



Pierre Louis Ingénieur
Conseil

Travaux au sein du port de Saint- Laurent-du-Var

3 avril 2026

**Expertise des enjeux
écologiques. Lot 2 : zone
marine**



Information sur le document

Citation recommandée	Biotope, 2026 – Expertise des enjeux écologiques. Lot 2 : zone marine - Travaux au sein du port de Saint-Laurent-du-Var - - Pierre Louis Ingénieur Conseil - 42 pages.	
Nom de fichier	2026_03 04- Volet F FI Sedim Eau Marin_Port StLaurent_Biotope v2	
N° de contrat	20260087	
Date de démarrage de la mission	12/02/2026	
Maître d'ouvrage	Pierre LOUIS, Ingénieurs Conseils 3, Voie du Mas del Sol 06340 Laghet contact.pierrelouis@gmail.com	
Interlocuteur	Amadou Mamadou WANE <i>Ingénieur Hydraulique/Environnement</i>	Contact : 07 45 13 73 93 amwane@outlook.fr
	Nelly GUILBERT	nellyguilbert06@gmail.com
Biotope, Responsable du projet	Thomas MENUT <i>Directeur d'études milieu marin</i>	Contact : tmnut@biotope.fr
Biotope, Contrôleurs qualité	Lucas BERENGER <i>Chef de Projet - Développement milieu marin subaquatique</i>	Contact : lberenger@biotope.fr
	Magalie LACROIX <i>Directrice d'études</i>	Contact : mlacroix@biotope.fr
Version 2	Rapport final après prise en compte des remarques du client	

Biotope est signataire de la « Charte d'Engagement des Bureaux d'Études dans le domaine de l'évaluation environnementale ».

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Sommaire

1	Contexte et objectifs de l'étude	4
2	Méthodologie	5
2.1	Équipe et calendrier des prospections	5
2.2	Délimitation des périmètres d'étude	5
2.3	Recherches de données existantes, bibliographie	6
2.4	Prospections réalisées sur site	6
2.4.1	Inventaires faune et flore	6
2.4.2	Prélèvements et analyses d'eaux	7
2.4.3	Prélèvements et analyses de sédiments	8
2.4.4	Limites méthodologiques	12
2.5	Modalités de traitement des données pour l'analyse des enjeux	13
3	Etat initial des milieux aquatiques	14
3.1	Description générale des aires d'étude	14
3.2	Qualité des eaux	15
3.3	Qualité des sédiments	15
3.3.1	Aspect des sédiments et pH	15
3.3.2	Granulométrie	15
3.3.3	Contaminants métalliques	16
3.3.4	Contaminants organiques	18
3.3.5	Matière organique et nutriments	20
3.4	Milieu naturel : Faune, flore et habitat naturels	22
3.4.1	Résultat des recherches bibliographiques	22
3.4.2	Analyse de la zone d'étude	23
3.5	Synthèse des enjeux écologiques, de la qualité de l'eau et des sédiments	31
3.5.1	Enjeux écologiques	31
3.5.2	Qualité de l'eau et des sédiments	31
4	Description sommaire des travaux	32
4.1	Zone 1 : ancien quai Air France	32
4.2	Zones 2, 3, 4 et 5 : traitement des affouillements	34
4.3	Zones 6 : renforcement des tabliers des pontons fixes	34
4.4	Incidences liées aux travaux	35
4.4.1	Les effets prévisibles	35
4.4.2	Incidences sur les milieux aquatiques physiques et naturels, la qualité de l'eau et des sédiments	35
5	Mesures d'évitement, de réduction	36
5.1	Présentation	36
5.2	Liste des mesures d'évitement, de réduction et de suivis	36
5.3	Présentation détaillée des mesures	37
6	Bibliographie	40

1 Contexte et objectifs de l'étude

Le projet concerne la réalisation de travaux de réfections de diverses infrastructures portuaires dans le bassin portuaire du port de Saint-Laurent-du-Var. Le programme des travaux portuaires intègre :

- La réhabilitation de l'ancien quai Air France et du quai d'accueil,
- Les travaux de réparations des affouillements des quais,
- Le renforcement structurel des poutres porteuses des tabliers des pontons fixes (poutre treillis en aluminium).

Dans ce cadre, la SAS PSLV a confié au bureau d'études Pierre Louis, Ingénieurs Conseils une mission de maîtrise d'œuvre et de réalisation des dossiers réglementaires Loi sur l'eau.

La mission d'étude attribuée à Biotope consiste :

- à réaliser un état des lieux faune, flore et habitats marins dans les périmètres marins souhaités soit globalement l'ensemble du bassin portuaire ;
- à prélever et de faire analyser par un laboratoire Cofrac (Eurofins) les eaux et les sédiments prélevés ;
- à dresser un rapport d'état des lieux basé sur ces données de terrain, intégrant les milieux naturels, la qualité physico-chimique des sédiments et la qualité bactériologique des eaux
- à proposer des mesures pour éviter et réduire les impacts potentiels des travaux sur les milieux naturels, voire (si nécessaire) des mesures d'accompagnement ou de suivi).

2 Méthodologie

2.1 Équipe et calendrier des prospections

L'équipe dédiée à cette étude est la suivante :

Intervenants	Qualité et qualification	Domaines d'intervention
Thomas MENUT (Biotope)	Directeur d'étude – Écologue pluridisciplinaire et plongeur scientifique	Rédaction Expertise biocénoses, flores et faunes marines
Rachel HERMAND-SALEN (Biotope)	Directrice d'étude - Benthologue, experte qualité des milieux marins	Contrôle de l'analyse eaux et sédiments
Romain BERTHO (Biotope)	Chargé de mission milieux marins	Terrain faune et flore marine Cartographie
Lucas BERENGER (Biotope)	Écologue pluridisciplinaire et plongeur scientifique	Prélèvement eau et sédiments Contrôle Qualité
Yoann Denis (Subsurface)	Plongeur professionnel et capitaine de navire	Transport et sécurité surface lors des interventions marines

Les prospections et la récupération d'échantillons s'est déroulé sur une seule campagne de terrain, sur 3 jours en février 2026 :

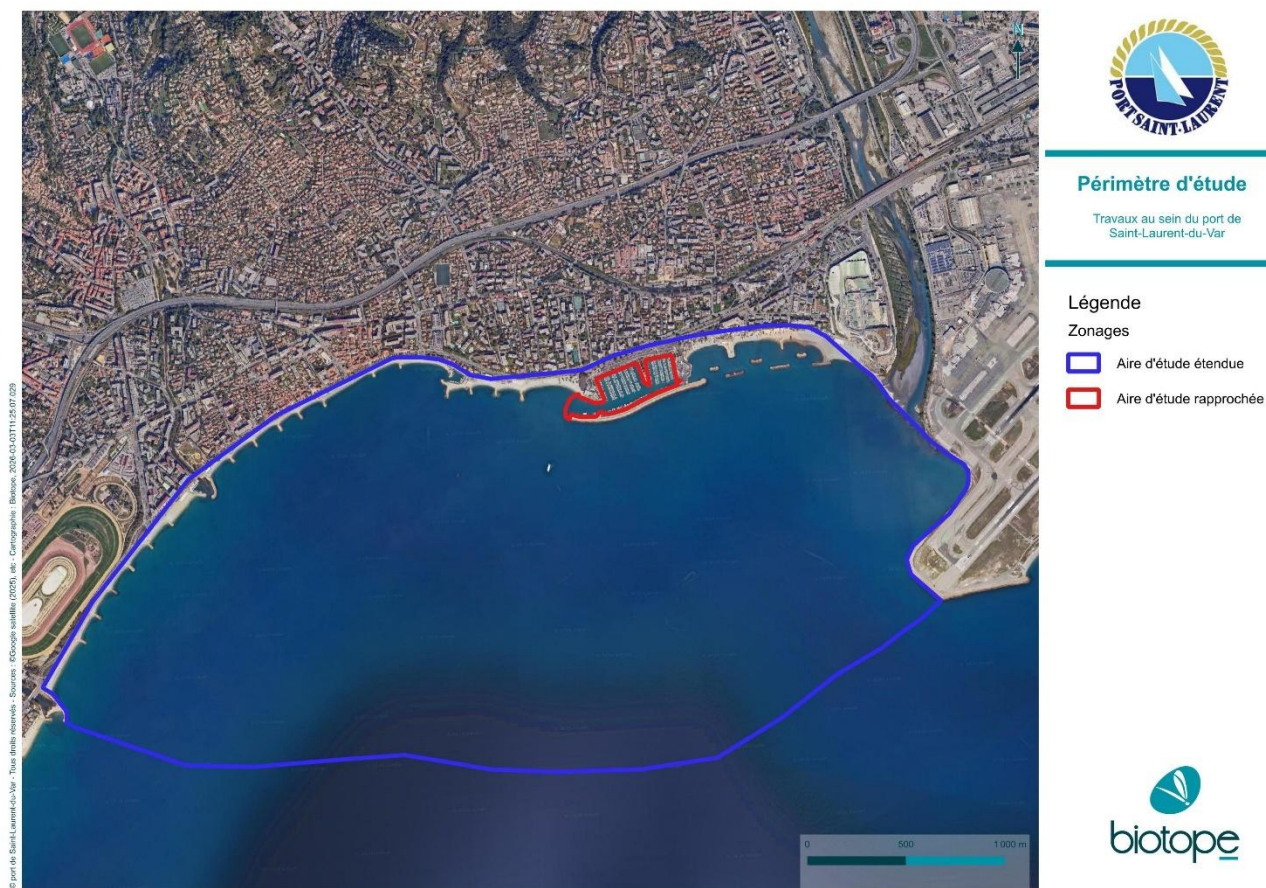
Compartiment	Dates d'intervention
Prélèvement des eaux et des sédiments	18/02/2026
Recherche de faune et de flore patrimoniale	19 et 20/02/2026

2.2 Délimitation des périmètres d'étude

Voir carte des périmètres d'étude, page suivante

Nous définirons ici 2 périmètres d'étude :

- **L'aire d'étude rapprochée**, dans laquelle les travaux auront lieu. C'est au sein de cette surface que des inventaires terrain sont réalisés. Même s'ils peuvent être beaucoup plus limités en surface, ces travaux pourront exercer une influence directe sur les milieux et espèces proches.
- **L'aire d'étude éloignée**, correspondant ici à un tampon d'environ 1 km de rayon, centré sur la zone d'étude. C'est sur cette surface que les recherches bibliographiques notamment seront étendues (base de données faune flore surtout). En fonction de l'écologie de certaines espèces, mais aussi la nature et l'intensité des travaux, les incidences peuvent être ressenties à des distances bien plus grandes que les quelques dizaines de mètres que l'on considère dans l'aire d'étude rapprochée.



Localisation du Port de Saint-Laurent-du-Var et des 2 aires d'études

2.3 Recherches de données existantes, bibliographie

Les bases de données naturalistes, dans la mesure où elles sont accessibles et consultables librement pour la totalité de leurs données. À ce titre, la base mondiale iNaturalist est une source très précieuse, puisque chaque donnée est vérifiable sur photo. On peut donc éliminer toute information que l'on jugerait douteuse. La source INPN/MNHN est aussi consultée, quoique moins précise.

Par ailleurs, nous avons réalisé de nombreuses plongées très proches, entre la plage du Moana et le Cros de Cagnes, et avons donc des données de faune vertébrés et invertébrés depuis environ 10 ans.

Dans les différents chapitres de l'état initial, des analyses bibliographiques globales sont présentées pour chacun des groupes traités **strictement inféodés aux milieux aquatiques**. Elles valorisent les différentes sources de données disponibles et pertinentes (rapports, thèses, articles, bases de données...) ainsi que les informations obtenues spécifiquement dans le cadre de cette étude auprès des différentes personnes ou structures ressources consultées. Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport.

2.4 Prospections réalisées sur site

2.4.1 Inventaires faune et flore

Les recherches sur site s'effectuent en plongée (2 personnes en scaphandre autonome + sécurité bateau), ou en palmes/masque/tuba.

Elles ont pour objet :

- l'établissement d'une typologie (et cartographie) simplifiée des habitats naturels, surtout au sein du port mais aussi dans un cercle restreint autour ;
- la recherche d'éventuels herbiers de phanérogames marins (posidonie, cymodocée, zostères) ;
- la recherche d'espèces patrimoniales (invertébrés et poissons) et/ou protégées. Parmi elles, notons les plus envisageables : Cladocore en touffe

Ainsi, des plongées de jour ont été effectuées les 19 et 20 février 2026 en scaphandre autonome, afin d'inventorier visuellement la faune et flore patrimoniales et/ou protégées et/ou exotiques envahissantes pouvant être présentes dans la zone d'étude rapprochée, notamment à l'aide de tablettes immergeables de prise de notes, d'appareils photo numériques avec caissons étanches dédiés, ainsi que d'un GPS SEAYOS TEK pour plongeurs.

Notons que la visibilité est en général très mauvaise dans ce port situé à la sortie du Var, avec des distances de distinction variant de 0.3 à 1m.

Ces prospections ont notamment permis d'établir une liste des espèces de poissons observés de jour (voir annexe 1). Ce groupe permet une analyse des peuplements qui éclaire sur l'état écologique du site.

2.4.2 Prélèvements et analyses d'eaux

Les prélèvements d'eaux ont été réalisés le 18 février 2025 par temps ensoleillé et sans vent. Le plan d'eau portuaire était très calme, la température de l'eau variait de 13°C (stations proches de l'entrée du port) à 14°C (stations vers le fond de port).

Les eaux ont été prélevées à la bouteille fermante Niskin 5L en subsurface (environ -1m de profondeur). Une première bouteille était prélevée à l'arrivée sur la station puis vidée pour rinçage. La 2^{ème} prise servait à remplir le flaconnage fourni par le laboratoire.

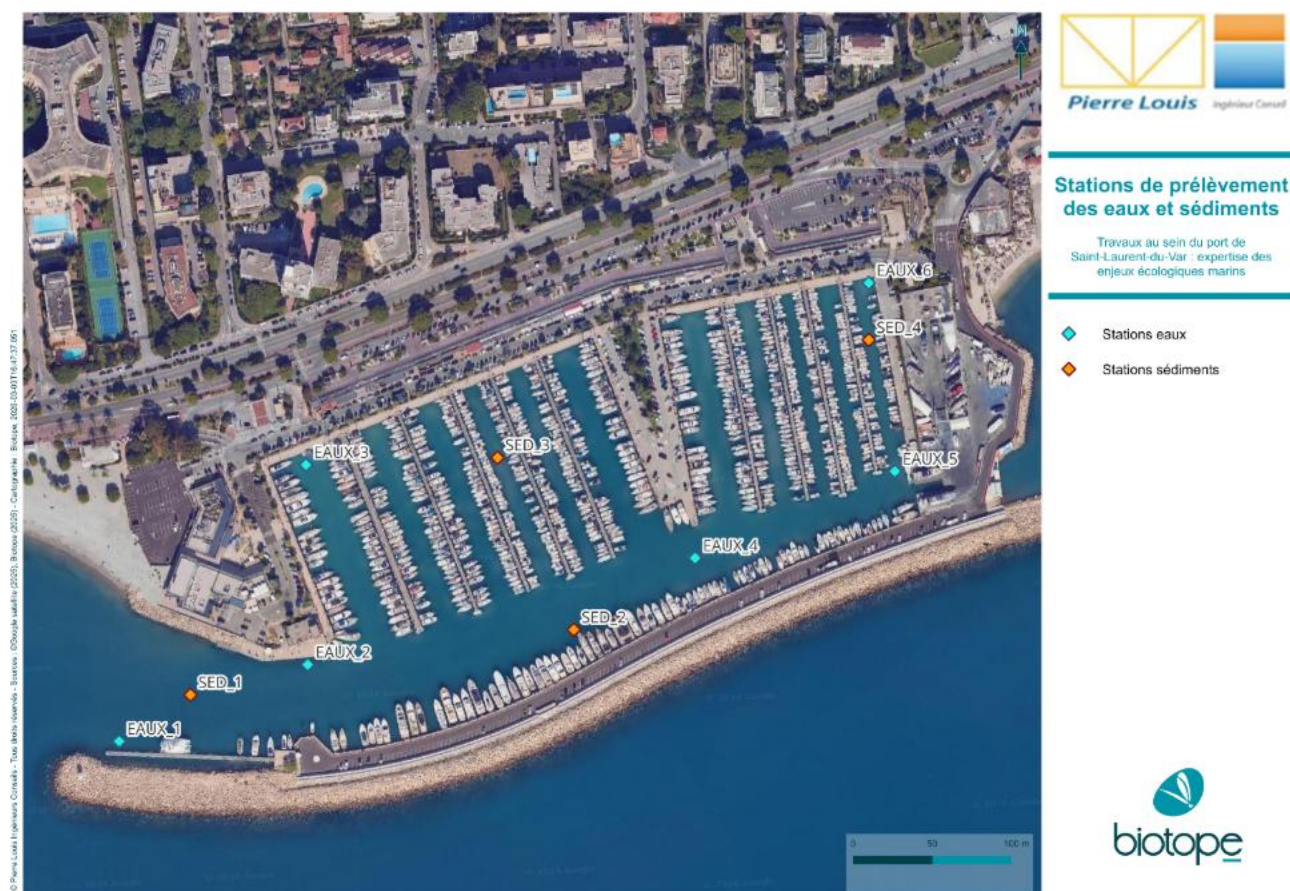


Prélèvements d'eaux au port de Saint-Laurent-du-Var (Biotope & Sub-Surface, 18 février 2026)

Les échantillons prélevés, ont été expédiés le soir même vers les laboratoires en charge des analyses (groupe EUROFINS). Les rapports des laboratoires sont joints en annexe.

La localisation des stations de prélèvement figure sur la carte ci-après.

Noms des stations	Coordonnée X (WGS84)	Coordonnée Y (WGS84)
SED_1	7,180	43,655
SED_2	7,183	43,655
SED_3	7,182	43,656
SED_4	7,185	43,657
EAUX_1	7,179	43,655
EAUX_2	7,181	43,655
EAUX_3	7,181	43,656
EAUX_4	7,184	43,656
EAUX_5	7,185	43,656
EAUX_6	7,185	43,657



Localisation des stations d'étude de la qualité des eaux et des sédiments

Dans les eaux, seules des analyses bactériologiques sont réalisées : taux d'*Escherichia coli* et bactéries coliformes, où les bactéries sont dénombrées par la méthode du nombre le plus probable (NPP). Les résultats sont donc exprimés en NPP/100ml.

Les résultats des analyses sont comparés aux seuils utilisés pour la qualification des échantillons "eaux de baignade".

Pour les eaux de mer :

Qualification d'un prélèvement	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	Entérocoques intestinaux (UFC/100mL)
Bon	≤ 100	≤ 100
Moyen	> 100 et ≤ 1000	> 100 et ≤ 370
Mauvais	> 1000	> 370

Valeurs limites proposées par l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail), dans son rapport intitulé « Valeurs seuils échantillon unique pour les eaux de baignade : étude de faisabilité méthodologique » de septembre 2007. Ministère chargé de la santé / Eaux de baignade / Critères d'évaluation, 2019 (UFC : Unité Formant Colonie)

2.4.3 Prélèvements et analyses de sédiments

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés le 18 février 2025 par temps ensoleillé et sans vent. Le plan d'eau portuaire était très calme, la température de l'eau variait de 13°C (stations proches de l'entrée du port) à 14°C (stations vers le fond de port).

Les sédiments ont été prélevés à la benne Van Veen 0,1 m². Pour chaque station, 3 coups de benne ont été nécessaires afin de constituer un échantillon moyen conditionné dans le flaconnage fourni par le laboratoire et envoyé pour analyses.



Prélèvements de sédiments et mesure du pH dans les eaux d'exhaure (Biotope & Sub-Surface, 18 février 2026)

Les échantillons prélevés, ont été expédiés le soir même vers les laboratoires en charge des analyses (groupe EUROFINS). Les rapports des laboratoires sont joints en annexe.

La localisation des stations de prélèvement figure sur la carte ci-avant (avec les stations eaux).

Dans les sédiments conformément à la circulaire 2000 62 du 14 juin 2000 et l'arrêté du 9 août 2006 Les analyses portent sur :

- les propriétés physiques : granulométrie, : masse volumique, matière sèche, granulométrie, teneur en Al, matière organique (perte au feu et COT) ;
- les propriétés chimiques : éléments traces (métaux lourds et autres polluants), micropolluants organiques (HAP, PCB, organo-étains) ;
- dosage de NTK et Phosphore total.

Les analyses ont été confiées au laboratoire Eurofins Analyses pour l'Environnement, accrédité COFRAC. Les paramètres analysés sont ceux imposés par l'arrêté du 9 août 2006 et ses arrêtés modificatifs. Les résultats ont été comparés aux seuils réglementaires lorsqu'ils étaient définis ou, à défaut, aux données de la littérature. Les méthodes analytiques et les référentiels d'interprétation sont présentés dans le tableau ci-après.

Méthodes analytiques appliquées et grilles de comparaison utilisées

Paramètres	Méthodes d'analyses	LQ	Grille / références d'interprétation
Granulométrie	Granulométrie laser à pas variable (0-2000 µm)	Spectroscopie (Diffraction laser) -	Vasset et Dauvin (2011) Typologie de Folk
	Granulométrie par tamisage	Par gravimétrie	
Préparations physiques	Matière sèche (% PB)	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1
	Refus pondéral 2 mm (% PB)	Tamisage	
Matières organiques	Matières organiques = perte au feu (% MS)	550°C / Méthode interne	0.1
	Carbone Organique Total (mg/kg MS)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	
Nutriments	Azote Kjeldahl NTK (g/kg MS)	NF EN 13342 - Méthode interne	0.5
	Azote global NO ₂ +NO ₃ +NTK (g/kg MS)	Calcul NF EN ISO 11885 - NF EN 13346	- 1
	Phosphore total (mg/kg MS)	Méthode B	20
	Orthophosphates (mg/kg MS)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	20
	Nitrites (mg/kg MS)		20
	Nitrates (mg/kg MS)		20
	Ammonium extrait au KCL (mgNH ₄ /kg MS)	Méthode interne selon NFT 90-015-1	20
Métaux (mg/kg MS)	Aluminium (Al)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale]	5
	Arsenic (As) B.03e	NF EN ISO 11885 ; NF EN 13346	5
	Cadmium (Cd) B.03f	Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog - NF ISO 16772 (Sol) – Méthode interne (Hors Sols))	0.4
	Chrome (Cr) B.03g		5
	Cuivre (Cu) B.03h		5
	Fer (Fe) B.02		5
	Plomb (Pb) B.03k		5

Paramètres	Méthodes d'analyses	LQ	Grille / références d'interprétation
	Nickel (Ni) B.03j	1	
	Zinc (Zn) B.03i	5	
	Mercure (Hg) B.03i	0.1	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) (mg/kg MS)	Acénaphène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.002
	Acénaphthylène		0.002
	Anthracène		0.002
	Benzo(a)anthracène		0.002
	Benzo(a)pyrène		0.002
	Benzo(b)fluoranthène		0.002
	Benzo(g,h,i)pérylène		0.002
	Benzo(k)fluoranthène		0.002
	Chrysène		0.002
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002
	Fluoranthène		0.002
	Fluorène		0.002
	Indéno(1,2,3 cd)pyrène		0.002
	Naphtalène		0.002
	Phénanthrène		0.002
	Pyrène		0.002
PCB congénères réglementaires (7 composés) (mg/kg MS) B.03m	PCB 28	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Ac comp]	0.01
	PCB 52		0.01
	PCB 101	XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01
	PCB 118		0.01
	PCB 138		0.01
	PCB 153		0.01
	PCB 180		0.01
Organoétains (µgSn/kg MS)	Tributylétain cation-Sn (TBT)	GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide]	2
	Dibutyltin cation-Sn (DBT)		2
	Monobutyltin cation-Sn (MBT)	XP T 90-250	2
	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)		2
	Triphénylétain cation-Sn (TPhT)		2
	DiOctylétain cation-Sn (DOT)		2
	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)		2
	Tétra-butylétain -Sn (TeBT)		10

Granulométrie & Diagramme triangulaire de Folk (1954)

Sur les échantillons, une analyse granulométrique sur les particules de taille ≤ 2 mm est réalisée au granulomètre laser. Par ailleurs, lors de la préparation des échantillons, le laboratoire pèse la fraction > 2 mm et donne une proportion en masse de cette fraction, nommée "refus pondéral à 2mm" qui donne une indication de la quantité de particules grossières mais qui, ne permet pas directement de reconstituer la granulométrie de l'échantillon complet. Par extrapolation, en partant de l'hypothèse que l'intégralité de l'échantillon présente la même masse volumique, une estimation de la granulométrie de l'échantillon total sera réalisée (refus pondéral > 2 mm (%), % sables ($63\mu\text{m} < \leq 2\text{mm}$) et % particules fines ($\leq 63\mu\text{m}$)).

Les stations seront comparées en fonction de leur composition granulométrique en argiles ($\leq 4\text{mm}$), silts ($4 < \leq 63\mu\text{m}$) ; sables ($0.063 < \leq 2\text{mm}$) et graviers ($2 < \leq 20\text{mm}$). Les sédiments seront identifiés selon les recommandations de Vasset et Dauvin en 2011 qui se basent sur les teneurs en particules $\leq 63\mu\text{m}$, les teneurs en sables et en particules de plus de 2mm et établit une typologie selon le Diagramme de Folk (ci-dessous).

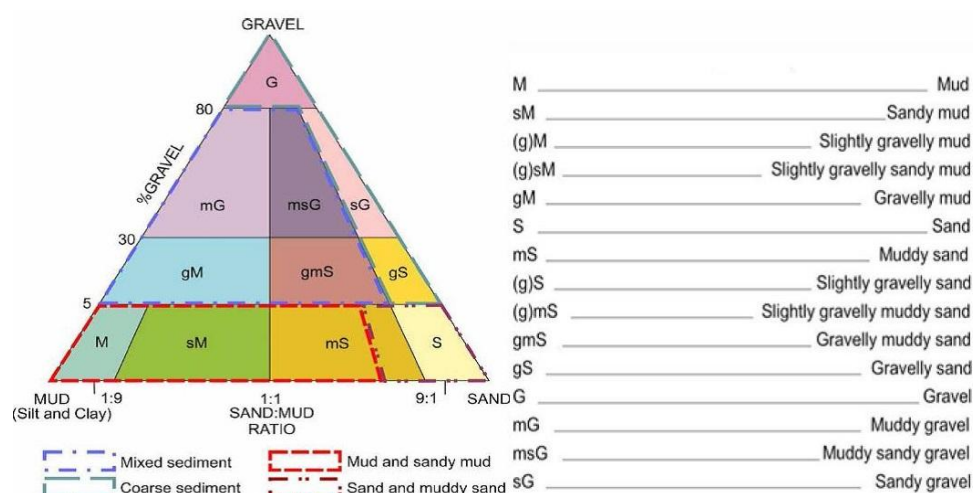


Diagramme de Folk - Vasset et Dauvin 2011

Physico-chimie : Principales grilles et méthodes d'interprétation

Matière Organique et Nutriments

L'évaluation de l'enrichissement en matière organique des sédiments ne peut pas être réalisée à l'aide de seuils réglementaires, car il n'en existe pas à notre connaissance. Les concentrations en matière organique et en Carbone Organique Total (COT) ont été évaluées à l'aide des seuils établis par Licari en 1998.

Seuils d'évaluation de la concentration en matière organique et Carbone Organique Total des sédiments, selon Licari, 1998.

Cas d'application	Paramètres et Seuils				
Sédiments marins peu envasés (taux de vase < 60 %).	Paramètres	Concentration faible	Concentration moyenne	Concentration forte	Concentration très forte
	Perte au feu (% M.S)	<2.84	$2.84 \leq x < 6.95$	$6.95 \leq x < 12.08$	≥ 12.08
	Carbone Organique Total (% M.S)	<0.44	$0.44 \leq x < 0.75$	$0.75 \leq x < 1.52$	≥ 1.52
Sédiments marins envasés (taux de vase > 60 %).	Paramètres	Concentration faible	Concentration moyenne	Concentration forte	Concentration très forte
	Perte au feu (% M.S)		< 13.45	$13.45 \leq x < 17.98$	≥ 17.98
	Carbone Organique Total (% M.S)	<2.71	$2.71 \leq x < 4.14$	$4.14 \leq x < 6.38$	≥ 6.38
Sédiments marins	Paramètres	Concentration faible	Concentration moyenne	Concentration forte	Concentration très forte
	Azote total (g/kg MS) ¹	<0.4	$0.4 \leq x < 0.9$	$0.9 \leq x < 1.8$	≥ 1.8
	Phosphore total (mg/kg MS)	44	$2.71 \leq x < 681$	$681 \leq x < 1255$	≥ 1255

Contaminants : Métaux, HAP, PCB et TBT- Arrêtés réglementaires

Deux arrêtés réglementaires principaux permettent d'évaluer la qualité des sédiments en mer :

- Arrêté du 9 août 2006 : relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement
- Arrêté du 9 septembre 2019 relatif à la définition du Bon État Écologique (Bon État Écologique) des eaux marines et aux normes méthodologiques d'évaluation

¹ On fait l'approximation suivante : Azote Kjeldahl sédiments marins = Azote total car les nitrates sédiments sont négligeables ; le sédiment n'est pas un réservoir de nitrates et nitrites, car trop solubles ; ces molécules sont majoritairement sous formes dissoutes dans la colonne d'eau ou dans les eaux interstitielles.

Seuils réglementaires de l'arrêté du 9 août 2006 (N1/N2) et arrêtés dérivés, de l'Arrêté du 27 mars 2024 ("N3") ainsi que ceux de l'arrêté du 9 septembre 2019 (BEE) permettant de qualifier le "Bon état écologique".

Paramètres		N1	N2	"N3"	BEE
Métaux (mg/kg M.S)	Arsenic	25	50	100	8.2
	Cadmium	1.2	2.4	10	1.2
	Chrome	90	180	370	81
	Cuivre	45	90	368	34
	Mercure	0.4	0.8	1.2	0.15
	Nickel	37	74	140	21
	Plomb	100	200	500	47
	Zinc	276	552	600	150
HAP (µg/kg M.S)	Acénaphène	15	260	370	
	Acénaphthylène	40	340	480	
	Anthracène	85	590	830	85
	Benzo(a)anthracène	260	930	1 310	261
	Benzo(a)pyrène	430	1 015	1 430	430
	Benzo(b)fluoranthène	400	900	1 270	
	Benzo(g, h, i) pérylène	1 700	5 650	7 970	85
	Benzo(k)fluoranthène	200	400	560	
	Chrysène	380	1 590	2 240	384 ¹
	Dibenzo(a, h)anthracène	60	160	230	
	Fluoranthène	600	2 850	4 020	
	Fluorène	20	280	390	
	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	1 700	5 650	7 970	240
	Naphtalène	160	1 130	1 590	160
	Phénanthrène	240	870	1 230	240
	Pyrène	500	1 500	2 120	665
PCB (µg/kg M.S)	28	5	10	13	1.7
	52	5	10	13	2.7
	101	10	20	26	3
	118	10	20	26	0.6
	138	20	40	53	7.9
	153	20	40	53	40
	180	10	20	26	12
Organoétains (µg/kg M.S)	TBT	100	400		

2.4.4 Limites méthodologiques

Elles concernent surtout les inventaires visuels :

- Ce secteur situé très près de l'embouchure du Var est très souvent assez turbide et la reconnaissance est donc délicate, surtout pour la faune active, non fixée, qui peut fuir bien avant qu'on la détecte.
- Les conditions météorologiques peuvent également influencer les observations réalisées en particulier pour la faune marine. L'hiver n'est évidemment pas la meilleure période, les mois de décembre, janvier et février ayant été très agités. Par ailleurs, alors que les eaux sont froides (14° relevé), l'activité de beaucoup de poissons sont réduites. Ils échappent donc en partie à la détection visuelle.
- De nombreuses espèces ont une période d'apparition (visibilité par le prospecteur) courte il est donc nécessaire de réaliser plusieurs passages afin de les observer. Une période unique de plongée (et sans plongée nuit, très utile dans les zones sablo-vaseuses) ne permet donc pas d'atteindre l'exhaustivité ; mais elle reste suffisante pour l'évaluation des enjeux écologiques et des incidences environnementales du projet sur les milieux aquatiques.

2.5 Modalités de traitement des données pour l'analyse des enjeux

Un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments. C'est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté / menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

L'enjeu écologique est pondéré ou réajusté en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce ou de l'habitat sur l'aire d'étude. Ce travail s'appuie sur la capitalisation de données précédemment recueillies sur le site d'étude et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces.

L'enjeu écologique se veut être le reflet de la place de l'habitat ou de l'utilisation de l'aire d'étude par l'espèce. Pour ce faire, il est notamment basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat / taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude pour l'accomplissement de son cycle biologique, ou encore représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat / la population d'espèce sur l'aire d'étude.

Dans le cadre de cette étude, les enjeux écologiques sont classés selon une échelle de 5 niveaux : Nul/négligeable, faible, moyen/modéré, fort et très fort.

Échelle de hiérarchisation des enjeux écologiques

Enjeu nul/négligeable	Zone sans enjeux écologiques connus
Enjeu faible	
Enjeu moyen/modéré	Zones à enjeux écologiques avérés et potentiels de niveau local, sur lesquels il est possible de mettre en place le projet moyennant certaines mesures
Enjeu fort	Zones à enjeux écologiques avérés et potentiels de niveau régional ou national, sur lesquels il est possible de mettre en place le projet mais où les mesures d'insertion seront importantes et risquent de nécessiter des mesures compensatoires
Enjeu très fort	Zones sur lesquelles il est fortement déconseillé d'effectuer des aménagements et des travaux au vu des enjeux écologiques considérés comme très forts

3 Etat initial des milieux aquatiques

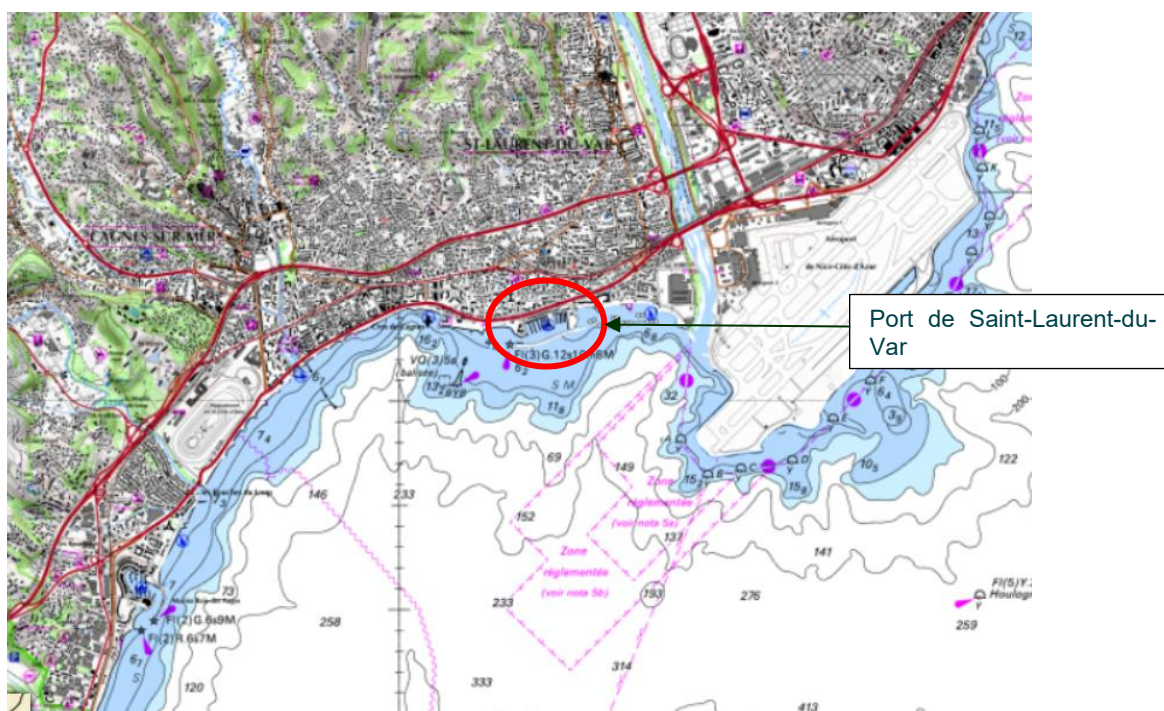
3.1 Description générale des aires d'étude

Le port de Saint-Laurent-du-Var dans les Alpes-Maritimes, construit en 1977, sur un linéaire de plage sableuse fin déjà resserré par la route de bord de plage. À ce jour, il s'insère dans un tissu très urbanisé (sauf la rive gauche du Var) et continu (depuis Antibes jusqu'à Nice à minima). L'aéroport de Nice, gagné sur la mer est à moins d'un km du port.

Les berges des plages les plus proches sont sableuses ou à galets, les pentes rapidement assez fortes dès 100 m du bord (cf extrait de carte ci-dessous), parce que le talus océanique est proche dans cette partie du département. Les pentes sont alors vaseuses.

Toutefois, au niveau du port et de la plage adjacente du Moana, des replats de faible profondeur (entre 4 et 7 m) sont présents jusque vers 500 m au large, probablement du fait de l'accumulation des alluvions du Var.

À noter que les eaux dans ce secteur sont presque toute l'année (sauf en général la fin de l'été) très chargées et donc assez turbides.



Extrait de carte bathymétrique simplifiée (source IGN, SHOM : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-littorale>)

3.2 Qualité des eaux

La concentration des **coliformes totaux**, indicateur élargi des apports microbiens environnementaux et anthropiques, est restée stable et très faible sur l'ensemble des stations. Sur les six prélèvements effectués, seules deux mesures présentent une concentration mesurable à 40 NPP/100 mL, soit une valeur à peine supérieure à la limite de quantification du laboratoire (fixée à 30 NPP/100 mL). À titre de comparaison, le seuil de "bonne qualité" défini par la directive historique 76/160/CEE du 8 décembre 1975 était fixé à 500 / 100 mL.

Aucune des six mesures d'*E.coli* n'a atteint la limite de quantification du laboratoire (15 NPP/100 mL) **ne montrant dans l'aire d'étude aucune contamination bactérienne fécale**. Pour mémoire, la limite de bonne qualité d'un échantillon de type "eaux de baignade" est fixé à 100 UFC/100 mL.²

Aucune contamination bactérienne d'origine fécale n'a été mise en évidence

3.3 Qualité des sédiments

3.3.1 Aspect des sédiments et pH

Les sédiments étaient d'aspect sablo-vaseux présentant des traces d'oxydation de plus en plus marquées de l'entrée vers le fond du Port. Le pH de l'eau surnageante ne présente pas d'acidification.

Valeurs de pH mesurées dans les eaux d'exhaures des sédiments prélevés au port de Saint-Laurent-du-Var

Station	Heure du prélèvement	Température de l'eau de mer (°C)	pH	Aspect macroscopique du sédiment, observations
SED 1	10h00	13.7	7.62	Sable
SED 2	10h23	13.6	7.79	Vase, traces d'oxydation
SED 3	10h52	14.1	7.82	Vase, traces d'oxydation
SED 4	11h21	14.3	7.84	Vase, traces d'oxydation ; odeur nauséabonde ; nombreux débris végétaux

3.3.2 Granulométrie

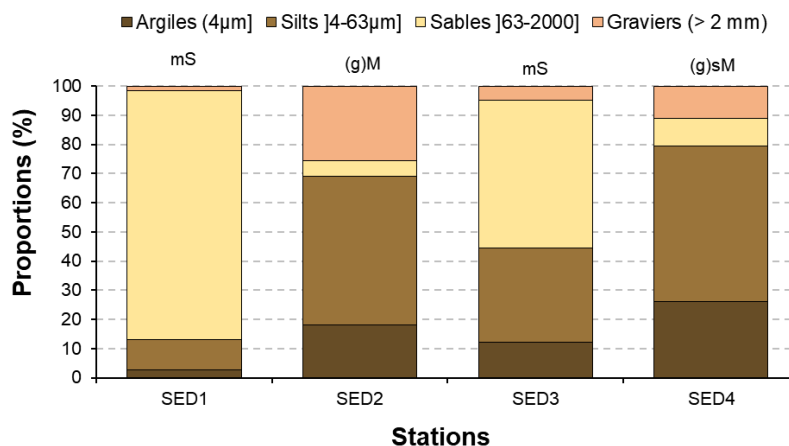
Hormis à la station SED1, à l'entrée du port, les sédiments sont classés comme des "Vases" plus ou moins graveleuses et sableuses selon la typologie de Folk : les proportions de particules inférieures à 63µm (fines) y sont comprises entre 45 et 90%. À l'entrée du port, à SED1, le sédiment est majoritairement sableux avec seulement 13% de particules fines, classant le sédiment en "Sables vaseux".

Résultats de la granulométrie et typologie selon la typologie de Folk.

Stations	SED1	SED2	SED3	SED4
<63µm	13.33	92.93	46.64	89.36
Sables [63 - 2000 µm]	86.67	7.06	53.34	10.64
Sables/vases	6.5	0.08	1.14	0.12
Fraction supérieure à 2 mm	1.63	25.6	4.83	11.1
Typologie selon le diagramme de Folk	mS	(g)M	mS	(g)sM

² Les unités UFC (Unités Formant Colonie) et NPP (Nombre le Plus Probable) sont considérées comme équivalentes pour l'interprétation de ces seuils, conformément aux méthodes de référence de la Directive Européenne 2006/7/CE (normes ISO 9308-1 et 9308-3).

Composition granulométrique



Répartition (%) des classes granulométriques et types de sédiments selon la typologie de Folk. mS : Sables envasés (Muddy Sands) ; (g)M : Vases graveleuses (Gravelly Mud) ; (g)sM : Vases sableuses légèrement graveleuses (Slightly gravelly sandy Mud)

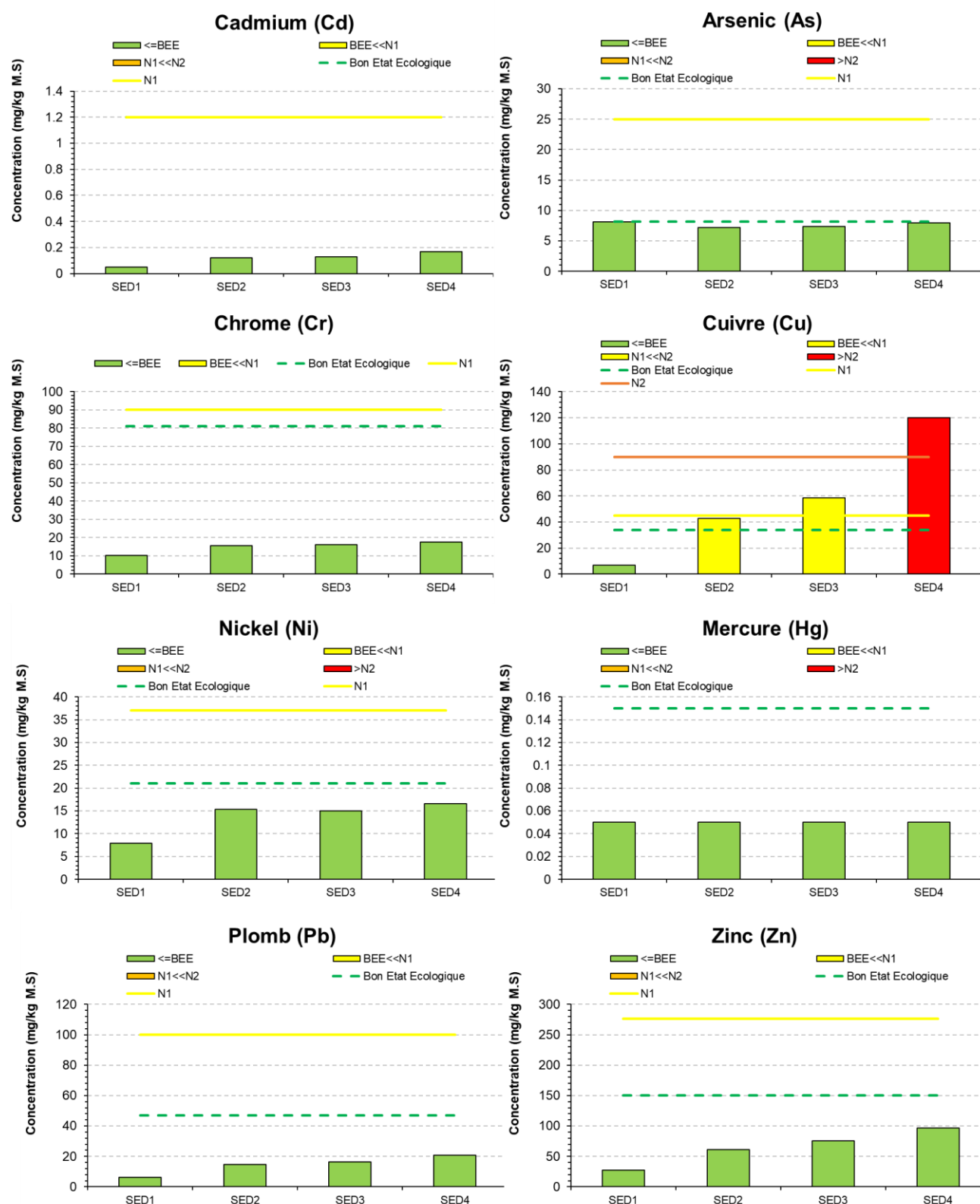
3.3.3 Contaminants métalliques

Les concentrations totales en métaux (hors aluminium) varient entre 67 mg/kg MS à l'entrée du port (station Sed1) à 280 mg/kg MS au fond (Station SED4). Le Zinc est l'élément le plus représenté.

En comparaison des seuils réglementaire, seul le **Cuivre** atteint et dépasse les seuils N1 (Stations SED 2 et SED 3) et même N2 au fond du port (SED4) avec une concentration de 120 mg/kg MS. La station SED1 à l'entrée du port, ne présente pas de dépassement de cette concentration.

Les concentrations de tous les autres éléments, sont inférieures au seuils considérés bien que celle de l'Arsenic sont très proches du seuil du "bon état écologique" quelle que soit la station, proches de 7.5-8 mg/kg MS.

Les concentrations métalliques présentent un gradient de l'entrée vers le fond du port, lié principalement à des concentrations de cuivre dépassant le seuil N1 à SED2 et SED3 et le N2 à SED4. Les concentrations en Arsenic, sont, dans toutes les stations proches du seuil du bon état écologique.



Concentrations des éléments métalliques comparées aux seuils réglementaires de l'arrêté du 9 août 2006 (N1/N2) et arrêtés dérivés, de l'arrêté du 27 mars 2024 ("N3") ainsi que ceux de l'arrêté du 9 septembre 2019 (BEE).

3.3.4 Contaminants organiques

3.3.4.1 HAP

La concentration de la somme des 16 HAPs est très faible : <1 mg/kg MS. On observe tout de même une concentration plus élevée au fond du port 0.53 mg/kg MS à SED4 contre 0.17 mg/kg MS à l'entrée à SED1.

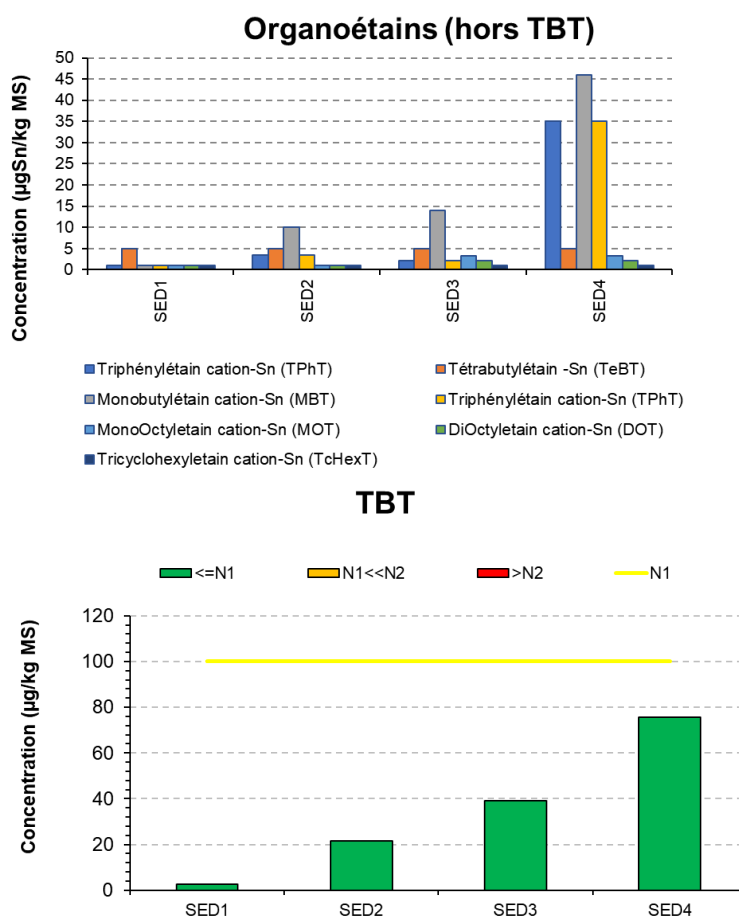
Aucune des concentrations des 16 molécules n'atteint ni ne dépasse aucun des seuils considérés, ne montrant pas de contamination aux HAP dans les 4 stations.

Aucune contamination aux HAP n'a été mise en évidence

3.3.4.2 Les organoétains

De la même façon que pour les autres contaminants, les concentrations en TBT sont plus élevées au fond du port (SED4) qu'à l'entrée (SED1).

Seule la molécule TBT (TriButylEtain) est concernée par un seuil réglementaire, N1 étant fixé à 100µg/kg MS. À la station SED4, la concentration en TBT, bien que n'atteignant pas N1, est tout de même égale à 76 µg/kg MS montrant une légère contamination du fond du port. Rappelons que ces molécules n'existent pas dans la nature et que leur présence est forcément liée aux activités anthropiques.



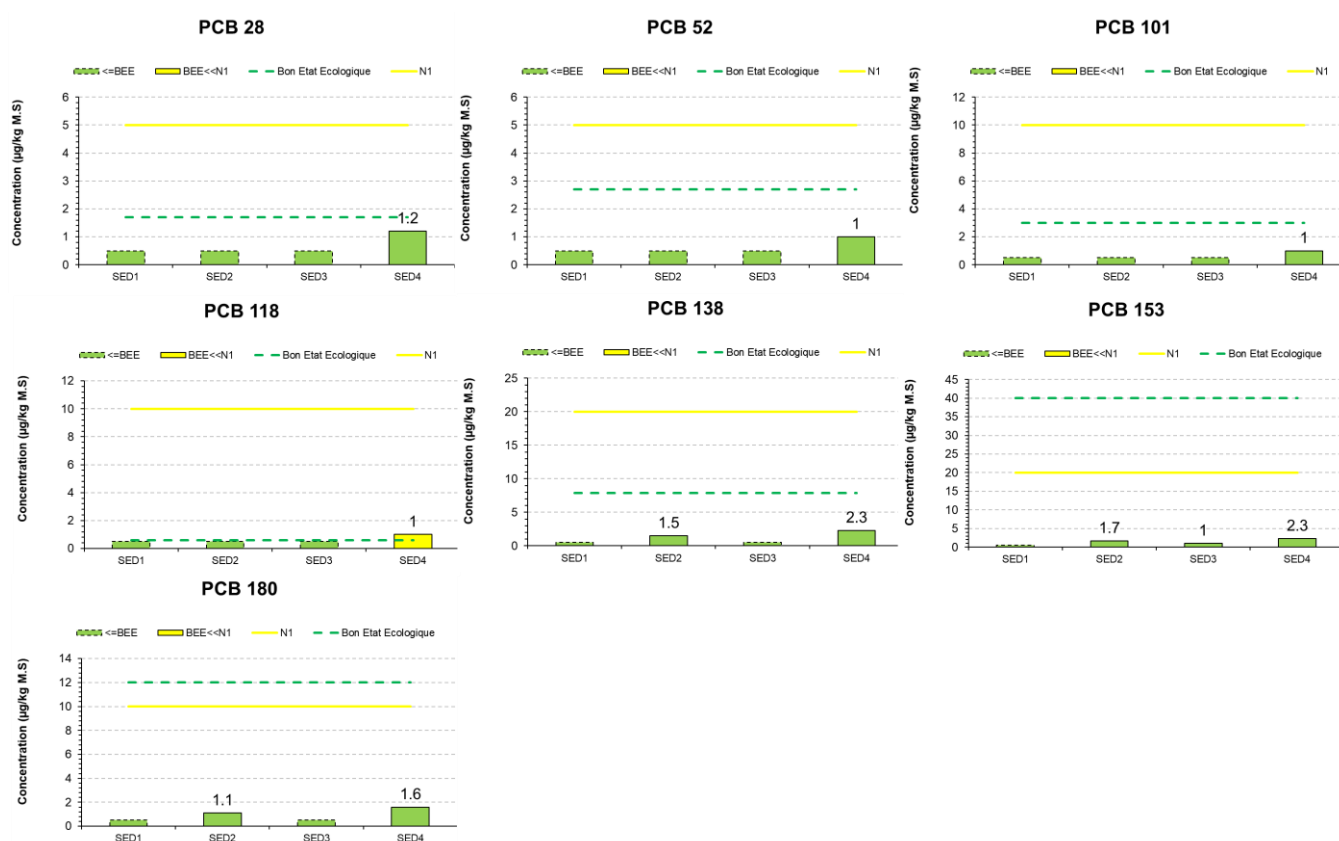
Concentrations des organoétains et comparaison de celle du TBT aux seuils réglementaires de l'arrêté du 9 août 2006 (N1/N2) et arrêtés dérivés.

Une présence notable d'organoétains au fond du port a été mise en évidence, sans que leurs concentrations n'atteignent ou ne dépassent les seuils réglementaires.

3.3.4.3 PCB

Dix-sept mesures sur 28 sont inférieures à la LQ du laboratoire et une seule des concentrations des sept congénères de PCB a dépassé un des seuils réglementaires : le PCB 118 à la **station SED4**, au fond du port, dépasse le seuil du **Seuil du Bon état écologique**. Cette station est également la seule qui présente des concentrations mesurables de tous les congénères montrant une contamination notable des sédiments dans cette station.

- Il convient par ailleurs de noter le cas particulier du PCB 118 : le seuil du Bon État Écologique de ce congénère est fixé à 0.6 µg/kg MS et, la limite de quantification du laboratoire est égale à 1 µg/kg MS. En considérant, l'hypothèse la plus pénalisante que la concentration serait égale à la LQ, la concentration du PCB 118 dépasserait le seuil du Bon État Écologique. On ne peut donc pas exclure une contamination au PCB 118.
- Rappelons que ces composés n'existent pas dans le milieu naturel, leur présence est obligatoirement d'origine anthropique.



Concentrations des PCB et comparaison aux seuils réglementaires de l'arrêté du 9 août 2006 (N1/N2) et au seuil du Bon Etat Écologique. En pointillés, les valeurs inférieures à la LQ exprimées par LQ/2.

Une présence notable de plusieurs congénères de PCB en particulier à la Station SED4 montre une contamination du fond du Port avec un dépassement du seuil du Bon Etat Ecologique par le PCB 118.

3.3.5 Matière organique et nutriments

3.3.5.1 Matière Organique (MO) et Carbone Organique Total (COT)

Les teneurs en matière organique, considérant l'envasement de chacune des stations, correspondent à des concentrations "faibles" à SED1, SED2 et SED4 ou "moyenne" à SED3 ne mettant pas en évidence d'enrichissement notable.

Teneur en Matière Organique, exprimée par la perte au feu, (%MS) et comparaison avec les seuils de Licari (1998) en fonction de l'envasement des stations (% Fines ; particules de taille <63µm). Vert : concentrations faibles ; Jaune ; concentration moyenne.

Station	% Fines	Teneur en MO (% MS)	Seuils appliqués	Qualité
SED1	13.33	1.95	Sédiment peu envasé	
SED2	92.93	4.34	Sédiment envasé	
SED3	46.64	4.54	Sédiment peu envasé	
SED4	89.36	5.73	Sédiment envasé	

Les teneurs en COT (%MS), considérant l'envasement de chacune des stations, correspondent à des concentrations "faibles" à SED1 et SED2 et "moyennes" à SED3 et SED4 ne mettant pas en évidence d'enrichissement notable.

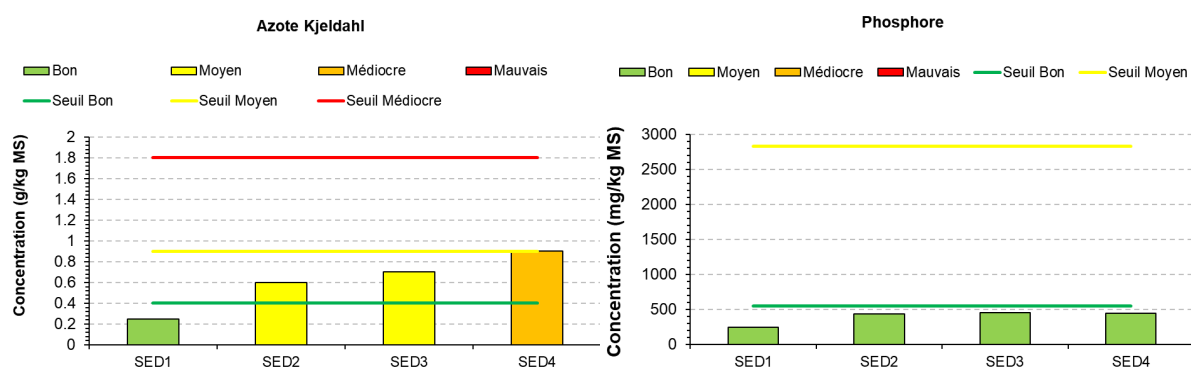
Teneur en COT (% MS) et comparaison avec les seuils de Licari (1998) en fonction de l'envasement des stations (% Fines = particules de taille <63µm). Vert : concentrations faibles ; Jaune ; concentration moyenne

Station	% Fines	Teneur en COT (% MS)	Seuils appliqués	Qualité
SED1	13.33	0.055	Sédiment peu envasé	
SED2	92.93	0.670	Sédiment envasé	
SED3	46.64	0.810	Sédiment peu envasé	
SED4	89.36	0.850	Sédiment envasé	

3.3.5.1 Azote et Phosphore

Les teneurs en Azote Kjeldahl, selon les seuils considérés, reflète un état trophique "Bon" uniquement à l'entrée du Port à SED1. Les trois autres stations, présentent un sédiment plus riche présentant des niveaux "moyens" voire "médiocres" à SED4.

Les concentrations en Phosphore, quant à elles, sont faibles (<500 mg/kg MS), inférieures aux seuils considérés et reflétant l'absence de risque d'eutrophisation lié au phosphore.



Concentrations des nutriments, azote Kjeldahl et phosphore, comparés aux seuils établis par Licari 1998

Les sédiments présentent des concentrations au maximum "moyennes" en COT et Matière Organique ne montrant pas d'enrichissement notable. Seules les concentrations en Azote sont élevées au fond du Port à SED4.

3.4 Milieu naturel : Faune, flore et habitat naturels

3.4.1 Résultat des recherches bibliographiques

L'ensemble des données faune et flore strictement inféodées aux milieux aquatiques disponibles est recensé dans le tableau ci-après.

La liste des poissons présents dans l'environnement proche de la station d'étude en mer est en annexe 1. En annexe 2 est détaillé une analyse de base de données d'invertébrés marins sur la commune de Cagnes-sur-Mer.

Par ailleurs, notons qu'il existe une ZNIEFF de type 2 limitée au Var et ses principaux affluents, à environ 600 m du port. Une ZPS (Directive Oiseaux) inclue cette même surface. Plus éloignées (minimum 2 km), 2 ZSC (Directive Habitats) concernent la baie et le cap d'Antibes - îles de Lerins, ainsi que la Rivière et les gorges du Loup.

Données publiques disponibles relatives à la zone d'étude en mer				
Groupes concernés	Source de données	Organisme gestionnaire	Date de consultation	Espèces et cortèges patrimoniaux et/ou protégés
Vertébrés marins				
Mammifères marins	iNaturalist ; Base de données Shuriken	iNaturalist ; Biotope	15/02/2026 01/03/2026	5 espèces mentionnées, dans un ordre d'abondance décroissant : Dauphin bleu-et-blanc, Grand Dauphin, Dauphin commun, Grand Cachalot et Rorqual commun. Toutes ces espèces au plus près : baie de Villefranche-sur-Mer puis plus loin de la côte. Aucune probabilité de présence dans le port de Saint-Laurent-du-Var
Reptiles				Seule la Tortue caouanne est notée au large de Cagnes-sur-Mer. Pas de ponte mentionnée autre que Agay et golfe Juan entre Cannes et Antibes
Poissons				100 espèces de poissons et sélaciens sont recensées sr cette petite frange littorale jusqu'à une profondeur de 40 m environ. Ces données sont essentiellement issues de plongées réalisées par des amateurs naturalistes Outre la forte diversité et la typicité de ce peuplement (discuté dans le texte), quelques espèces sont patrimoniales (mais non protégées) : - <i>Apterichtus caecus</i> - <i>Hippocampus guttulatus</i> et <i>Hippocampus hippocampus</i> - <i>Lepidotrigla cavillone</i> - <i>Mobula mobular</i> (donnée plus éloignée des côtes) - <i>Trachinus araneus</i>
Invertébrés marins				
Cnidaires	idem	idem	idem	32 espèces notées au Cros-de-Cagnes, diversité importante. Quelques espèces rares et très typées, caractéristiques des fonds sablo-vaseux. Une espèce protégée, le Cladocore en touffe , est présente dans un milieu assez atypique (accrochés aux quelques roches de pentes, vers 15m de fond et plus
Crustacés				28 taxons recensées au Cros-de-Cagnes : diversité très correcte pour une surface réduite. Cortège sabulicole très caractéristique et assez complet, montrant que ce secteur est typé. Pas d'espèces protégées mais quelques rarement observées
Mollusque				80 taxons recensées au Cros-de-Cagnes : diversité forte Pas de bivalve protégé (Datte de mer ou Grande Nacre)
Échinodermes				20 taxons recensées au Cros-de-Cagnes : diversité honorable. - 5 espèces d'oursins dont l'espèce protégée Oursin-diadème de Méditerranée <i>Centrostephanus longispinus</i> , mais en profondeur - 9 étoiles de mer, dont les 6 <i>Astropecten</i> de Méditerranée

3.4.2 Analyse de la zone d'étude

Les textes qui suivent compilent les informations bibliographiques et les résultats de nos prospections (forcément non exhaustives) pour évaluer au plus juste la qualité des habitats et des espèces que l'on jugera présentes localement.

3.4.2.1 Les habitats marins et la flore

3.4.2.1.1. Données d'habitats via « Donia Expert »

Les données issues du projet « Donia Expert » de la plateforme MEDTRIX (dont la dernière actualisation date de mai 2021) apportent les éléments suivants, sur une surface englobant le port de Saint-Laurent-du-Var (sans toutefois l'inclure, les prospections n'ayant pas été réalisées dans les ports en général) :

- Biocénose des galets infralittoraux (en bordure de plage, entre 0 et 3 m),
- Fonds meubles infralittoraux, représentés par des étendues sableuses puis sablo-vaseuses
- Herbiers à Cymodocées, sous forme de petites taches entre 5 et 8 m de profondeur
- Fonds meubles circalittoraux, strictement vaseux
- Biocénose des algues infralittorales,
- Biocénose Coralligène,
- Biocénose de la roche du large,
- Habitats artificiels,
- Zone bathyale,



3.4.2.1.2. Habitats marins détectés en plongée

Au sein du port, très peu d'habitats, naturels ou artificiels ont été recensés :

- **Les milieux sableux**

Ils sont en théorie ceux que l'on doit retrouver dans tout le port, puisque c'est l'habitat principal des extensions marines des plages sur environ 100 m de large. Toutefois, au sein du port, nous ne retrouvons ces habitats non dégradés qu'à l'entrée et sur quelques dizaines de mètres à l'intérieur du port. La granulométrie est assez fine et peut convenir à une faune variée d'espèces dites sabulicoles (poissons, mais aussi invertébrés comme des anémones (Andrésie par exemple), des crabes et divers mollusques gastéropodes mentionnés dans les bases de données). L'endofaune n'étant pas analysée, nous ne pouvons présumer des communautés d'endofaune présentes.



Fond sableux observé en entrée de port

- Les milieux vaseux

Dans 90% de la surface portuaire, le sable d'origine est recouvert d'une couche progressivement plus importante au fur et à mesure que l'on se dirige vers le fond de ce port. La couche de vase molle (non tassée, donc très légère et mobilisable à la moindre agitation) est en moyenne de plusieurs centimètres, mais peut atteindre plus de 10 cm par endroit.

Il est délicat de considérer cette sédimentation superficielle et non fixée comme un habitat à part entière attirant les espèces inféodées aux vases. L'endofaune n'étant pas analysée, nous ne pouvons présumer des communautés d'endofaune présentes.



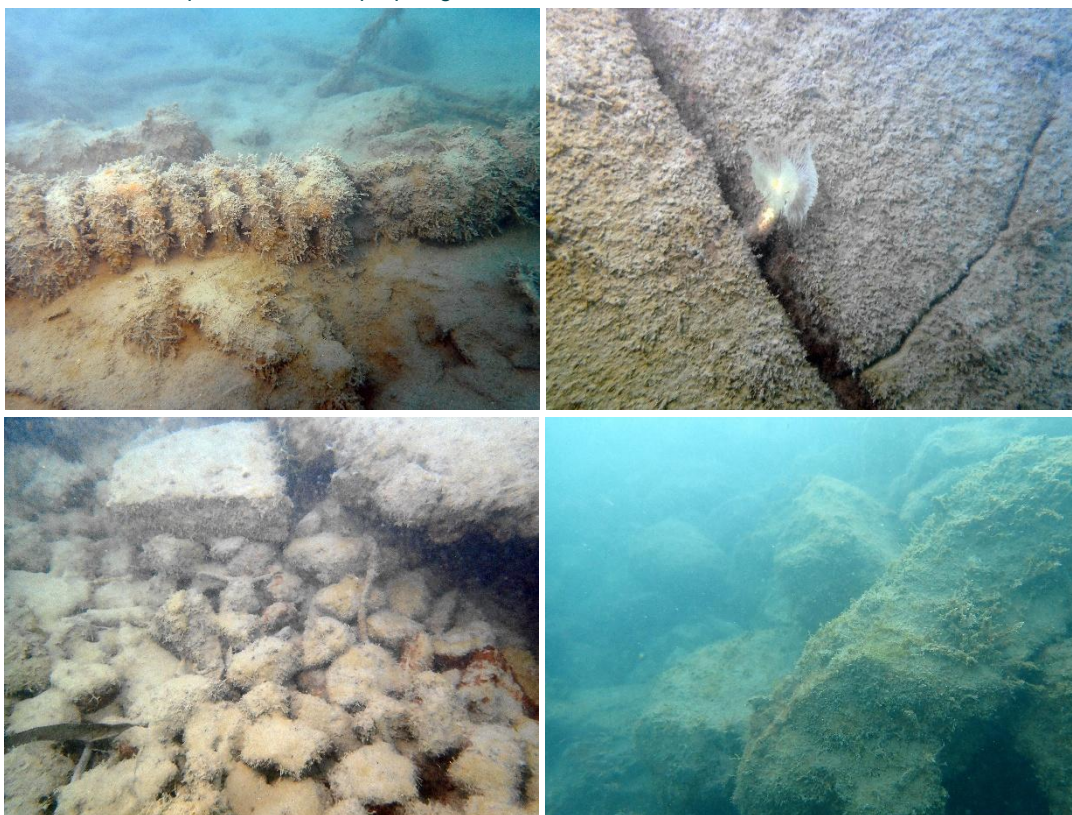
Fond vaseux avec quelques traces de vie, ici quelques trous réalisés par du Gobie noir très probablement

- Les substrats durs artificiels (roches exogènes de digues, quais, jetées, ...)

Ils sont plus variés :

- Les quais, mêmes anciens, sont cimentés et de surface lisse. Il existe toutefois des failles plus ou moins grandes aux endroits de jonctions de chaque module. C'est dans la majorité des cas sur ces surfaces que se sont installés le corail protégé Cladocore en touffe.
- Au pied de ces quais, une « semelle » béton a été coulée de façon irrégulière. À plusieurs reprises, nous avons constaté des affouillements importants sous cette couche, créant des cavités qui pourraient être intéressantes pour certaines espèces.
- Les digues de l'entrée du port et la longue digue sud sont constituées de blocs rocheux de 1 à 2 mètres de côté. Elles sont colonisées par des poissons (larves et subadultes) mais aussi quelques invertébrés fixés ou mobiles. Malgré tout, la vie fixée n'est pas importante comparativement à celle que l'on trouve en roche naturelle. La faible rugosité de ces roches est une des explications (peu de micro-habitats).

- Enfin, il existe le long des quais mais aussi un peu partout au sein du port de nombreux déchets plus ou moins solides (et envasés) que la vie tente de coloniser avec plus ou moins de succès : éléments de moteurs de bateau, chaînes, pneus, cailloux, parpaings, canettes, bouteilles, etc...



Quelques substrats durs artificiels rencontrés dans le port et en digue : un ressort (?), le quai droit cimenté et fissuré, des cailloutis, les grosses roches de digues. Ils constituent des habitats de substitution pour certaines espèces marines

- Zoom sur les herbiers

Il n'y a pas, au sein du port d'herbier de phanérogames marins : ni Posidonie, ni Cymodocée, cette dernière étant pourtant présente en faible densité et surface en extérieur du port : derrière la digue d'entrée, mais aussi ponctuellement au niveau des plages de Moana et à l'ouest du petit port du Cros-de-Cagnes, entre 5 et 8m de profondeur. Cette espèce a besoin d'un sable fin et peut accepter une part de limons et sédiments très fins.



Biocénoses marines (Medtrix, DONIA expert)

Travaux au sein du port de
Saint-Laurent-du-Var

Légende

Biocénoses relevées par Biotope

- Substrat à dominante sableuse
- Substrat vaseux dégradé
- Substrat dur

Biocénoses MedTriX (DONIA expert) :

- Biocénose de l'herbier à *Posidonia oceanica*
- Association de la matie morte de *Posidonia oceanica*
- Biocénose des galets infralittoraux
- Fonds meubles infralittoraux
- Herbiers à *Cymodocea*
- Herbier mixte à *Zostera sp.*, *Cymodocea nodosa* et *Ruppia sp.*
- Fonds meubles circalittoraux
- Association à rhodolithes sur DC
- Biocénose des algues infralittorales
- Biocénose Coralligène
- Biocénose de la roche du large
- Biocénose des roches bathyales
- Habitats artificiels
- Herbiers à *Zostera noltei*
- Zone bathyale



3.4.2.1.3. Recherche d'espèce végétale invasive

Aucune espèce végétale invasive, telle que la Caulerpe par exemple, n'a été observée en forte concentration au sein de la zone d'étude.

3.4.2.1 Recherches d'invertébrés marins patrimoniaux

Rappelons qu'il existe une base de données importante et riche en espèces patrimoniales dans les environs immédiats de ce port, à savoir le tombant sablo-vaseux du Cros de Cagnes, situé depuis la plage du Moana juste à l'entrée du port et s'étendant sur la partie est de la plage du Cros.

Les recherches en plongée au sein du port se sont révélées très peu fructueuses à l'exception étonnante d'une espèce, le Cladocore en touffe, que nous développerons après. Les habitats disponibles dans ce port, comme exposé dans le chapitre précédent, sont très dégradés par un apport en limons et une sédimentation plus forte qu'ailleurs (il n'y a pas de purge), mais aussi par une absence de stabilisation de cette vase du fait de la faible profondeur du port et de la forte agitation provoquée par les hélices des bateaux.

Le fond, à l'origine sableux et potentiellement riche en invertébrés et contrarié par une couche de vase légère qui étouffe et limite le développement de la vie. Il en est de même pour les structures dures, roche, cailloutis et quais droits.

Crustacés (crabes, crevettes, Bernard-l'ermite, langoustes, ...) semblent quasiment absents, de même que la plupart des Tuniciés et Bryozoaires attendus dans un tel contexte. Concernant les cnidaires, 2 à 3 anémones (*Aiptasia mutabilis*, *Aiptasia couchi* et *Anemonia viridis*, ainsi que la Dent de cochon *Balanophyllia europaea*.

Même les mollusques, pourtant très diversifiés au Cros -de-Cagnes, sont ici presque absents. Les 2 bivalves protégées (Grande Nacre et Datte de mer ont été cherché. La première peut être considérée comme absente et non potentielle ici, tandis que la 2^{ème}, la Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) ne peut être écartée, sa présence étant possible dans les roches de la digue, comme on a pu le constater à Théoule-sur-Mer par exemple.



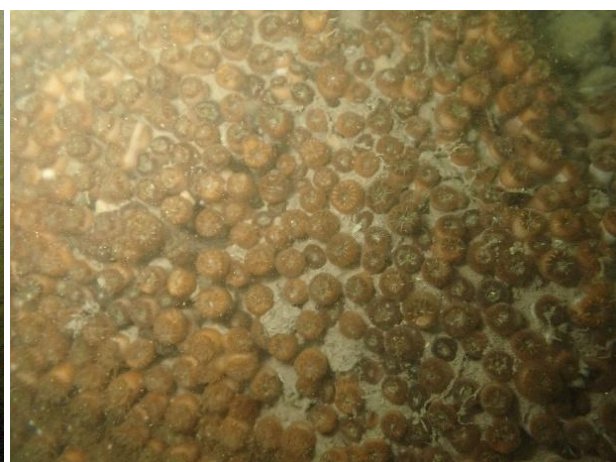
Limace de mer *Cratena peregrina* et annélide *Spirographe Sabella spallanzanii*, présentes mais en faible quantité



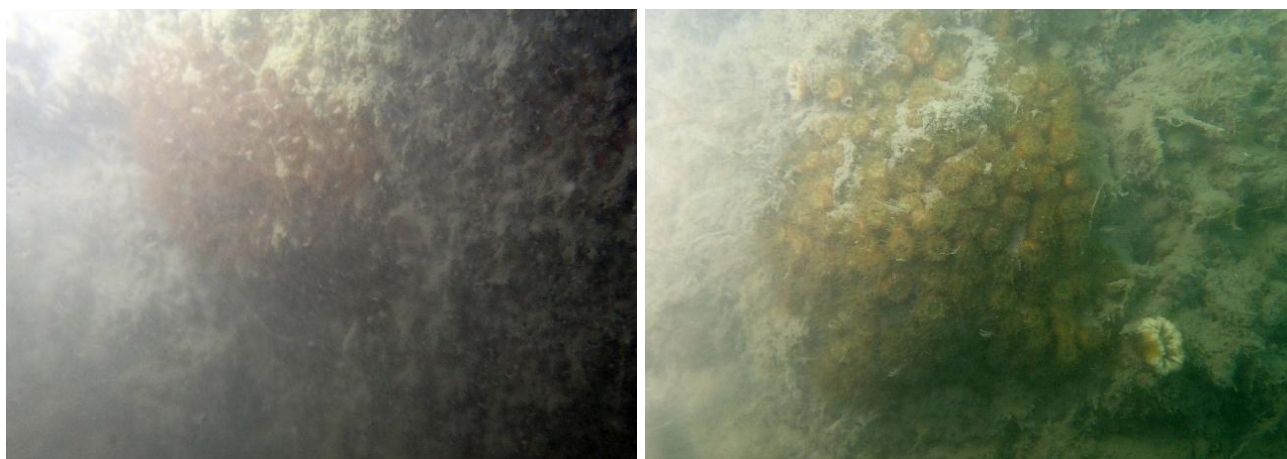
Anémone verte (*Anemonia viridis*) au pied de certains quais, rare ici, et éponge encroûtante orange (*Crambe crambe*) sur quelques quais droits

Une exception notable à ce constat de faible colonisation est la présence du corail protégé **Cladocore en touffe** (*Cladocora caespitosa*), dont un inventaire le plus précis possible (sans toutefois pouvant prétendre à l'exhaustivité étant donné le temps imparti et la visibilité réduite) a permis de dresser une cartographie localisant 26 colonies au sein du port. Elles sont toutes situées sur des substrats durs que sont les quais verticaux cimentés (80-90% des cas) et quelques enrochements en digue sud. Aucune n'est localisée sur les structures immergées des pontons flottants.

Cette densité est assez remarquable voire étonnante dans une situation portuaire, puisque ne bénéficiant pas des meilleures conditions de luminosité que l'on pense nécessaire à cette espèce. Les colonies examinées mesuraient entre 5 et 25 cm de diamètre, et leur vitalité (taux de polypes vivants) variait entre 10 et 100% avec une moyenne à 60/70%.



Une belle colonie de Cladocore en touffe (*Cladocora caespitosa*) le long du quai droit de la digue sud (entre les zones 2 et 3, cf carte)



Une colonie plus atypique, assez plate, dans un secteur très turbide au fond du port (zone 5, cf carte) – à droite, une colonie en état moyen, dans la zone 4 d'avitaillement. Elle n'est pas fixée à un quai droit mais sur une partie rocheuse

À noter qu'une confusion est possible avec un autre corail assez proche morphologiquement, le Madrépore encroutant (*Oculina patagonica*). Il est présent dans le port de Saint-Laurent-du-Var, a minima dans un endroit (secteur f, juste avant la zone 2 de travaux, cf carte précédente). C'est une espèce endémique de Méditerranée, que l'on distingue du Cladocore par ses polypiérites courts et enchassés dans la masse calcaire de la colonie. Les colonies sont plus plates également. Cette espèce ne bénéficie d'aucune protection juridique.



*Le Madrépore encroutant *Oculina patagonica*, également présent dans le port*

3.4.2.2 Poissons

Une revue des différentes sources de données (base Biotope, personnelle et iNaturalist) **indique plus de 100 espèces de poissons osseux et cartilagineux dans l'aire d'étude éloignée** englobant les plages du Cros-de-Cagnes et de Moana à moins de 500 m du port (voir annexe 1). Cette simple valeur est un **indice non négligeable de très belle diversité** pour ce groupe de vertébrés, sur des fonds assez typés et globalement non rocheux (alors que les fortes diversités sont généralement attendues au niveau des roches) : sable fin en bordure sur environ 50 m de large, puis pente vaseuse très accentuée et descendant profondément (à plus de 100m !). Les cortèges des espèces sabulicoles ou de vase sont exceptionnellement bien représentés, avec plusieurs taxons rarement observés en France comme le Gobie de Lesueur, le Grondin cavillone, le Sabre argenté, ...

En revanche, nos prospections dans le port, même si elles ont été produites à une période très précoce et dans des eaux froides (donc à faible activité piscicole), s'avèrent très décevantes avec 8 espèces seulement, et une biomasse constatée très faible. Il est toutefois plus probable que la diversité réelle atteigne une petite vingtaine d'espèces, notamment avec les Sparidés très communs dans les enrochements des digues d'entrée du port (Sar à tête noire, Sparailon, Sar commun, Dorade royale, Oblade, ...).

Comme discuté précédemment, les habitats sont dégradés, recouverts par une vase volatile, et ainsi peu accueillants pour les poissons.

Aucune espèce patrimoniale (Mérou par exemple) n'est à attendre dans un tel contexte.



Blennie palmicorne (à gauche), et petit gobie du genre Zebrafish (à droite), tous deux assez communs en France. Ils ont été observés dans les fissures et les petites cavités, naturelles ou artificielles du port.

3.5 Synthèse des enjeux écologiques, de la qualité de l'eau et des sédiments

3.5.1 Enjeux écologiques

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Port de Saint-Laurent-du-Var				
Nom commun	Statuts réglementaires ; rareté/menaces	Enjeu espèce	Observations sur site	Enjeu contextuel
<i>Habitats marins</i>				
3 habitats (sableux – peu représenté, vaseux dégradé et structures artificielles) sans intérêt patrimonial et peu accueillant pour une faune diversifiée				faible
Aucun herbier de phanérogame (Posidonie, Cymodocée) détecté				nul
<i>Invertébrés marins</i>				
Cladocore en touffe (<i>Cladocora caespitosa</i>)	Protection nationale Liste rouge mondiale et Méditerranée : EN (en danger)	La régression de cette espèce dans son aire de répartition est attestée et justifie son statut de conservation UICN	De manière étonnante, cette espèce photophile semble s'acclimater dans les ports méditerranéens. C'est le cas à Saint-Laurent-du-Var où l'on dénombre plus de 25 colonies, dans un état sanitaire variable, entre très bon et très mauvais	modéré à fort
<i>Poissons et sélagiens</i>				
Très faible diversité constatée, habitats dégradés ne favorisant pas un accueil varié. Malgré une très forte diversité en extérieur, au niveau du Cros-de-Cagnes				faible
<i>Reptiles et mammifères marins</i>				
Très faible diversité constatée, habitats dégradés ne favorisant pas un accueil varié. Malgré une très forte diversité en extérieur, au niveau du Cros-de-Cagnes				faible

Les enjeux contextualisés de la faune marine sont faibles, à l'exception de la présence de nombreuses colonies du Cladocore en touffe, corail protégé en France.

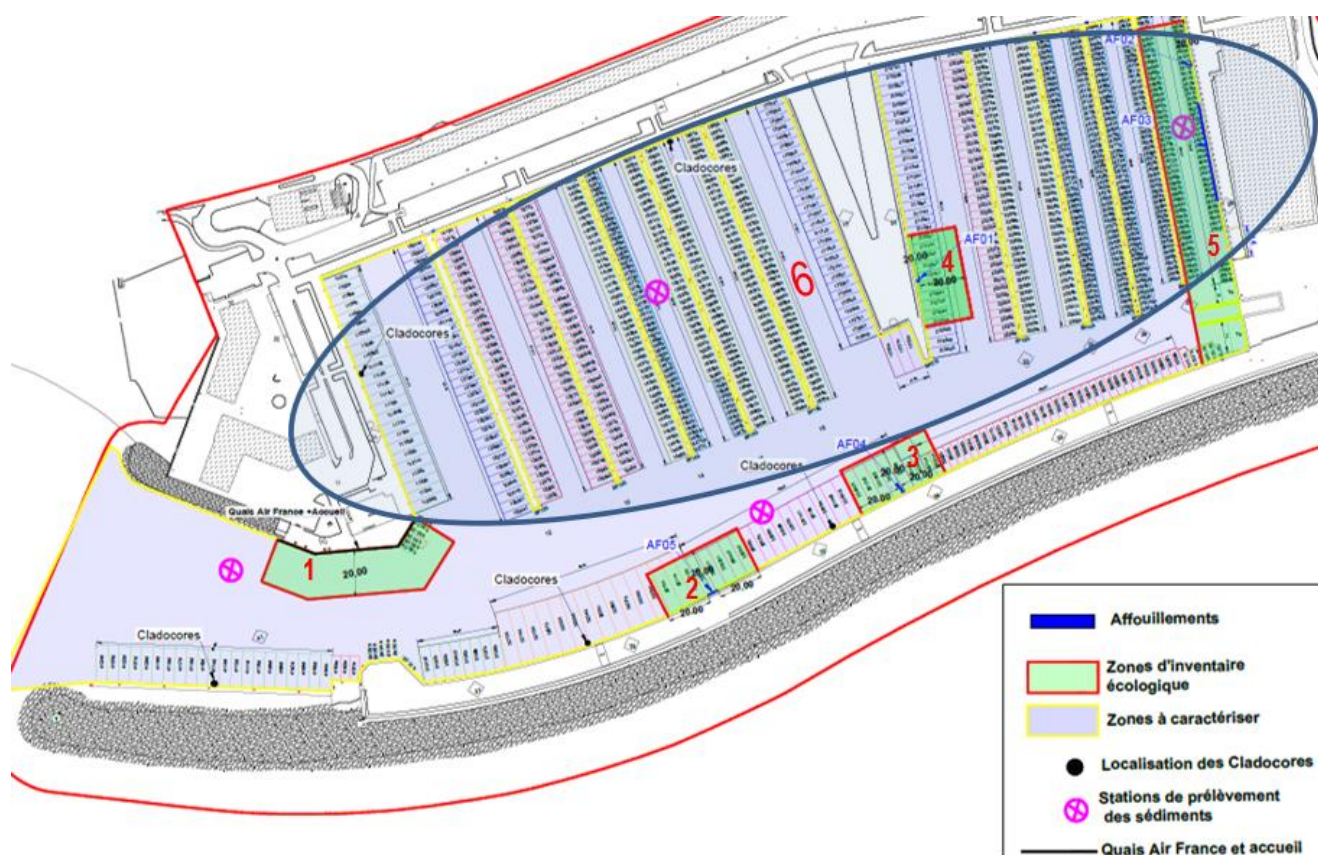
3.5.2 Qualité de l'eau et des sédiments

Aucune contamination fécale n'est observée dans les eaux du port.

À l'entrée du port à SED1, la granulométrie est majoritairement sableuse et la qualité chimique est préservée bien que des traces d'organoétains y soient mesurables. En zone centrale (SED2 et SED3), le sédiment présente un envasement plus marqué à SED2, les teneurs en cuivre y atteignant le seuil N1 et les concentrations en TBT et PCB sont mesurables sans atteindre de seuils réglementaires. Le fond du port (SED4) constitue la zone la plus critique : l'envasement y est prononcé et s'accompagne d'un léger excès de nutriments azotés. Dans ce secteur, la contamination au cuivre franchit le seuil N2, tandis que les concentrations en organoétains et en PCB (notamment le PCB 118) y sont maximales. Sur l'ensemble du port, les teneurs en arsenic sont homogènes et restent proches du seuil du bon état écologique. Ainsi, hormis à SED1, toute mobilisation de ces sédiments représente un risque de contamination pour le milieu.

4 Description sommaire des travaux

Ces éléments d'informations nous ont été transmis par le cabinet Pierre Louis Ingénieur Conseil.

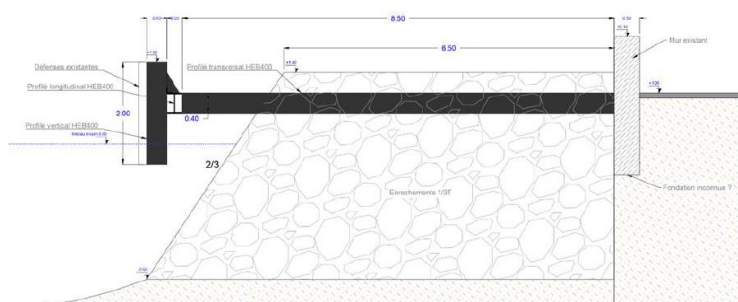
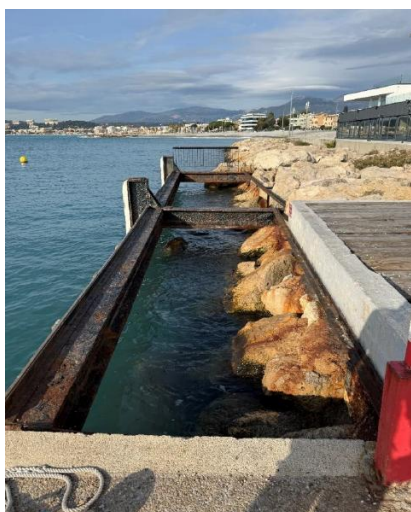


Plan général

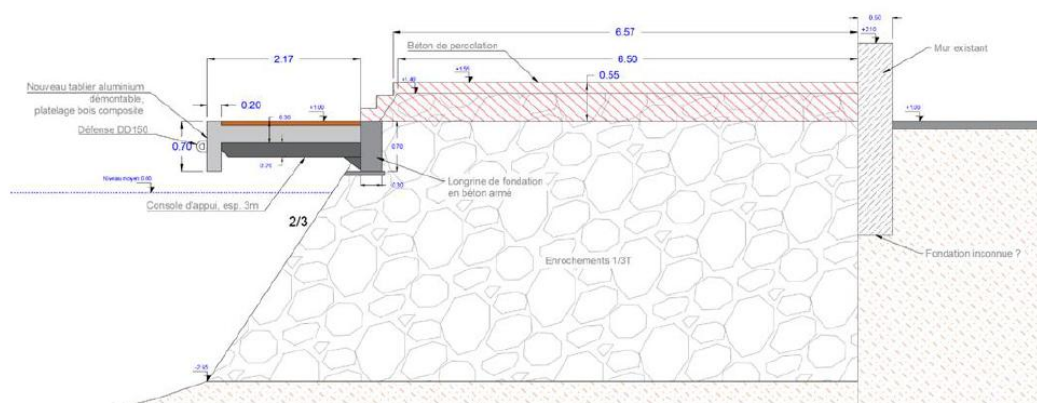
4.1 Zone 1 : ancien quai Air France

À l'entrée du port l'ancien quai Air France et le quai d'accueil nécessitent des travaux de confortement de génie civil et de reprise générale des équipements, diagnostiqués précédemment.

À ce stade des travaux de démolition / reconstruction des quais sont envisagés : Les travaux seront réalisés par voie terrestre. L'ensemble des structures métalliques dépassant des enrochements sont déposées, seules les poutres transversales actuellement noyées dans les enrochements sont conservées.

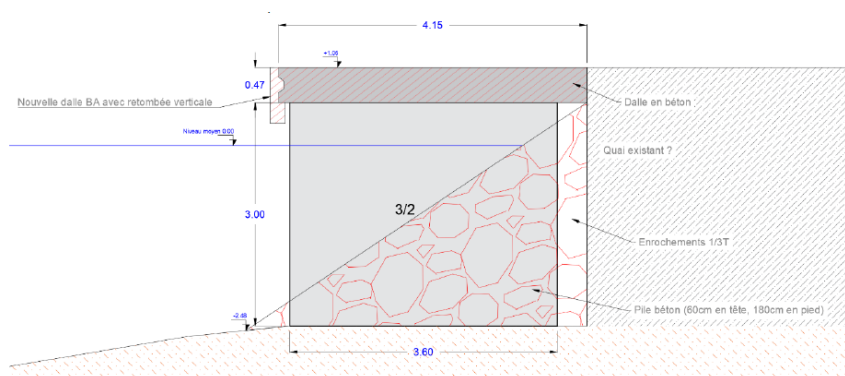


Quai Air France : état actuel et plan à l'origine de la construction



Travaux projetés

Pour le quai d'accueil dans cette même zone, les travaux seront également réalisés par voie terrestre, sans intervention dans le milieu marin.

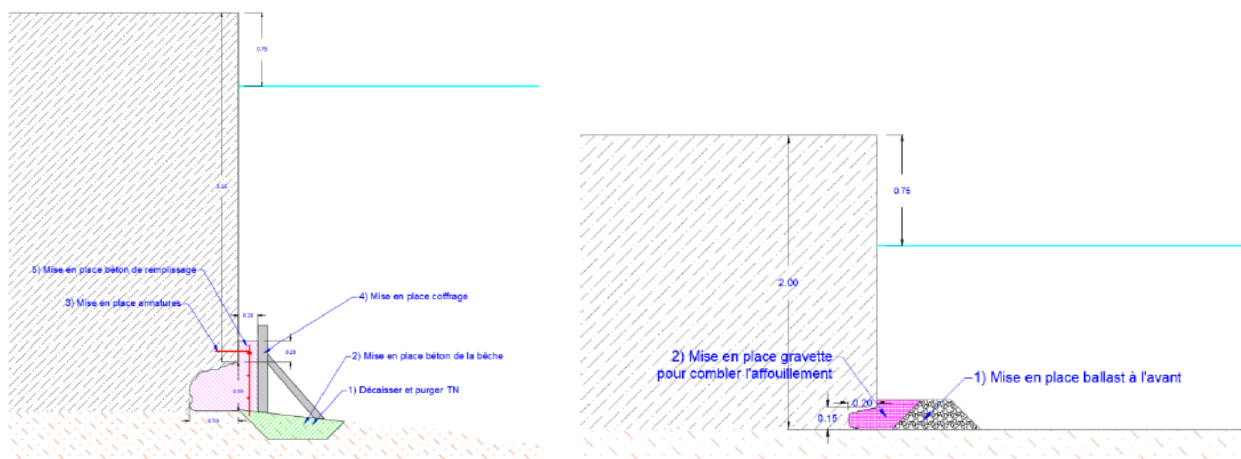


Travaux projetés au quai d'accueil

4.2 Zones 2, 3, 4 et 5 : traitement des affouillements

Le cas des affouillements est assez courant dans les ports et leur réparation n'est pas techniquement complexe. Les travaux sont effectués par voie maritime et certains principes de réparation peuvent être généralisés, en fonction de la nature des affouillements à traiter. Pour ceux-ci, la méthode consistera à décaisser et à purger mécaniquement le fond marin pour constituer une souille. Cette souille permettra de réaliser une semelle filante en béton armé, dans le but de mettre en œuvre une banche manportable afin de coffrer et réaliser le comblement de l'affouillement en béton armé, avec les ancrages associés dans le quai existant.

- Zone 2 et 3 : 2 affouillements de 1.5m (à l'ouest) et de 5m (à l'est)
- Zone 4 : 1 affouillement de 1.1m
- Zone 5 : 2 affouillements de 50cm au nord puis de 44m au sud

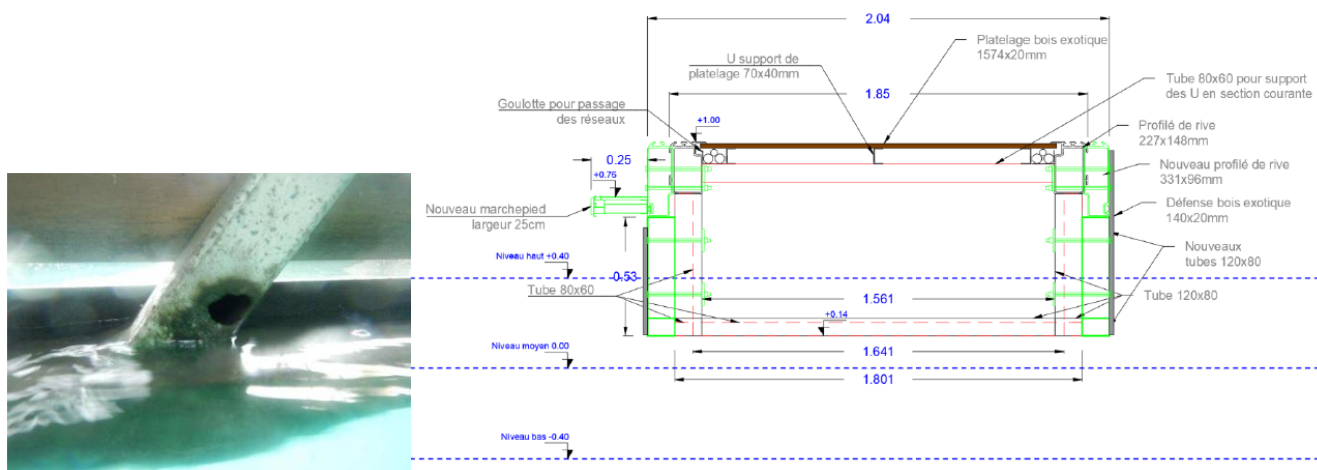


2 techniques envisagée de traitement des affouillements

4.3 Zones 6 : renforcement des tabliers des pontons fixes

Il convient de renforcer les structures des tabliers, afin de pérenniser les ouvrages. Ces travaux ne sont pas directement en contact avec le milieu mais réalisés au- dessus du plan d'eau, ce qui nécessitera une attention particulière, en termes de méthodes, pour éviter les chutes de macro-déchets en cours de travaux.

Il est important, dans cette zone, de s'assurer de vérifier si des espèces sessiles.



Percement d'un profilé inférieur de la structure aluminium d'un ponton fixe – Travaux projetés (à droite)

4.4 Incidences liées aux travaux

4.4.1 Les effets prévisibles

Les incidences prévisibles sont :

- La destruction d'espèce animales et végétales fixées sur des supports immergés destinés à être enlevés
- La perturbation de ces mêmes espèces due aux matières en suspension liées aux travaux
- Les perturbations liées aux bruits
- Les risques de pollutions accidentelles inhérent à tout travaux.

4.4.2 Incidences sur les milieux aquatiques physiques et naturels, la qualité de l'eau et des sédiments

Étant donné les faibles enjeux écologiques mis en évidence, cette analyse des incidences n'est significative, pour les milieux naturels, la faune et la flore, que pour le corail Cladocore.

Thèmes concernés	Enjeu considéré	Nature de l'incidence	Effet	Niveau d'incidence avant mesure
Milieu naturel	Corail Cladocore en touffe	Destruction lors des travaux d'affouillement	Effet direct et permanent	Modéré négatif
		Remise en suspension de sédiments (turbidité) lors des travaux d'affouillement	Effet indirect et temporaire	Faible négatif
	Habitats marins	Perturbation, voire destruction ponctuelles	Effet direct et temporaire	Faible négatif
	Autres invertébrés marins fixés	Destruction lors des travaux d'affouillement	Effet direct et à moyen terme	Faible négatif
	Cortège de poissons sabulicoles classé comme enjeu faible	Perturbation/dérangement (bruit, mouvements sédimentaires)	Effet direct et temporaire	Faible négatif

5 Mesures d'évitement, de réduction

5.1 Présentation

Quatre types de mesures peuvent être envisagés :

- Les **mesures d'évitement (notées ME)** : elles ont été intégrées dans le choix du périmètre de l'opération mais aussi dans la détermination des caractéristiques du projet (période de chantier, mise en défens du site...) ;
- Les **mesures de réduction (notées MR)** : elles permettent de diminuer les effets négatifs du projet lorsque la suppression n'est pas possible techniquement ou économiquement. Elles peuvent concerner la phase de chantier et la phase d'exploitation de l'aménagement ;
- Les **mesures d'accompagnement (notées MA)** : ce sont des propositions qui permettent de prouver la qualité environnementale du projet, notamment par la réalisation de suivis ;
- Les **mesures compensatoires (notées MC)** : à caractère exceptionnel, elles visent à apporter une contrepartie à un impact qui n'a pas pu être éliminé ou insuffisamment réduit. Ce sont des actions qui ne concernent pas directement le projet, mais qui permettent de compenser ou d'atténuer certains de ses effets négatifs ne pouvant être pris en compte dans le projet lui-même, sur d'autres milieux ou en d'autres lieux sur lesquels il est intéressant d'intervenir.

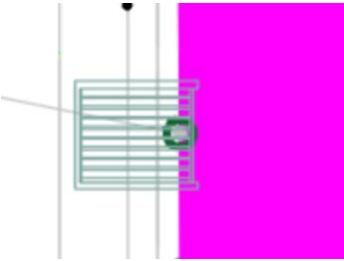
Dans le cas du Cladocore, protégé, les mesures d'évitement sont les plus souhaitables afin de ne pas initier un processus de dérogation à l'interdiction de détruire une espèce protégée.

5.2 Liste des mesures d'évitement, de réduction et de suivis

La liste des propositions de mesures d'évitement et de réduction de l'impact de ces études préliminaires est présentée ci-dessous :

Code mesure	Intitulé mesure
Mesures d'évitement	
ME01	Zone d'exclusion de 5m d'une colonie présente de Cladocore
Mesures de réduction	
MR01	Limitation des émissions de MES, mesures de la turbidité et protection en cas de présence proche de Cladocore
MR02	Prévention de risques de pollution
MR03	Accompagnement du chantier par un écologue
Mesures d'accompagnement	
MA01	Suivi et comptage, 3 mois après la fin des travaux, des colonies de Cladocores

5.3 Présentation détaillée des mesures

ME01	Zone d'exclusion de 5 m autour des colonies de <i>Cladocora caespitosa</i>
Objectif(s)	Éviter la destruction de colonie de ce corail protégé
Localisation vis-à-vis des travaux	Seules 3 zones de travaux sont concernées par la présence de Cladocore : Zone 1 : 2 cladocores Zone 2 : RAS Zone 3 : RAS Zone 4 : 1 cladocore Zone 5 : 2 cladocore Zone 6 (pontons flottants) : RAS
Acteurs	Maitrise d'œuvre et entreprises de travaux Écologue
Modalités de mise en œuvre	Au niveau des zones 1, 4 et 5 : - signalétique au sol de l'emplacement des colonies + d'un tampon de 5m de part et d'autre - Zone 1 : pas de travaux marins, donc évitement prévisible - Zone 4 : Affouillement à traiter sur 1.1m linéaire, distant de plus de 5m de la colonie présente - Zone 5 : seul l'affouillement nord à traiter (50 cm de linéaire) semble se situer sur l'emplacement de la colonie de Cladocore la plus au sud → Solution 1 : il doit être envisagé de faire le choix d'abandonner ce très petit secteur de travaux, sauf si d'un point de vue technique une intervention est obligatoire. → Solution 2 : pour les 2 zones 4 et 5, (et notamment la zone 5), une protection de type cage grillagée peut être proposée dans la mesure où le support de la colonie, sur un rayon de 50 cm à minima, n'est pas touché par les travaux Mesure proposée sur un projet en cours, acceptée par la DREAL (source Pierre Louis Ingénieur Conseil) 
Indications sur le coût	Pas de surcoût
Suivis de la mesure	Vérification de la pose de la signalétique et de son respect durant le chantier

MR01	Limitation des émissions de MES, mesures de la turbidité et protection en cas de présence proche de Cladocore
Objectif(s)	Limiter au maximum le risque sur les cladocores d'envasement, de recouvrement par les MES liés aux travaux subaquatiques
Localisation	Zones de travaux 4 et 5
Acteurs	Entreprise travaux ou écologue
Modalités de mise en œuvre	Dans l'idéal, en zones 4 et 5 : - pose de filet anti-turbidité autour de la zone travaux, sans inclure les colonies de cladocores proches. La pose doit être effectuée avant le démarrage de ces travaux et le retrait 24h après la fin des travaux - Des mesures (turbidimètre précis) peuvent être effectuées chaque jour lorsque des opérations pouvant engendrer de la remise en suspension de sédiments (type forages et carottages) seront réalisées. Les données de mesure de la turbidité seront reportées dans un tableau de suivi par l'Entreprise Travaux et remis au coordinateur environnemental des travaux. <u>Deux zones seront suivies :</u> - Une mesure dite « mesure de référence » sera choisie en dehors des zones potentiellement soumises à perturbation, et mesurée deux fois par jour avant le démarrage des travaux (matin et après-midi). - Une mesure dite « mesure zone travaux » sera effectuée chaque jour en milieu de matinée et chaque jour en milieu d'après-midi à proximité de la zone soumise à perturbations. Cette

MR01	Limitation des émissions de MES, mesures de la turbidité et protection en cas de présence proche de Cladocore
	mesure doit être placée le plus proche de la zone soumise à perturbations, juste à l'extérieur du filet anti-turbidité s'il est posé. <u>Les seuils et procédures seront fixés comme suit :</u> - En « zone travaux », au-delà d'un dépassement de 1,3 fois la turbidité de la « mesure de référence » : le seuil d'alerte est atteint, l'Entreprise Travaux devra appliquer des mesures correctives pour juguler l'augmentation des MES, telles que l'amélioration de l'efficacité de la barrière anti-MES en place. - En « zone travaux », au-delà d'un dépassement de 1,5 fois la turbidité la « mesure de référence » : les travaux seront suspendus jusqu'au retour à la normale du taux de MES au niveau de la zone de perturbation
Indications sur le coût	À intégrer à l'offre de l'entreprise travaux qui réalisera les mesures Pose/retrait de filet anti-turbidité + mesures : 10 k€ environ
Suivis de la mesure	Les données de mesure de la turbidité seront reportées dans un tableau de suivi, qui est contrôlé par le coordinateur environnement écologique

MR02	Prévention de risques de pollution
Objectif(s)	Maintenir la qualité des milieux naturels, des milieux aquatiques, habitats d'espèces protégées, et des enjeux écologiques vis-à-vis de tout risque de pollution accidentelle
Localisation	Tous les secteurs de travaux, le port dans sa totalité
Acteurs	Maitrise d'œuvre et entreprises de travaux Écologie
Modalités de mise en œuvre	Il s'agit d'une mesure générale qui devra s'appliquer à toute l'opération, et sera à définir plus précisément par l'entreprise travaux. L'Entrepreneur établira un plan pour décrire les procédures et dispositifs à mettre en place dans le cas d'une pollution accidentelle. L'entreprise doit pouvoir faire face à de petites ou moyennes pollutions par hydrocarbures en s'équipant de matériel de dépollution. L'ensemble des participants s'assurera : - Du bon état des engins présents sur le chantier, et notamment de l'absence de fuites de carburant ou d'huile. La vidange des engins sera effectuée hors site, dans un environnement approprié. - De la réalisation de l'entretien du matériel uniquement sur les aires étanches équipées d'un dispositif de collecte, en privilégiant un entretien ou des réparations hors du site du projet lorsque ce sera possible. - Que les produits liquides toxiques ou autres (huiles moteur, huiles de décoffrage...) seront conservés dans des locaux sécurisés. - Stocker les carburants, huiles et autres produits chimiques loin des zones de creusement, sur des aires imperméables équipées de systèmes de rétention ; - Prévoir des kits de déversement pour intervenir rapidement en cas de fuite ou de déversement accidentel (appelés « kit anti-pollution ») ; - Effectuer des inspections régulières des aires de stockage et des équipements pour détecter et réparer rapidement toute fuite ou dégradation ; - Déployer des bacs de rétention sous les engins lorsque ceux-ci sont stationnés pour prévenir toute contamination accidentelle ; - Former le personnel sur les bonnes pratiques environnementales et les procédures d'urgence en cas de pollution ; - Afficher clairement les procédures d'urgence et les coordonnées des responsables environnementaux sur le site.
Indications sur le coût	Intégré dans la prestation des entreprises travaux
Suivis de la mesure	Vérification des dispositifs par le coordinateur environnement écologique

MR03	Accompagnement du chantier par un écologue
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre
Localisation	Zone d'opérations en mer
Acteurs	Écologue
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en amont, pendant et après les opérations : Phase préliminaire : - Sensibilisation - Validation des périodes préconisées pour la réalisation des opérations (vis-à-vis des périodes de reproduction des espèces de poissons) - Validation de la mise en œuvre des filets et cage dans les zones sensibles (4 et 5) Phase travaux : - Sensibilisation et vérification de la présence du matériel de dépollution des entreprises chantier - Vérification du suivi anti-turbidité
Indications sur le coût	De 4 à 8 k€ selon l'ampleur des interventions
Suivis de la mesure	Le coordonnateur effectuera des comptes-rendus de chantier et mettra à jour le tableau de suivi des actions engagées.

MA01	Suivi post-travaux (3 mois) des colonies de <i>Cladocora caespitosa</i>
Objectif(s)	Vérifier l'absence d'incidence sur les colonies de cladocores dans le port
Localisation	L'enceinte portuaire
Acteurs	Écologue
Modalités de mise en œuvre	Un état zéro en amont du chantier a été réalisé (dans le présent document) Un état des lieux après chantier selon la même méthodologie peut être mis en place : - 2 Dates : - À la fin de la première phase des travaux subaquatiques - 3 mois après la fin de la 2^{ème} phase de travaux subaquatiques - Inventaire visuel en plongée de l'ensemble des quais - Localisation au GPS - Photos, mesures et évaluation de l'état de santé Synthèse sur l'absence (ou pas) d'incidence du chantier sur ces colonies
Indications sur le coût	6 k€
Suivis de la mesure	Les rapports d'expertises seront transmis à la Direction de l'Environnement pour mutualisation des données et des retours d'expérience

6 Bibliographie

- 🔍 Bellan G., Labruno C., 2017. III.2.2 – Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC) ; in La Rivière et al., 2021. Fiches descriptives des biocénoses benthiques de Méditerranée. UMS PatriNat éd., Paris : page 213-216.
- 🔍 BIORET F., GEHU J.-M., GLEMAREC M., BELLAN6SANTINI D et col., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaires. Tome 2. Habitats côtiers. La Documentation française Ed. : 399 p
- 🔍 EBERT D.A., DANDO M., « Requins, raies et chimères d'Europe et de Méditerranée » - Guide Delachaux (2022) p383
- 🔍 Harrison, S., Rousseau, M., 2020. Comparison of Artificial and Natural Reef Productivity in Nantucket Sound, MA, USA. Estuaries and Coasts.
- 🔍 KARA, M. H., & QUIGNARD, J. P. (2018). Les poissons des lagunes et des estuaires de Méditerranée 1 : Diversité, bio-écologie et exploitation (Vol. 1). ISTE editions.
- 🔍 La Rivière M., Michez N., Delavenne J., Andres S., Frejefond C., Janson A-L., Abadie A., Amouroux, J-M., Bellan, G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Cimiterra N., Derolez V., Fernez T., Frisoni G-F., Grillas P., Harmelin J-G., Jordana E., Kleszczewski M., Labruno C., Mouronval J-B., Ouisse V., Palomba L., Pasqualini V., Pelaprat C., Pergent G., Sartoretto S., Thibaut T., Vacelet J., Verlaque M., 2021. Fiches descriptives des biocénoses benthiques de Méditerranée. UMS PatriNat éd., Paris : 660 pp.
- 🔍 Lenfant, P., Gudefin, A., Fonbonne, S., Aronson, J., Blin, E., Aqua, J.-L., Calvet, C., Catalon, E., Consultants, A., Julien, E., Direach, L.L., Posidonie, G., Neveu, R., Pastor, J., Pristchepa, S., Quenouille, B., 2015. Restauration écologique des nurseries des petits fonds côtiers de Méditerranée. Orientations et principes 98.
- 🔍 LICARI, M.-L., 1998. Mise au point d'un système d'aide à l'interprétation des données benthiques en milieu marin et lagunaire- thèse de doctorat - EPHE, Paris, 711pp.
- 🔍 Louisy P. (2015). Guide d'identification des poissons marins - Europe et Méditerranée (3ème édition mise à jour), éd. Ulmer, 512 p.
- 🔍 Vasset, N., Dauvin, J.-C., 2011. Guide méthodologique d'étude à long terme du macrobenthos de l'estuaire de la Seine. -Recommandations et préconisations pour une application standardisée des protocoles. 72 pp.
- 🔍 Ventura, D., Jona Lasinio, G., Ardizzzone, G., 2015. Temporal partitioning of microhabitat use among four juvenile fish species of the genus *Diplodus* (Pisces : Perciformes, Sparidae). Mar Ecol 36, 1013–1032.

Sites internet

- 🔍 Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : <https://www.eaurmc.fr/>
- 🔍 Eau France : rapportage.eaufrance.fr
- 🔍 inaturalist : <https://www.inaturalist.org>
- 🔍 INPN : <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>
- 🔍 Medtrix : <https://medtrix.fr/>



Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

