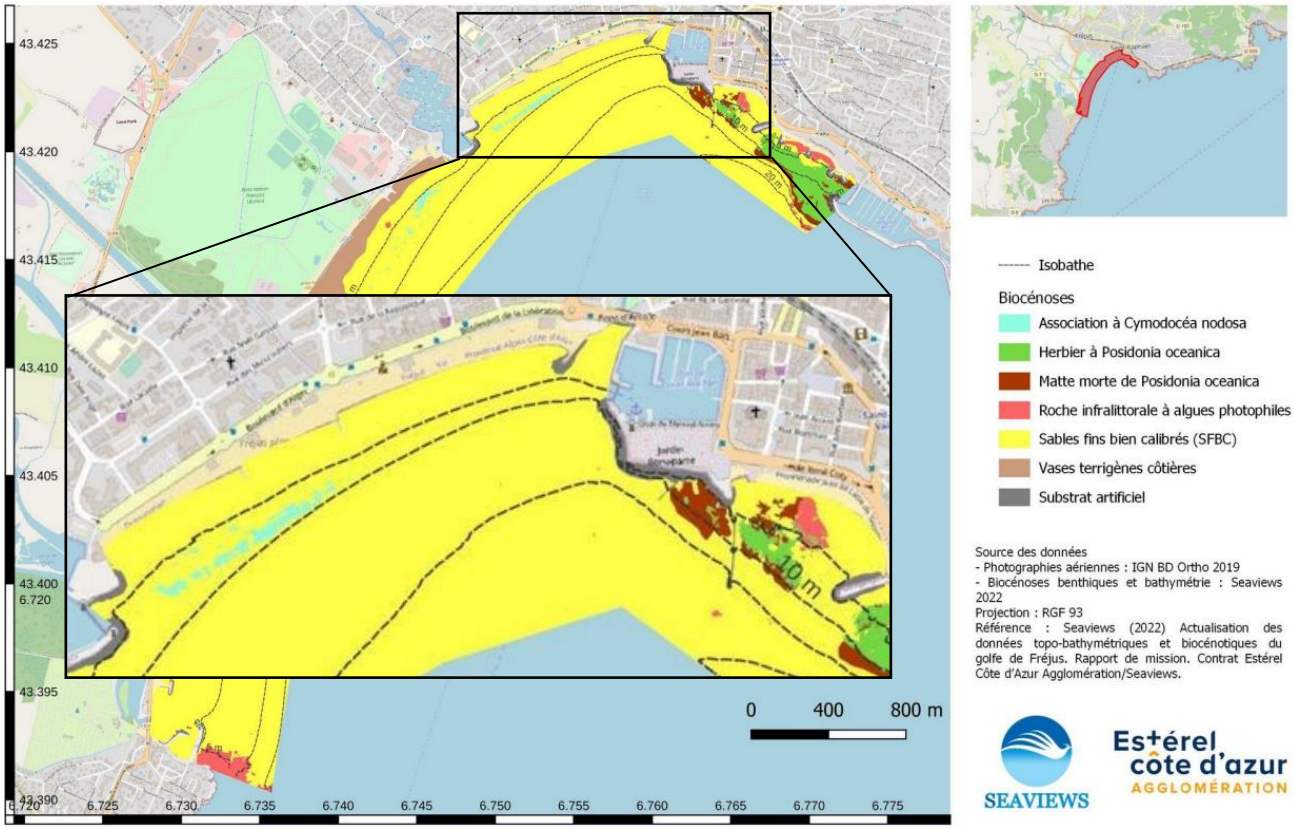

Figure 40 : Carte des biocénoses marines dans le golfe de Fréjus (source : Seaviews, 2022)

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 41 : Photos des cymodocées éparses dans l'anse du Veillat (source : GALATEA, 30/06/22)

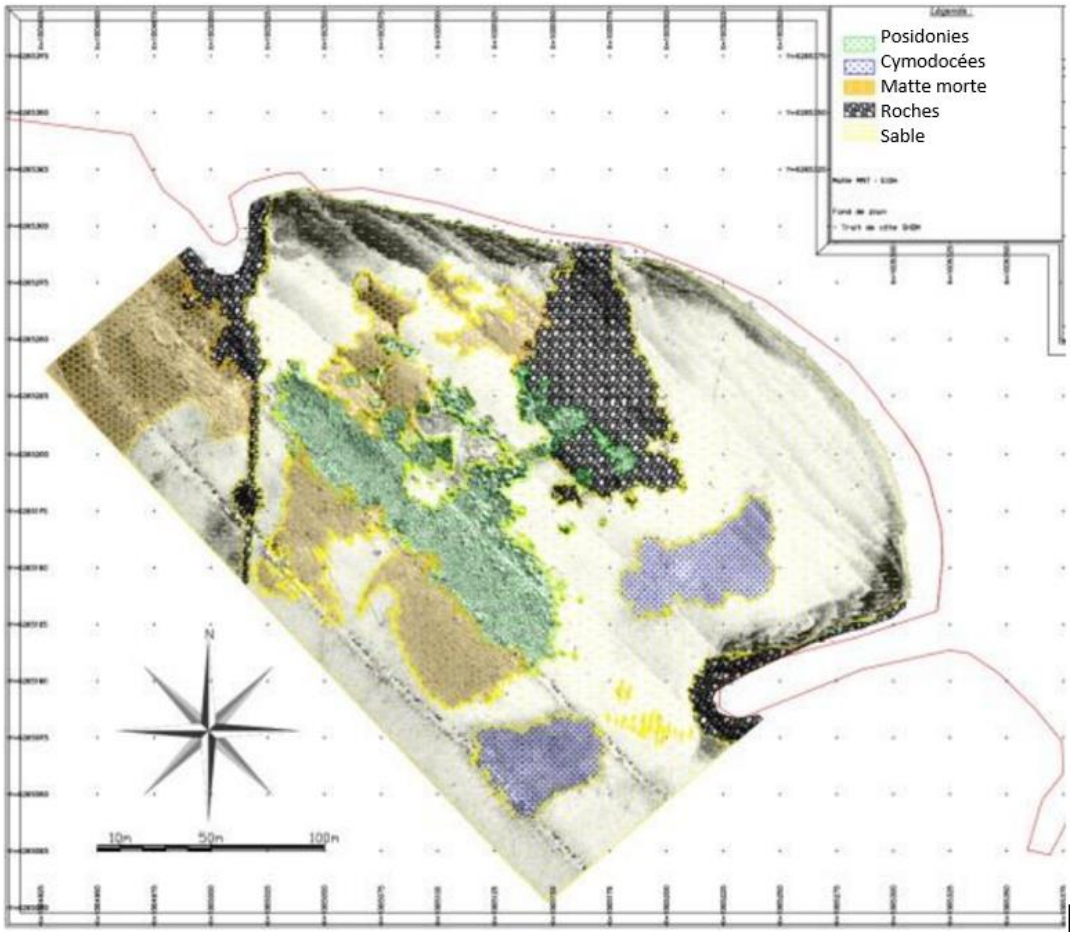

Figure 42 : Carte des biocénoses marines dans l'anse du Veillat (source : Semantic, 2017)

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).

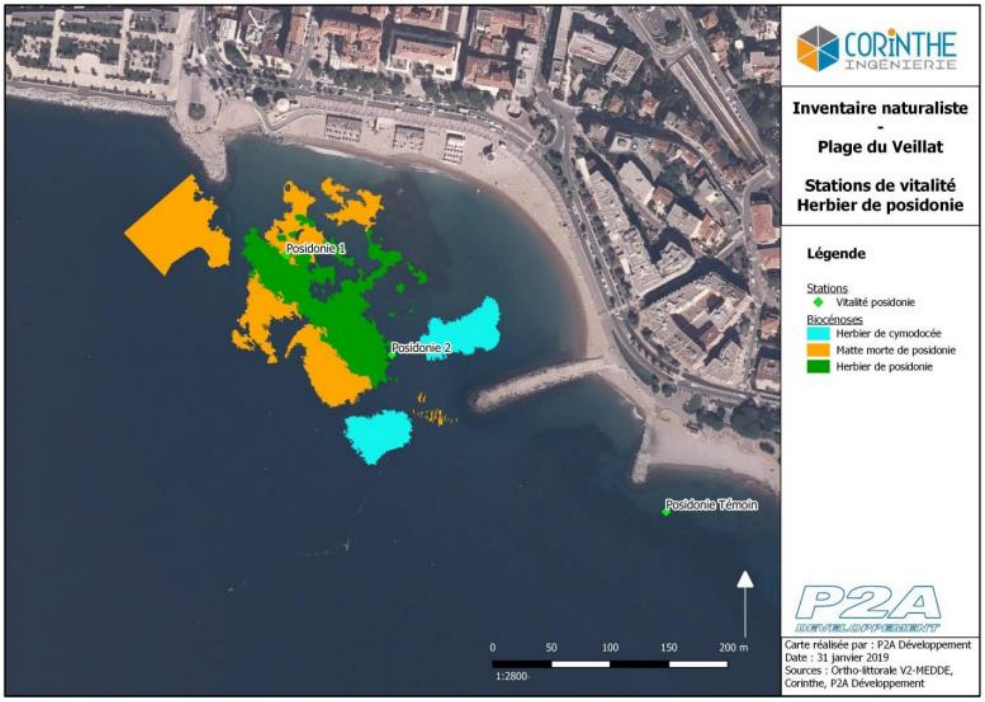

Figure 43 : Localisation des stations de vitalité de la posidonie (source : P2A, 2019)

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 14 : 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

4.3.2.2 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 44 : Ortho-mosaïque réalisée par la société GALATEA le 01/07/2022

4.3.2.3 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 :
  - Les roches supralittorales (Code N2000 : 1170-10),
  - les roches médiolittorales supérieures et inférieures (Codes N2000 : 1170-11 et 12),
  - 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 45 : Cartographie des biocénoses

❖ 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 46 : 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 *Coralina elongata* principalement à l'étage infralittoral. Les peuplements rencontrés présentent un faible enjeu.

Figure 47 : 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 dessication 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.

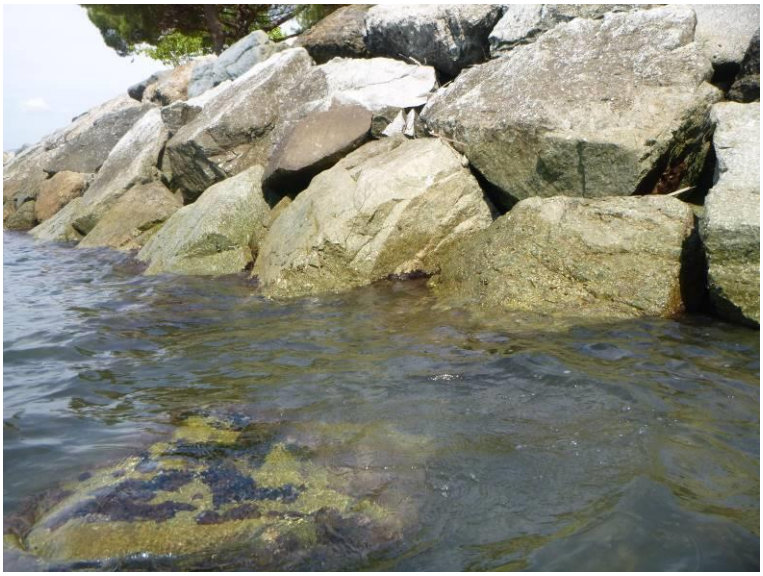

Figure 48 : Etage supralittoral

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 détritus, 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*).

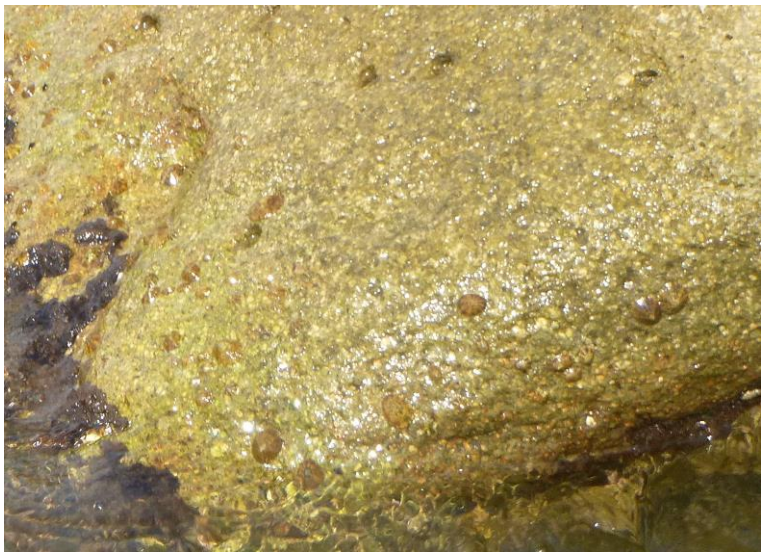

Figure 49 : Etage médiolittoral colonisé par des patelles

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 émersions 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 *Mytillus 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*).

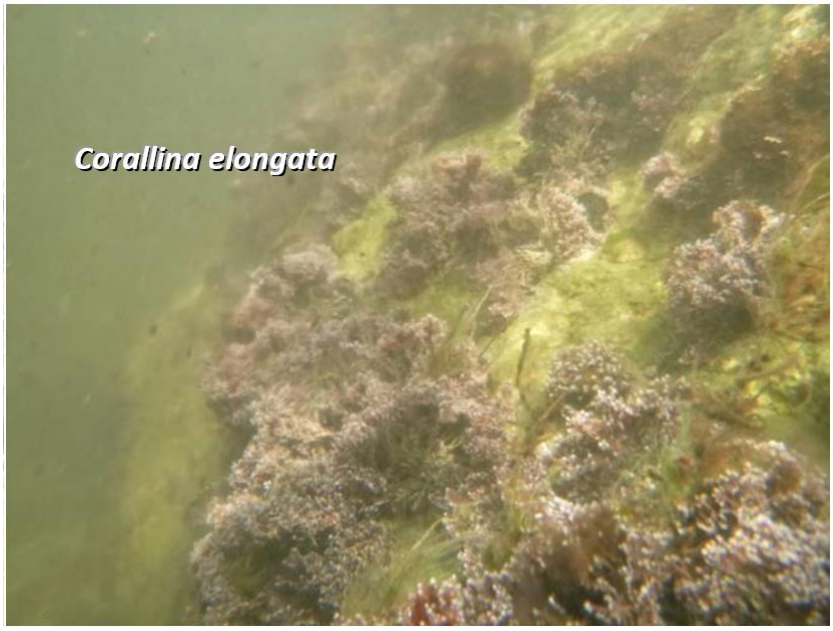

Figure 50 : *Corallina elongata*

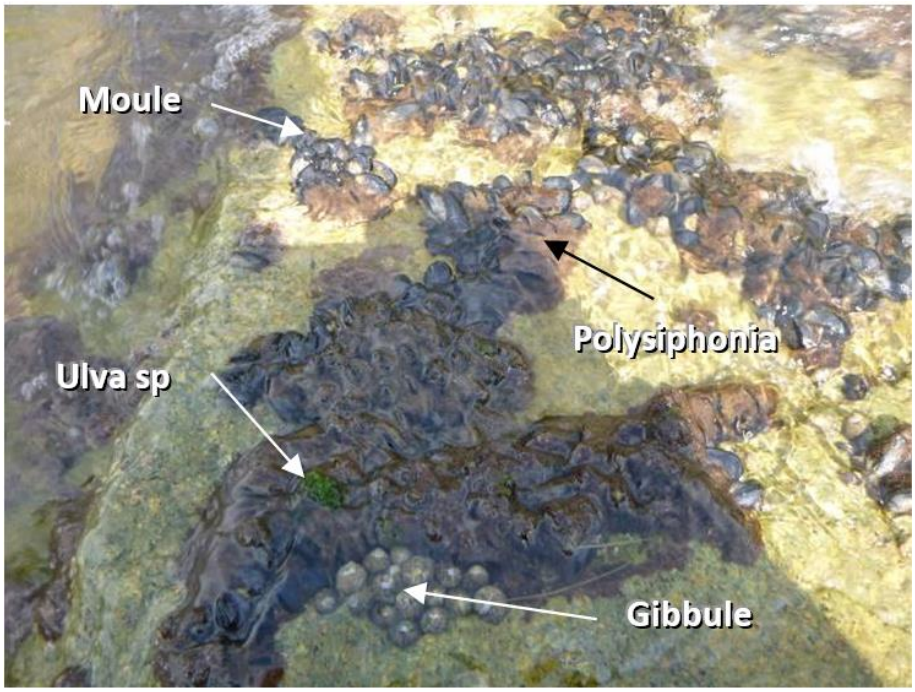

Figure 51 : Faciès à moules

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 entrainer 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.

❖ 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 52 : 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 entrainer 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).

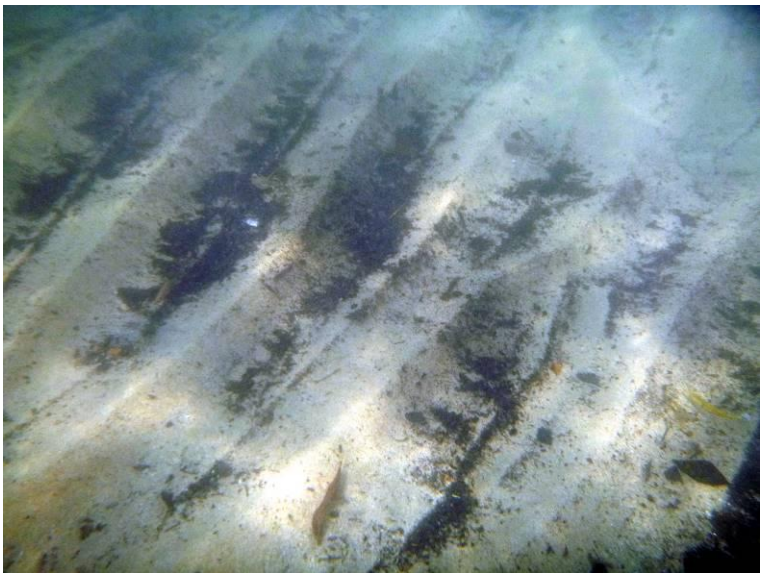

Figure 53 : Sables fins bien calibrés et débris végétaux

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 entrainer 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).

4.3.2.4 Conclusion

La zone d'étude 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.

4.3.3 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.

4.4 ACTIVITES ET USAGES

4.4.1 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 m^3 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 1er 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 connait un ensablement croissant de sa passe et du bassin portuaire. Un projet de dragage est actuellement en cours.

4.4.2 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 54 : 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.

4.4.3 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 météorologie. 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.

4.4.4 RESSOURCE EN EAU ET ASSAINISSEMENT

4.4.4.1 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).

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).

4.4.4.2 Assainissement

L'ECAA assure la collecte et le traitement des eaux usées sur les communes de Fréjus et Saint Raphaël.

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 la baie 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 entrainent 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.

4.4.4.3 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.

4.4.5 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 brodée par le boulevard de la Libération puis le boulevard d'Alger jusqu'à Port-Fréjus.

Concernant les sites de stockage temporaire potentiel des sables, le Centre technique municipal de Saint-Raphaël se trouve boulevard Peire Sarade à 4 km de l'embouchure Garonne-Pédégal, et 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.

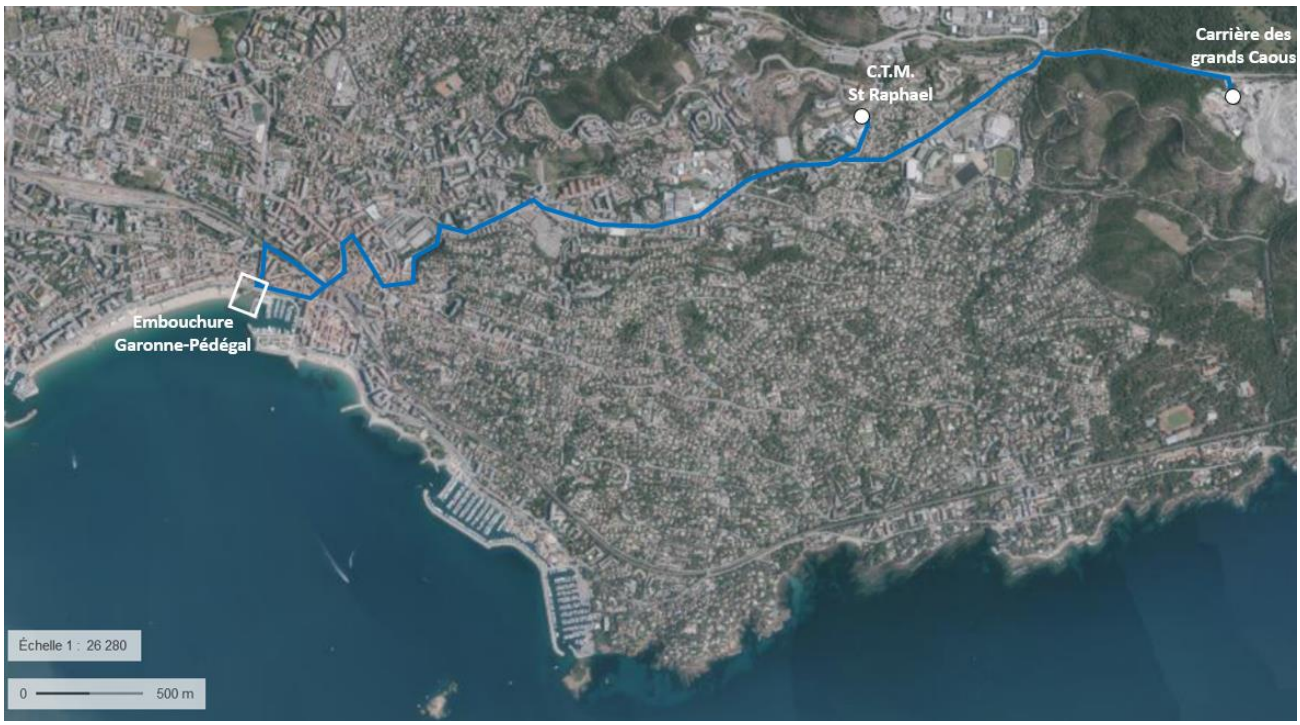

Figure 55 : Localisation et accès aux sites de stockage potentiels

4.4.6 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, en centre urbain (cf. illustrations au § 3.1). Ce secteur littoral abrite les nouveaux quartiers de Fréjus et le centre de Saint-Raphaël, alliant caractère résidentiel et vocation balnéaire et touristique.

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

4.5 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

4.5.1 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.

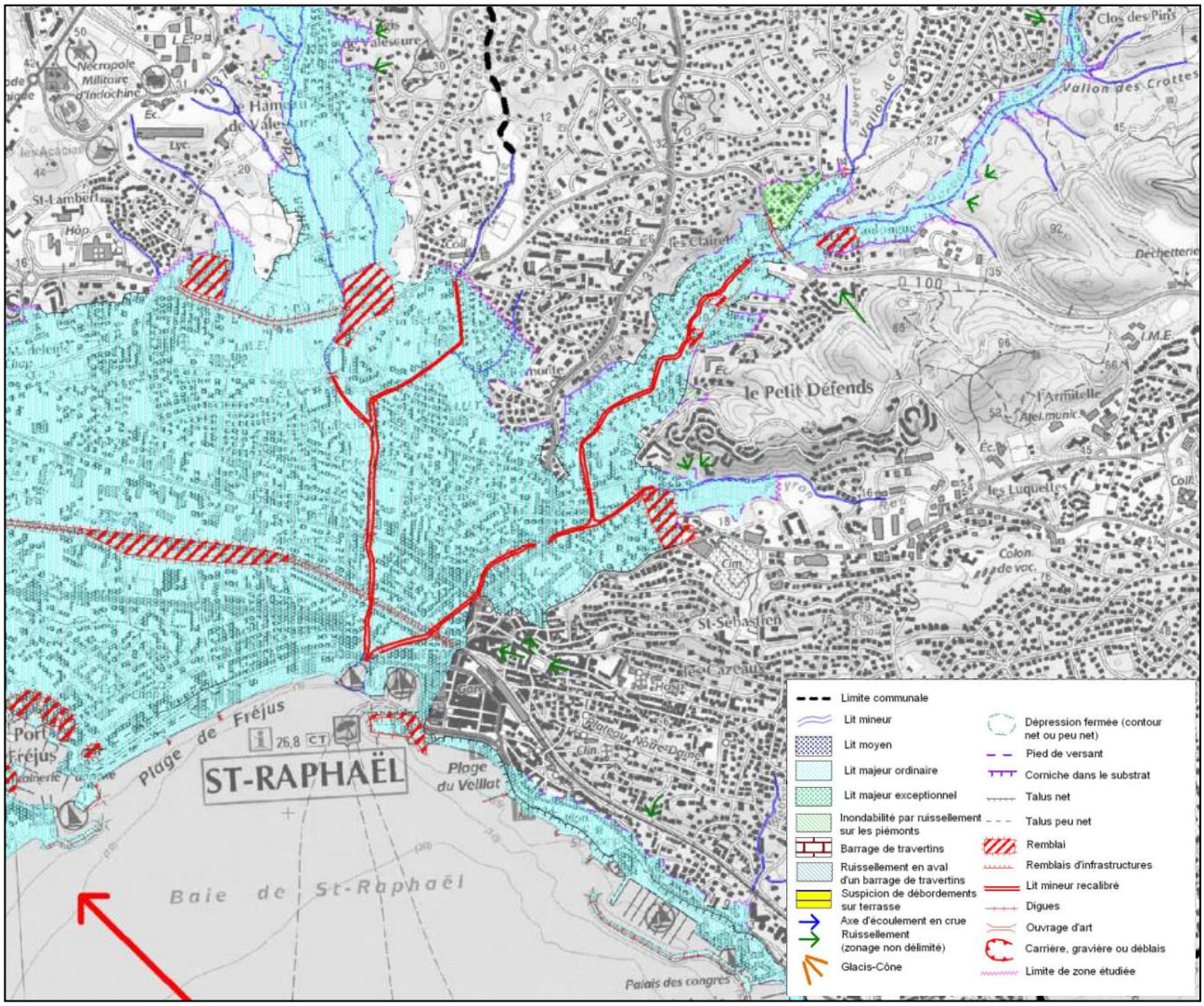

Figure 56 : Extrait de la cartographie de l'atlas des zones inondables (AZI, 2008)

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 labelisé 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.

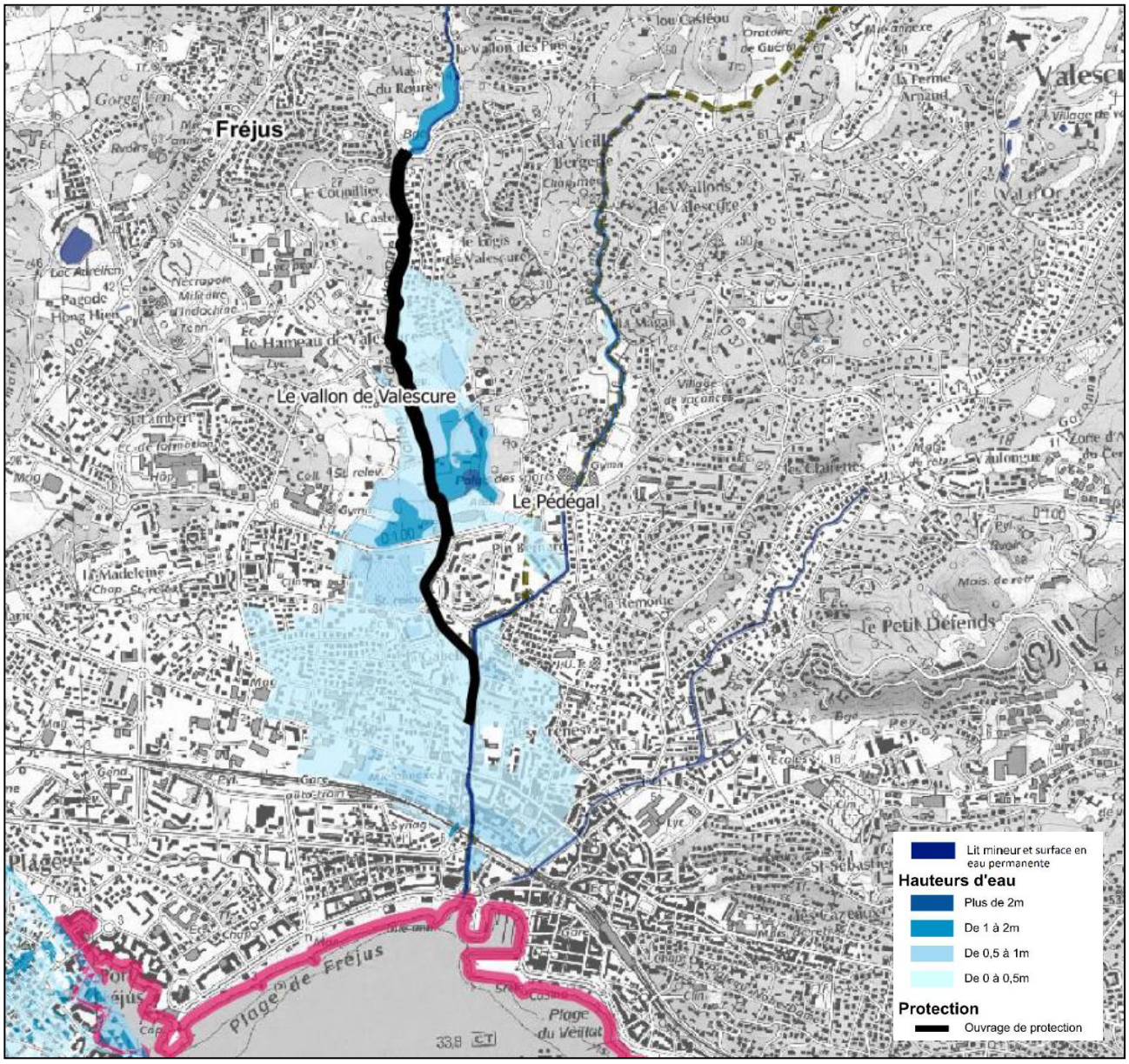

Figure 57 : Extrait de la cartographie des zones inondables (Scénario moyen)

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).

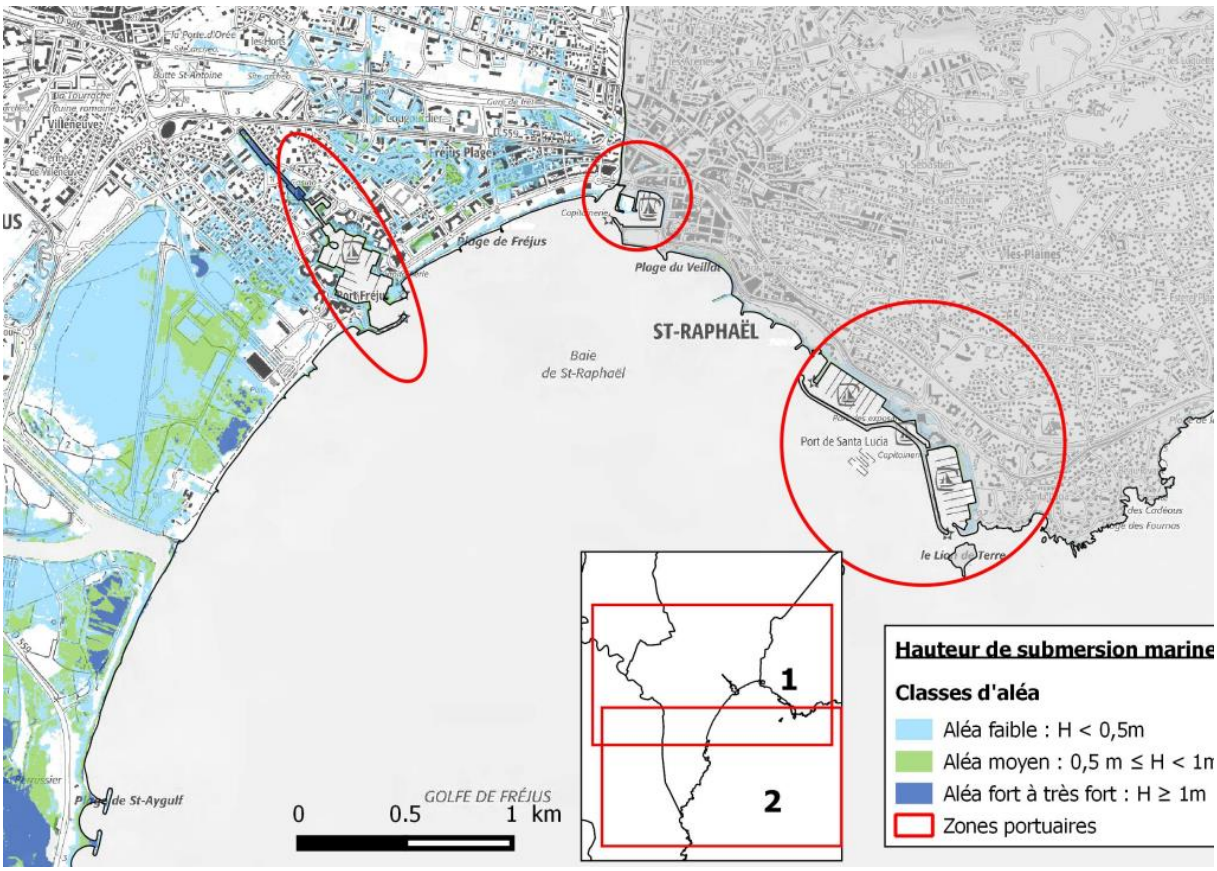

Figure 58 : Extrait de la cartographie de l'aléa submersion marine avec intégration du changement climatiques à 2100 (PAC Submersion marin du Préfet du Var)

4.5.2 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.

4.5.3 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, causé par l'érosion des berges, faibles.

4.5.4 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 côte de Méditerranée, de glissement de terrain sous-marin ou de mouvement de terrain côtier de grande ampleur.

4.5.5 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 (passage de la voie ferrée Paris-Vintimille, qui assurent un flux de transit et de desserte et par voie maritime.

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

5 EVALUATION SYNTHETIQUE DES INCIDENCES – MESURES ERCAS

5.1 MILIEU PHYSIQUE

Les travaux de dragage ne sont pas susceptibles d'avoir des effets significatifs sur les composantes du milieu physique (modification très localisée et temporaire de la houle au niveau de la zone approfondie).

Les travaux de rechargement seront réalisés sur la plage sèche n'auront pas d'incidence sur les conditions hydrodynamiques locales.

En phase aménagée, une partie du sable d'apport pourra toutefois être emporté 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).

De plus, ces opérations visent à rétablir un écoulement des eaux en amont de l'embouchure.

Un suivi du trait de côte et de la topo-bathymétrie est déjà réalisé par ECAA. Les résultats de ces suivis permettront de contrôler à une fréquence régulière les effets potentiels de l'opération au droit des secteurs d'intervention.

5.2 QUALITE DU MILIEU

Les travaux peuvent engendrer une modification de la qualité des eaux par remise en suspension des sédiments et augmentation associée de la turbidité lors des travaux de dragage.

Le sable qui s'accumule à l'embouchure est de bonne qualité physico-chimique : sables exempts de fractions fines et de contaminants. Le rechargement ne concerne que la partie émergée des plages. Il n'est 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 et des sédiments.

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.

En phase aménagée, ces opérations visent à améliorer la qualité sanitaire des eaux en amont de l'embouchure, en rétablissant un écoulement.

Le projet de dragage et rechargement n'aura pas d'impact notable sur la qualité du milieu en phase travaux, et une incidence positive en phase aménagée.

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

5.3 MILIEU NATUREL

5.3.1 INCIDENCE SUR LES HABITATS MARINS

Lors des travaux de dragage, l'altération potentielle de la qualité des eaux (turbidité, MES) peut avoir un impact sur les habitats sensibles. Cependant, les sédiments sont sableux et les habitats recensés à proximité de la zone à draguer ne présentent pas d'enjeu particulier. Les herbiers de cymodocées et posidonies les plus proches se trouvent à plus de 500 m de la zone à draguer.

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 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).

En phase aménagé, un suivi sera mis en place pour s'assurer de l'absence d'ensablement des herbiers par le sable apporté.

5.3.2 DERANGEMENT DE LA FAUNE

Les travaux de dragage seront de courte durée (7 à 15 jours ouvrés selon les volumes) et engendreront des nuisances sonores sous-marines dans la zone proche de l'embouchure. Cette zone ne présente pas d'intérêt particulier pour la faune et se trouve à côté de la passe du vieux port de Saint-Raphaël qui est également une zone bruyante du fait de la circulation des bateaux à moteur.

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.

Cette incidence est jugée très faible à négligeable.

5.3.3 MILIEU BIOLOGIQUE TERRESTRE

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

5.4 ACTIVITES ET USAGES

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

5.4.1 ACTIVITES NAUTIQUES ET BALNEAIRES

Des mesures seront mises en place pour interdire l'accès du chantier au public et limiter les risques de dégradation de la qualité de l'eau.

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. L'impact en phase travaux sur la baignade et les activités nautiques est négligeable.

En phase aménagée, les matériaux d'apport étant de bonne qualité (cf. 4.2.3), ils n'auront aucun impact sur la qualité des eaux de baignade. 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.

5.4.2 ACCES ET DEPLACEMENTS

Le trafic routier généré par les travaux pour l'acheminement du sable et du matériel est estimé à 10 rotations de camion maximum par jour durant les opérations de dragage, et se fera sur de courtes distances. Le centre technique municipal de Saint-Raphaël est à 4 km de l'embouchure et la carrière des grands Caous à 6 km (cf. 4.4.5). Les plages à recharger se trouve dans un rayon d'un kilomètre de la zone d'extraction.

L'impact en phase travaux sur le trafic routier sera faible et nul en phase aménagée.

5.4.3 NUISANCES SONORES

Le bruit généré par les engins de chantier (tractopelle, camions) pourra être perçu par les usagers présents aux alentours. Toutefois le matériel utilisé et les travaux seront menés conformément à la réglementation sur le bruit, 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 [...] »

Ainsi, le désagrément sera de faible ampleur et ponctuel, il se limitera aux heures du jour (9h à 18h) et en semaine.

5.4.4 ODEUR ET EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

Lors des travaux, les moteurs des engins et du matériel de chantier engendreront des émissions de gaz d'échappement. L'incidence sur la qualité de l'air est jugée négligeable de par le faible nombre d'engins (une pelle ou une barge, un chargeur, camions benne pour l'évacuation) et de matériel.

L'acheminement du sable et du matériel se fera par la route et nécessitera 10 rotations de camion maximum par jour durant les opérations de dragage.

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

Le remaniement des 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.

Cet impact sera très faible et temporaire.

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.

5.4.5 POLLUTION LUMINEUSE

Le projet n'est pas susceptible d'engendrer de pollution lumineuse. Les travaux ne se feront que de jour.

5.4.6 INSERTION PAYSAGERE

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

A l'issue des travaux, 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.

5.5 RISQUES

Les travaux de dragage et de rechargement sont réalisés dans le but de réduire le phénomène de recul du trait de côte. Ils n'auront pas d'incidence en phase travaux et aménagée sur les risques naturels identifiés (inondation, mouvement de terrain, sismicité).

Une veille météo sera réalisée en amont de la réalisation de l'opération pour intervenir dans des conditions favorables et garantir la sécurité des biens et de personnes.

6 MESURES ENVIRONNEMENTALES, MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

6.1 MESURES PREVUES EN PHASE TRAVAUX

6.1.1 PREVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Les engins de chantier devront être en bonne état de marche et bien entretenus. Aucun entretien pouvant être à l'origine de déversement d'hydrocarbure ne devra être réalisé sur le site des travaux.

Un kit environnement permettant la récupération des hydrocarbures (buvards, …) en cas de fuite accidentelle (huile, système hydraulique…) sera présent sur le chantier.

Un barrage anti-pollution sera également prévu et prêt à être mis en œuvre en cas de besoin.

Si une pollution de ce type est avérée, les mesures envisagées seront les suivantes :

- Mise en œuvre des mesures de confinement et des dispositifs de récupération et d'évacuation des substances polluantes.
- Alerte du maitre d'ouvrage, la police de l'eau et les pompiers.

6.1.2 CONTROLE DE LA QUALITE DES SABLES

Avant chaque opération 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 aout 2006.

Le plan d'échantillonnage sera préalablement soumis au service police de l'eau de la DDTM83 et les résultats d'analyses leur seront transmis.

6.1.3 CONTROLE DE L'ABSENCE DE PANACHE TURBIDE

Il n'est pas attendu de formation de panache turbide (sable exempt de fines, rechargement sur la plage émergée), une veille visuelle sera toutefois mise en place. En cas d'apparition d'un panache les travaux seront suspendus.

Si nécessaire, et si les conditions météorologiques le permettent techniquement, un rideau anti-MES pourra être mis en place pour confiner la zone d'extraction.

6.2 MESURES DE SUIVI APRES TRAVAUX

6.2.1 SUIVI DE L'EVOLUTION DES PLAGES

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.

Des photographies pourront être réalisés à chaque saison depuis des points fixes pour alimenter le suivi du trait de côte.

6.2.2 SUIVI DES HERBIERS DE POSIDONIES ET CYMOCODEES

6.2.2.1 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.

Suite aux opérations de rechargement, un suivi sera effectué selon la même méthodologie, l'année suivant l'opération au printemps, afin de relever d'éventuelles traces d'ensablement de l'herbier par les sables d'apport.

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.

6.2.2.2 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, et un état zéro sera réalisé avant la première opération de rechargement, à la période de développement optimal de l'espèce (fin de printemps, été).

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

Le plan d'échantillonnage et la fréquence de suivi seront proposé pour validation au service de la police de l'eau avant la réalisation de la première campagne.

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

7 LISTES DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : LOCALISATION DE L'EMBOUCHURE DU PEDEGAL ET DE LA GARONNE 1
FIGURE 3 : PHOTO D'ARCHIVE - DRAGAGE DE L'EMBOUCHURE DE LA GARONNE ET DU PEDEGAL DANS LES ANNEES 502
FIGURE 3 : PLAN DE SITUATION AU 1:25 000 (SOURCE : GEOPORTAIL) 3
FIGURE 4 : LOCALISATION DU PROJET (SOURCE : GEOPORTAIL) 4
FIGURE 5 : PHOTOS DE L'EMBOUCHURE (GALATEA, 25/04/22) 5
FIGURE 6 : PHOTOS AERIENNE DE L'EPI (GALATEA, 01/07/22) 6
FIGURE 7 : LOCALISATION DES ZONES DE STAGNATION DES EAUX (SOURCE : IN VIVO, 2011) 7
FIGURE 8 : 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) 7
FIGURE 9 : PEDEGAL CANALISE A NIVEAU DU RETRECISSEMENT DU PONT DE LA VOIE FERREE (GALATEA, 25/04/22) 8
FIGURE 10 : PLAGE DE FREJUS D'EST EN OUEST (GALATEA, 25/04/22-30/06/22) 8
FIGURE 11 : PLAGE DU VEILLAT APRES RECHARGEMENT (GALATEA, 30/06/22) 9
FIGURE 12 : EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ENTRE 1988 ET 2014 (SOURCE : DEPARTEMENT DU VAR, 2017) 12
FIGURE 13 : MOBILITE DU TRAIT DE COTE AU DROIT DES CONCESSIONS, ENTRE 1998 ET 2020, ET PROJECTION A 2050 (NOVADAPT, 2022). 13
FIGURE 15 : PHOTO DE LA PLAGE DU VEILLAT APRES RECHARGEMENT (30/06/2022) 14
FIGURE 16 : PHOTO DE LA PLAGE DE FREJUS – PARTIE OUEST (30/06/2022) 15
FIGURE 17 : EMPRISE DE LA ZONE A DRAGUER (GALATEA, 2022) 16
FIGURE 18 : SCHEMAS DE PRINCIPE DU MODE OPERATOIRE 1 (SOURCE : CMME, 2022) 17
FIGURE 19 : SCHEMAS DE PRINCIPE DU MODE OPERATOIRE 2 (SOURCE : CMME, 2022) 18
FIGURE 20 : CHARGEMENT DES SEDIMENTS DECANTES A LA BENNE DANS LE CAMION (SOURCE : CMME, 2022) 19
FIGURE 21 : SCHEMAS DE PRINCIPE DU MODE OPERATOIRE 2 (SOURCE : CMME, 2022) 19
FIGURE 22 : TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS A LA STATION DE CANNES-MANDELIEU (NORMALES 1991 – 2020) .. 22
FIGURE 23 : ROSE DES VENTS SUR LA ZONE DE FREJUS (SOURCE : OCEANIDE 2009) 23
FIGURE 24 : EXTRAIT DE CARTE GEOLOGIQUE DE FREJUS-CANNE (N°1024) AU 50 000^{E} DU BRGM 24
FIGURE 25 : RELIEF AUX ABORDS DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : TOPOGRAPHIC-MAP) 25
FIGURE 26 : BATHYMETRIE (SOURCE : LITTO3D) 25
FIGURE 27 : TOPO-BATHYMETRIE DU GOLFE DE FREJUS (SOURCE : SEAVIEWS, 2022) 26
FIGURE 28 : NIVEAUX DE MAREE (SHOM RAM 2020) 26
FIGURE 29 : ROSE DES HOULES AU POINT ANEMOC-MEDIT 2193 27
FIGURE 30 : DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE (SOURCE : IN VIVO 2011) 29
FIGURE 31 : REPARTITION DES STATIONS DE PRELEVEMENT DANS L'EMBOUCHURE (SOURCE : IN VIVO, 2011) 30
FIGURE 32 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE – SOUS BASSINS VERSANT (SOURCE : BIOTOPE, 2018) 31
FIGURE 33 : POINTS DE CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE (MINISTERE DE LA SANTE) 34
FIGURE 34 : PHOTO DE L'ECHANTILLON S (ZONE A DRAGUER) 36
FIGURE 35 : PHOTOS DES PRELEVEMENTS DE SABLE SUR LA PLAGE DE FREJUS (D'OUEST EN EST) 37
FIGURE 36 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE DES SEDIMENTS A DRAGUER (EN ROUGE) 38
FIGURE 37 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE ET DES SABLES DE LA PLAGE DE FREJUS 38
FIGURE 38 : CARTE DES MONUMENTS HISTORIQUES ET PERIMETRES DE PROTECTION DU PATRIMOINE (MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION) 42
FIGURE 39 : LOCALISATION DES ZNIEFF (DREAL PACA) 43
FIGURE 40 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 (DREAL PACA) 45
FIGURE 41 : CARTE DES BIOCENOSES MARINES DANS LE GOLFE DE FREJUS (SOURCE : SEAVIEWS, 2022) 46
FIGURE 42 : PHOTOS DES CYMODOCEES EPARSES DANS L'ANSE DU VEILLAT (SOURCE : GALATEA, 30/06/22) 46
FIGURE 43 : CARTE DES BIOCENOSES MARINES DANS L'ANSE DU VEILLAT (SOURCE : SEMANTIC, 2017) 47
FIGURE 44 : LOCALISATION DES STATIONS DE VITALITE DE LA POSIDONIE (SOURCE : P2A, 2019) 47
FIGURE 45 : ORTHO-MOSAÏQUE REALISEE PAR LA SOCIETE GALATEA LE 01/07/2022 49
FIGURE 46 : CARTOGRAPHIE DES BIOCENOSES 50

FIGURE 47 : ALGUE VERTE SUR LA DALLE BETON 51
FIGURE 48 : PEUPLEMENTS SUR L'OUVRAGE PORTUAIRE A L'EST 51
FIGURE 49 : ETAGE SUPRALITTORAL 52
FIGURE 50 : ETAGE MEDIOLITTORAL COLONISE PAR DES PATELLES 53
FIGURE 51 : *CORALLINA ELONGATA* 54
FIGURE 52 : FACIES A MOULES 55
FIGURE 53 : SABLES GROSSIERS 56
FIGURE 54 : SABLES FINS BIEN CALIBRES ET DEBRIS VEGETAUX 57
FIGURE 55 : CARTOGRAPHIE DES BALISAGES DES ACTIVITES NAUTIQUES SUR LES COMMUNES DE FREJUS ET SAINT-RAPHAËL 59
FIGURE 56 : LOCALISATION ET ACCES AUX SITES DE STOCKAGE POTENTIELS 61
FIGURE 57 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES (AZI, 2008) 63
FIGURE 58 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES (SCENARIO MOYEN) 64
FIGURE 59 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DE L'ALEA SUBMERSION MARINE AVEC INTEGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUES A 2100 (PAC SUBMERSION MARIN DU PREFET DU VAR) 65

TABLEAU 1 : VOLUMES DRAGUES PAR AN DEPUIS 2011 10
TABLEAU 2 : RESULTATS D'ANALYSES DEPUIS 2010 11
TABLEAU 3 : GRANULOMETRIE DU SABLE DES PLAGES DES SABLETTES ET DU VEILLAT 15
TABLEAU 4 : CARACTERISTIQUES DE HOULE (SOURCE : OCEANIDE 2009) 27
TABLEAU 5 : DEBITS POUR UNE PERIODE DE RETOUR 100 ANS (METHODE SHYREG) (SOURCE : ISL INGENIERIE, 2017). 32
TABLEAU 6 : QUALITE DES EAUX DE BAIGNAGE DE 2018 A 2021 34
TABLEAU 7 : SYNTHESE DES RESULTATS D'ANALYSES D'EAU 35
TABLEAU 8 : RESULTATS BACTERIOLOGIQUES COMPARES AUX SEUILS D'APPRECIATION DE LA QUALITE SANITAIRE DES EAUX 35
TABLEAU 9 : RESULTATS D'ANALYSES DES SEDIMENTS A DRAGUER (* N1 ET N2 SELON L'ARRETE MODIFIE DU 9 AOUT 2006) 39
TABLEAU 10 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES TROIS ECHANTILLONS 40
TABLEAU 11 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES LIXIVIATS OBTENUS A PARTIR TROIS ECHANTILLONS 40
TABLEAU 12 : GRANULOMETRIE DU SABLE DE LA PLAGE DE FREJUS ET DE LA ZONE A DRAGUER 41
TABLEAU 13 : DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES ZNIEFF). 43
TABLEAU 14 : MESURES DE VITALITE DE L'HERBIER DE POSIDONIE DU VEILLAT (P2A, 2019) 48

8 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)

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 : L214.1à 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., Klesczewski 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, 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.

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.

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 maitrise 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 maitrise 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 biocénotiques 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