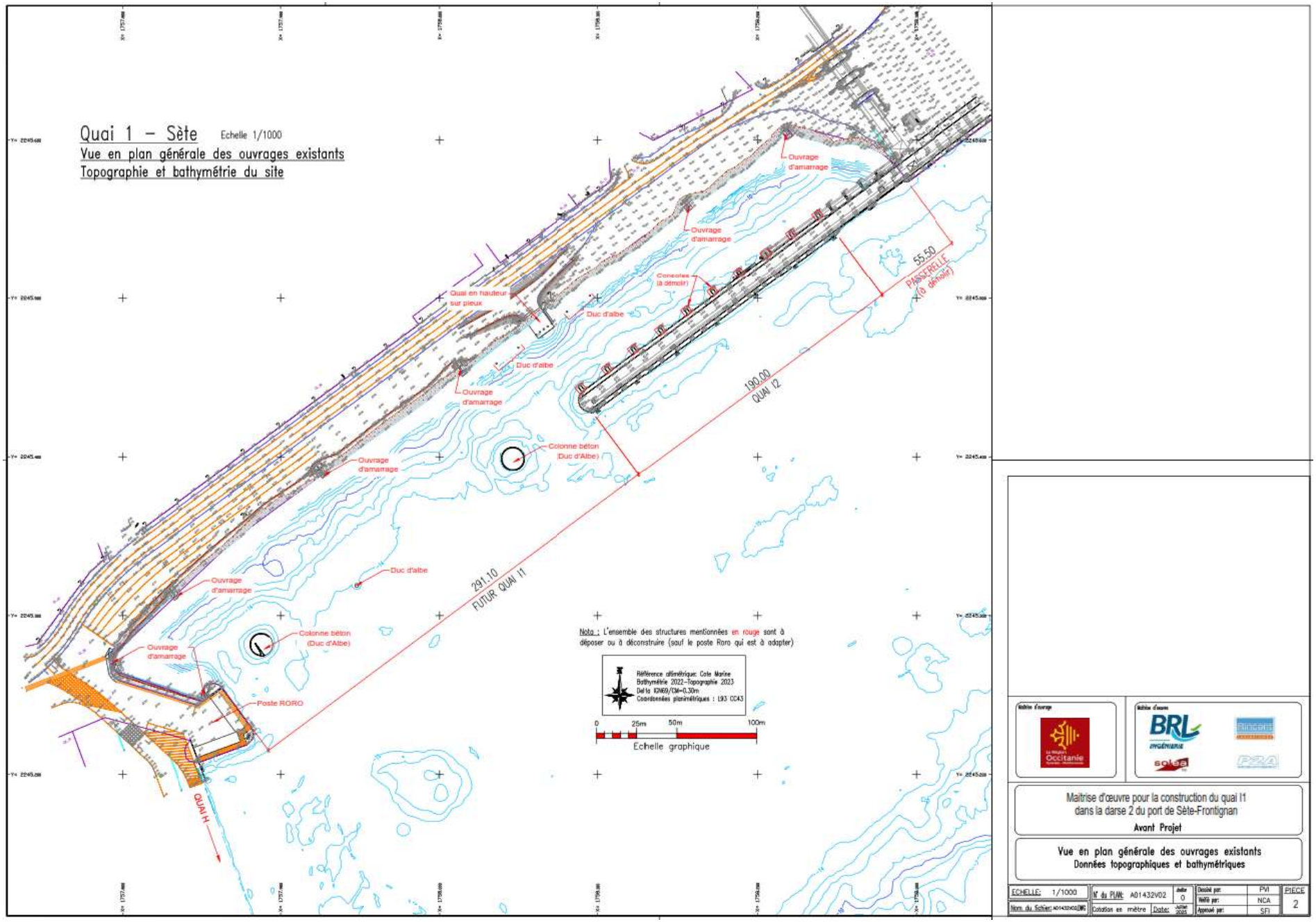
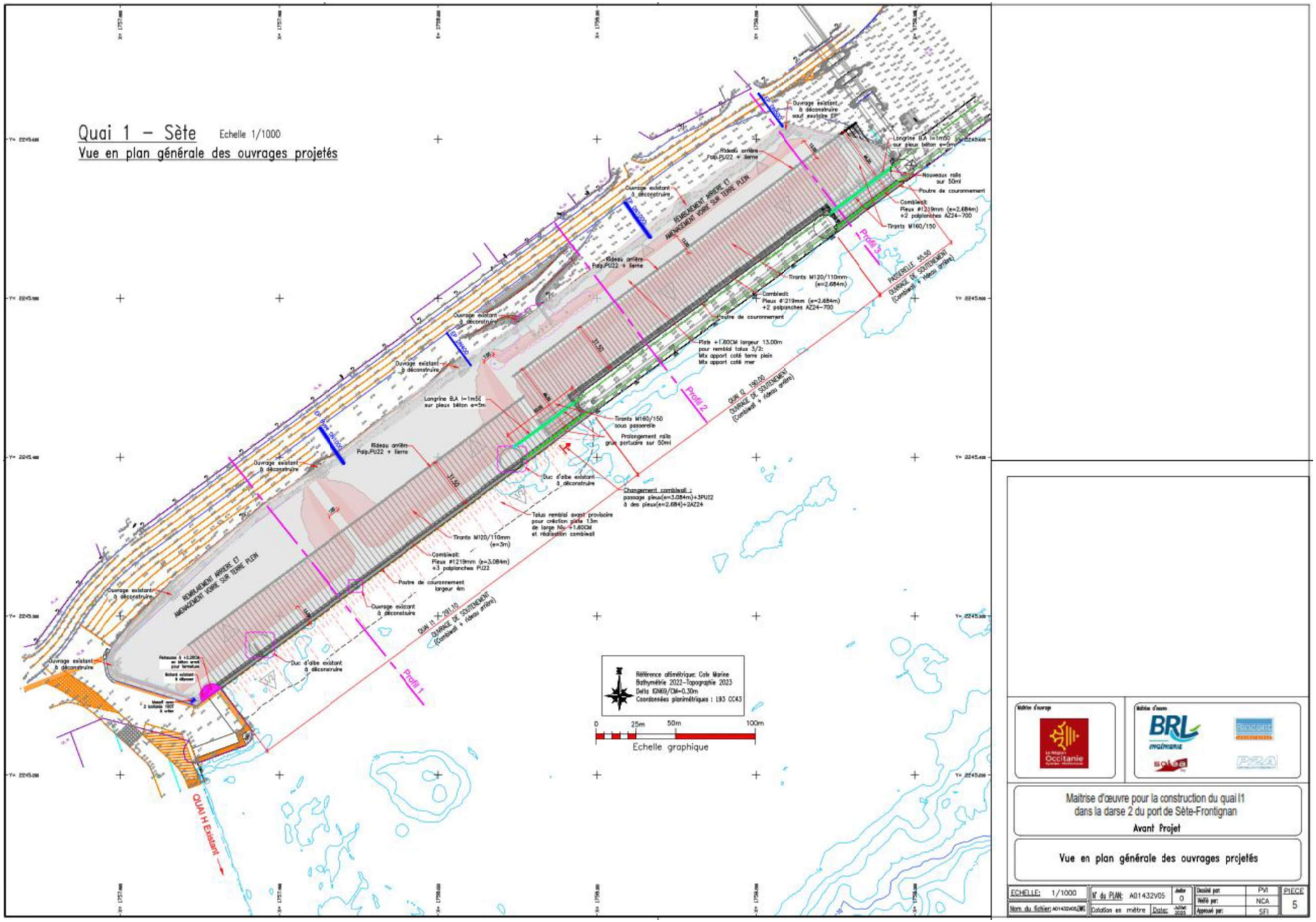
ANNEXES

Annexe 1. Vue en plan générale des ouvrages existants – Rapport AVP, BRLi 2025

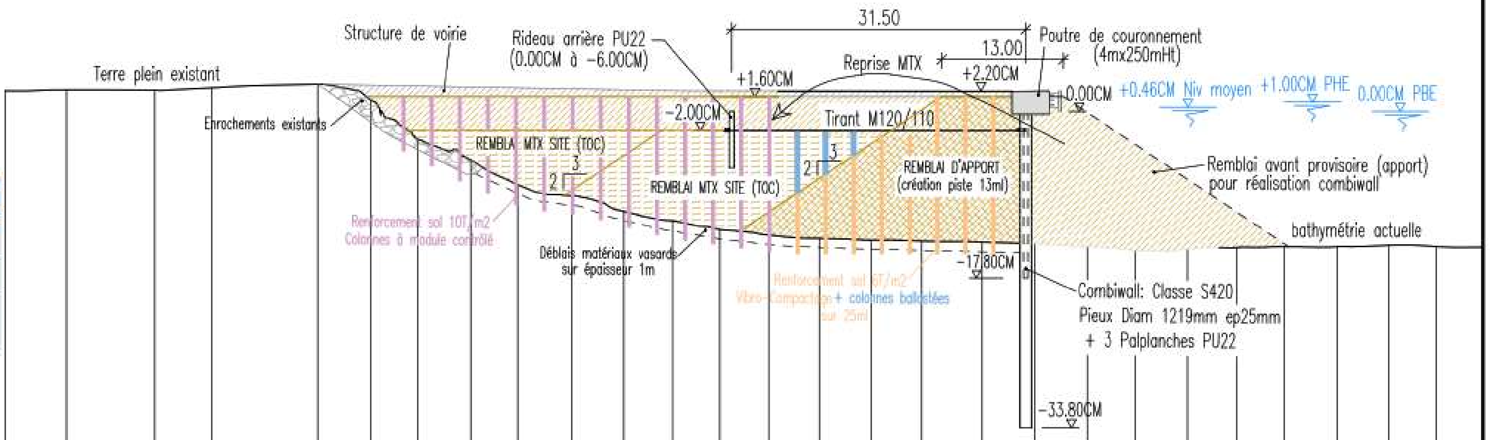

Quai 1 – Sète Echelle 1/1000
Vue en plan générale des ouvrages existants
Topographie et bathymétrie du site
Ouvrage d'amarrage
Quai en hauteur sur pieux
Duc d'albe
Colonne béton (Duc d'Albe)
55.50
PASSERELLE (à démolir)
190.00
QUAI I2
291.10
FUTUR QUAI I1
QUAI H
Poste RORO
Nota : L'ensemble des structures mentionnées en rouge sont à déposer ou à déconstruire (sauf le poste Roro qui est à adapter)
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0 25m 50m 100m
Echelle graphique
Maîtrise d'œuvre pour la construction du quai I1
dans la darse 2 du port de Sète-Frontignan
Avant Projet
Vue en plan générale des ouvrages existants
Données topographiques et bathymétriques
ECHELLE: 1/1000
N° du PLAN: A01432V02
Cotation en mètre
PIÈCE 2

Annexe 2. Vue en plan générale et profils en travers des ouvrages projetés – Rapport AVP, BRLi 2025


Quai 1 – Sète Echelle 1/1000
Vue en plan générale des ouvrages projetés
Profil 1
Profil 2
Profil 3
QUAI H Existant
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022-Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0 25m 50m 100m
Echelle graphique
Maitrise d'œuvre pour la construction du quai I1
dans la darse 2 du port de Sète-Frontignan
Avant Projet
Vue en plan générale des ouvrages projetés
ECHELLE: 1/1000
N° du PLAN: A01432V05
Indice 0
Dessiné par: PVI
Vérifié par: NCA
Approuvé par: SFI
PIECE 5

QUAI I1 – PROFIL 1

Couches	Cote sup (mCM)	Cote inf (mCM)	Hauteur couche (m)
Remblais d'apport	+2.20	-16.30	18.50
Sable fin gris foncé	-16.30	-26.10	9.80
Sable noirâtre silteux	-26.10	Non-atteinte	Non-atteinte



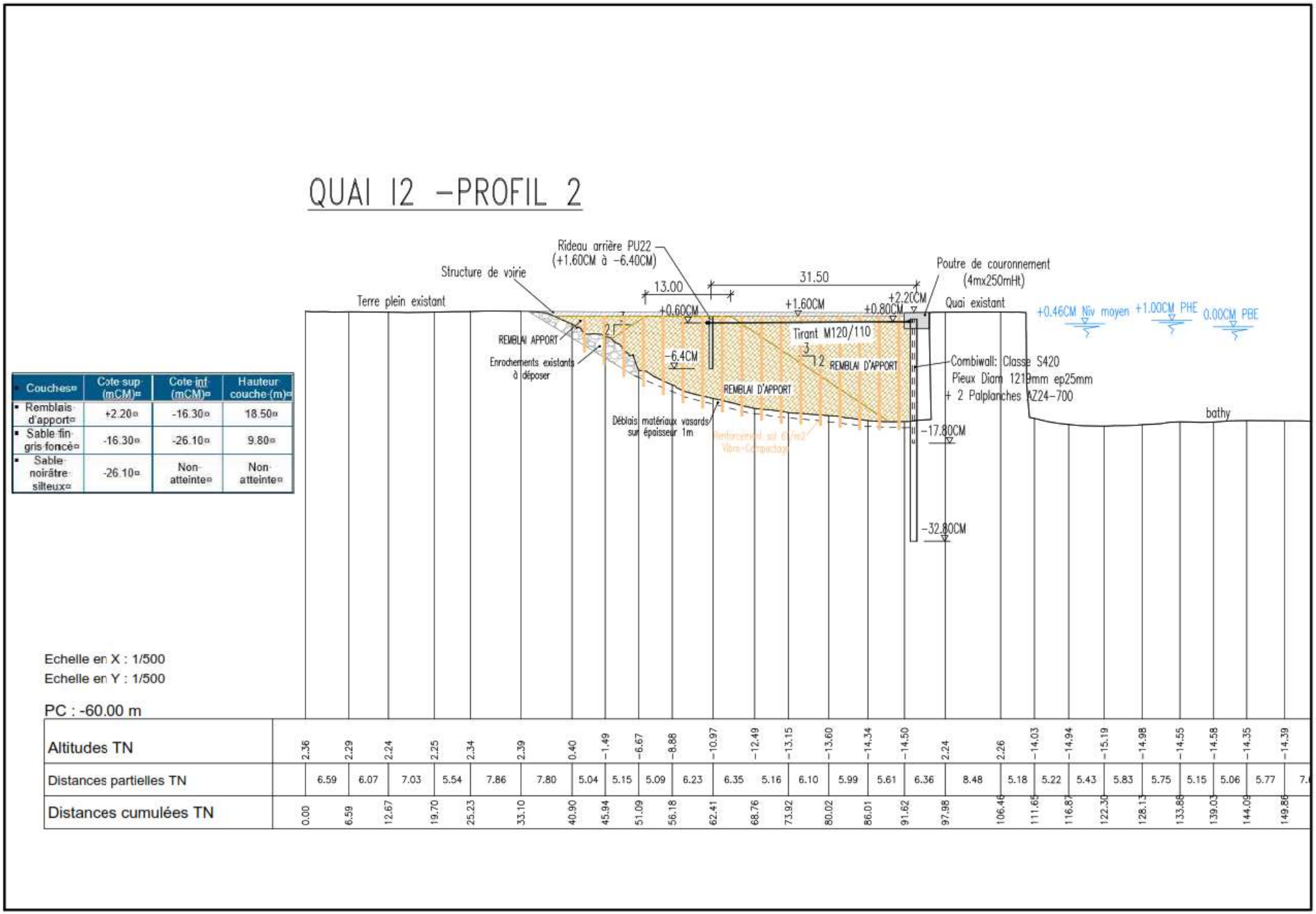
Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/500

PC : -60.00 m

Distances cumulées TN	Altitudes TN (Cote Marine)	Distances partielles TN
0.00	2.20	6.55
6.55	2.31	9.43
15.98	2.29	6.12
22.10	2.52	11.27
33.37	2.91	5.72
39.09	1.22	5.06
44.16	-2.99	5.60
49.76	-5.19	5.05
54.81	-7.83	5.73
60.54	-9.04	5.57
66.10	-10.69	5.22
71.33	-11.69	5.02
76.35	-12.62	5.24
81.59	-13.21	5.37
86.96	-13.55	5.59
92.55	-13.75	5.38
97.93	-13.85	6.46
104.38	-13.96	5.63
110.01	-14.15	5.63
115.64	-14.48	5.06
120.70	-14.86	5.63
126.33	-14.71	5.26
131.58	-14.54	5.06
136.64	-14.44	5.66
142.30	-14.43	5.50
147.80	-14.29	5.10
152.90	-14.43	5.48

QUAI I2 –PROFIL 2

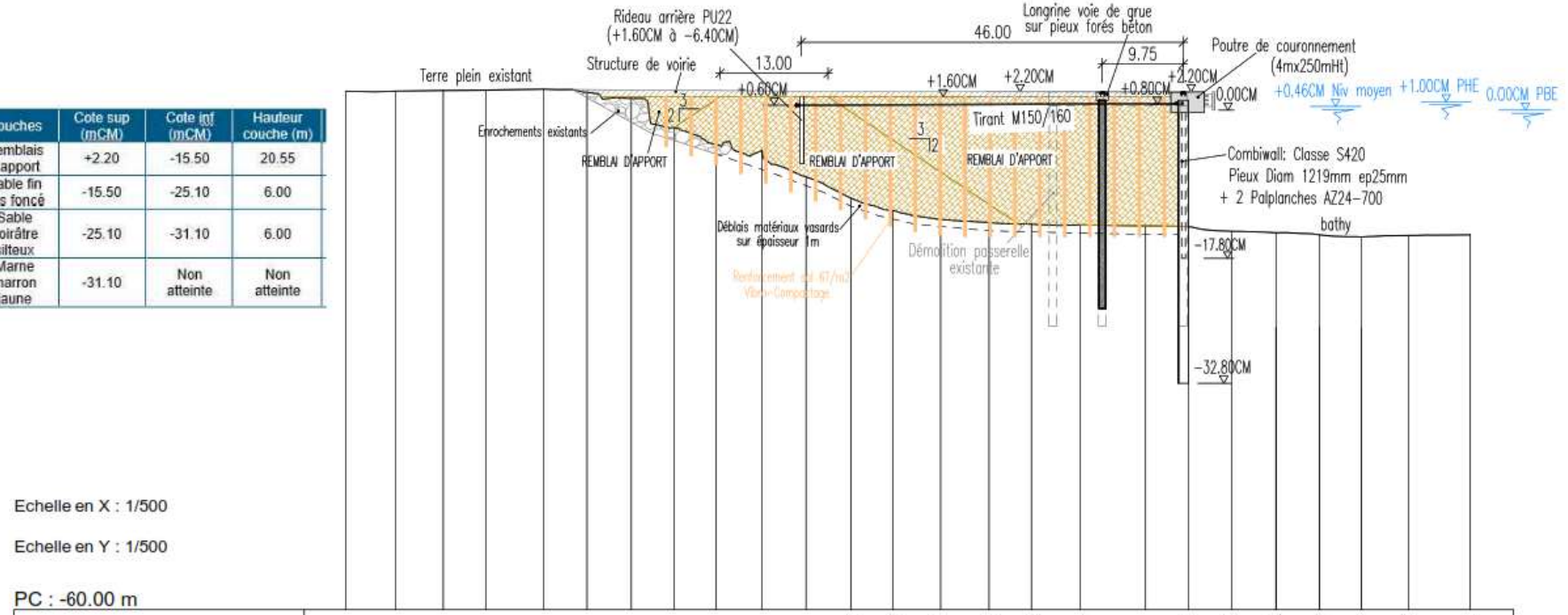


Couches	Cote sup (mCM)	Cote inf (mCM)	Hauteur couche (m)
Remblais d'apport	+2.20	-16.30	18.50
Sable fin gris foncé	-16.30	-26.10	9.80
Sable noirâtre silteux	-26.10	Non atteinte	Non atteinte

Altitudes TN	2.36	2.29	2.24	2.25	2.34	2.39	0.40	-1.49	-6.67	-8.88	-10.97	-12.49	-13.15	-13.60	-14.34	-14.50	2.24	2.26	-14.03	-14.94	-15.19	-14.98	-14.55	-14.58	-14.35	-14.39				
Distances partielles TN		6.59	6.07	7.03	5.54	7.86	7.80	5.04	5.15	5.09	6.23	6.35	5.16	6.10	5.99	5.61	6.36	8.48	5.18	5.22	5.43	5.83	5.75	5.15	5.06	5.77	7.			
Distances cumulées TN	0.00	6.59	12.67	19.70	25.23	33.10	40.90	45.94	51.09	56.18	62.41	68.76	73.92	80.02	86.01	91.62	97.98	106.46	111.65	116.87	122.30	128.13	133.88	139.03	144.09	149.86				

Passerelle démolie – PROFIL 3

Couches	Cote sup (mCM)	Cote inf (mCM)	Hauteur couche (m)
Remblais d'apport	+2.20	-15.50	20.55
Sable fin gris foncé	-15.50	-25.10	6.00
Sable noirâtre silteux	-25.10	-31.10	6.00
Marne marron jaune	-31.10	Non atteinte	Non atteinte



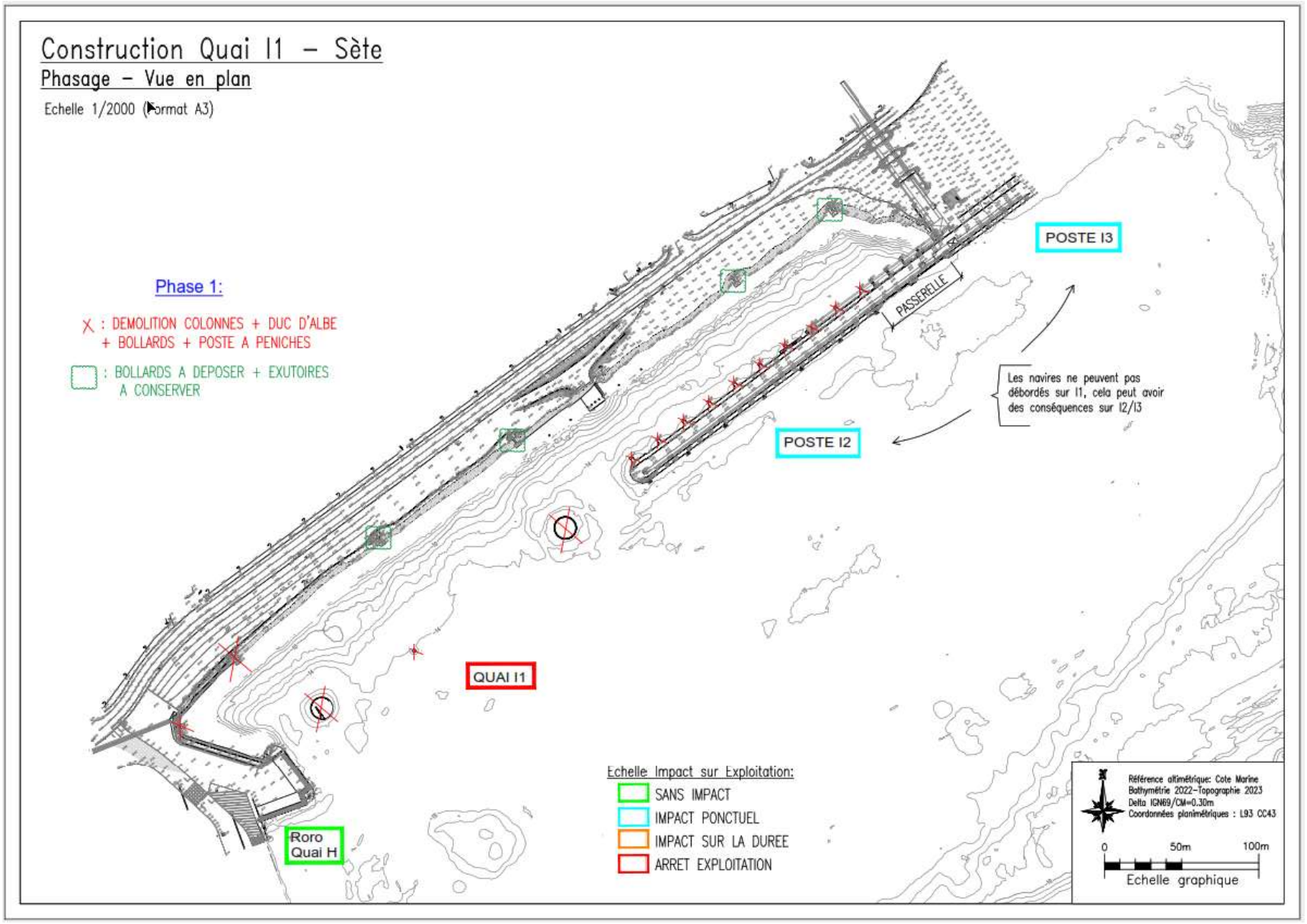
Echelle en X : 1/500

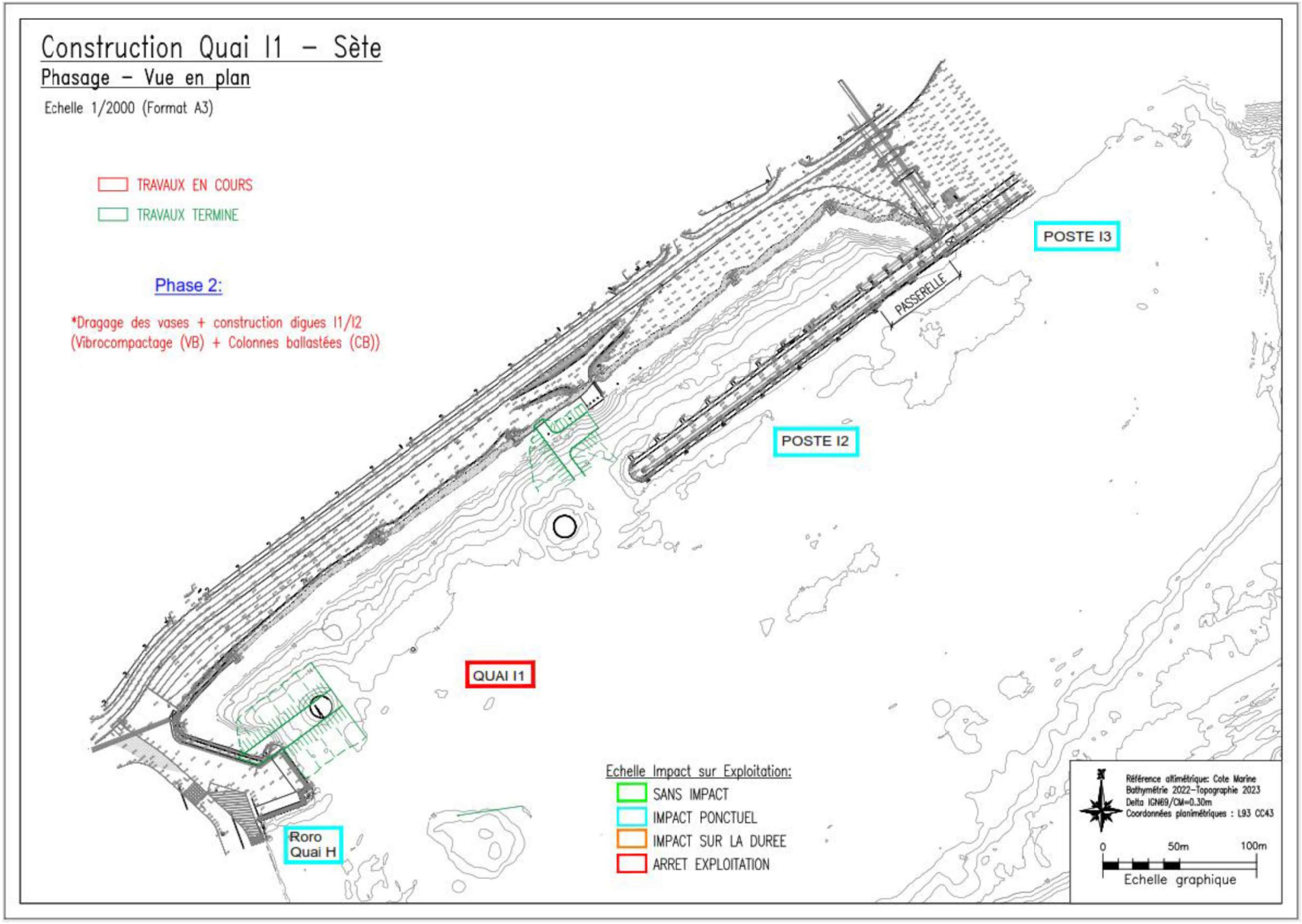
Echelle en Y : 1/500

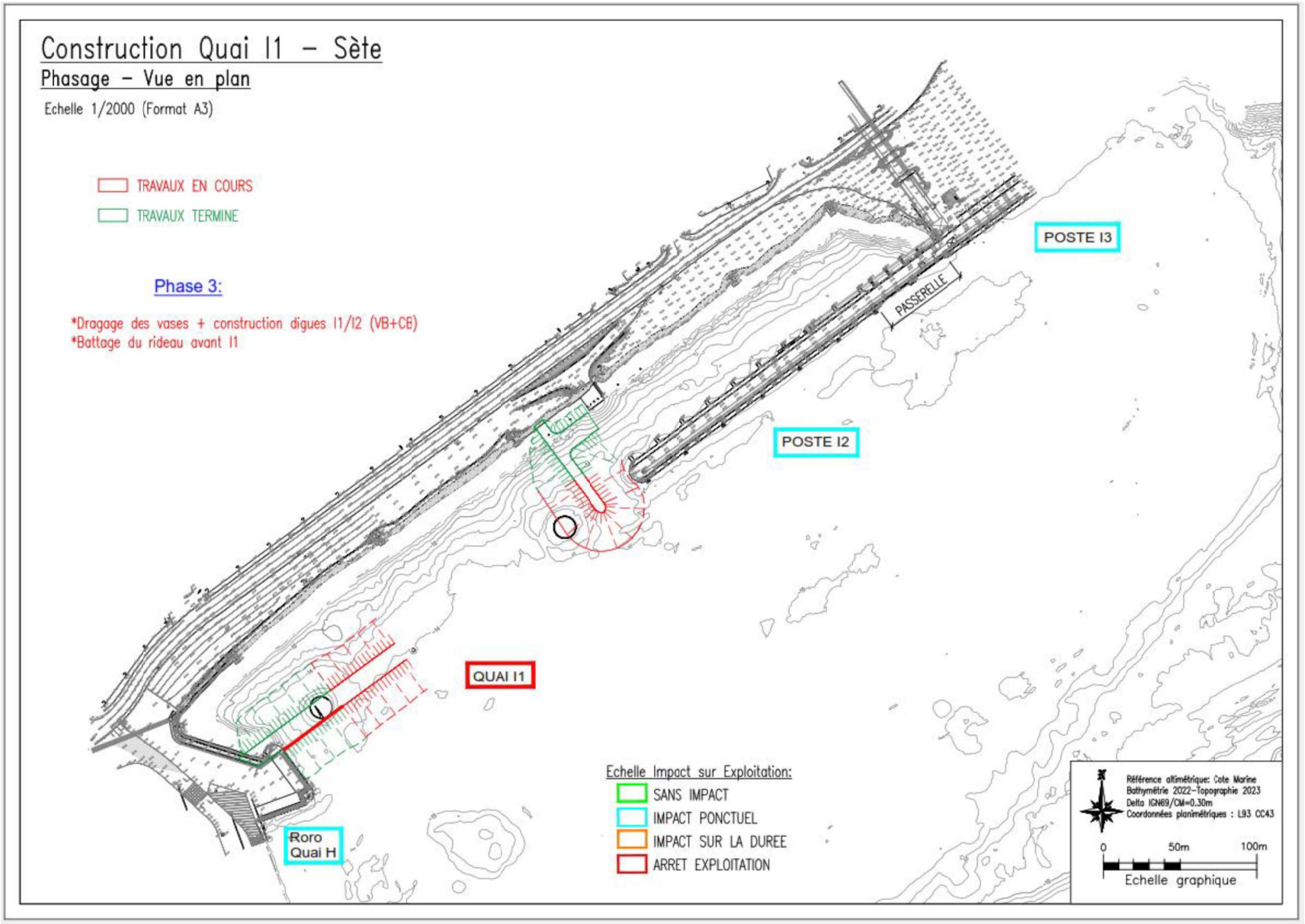
PC : -60.00 m

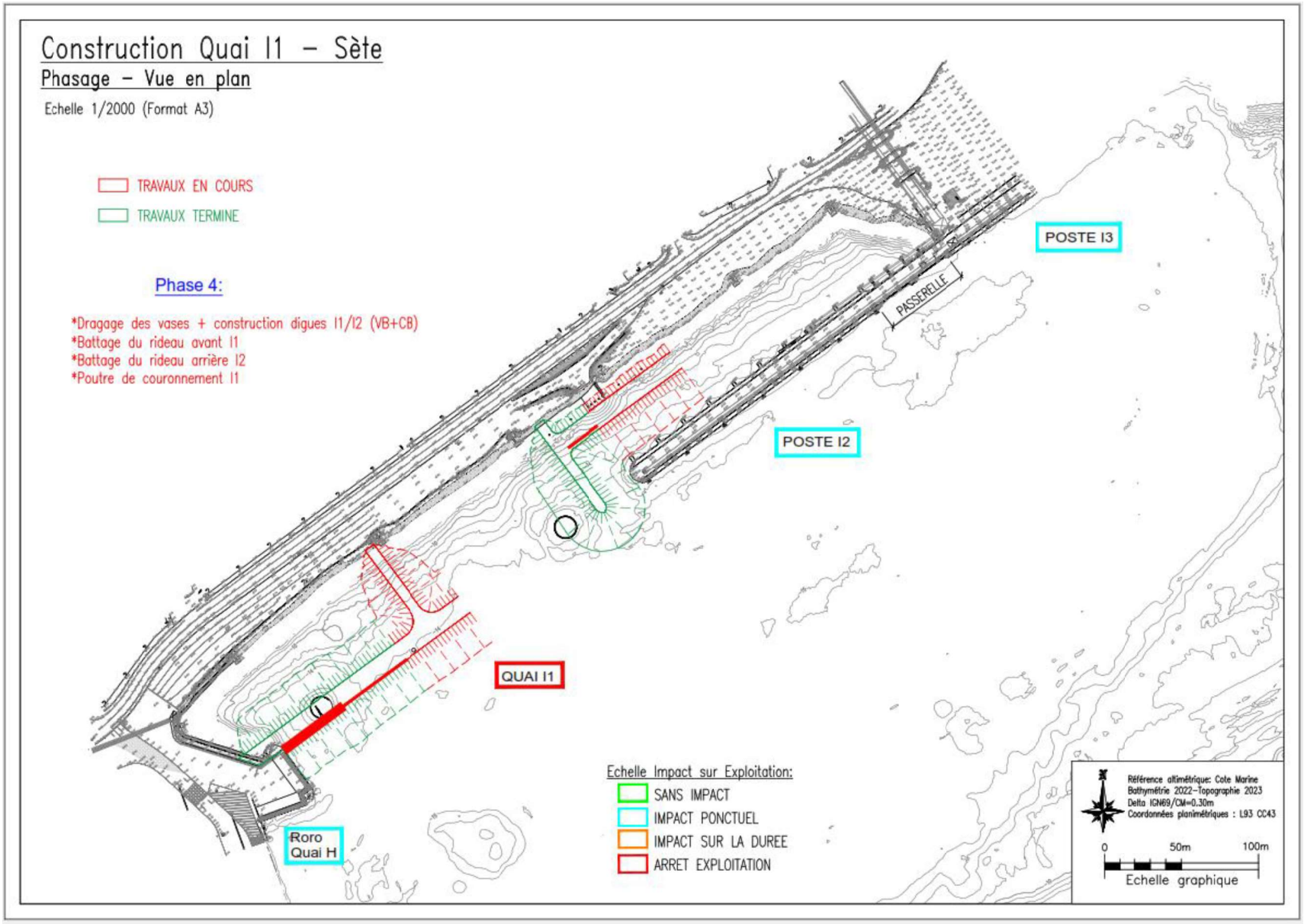
Altitudes TN	2.28	2.28	2.36	2.40	2.53	2.16	1.41	-2.10	-4.14	-4.84	-8.01	-10.56	-12.06	-13.14	-13.49	-13.69	-13.78	-13.97	-14.55	-14.72	-14.96	-15.22	-15.05	-14.96					
Distances partielles TN		5.99	5.73	5.10	6.99	5.25	5.34	5.14	5.04	5.55	5.28	5.38	5.10	5.71	5.83	5.10	5.89	7.90	5.19	5.18	5.30	5.28	5.01	5.66	7.43				
Distances cumulées TN	0.00	5.99	11.72	16.82	23.82	29.07	34.41	39.55	44.58	50.14	55.42	60.79	65.90	71.61	77.44	82.54	88.43	96.33	101.52	106.71	112.01	117.28	122.29	127.96	135.39				

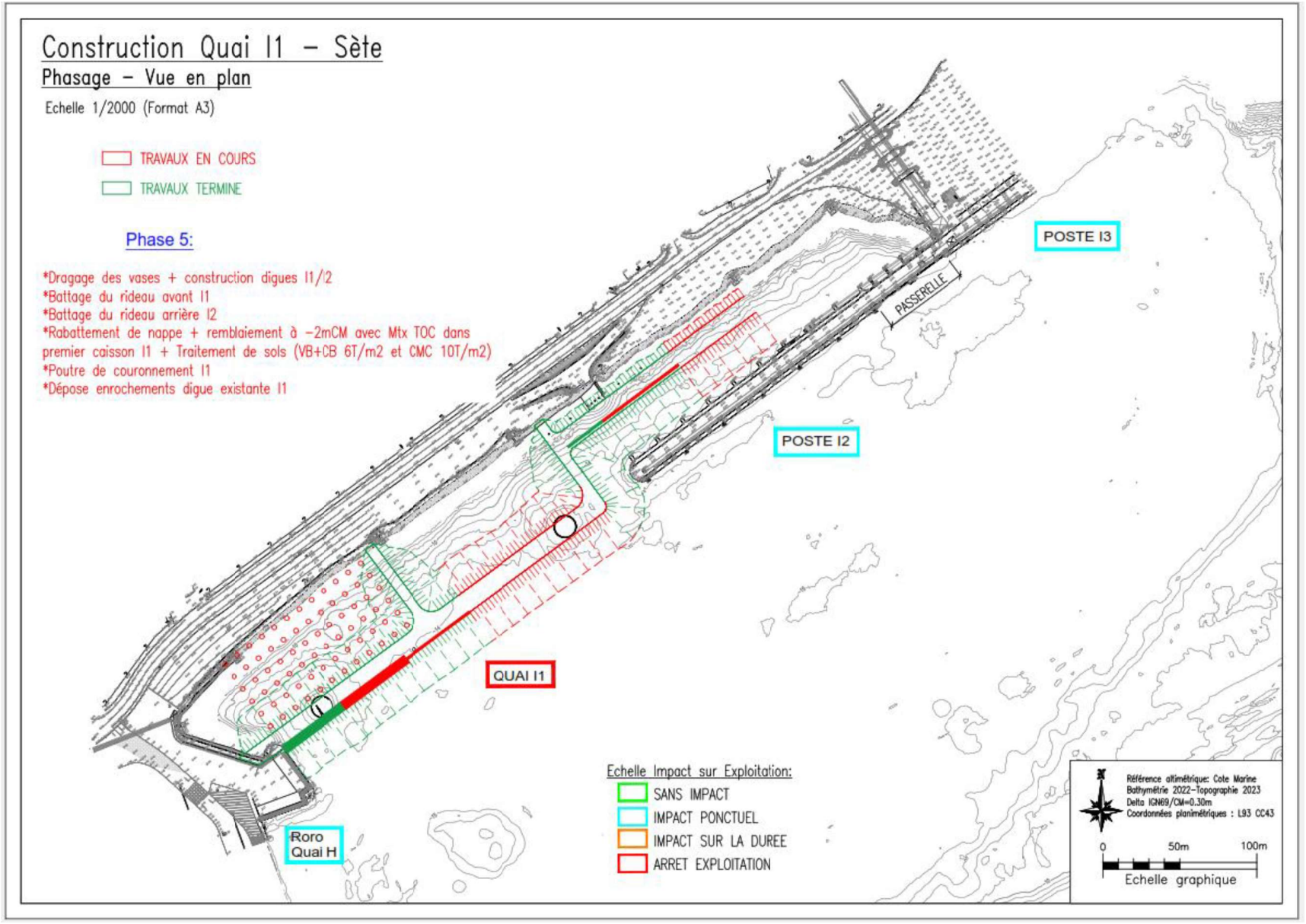
Annexe 3. Plan de phasage des travaux Quai I1 et I2 – Rapport AVP, BRLi 2025

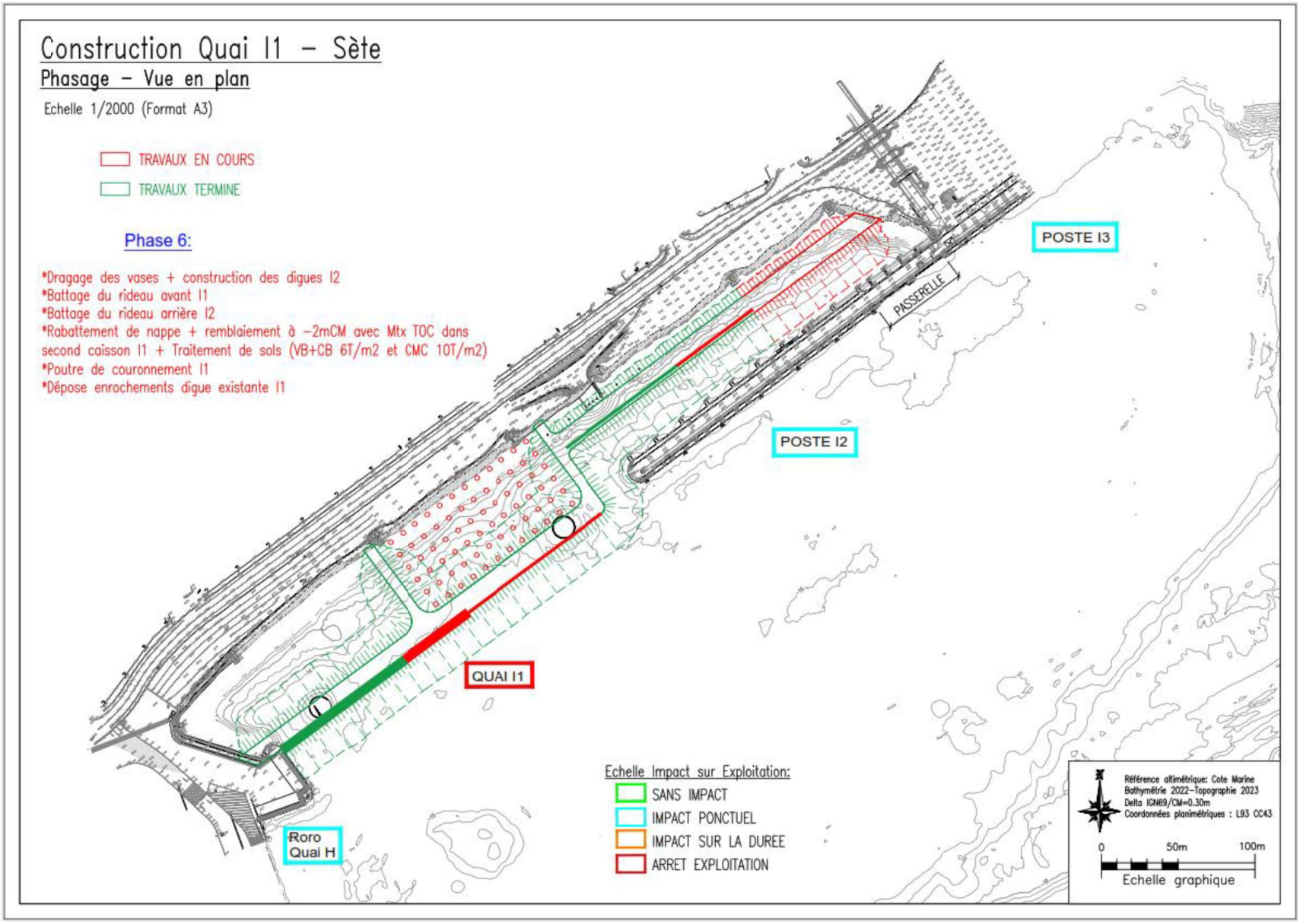

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
Phase 1:
X : DEMOLITION COLONNES + DUC D'ALBE + BOLLARDS + POSTE A PENICHES
: BOLLARDS A DEPOSER + EXUTOIRES A CONSERVER
POSTE I3
PASSERELLE
Les navires ne peuvent pas débordés sur I1, cela peut avoir des conséquences sur I2/I3
POSTE I2
QUAI I1
Roro Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

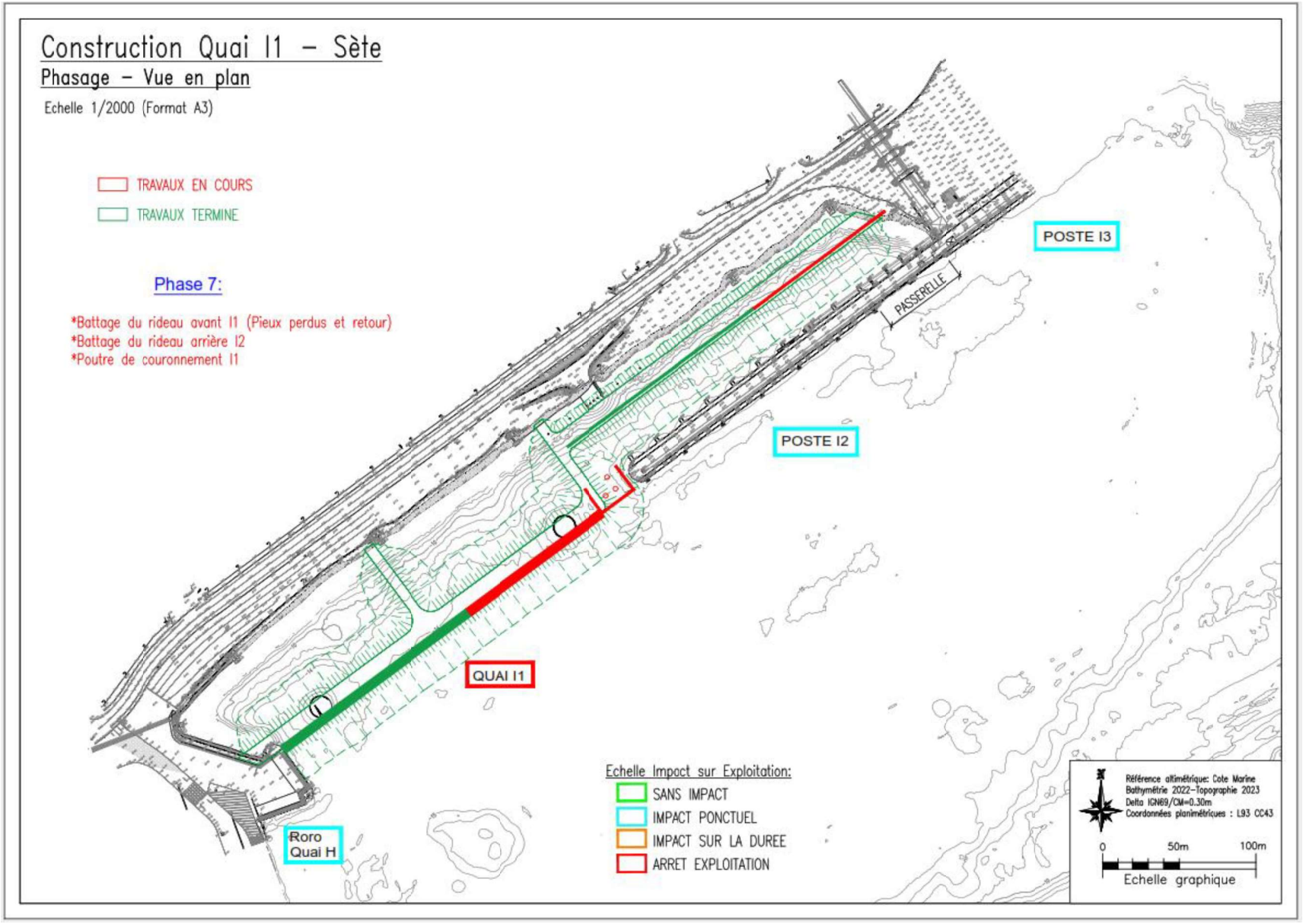

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 2:
*Dragage des vases + construction digues I1/I2
(Vibrocompactage (VB) + Colonnes ballastées (CB))
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

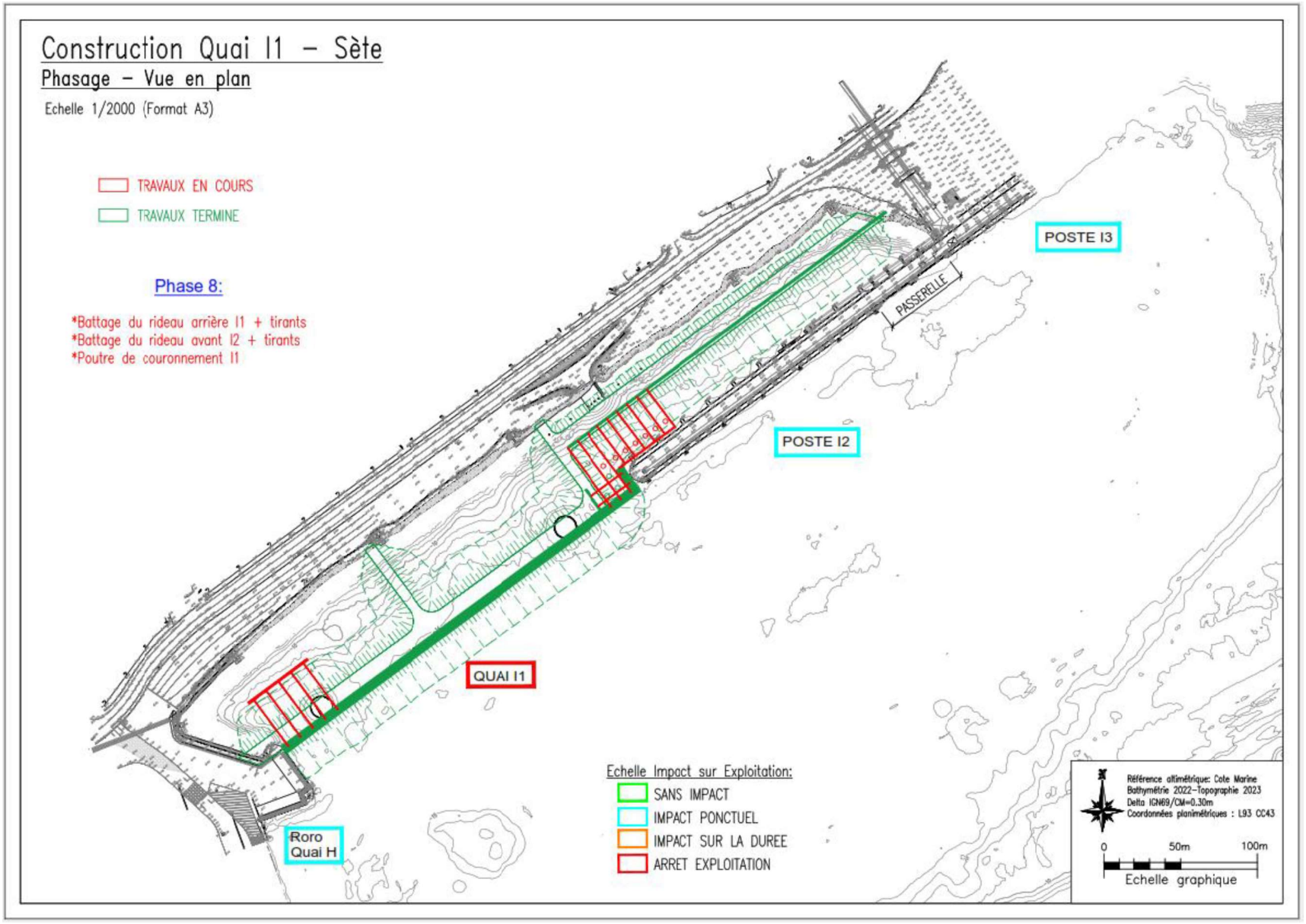

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 3:
*Dragage des vases + construction digues I1/I2 (VB+CB)
*Battage du rideau avant I1
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022-Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

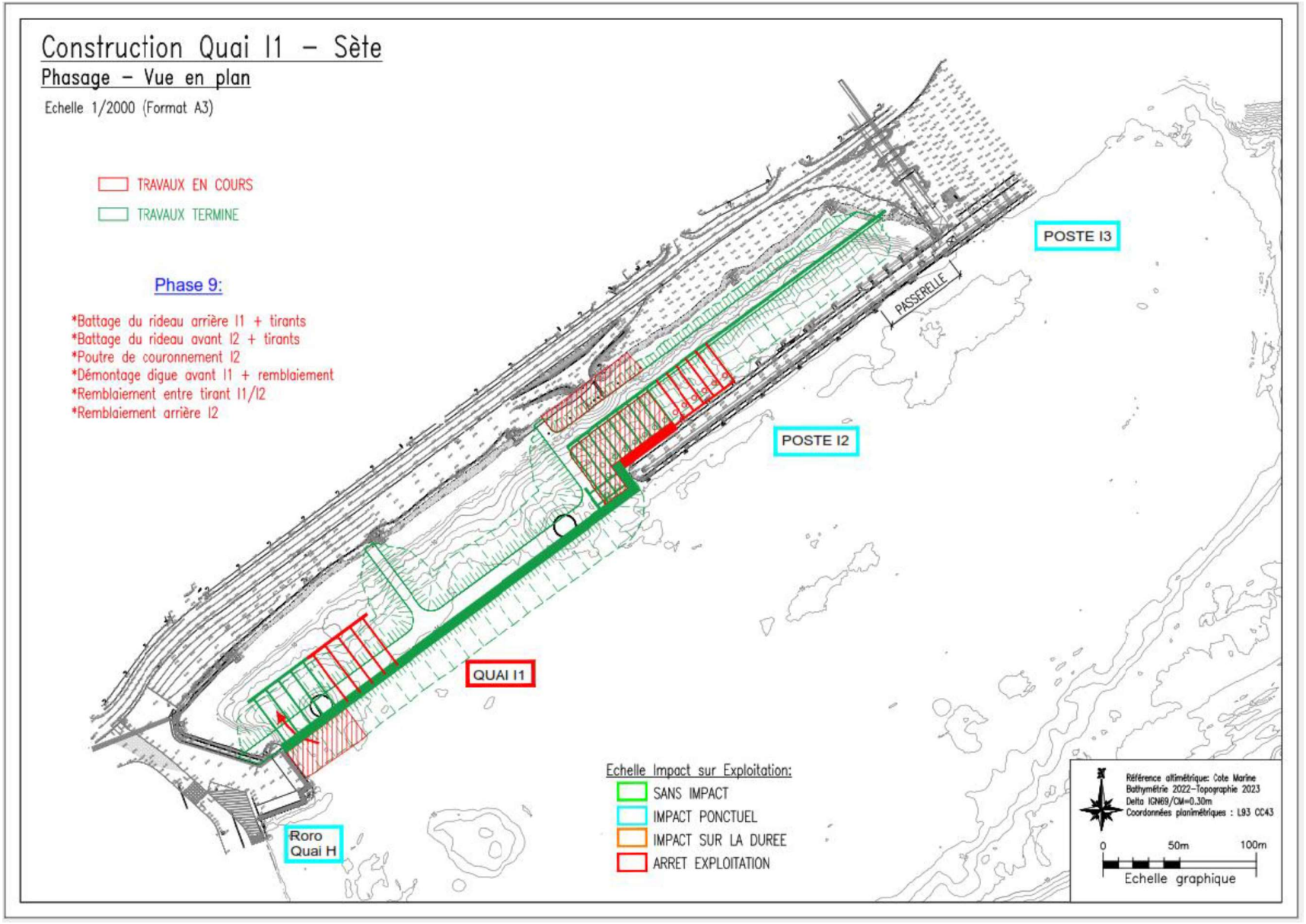

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 4:
*Dragage des vases + construction digues I1/I2 (VB+CB)
*Battage du rideau avant I1
*Battage du rideau arrière I2
*Poutre de couronnement I1
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

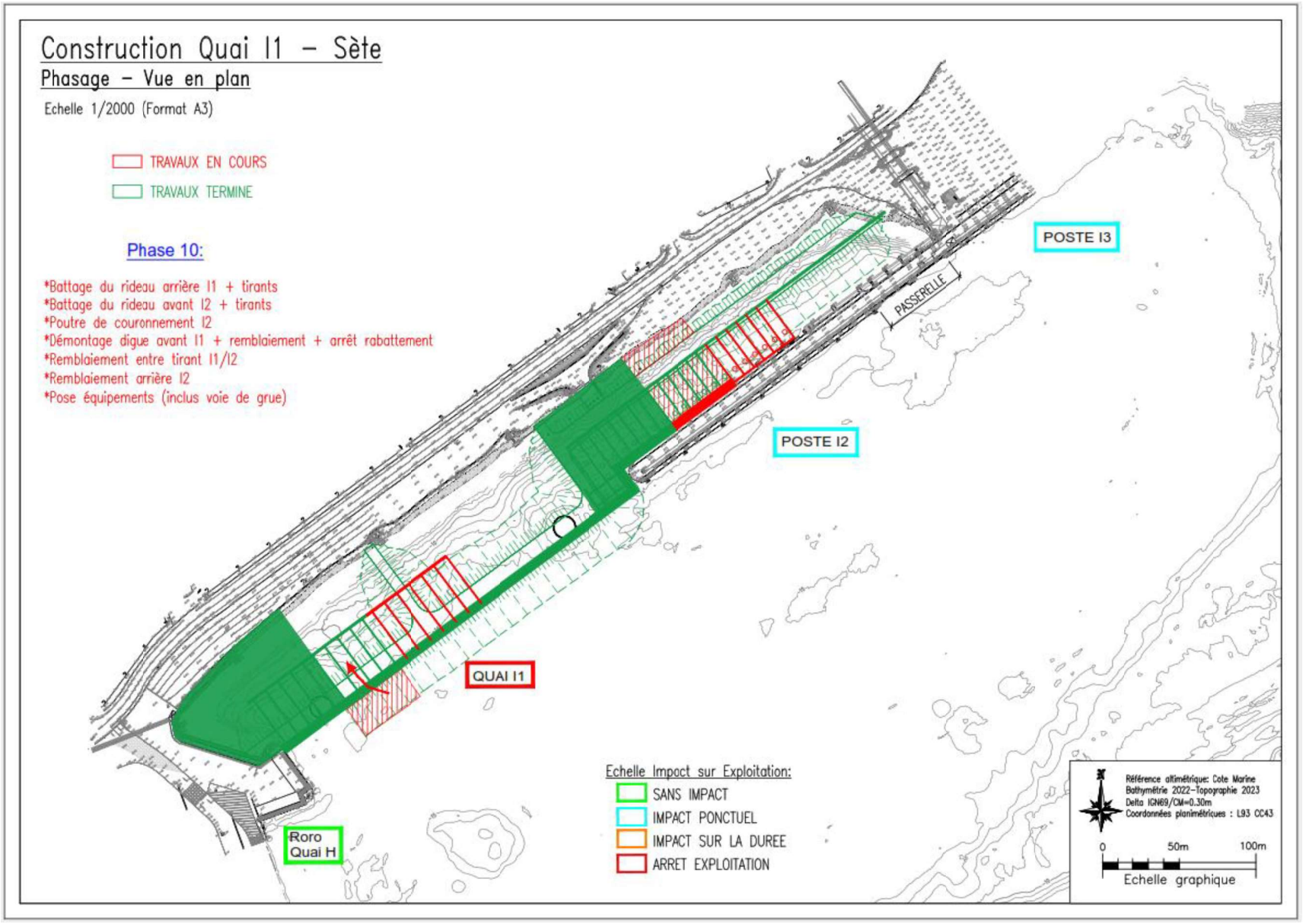

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 5:
*Dragage des vases + construction digues I1/I2
*Battage du rideau avant I1
*Battage du rideau arrière I2
*Rabattement de nappe + remblaiement à -2mCM avec Mtx TOC dans premier caisson I1 + Traitement de sols (VB+CB 6T/m2 et CMC 10T/m2)
*Poutre de couronnement I1
*Dépose enrochements digue existante I1
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022-Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

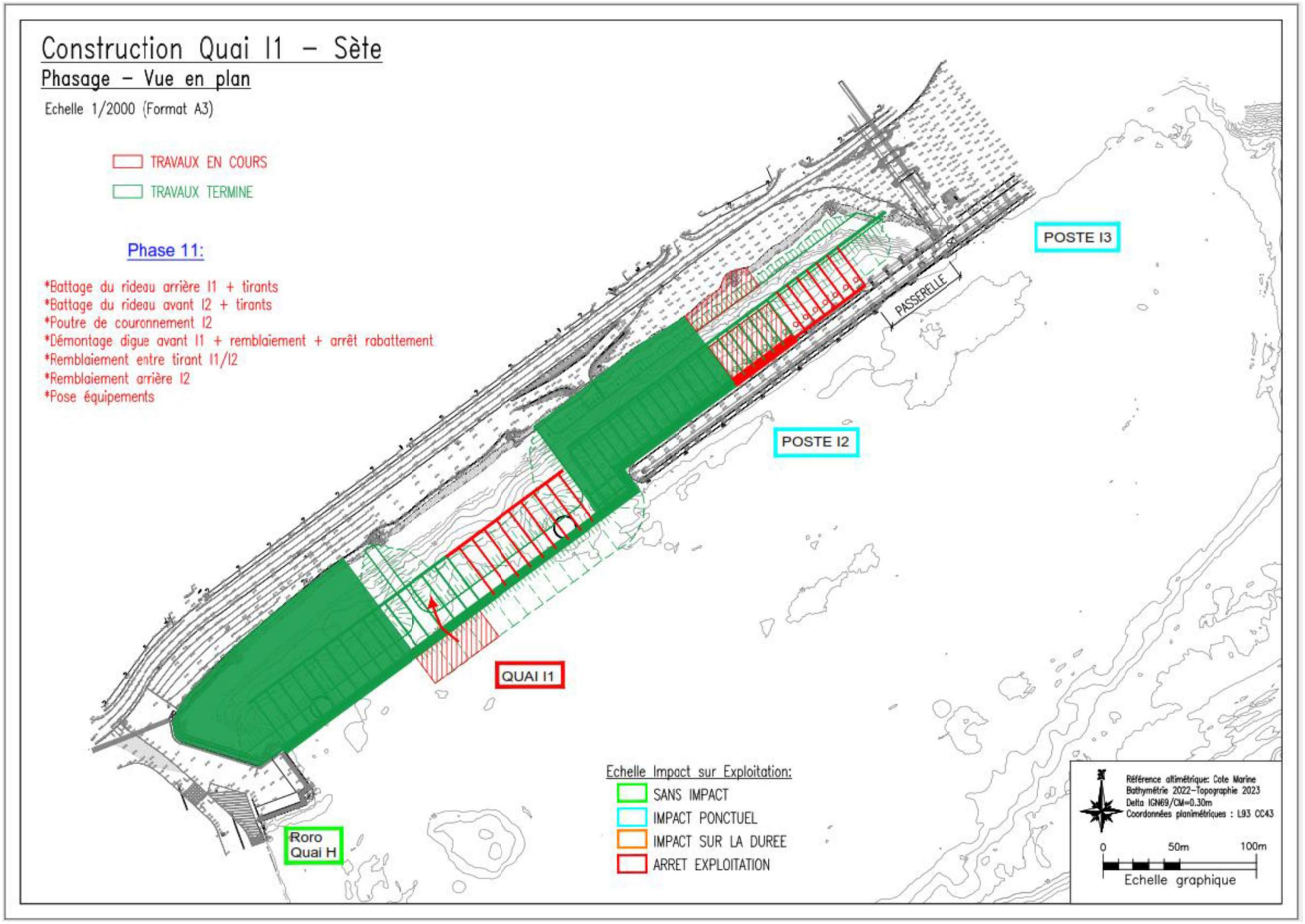

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 6:
*Dragage des vases + construction des digues I2
*Battage du rideau avant I1
*Battage du rideau arrière I2
*Rabattement de nappe + remblaiement à –2mCM avec Mtx TOC dans second caisson I1 + Traitement de sols (VB+CB 6T/m2 et CMC 10T/m2)
*Poutre de couronnement I1
*Dépose enrochements digue existante I1
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

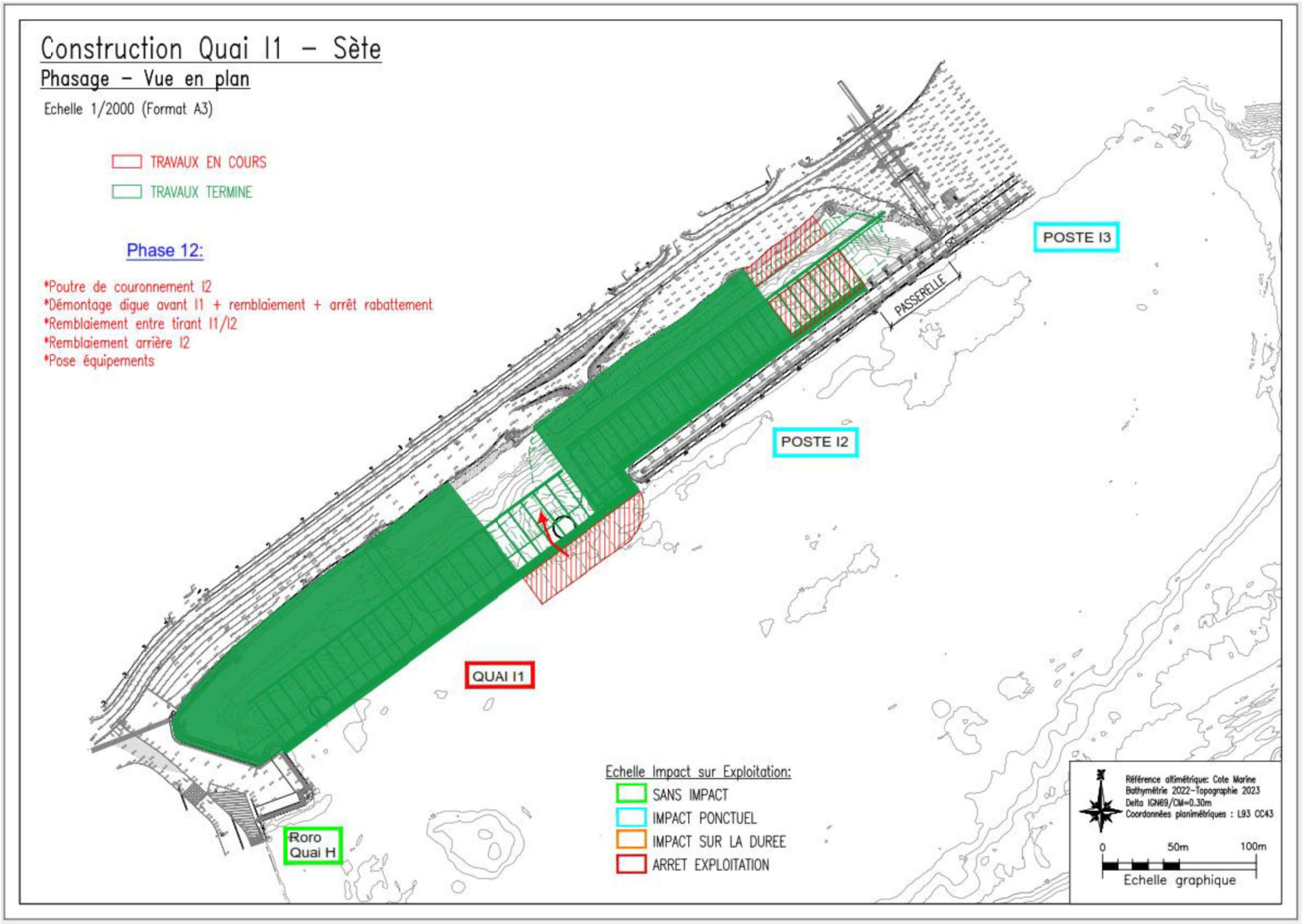

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 7:
*Battage du rideau avant I1 (Pieux perdus et retour)
*Battage du rideau arrière I2
*Poutre de couronnement I1
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

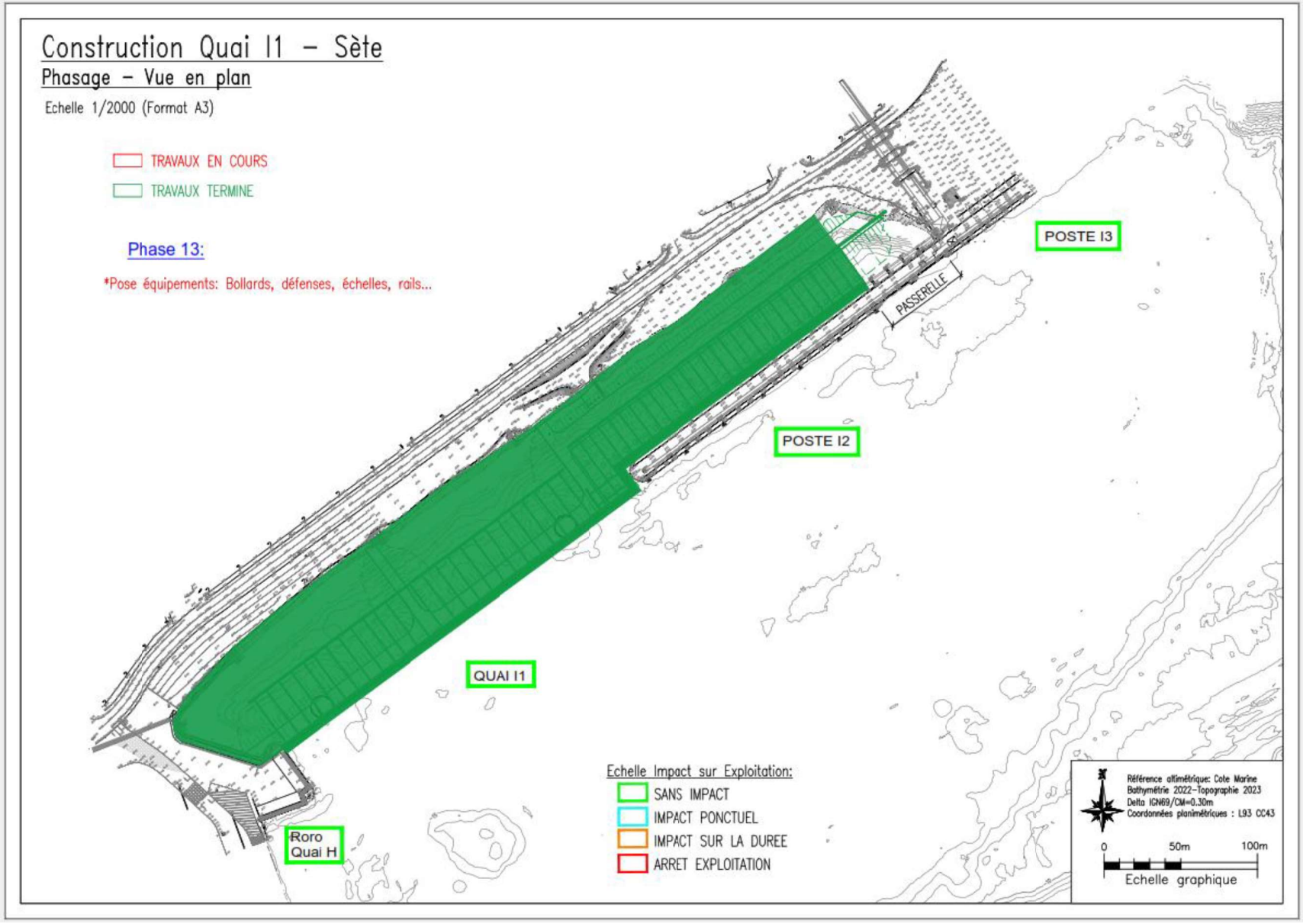

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 8:
*Battage du rideau arrière I1 + tirants
*Battage du rideau avant I2 + tirants
*Poutre de couronnement I1
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique


Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 9:
*Battage du rideau arrière I1 + tirants
*Battage du rideau avant I2 + tirants
*Poutre de couronnement I2
*Démontage digue avant I1 + remblaiement
*Remblaiement entre tirant I1/I2
*Remblaiement arrière I2
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022-Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

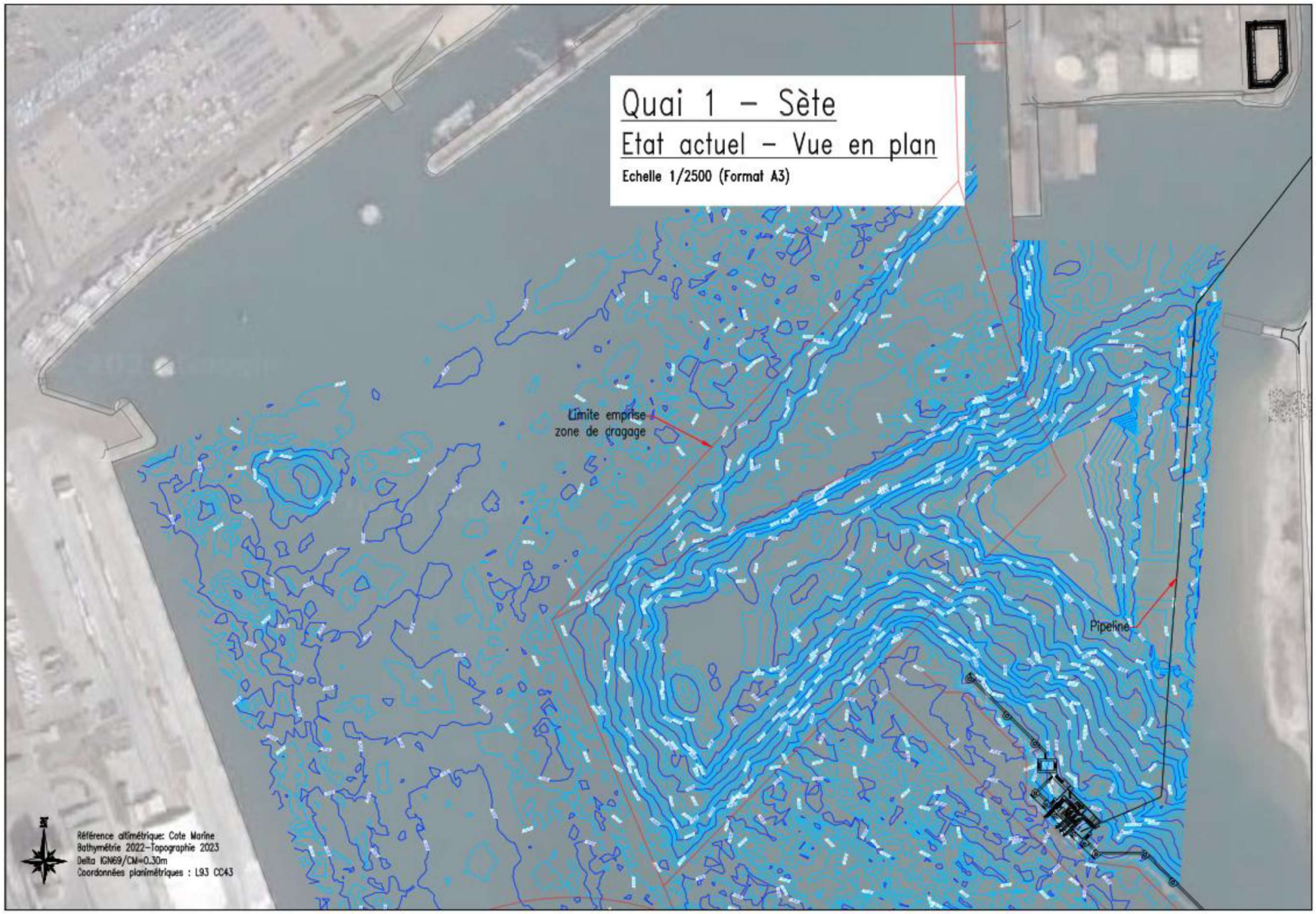

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 10:
*Battage du rideau arrière I1 + tirants
*Battage du rideau avant I2 + tirants
*Poutre de couronnement I2
*Démontage digue avant I1 + remblaiement + arrêt rabattement
*Remblaiement entre tirant I1/I2
*Remblaiement arrière I2
*Pose équipements (inclus voie de grue)
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

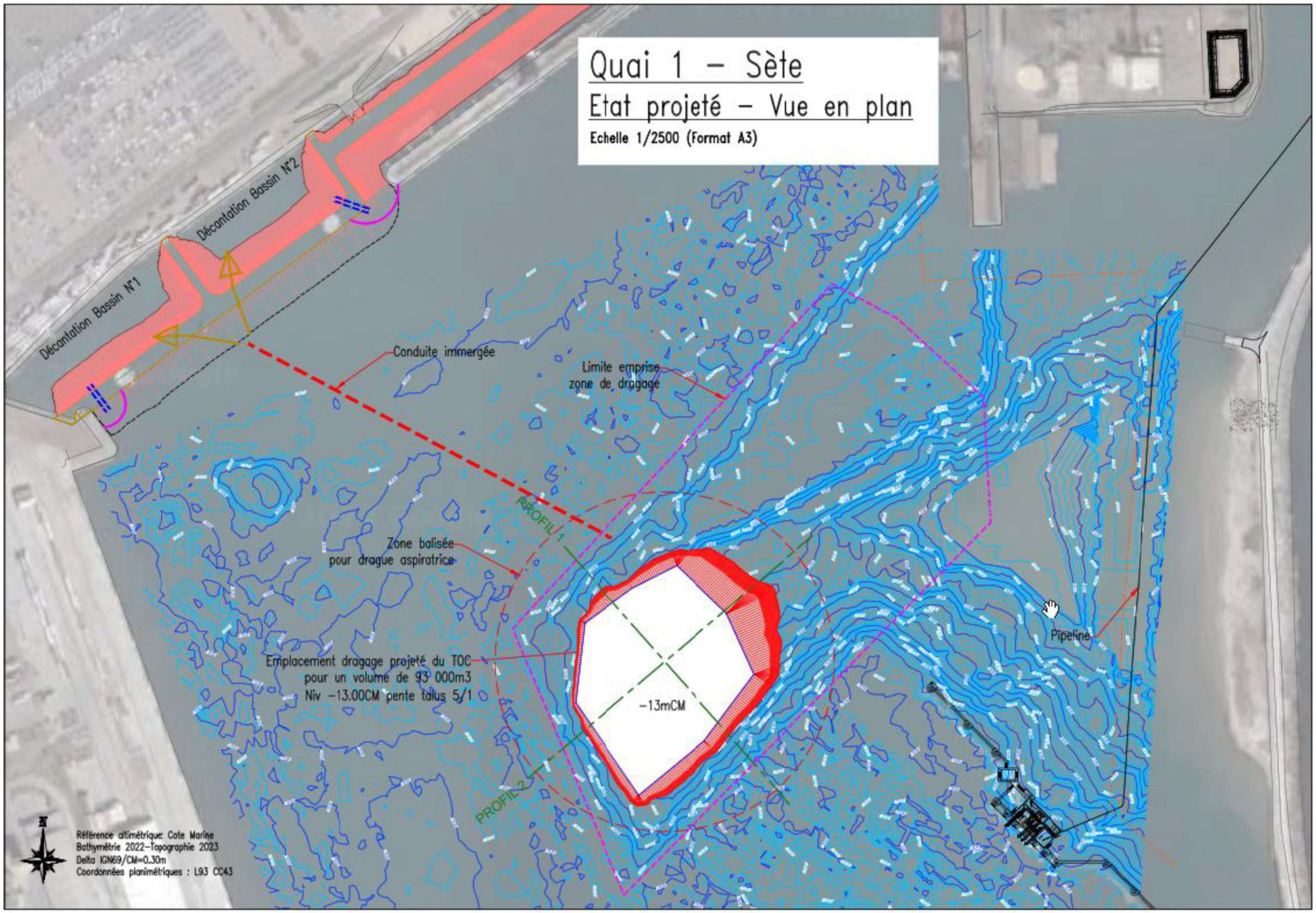

Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 11:
*Battage du rideau arrière I1 + tirants
*Battage du rideau avant I2 + tirants
*Poutre de couronnement I2
*Démontage digue avant I1 + remblaiement + arrêt rabattement
*Remblaiement entre tirant I1/I2
*Remblaiement arrière I2
*Pose équipements
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique


Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 12:
*Poutre de couronnement I2
*Démontage digue avant I1 + remblaiement + arrêt rabattement
*Remblaiement entre tirant I1/I2
*Remblaiement arrière I2
*Pose équipements
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022-Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique


Construction Quai I1 – Sète
Phasage – Vue en plan
Echelle 1/2000 (Format A3)
TRAVAUX EN COURS
TRAVAUX TERMINE
Phase 13:
*Pose équipements: Bollards, défenses, échelles, rails...
POSTE I3
PASSERELLE
POSTE I2
QUAI I1
Roro
Quai H
Echelle Impact sur Exploitation:
SANS IMPACT
IMPACT PONCTUEL
IMPACT SUR LA DUREE
ARRET EXPLOITATION
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022-Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43
0
50m
100m
Echelle graphique

Annexe 4. Plan de dragage – BRLi, octobre 2025


Quai 1 – Sète
Etat actuel – Vue en plan
Echelle 1/2500 (Format A3)
Limite emprise
zone de dragage
Pipeline
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43

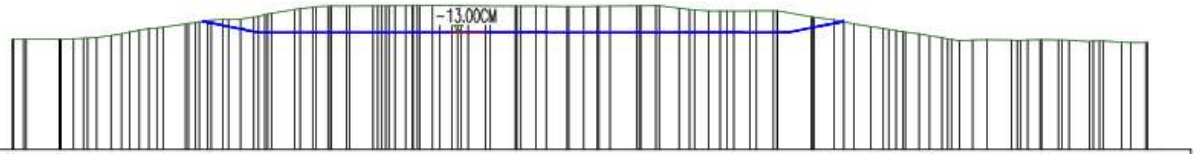

Quai 1 – Sète
Etat projeté – Vue en plan
Echelle 1/2500 (Format A3)
Décantation Bassin N°2
Décantation Bassin N°1
Conduite immergée
Limite emprise
zone de dragage
PROFIL 1
Zone balisée
pour drague aspiratrice
Emplacement dragage projeté du TOC
pour un volume de 93 000m3
Niv -13.00CM pente talus 5/1
-13mCM
PROFIL 2
Pipeline
Référence altimétrique: Cote Marine
Bathymétrie 2022–Topographie 2023
Delta IGN69/CM=0.30m
Coordonnées planimétriques : L93 CC43

PROFIL 1

Echelle en X : 1/1000

Echelle en Y : 1/1000

PC : -40.00 m



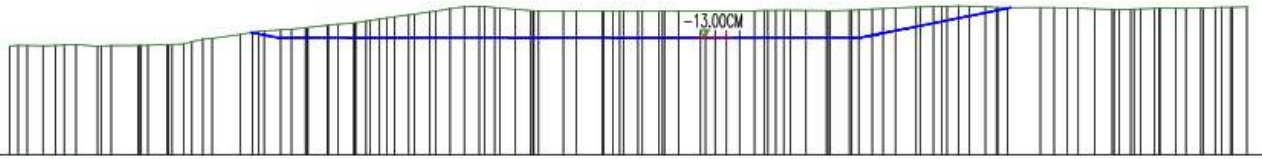
Altitudes TN	-14.58	-14.50	-13.71	-11.94	-10.25	-9.47	-7.50	-6.90	-6.83	-6.79	-6.88	-6.91	-7.00	-6.85	-7.37	-8.01	-7.99	-10.06	-12.05	-13.76	-14.67	-14.64	-15.08	-15.30		
Distances partielles TN		11.03	11.75	10.60	11.65	10.72	10.71	10.67	11.23	10.40	10.16	11.71	10.96	12.26	10.11	11.01	10.74	13.96	11.35	10.64	13.29	12.23	11.44	13.35		
Distances cumulées TN	0.00	11.03	22.78	33.38	45.03	55.76	66.47	77.14	88.37	98.77	108.93	120.64	131.62	143.88	153.99	164.99	175.73	189.69	201.07	211.72	225.01	237.24	248.68	262.03		

PROFIL 2

Echelle en X : 1/1000

Echelle en Y : 1/1000

PC : -40.00 m



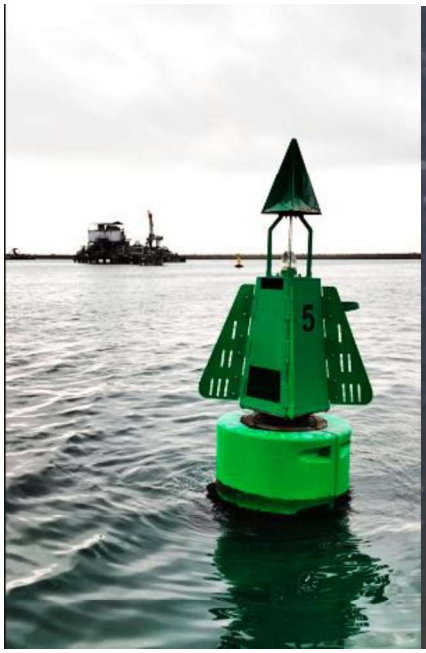
Altitudes TN	-14.97	-14.82	-14.96	-14.78	-13.95	-12.31	-11.06	-9.93	-8.47	-6.89	-5.86	-6.78	-6.88	-6.89	-6.90	-6.89	-6.76	-6.80	-6.42	-6.00	-5.75	-6.08	-6.40	-6.39	-6.27	-5.92
Distances partielles TN		10.52	10.63	10.76	10.16	11.16	11.55	10.77	11.31	11.22	11.00	10.62	10.53	10.02	10.15	12.17	11.29	14.39	10.56	10.13	12.29	16.36	12.49	10.60	10.49	14.04
Distances cumulées TN	0.00	10.52	21.14	31.90	42.06	53.22	65.07	75.84	87.15	98.37	109.38	120.00	130.53	140.54	150.73	162.89	174.18	188.57	199.14	209.26	221.55	237.91	250.40	261.00	271.49	285.53

Annexe 5. Etude environnementale – Volet milieu marin – P2A Développement, août 2025 et complément analyse des sédiments (lixitest et test HP14), mars 2026

MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA CONSTRUCTION DU QUAI I1 DANS LA DARSE 2 DU PORT DE SETE-FRONTIGNAN

–

Etude environnementale – Volet milieu marin





Version finale – Août 2025

P2A Développement SARL
13 impasse du Mas du Curé
ZA LA Poule d'Eau
34110 Vic-la-Gardiole

Tel : 04 67 36 92 41 / 06 60 89 55 24
E-mail : contact@p2adev.com
Site web: www.p2adev.com

Citation du document :

Jouvenel J.-Y., Haisch J., Picard I., 2024. Maitrise d'œuvre pour la construction du quai I1 dans la darse 2 du port de Sète-Frontignan – Etude environnementale, volet milieu marin. P2A Développement. (62 p).

Sommaire

1. INTRODUCTION 7

2. METHODOLOGIE D'INTERVENTION 9

2.1. ZONE D'ETUDE 9
2.2. ETUDE DE LA MACROFAUNE ET FLORE EPIGEE ET PEUPLEMENTS DE POISSONS 9
2.3. SUIVI DES PEUPLEMENTS BENTHIQUES 10
2.3.1. Prélèvements 10
2.3.2. Analyses en laboratoire 11
2.4. QUALITE DES SEDIMENTS 13
2.4.1. Prélèvements 13
2.4.2. Interprétation des résultats 14
2.5. QUALITE DES EAUX 17
2.5.1. Echantillonnage 17
2.5.2. Interprétation des résultats 18

3. CAMPAGNES DE TERRAIN 19

4. RESULTATS 20

4.1. ETUDE DE LA MACROFAUNE ET FLORE EPIGEE ET PEUPLEMENTS DE POISSONS 20
4.1.1. Zone du quai I1 21
4.1.2. Zone darse 24
4.1.3. Zone du TOC 25
4.1.4. Synthèse des investigations faune-flore marine 26
4.2. SUIVI DES PEUPLEMENTS BENTHIQUES 27
4.2.1. Stations de suivi 27
4.2.2. Paramètres généraux 28
4.2.2.1. Densité 28
4.2.2.2. Richesse taxonomique 28
4.2.2.3. Diversité taxonomique 29
4.2.3. Composition taxonomique 30
4.2.3.1. Embranchements 30
4.2.3.2. Similarité des stations 31
4.2.3.3. Espèces 31
4.2.4. Typologie - Classification des habitats 33
4.2.5. Statut écologique 34
4.2.6. Synthèse 35
4.3. QUALITE DES SEDIMENTS 36
4.3.1. Granulométrie 37
4.3.2. Qualité physico-chimique 39
4.3.3. Paramètres de contamination 40
4.4. QUALITE DES EAUX PAR ECHANTILLONNEURS PASSIFS 42
4.5. SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DES BIOCENOSES ET DES PEUPLEMENTS 45

5. CONCLUSIONS 48

6. BIBLIOGRAPHIE 51

7. ANNEXES 53

7.1. RAPPORTS EUROFINS 53
7.1.1. Station S1 53
7.1.2. Station S2 54

7.1.3. Station P1N surface 55
7.1.4. Station P1N fond 56
7.1.5. Station P2S surface 57
7.1.6. Station P2S surface 58
7.1.7. Peuplements benthiques 59

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (en jaune) - (GoogleEarth modifié P2A) 7
Figure 2 : Représentation schématique de la darse 2 (source CCTP) 8
Figure 3 : Carte de la zone d'étude (P2A Développement) 9
Figure 4 : Equipement utilisé pour l'intervention, ici sur un herbier de posidonie profond © P2A Développement 10
Figure 5 : Engin de prélèvement (Benne type Day-Grab) / station de tamisage (© P2A Développement) 11
Figure 6 : Benne DGrab avant immersion et résultats du prélèvement (P2A Développement) 13
Figure 7 : Prélèvement de carotte de sédiment (P2A Développement) 14
Figure 8 : Carte de localisation des transects vidéo (P2A Développement) 20
Figure 9 : Prises de vue de la zone du quai I1 (© P2A Développement) 23
Figure 10 : Prises de vue de la zone de darse (© P2A Développement) 25
Figure 11 : Prises de vue de la zone du TOC (© P2A Développement) 26
Figure 12 : Carte de localisation des stations pour le suivi des peuplements benthiques (P2A Développement) 27
Figure 13 : Histogramme des densités moyennes par station (ind/m²) – (Eurofins, 2025) 28
Figure 14 : Histogramme des richesses spécifiques moyennes par station (Eurofins, 2025) 28
Figure 15 : Histogramme des indices de diversité Shannon et d'équitabilité de Piélou (Eurofins, 2025) 29
Figure 16 : Diagramme en secteur des proportions d'individus par groupe taxonomique au sein de la zone d'étude (Eurofins, 2025 30
Figure 17 : Diagramme en secteur des proportions d'individus par groupe taxonomique par station, BEN A /BEN B / BEN C (Eurofins, 2025) 30
Figure 18 : *Kurtiella bidentata, , Lucinella divaricata, Tritia varicosa, Fustiaria rubescens, Amphiura chiajei* (source : WoRMS) 33
Figure 19 : Histogramme des valeurs d'AMBI et des proportions de chaque group écologique par station (Eurofins, 2025) 34
Figure 20 : Histogramme des valeurs d'EQR et des proportions de chaque group écologique par station (Eurofins, 2025) 34
Figure 21 : Carte de localisation des stations de prélèvement de sédiment (P2A Développement) 36
Figure 22 : Graphique représentant les sédiments selon leur composition granulométrique 37
Figure 23 : Carotte de sédiment venant d'être extraite sur le pont du NEEXO © P2A Développement 2024 38
Figure 24 : Carte de localisation des stations d'échantillonneurs passifs (P2A Développement) 42
Figure 25 : Préparation à la pose des DGTs échantillonneurs passifs blancs dans les sachets avec leur support en PVC gris © P2A Développement 2024 42
Figure 26 : Vue du dispositif à DGTs des échantillonneurs passifs en action dans le port de Sète fixés sur la chaine de la latérale tribord 5 © P2A Développement 2024 43
Figure 27 : Cartographie des substrats (P2A Développement) 46
Figure 28 : Vue de la colonisation de la chaîne de la bouée latérale tribord 5 qui a servi pour fixer la station DGTs : *Spirographis spallanzani* (spirographe), *Phallusia mammillata* (ascidie blanche), *Mytilus edulis* (moule commune), *Microcosmus sulcatus* (biju) et probablement une éponge axinelle © P2A Développement 2024 50

Tableau 1 : Granulométrie des sédiments (Larsonneur, 1977 modifié) 15
Tableau 2 : Typologie des sédiments (Dauvin et al., 1993 modifié *in* Harmelin et al., 2006, modifié) 15
Tableau 3 : Propriétés des principaux paramètres descriptifs 16
Tableau 4 : Heures et coordonnées des transects 20
Tableau 5 : Résultats de l'analyse des vidéos réalisées dans la zone du quai I1. 21
Tableau 6 : Coordonnées et caractéristiques des stations des prélèvements pour le suivi des peuplements benthiques 27
Tableau 7 : Indice de similarité de Jaccard 31
Tableau 8 : Rangs fréquence des espèces principales 31

Tableau 9 : Coordonnées et caractéristiques des stations des prélèvements de sédiment 36
Tableau 10 : Classification des sédiments selon leur composition granulométrique 38
Tableau 11 : Paramètres physico-chimique des sédiments 39
Tableau 12 : Résumé des différentes sources et voies d'introduction des composés recherchés (RLM, Ifremer) 40
Tableau 13 : Paramètres de qualité des sédiments 41
Tableau 14 : Coordonnées des stations d'échantillonneurs passifs et les stations de la bouée latérale tribord et d'un bollard du quai I1 43
Tableau 15 : Paramètres de qualité des eaux 44

1. Introduction

Le port de Sète-Frontignan souhaite améliorer ses capacités et la qualité de ses services. Actuellement, le quai H de la darse 2 du port de Sète-Frontignan subit une pression considérable et doit accueillir une grande diversité d'activités. Des aménagements sont prévus dans la darse 2 afin de permettre une affectation spatiale des terrains à des zones d'activités clairement définies.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (en jaune) - (GoogleEarth modifié P2A)

La Région Occitanie, propriétaire de ce port depuis le 1er janvier 2007, a présenté un projet de création d'une nouvelle infrastructure sur la darse 2, le quai I1. Ce quai sera doté des équipements nécessaires à l'accueil des grands navires rouliers.

Les travaux prévus comprennent donc d'une part la création du quai I1 dans la continuité du quai I2 existant et le comblement des terrains à l'arrière de la nouvelle infrastructure I1 et du quai I2. Les matériaux nécessaires à ces comblements seront prélevés au toc à l'entrée de la darse 2.

En raison de la nature des travaux, le projet risque de porter atteinte à l'environnement. Une étude commandée en 2022 démontre que les sédiments de la darse présentent des teneurs en HAP et TBT. Les dragages effectués dans le cadre des travaux sont susceptibles de provoquer la remise en suspension de contaminants et d'avoir un impact néfaste sur l'environnement.

Les populations benthiques dans les zones à combler seront sévèrement endommagées ou éliminées par les travaux. Les populations présentes sur le toc risquent également d'être affectées.

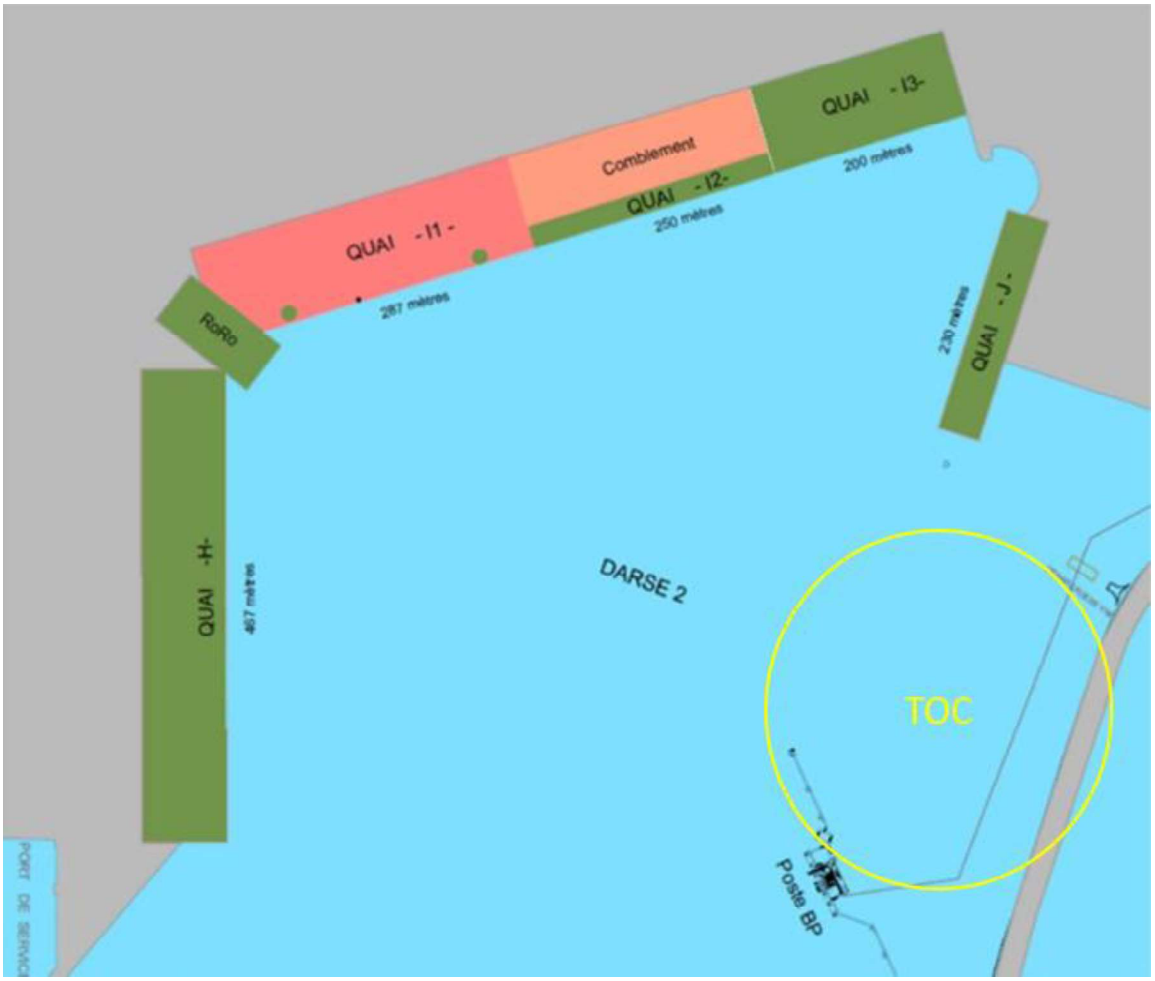


Figure 2 : Représentation schématique de la darse 2 (source CCTP)

Dans le cadre du marché de maîtrise d'œuvre pour la conception et la réalisation des travaux du quai I1 au port de commerce de Sète, BRL Ingénierie a sous-traité à P2A Développement les études environnementales liées au milieu marin. Cette mission s'inscrit dans le cadre de la mission complémentaire MC2 : ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES (ENV), détaillée dans l'Annexe n°1 du CCTP.

L'objectif est de réaliser une évaluation de l'état initial du milieu naturel en se concentrant sur la faune et la flore marine présentes sur le site ainsi que dans son environnement proche. Plusieurs niveaux biocénotiques seront étudiés afin d'identifier d'éventuelles espèces rares ou remarquables et de caractériser les habitats existants. Les travaux porteront principalement sur :

- L'étude de la faune benthique,
- L'examen de la macrofaune et de la flore benthique épigées,
- La cartographie de la répartition spatiale des peuplements,
- Les analyses de la qualité de l'eau et des sédiments,
- L'analyse de la nature du substrat.

2.Méthodologie d'intervention

2.1. Zone d'étude



Figure 3 : Carte de la zone d'étude avec positionnement des stations (P2A Développement)

La carte ci-dessus présente le plan d'échantillonnage prévisionnel. Cependant, les conditions rencontrées lors des campagnes ont conduit à abandonner certains des transects faune/flore, en raison notamment des conditions de visibilité quasi-nulles. Ainsi, les 3 transects entourés n'ont pas été réalisés.

2.2. Etude de la macrofaune et flore épigée et peuplements de poissons

Pour la réalisation des inventaires faune/flore marine, une équipe de 2 plongeurs biologistes marins a inspecté la zone d'étude afin de recenser les enjeux environnementaux présents. Les prospections ont été menées le long de transects de 60 m de longueur, intégralement filmés en vidéo.

Initialement, un total de 10 transects été programmé. Cependant, en raison des conditions de visibilité très réduites dans certaines zones, il a été réalisé 7 transects, positionnés de la façon suivante :

- 5 transects le long du quai I1 et I2 ;
- 1 transect dans la darse ;
- 1 transect au niveau du toc.

Au total, 7 transects vidéo d'une longueur de 60 m et d'une largeur d'environ 1 m ont été réalisés. Pour cela, une caméra HD GoPro 8 équipée de deux phares a été utilisée.

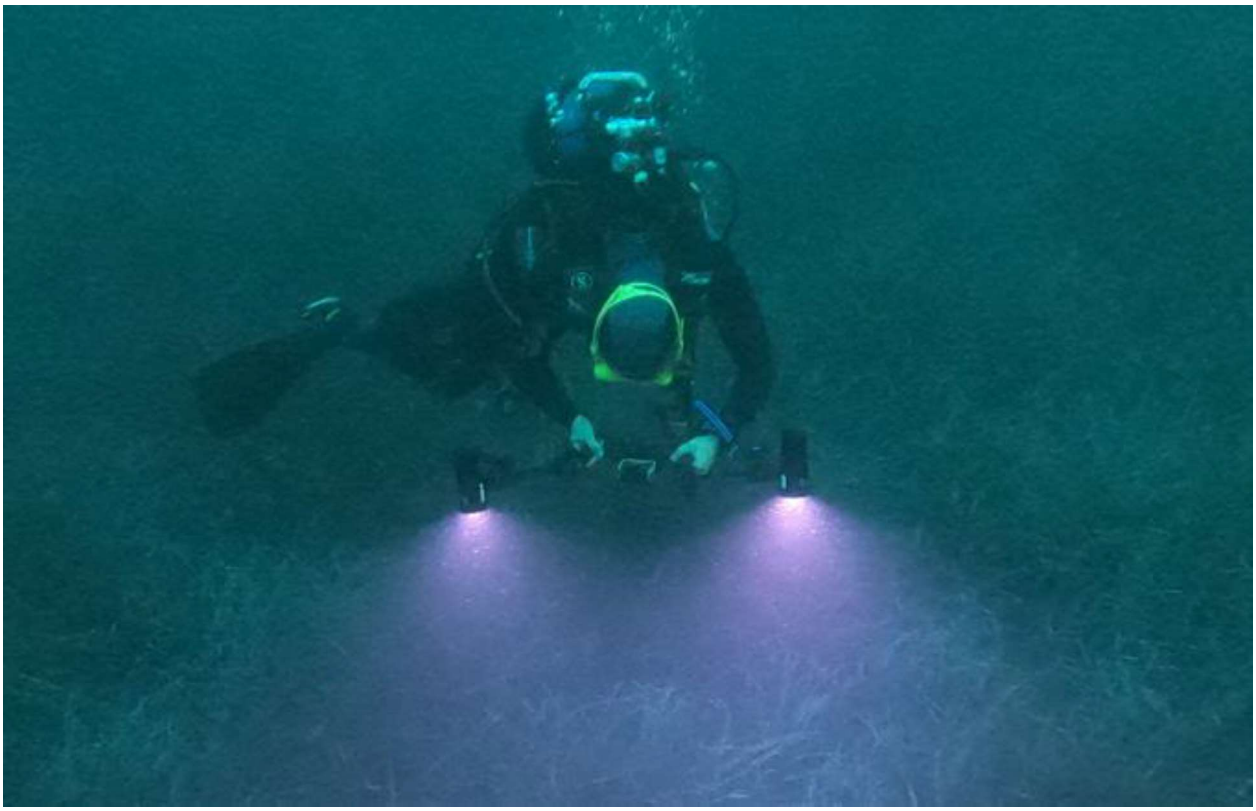


Figure 4 : Equipement utilisé pour l'intervention, ici sur un herbier de posidonie profond © P2A Développement

La caméra a été manœuvrée le long du transect par un plongeur à une vitesse constante (environ 1 minute /10 mètres) et à une hauteur d'environ 50 cm au-dessus du fond.

Le matériel vidéo a ensuite été analysé au bureau et les individus observés ont été identifiés et dénombrés. Une attention particulière a aussi été portée sur les espèces patrimoniales ou protégées (enjeux écologiques forts). Des informations sur la nature du substrat ainsi que sur les conditions de visibilité ont également été collectées.

2.3. Suivi des peuplements benthiques

2.3.1. Prélèvements

La méthode d'échantillonnage de la faune benthique et le traitement des échantillons de macrofaune marine des fonds meubles seront conformes à la norme NF EN ISO 16665 de janvier 2006.

Des échantillons de sédiments ont été prélevés sur 3 stations au sein de la darse.

Les populations benthiques étudiées sont celles du sédiment de surface. Pour cela, trois bennes de 0,1m² ont été prélevées à chaque station à l'aide d'une benne DayGrab afin de produire les trois réplicats à analyser.

Pour chaque échantillon, une fiche d'échantillonnage détaillée a été établie, comprenant la date et l'heure de prélèvement, les conditions météorologiques, l'aspect du sédiment, la profondeur, les observations éventuelles et une photo.

Les sédiments prélevés ont ensuite été déversés et tamisés (tamis à maille ronde de 1 mm de côté) afin d'éliminer le matériau sédimentaire fin et ne recueillir que le refus, constitué d'organismes vivants et de matériel grossier. Les échantillons ainsi obtenus ont ensuite été plongés dans une solution d'alcool à 70° afin de les conditionner avant leur envoi au benthologue.



Figure 5 : Engin de prélèvement (Benne type Day-Grab) / station de tamisage (© P2A Développement)

Conformément au guide méthodologique, les réplicats n'ont pas été homogénéisés. Au total, 3 échantillons ont été conditionnés par station, ce qui représente 9 échantillons à analyser pour l'ensemble des 3 stations.

2.3.2. Analyses en laboratoire

L'analyse de la macroendofaune benthique a été réalisée par les experts du laboratoire Eurofins Hydrobiologie.

L'analyse s'appuie sur :

- La norme peuplements benthiques : Norme ISO 16665 (Janvier 2014), qui établit les lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles.
- Les recommandations DCE pour l'étude des peuplements benthiques (Fiche 10) (IFREMER, 2005).
- La méthode d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier (Rebent, 2006).
- Le guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) en vue de la mise à jour de l'état des lieux 2013 (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2013).
- La typologie EUNIS en vigueur.

Les échantillons reçus sont triés et tous les individus présents sont recensés (identification des espèces et dénombrement).

- Les paramètres analysés sont :

Un échantillon désigne un réplicat et une campagne désigne, pour une station, un ensemble de 3 réplicats ou échantillons.

<table>
<tr><td colspan="2">Densité totale (ind/m²),</td><td>La densité totale (ind/m²) de chaque station est calculée de la façon suivante : pour chacun des n réplicats d'une station donnée la densité est ramenée par proportionnalité à une surface de 1m².</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nombre de taxa ou richesse taxonomique (S) (taxa/éch.)</td><td>Le nombre de taxa est dénombré dans chacun des réplicats</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Diversité</td><td>Indice de Shannon (H')

Shannon & Weaver, 1949</td><td>$$H' = \sum_{i=N}^{S} \frac{N_i}{N} \log_2 \frac{N_i}{N}$$
Avec : N = effectif du prélèvement
N_i = effectif du taxon i dans le prélèvement
S = nombre d'espèces dans le prélèvement

Classification de l'état d'équilibre du benthos de substrat meuble en fonction de la valeur de l'indice Shannon (Andral, 2007). Le code couleur correspond les conventions de la DCE.
<table>
<tr><td>Valeur de l'indice Shannon (H')</td><td>H' < 1</td><td>1 < H' ≤ 2</td><td>2 < H' ≤ 3</td><td>3 < H' ≤ 4</td><td>H' > 4</td></tr>
<tr><td>Statut écologique (EcoQ)</td><td>Mauvais</td><td>Pauvre</td><td>Moyen</td><td>Bon</td><td>Très bon</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>l'équitabilité de Piélou (J')

Piélou, 1966</td><td>$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$
Avec H' = Indice de Shannon
H'max = log2S = valeur maximale de H' en cas d'équirépartition des individus</td></tr>
<tr><td>Similarité</td><td>Indice de similarité de Jaccard</td><td>$$\text{Similarité de Jaccard} = 1 - \frac{a}{a+b+c} = 1 - \frac{a}{Ni + Nj - a}$$
Avec : i et j, deux prélèvements distincts
N = nombre de taxa
a = nombre de taxa communs à i et j
b et c = nombre de taxa présents seulement dans i (b) ou seulement dans j (c)

Varie de 0 (aucune espèce commune) à 1 (composition spécifique identique)</td></tr>
<tr><td>Statut écologique</td><td>Indice AMBI (Borja, Franco, & Perez, 2000)

Logiciel AZTI

Liste des espèces mise à jour en mai 2022</td><td>$$AMBI = \frac{(0 \times GI + 1.5 \times GII + 3 \times GIII + 4.5 \times GIV + 6 \times GV}{100}$$
Avec : GI à GV : proportion dans le peuplement de chaque groupe (%)
La valeur de l'indice varie entre 0 et 6 et croît avec l'état de dégradation du milieu
<table>
<tr><th>Groupes</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>I</td><td>Espèces très sensibles aux enrichissements organiques, elles sont présents dans des conditions non polluées. Il s'agit des carnivores spécialisés et de quelques annélides polychètes tubicoles. Le milieu est dans un état non perturbé.</td></tr>
<tr><td>II</td><td>Espèces indifférentes aux enrichissements en matière organique. Présentes à de faibles densités, elles ne montrent pas de variations saisonnières remarquables. Il s'agit des espèces suspensivores, des carnivores peu sélectives. Le milieu est entre l'état non perturbé et l'état déséquilibré.</td></tr>
<tr><td>III</td><td>Espèces tolérantes aux enrichissements en matière organique. Ces espèces peuvent être présentes dans des conditions "normales" mais elles prolifèrent lors d'enrichissement en matière organique, lorsque le déséquilibre est léger.</td></tr>
<tr><td>IV</td><td>Espèces opportunistes de second ordre. Ce sont essentiellement des annélides polychètes de petite taille et dépositivores de sub-surface. Elles indiquent un état peu déséquilibré à fortement déséquilibré.</td></tr>
<tr><td>V</td><td>Espèces opportunistes de premier ordre. Elles apparaissent et prolifèrent dans les milieux très pollués et anoxiques lorsque le déséquilibre est très prononcé. Ce sont des espèces dépositivores.</td></tr>
</table>
Classification de l'état d'équilibre du benthos de substrat meuble en milieu estuarien ou côtier en fonction de la valeur de l'indice AMBI et de son EQR associé, d'après Borja et al. (2000) et Andral (2007). Mise à jour après intercalibration (Ministère de l'écologie, 2013) EcoQ : statut écologique
<table>
<tr><th>Valeur de l'indice AMBI après intercalibration</th><th>Valeur de l'EQR après intercalibration</th><th>EcoQ</th></tr>
<tr><td>0.0≤indice < 1.2</td><td>0.83 <indice</td><td>Très bon</td></tr>
<tr><td>1.2 ≤ indice < 2.94</td><td>0.58 <indice ≤ 0.83</td><td>Bon</td></tr>
<tr><td>2.94 ≤ indice < 4.3</td><td>0.39 <indice ≤ 0.58</td><td>Moyen</td></tr>
<tr><td>4.3 ≤ indice < 5.5</td><td>0.21 <indice ≤ 0.39</td><td>Pauvre</td></tr>
<tr><td>5.5 ≤ indice < 7</td><td>0 ≤indice ≤ 0.21</td><td rowspan="2">Mauvais</td></tr>
<tr><td>Azoïque</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Statut écologique</td><td>M-AMBI</td><td>Valeur de références utilisées pour le calcul l'indice M-AMBI (Ministère en charge de l'écologie, 2013).
<table>
<tr><th></th><th>AMBI</th><th>Indice de Shannon</th><th>Richesse taxonomique</th></tr>
<tr><td>Min</td><td>7</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Max</td><td>0.6</td><td>4.23</td><td>46</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

2.4. Qualité des sédiments

2.4.1. Prélèvements

Pour l'étude de la nature et de la qualité des sédiments, des échantillons ont été prélevés en utilisant deux méthodes différentes : en carottier-benne de type DayGrab et par carottage.

Des prélèvements de sédiments ont été effectués sur 2 stations. Trois prélèvements de sédiments de surface ont été réalisés pour chacune des stations. A bord, les trois réplicas ont été mélangés pour obtenir un échantillon moyen, soit 1 échantillon par station.



Figure 6 : Benne DGrab avant immersion et résultats du prélèvement (P2A Développement)

Pour les deux stations situées sur le toc, des échantillons de sédiments profonds ont été nécessaires en plus des sédiments de surface. Pour cela, des carottes ont été réalisées à l'aide d'un carottier enfoncé manuellement par un plongeur à l'aide d'une masse, jusqu'à une profondeur de 120 cm.

Les carottes ont ensuite été enlevées à l'aide d'un parachute. Plusieurs carottes ont été prélevées par station afin d'obtenir la quantité de sédiments nécessaire.

Ainsi, deux échantillons ont été obtenus par station : un du sédiment de surface (jusqu'à 60 cm de profondeur) et un du sédiment profond (60 à 120 cm de profondeur).

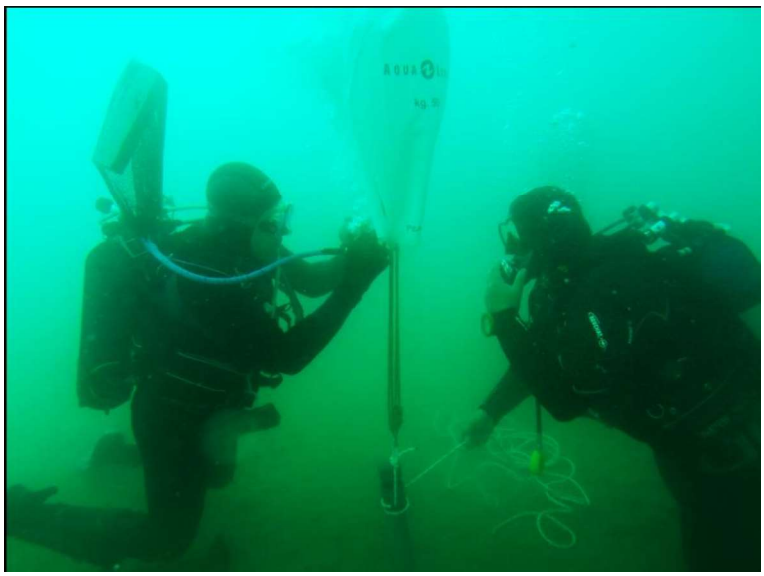


Figure 7 : Prélèvement de carotte de sédiment (P2A Développement)

Tous les points de prélèvements ont étés géoréférencés grâce à un GPS différentiel. Chaque échantillon a été étiqueté avec le numéro de la station, la date et l'heure de prélèvement. Les échantillons ont été envoyés au laboratoire Eurofins (agréé par le COFRAC) dans une glacière réfrigérée. Les paramètres suivants sont testés en conformité avec la réglementation :

Paramètres qualité des sédiments
• Masse volumique • Teneur en Matière Organique Totale (Perte au feu à 550°C / 48 h) • Matière sèche • pH • Granulométrie complète du sédiment • Carbone organique total • Teneur en Aluminium
Substances polluantes • Métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc) • Hydrocarbures polycycliques aromatiques (16HAP) • Polychlorobiphényls (PCB) • Organoétains (TBT-DBT-MBT)
Nutriments • Azote • Phosphore

2.4.2. Interprétation des résultats

Les résultats obtenus permettent d'analyser en détail les caractéristiques granulométriques et géochimiques des sédiments.

L'étude des résultats de la granulométrie permet de qualifier les sédiments en fonction de leur composition (pourcentages d'argile, de limon, de sable fin à moyen et de sable grossier à très grossier) et de la proportion de particules fines (<63µm).

Du point de vue de la granulométrie, les sédiments marins se divisent en deux catégories [1] :

- Les sédiments fins, composés de particules inférieures à 63 µm de diamètre, regroupent d'une part les argiles (particules inférieures à 2 µm), et d'autre part les silts (particules de 2 à 63 µm). Riches en matière organique, ils contiennent une quantité appréciable de sulfures et, présents en quantités, ils favorisent l'apparition de conditions anoxiques qui renforcent l'immobilisation de nombreux contaminants, tant qu'ils ne sont pas remis en suspension par l'action du courant notamment.

- Les sédiments grossiers, constitués d'éléments dont la granulométrie est supérieure à 63 µm, sont subdivisés en sables (de 63 µm à 2mm) et graviers (>2 mm). Généralement pauvres en matière organique ces sédiments ont une faible capacité de rétention des contaminants. Ces matériaux sont en général peu contaminés, sauf s'ils se trouvent à proximité d'un rejet. Leur potentiel de relargage des contaminants dans la colonne d'eau est, dans ce cas, facilité.

Les différents types de sédiments retenus pour les fonds méditerranéens sont :

Tableau 1 : Granulométrie des sédiments (Larsonneur, 1977 modifié[2])

	Nom	Taille des éléments
Fraction fine	Argiles	< 2µm
	Silts	entre 2 et 63 µm
Fraction sableuse	Sablons fins	entre 63 et 100 µm
	Sablons	entre 100 et 200 µm
	Sables fins	entre 200 et 500 µm
	Sables moyens	entre 500 et 1000 µm
	Sables grossiers	entre 1000 et 2000 µm
Fraction grossière	Petits graviers et granules	entre 2 et 5 mm
	Graviers moyens	entre 5 et 10 mm
	Gros graviers	entre 1 et 2 cm
	Galets et coquilles	> 2 cm
	Blocs	> 10cm

Les proportions de chaque classe granulométrique permettent alors de classer le sédiment, selon la typologie suivante :

Tableau 2 : Typologie des sédiments (Dauvin et al., 1993 modifié *in* Harmelin et al., 2006, modifié)

Type de sédiment	% de particules fines (< 63 µm)	Autres composants	Médiane
Vases	> 75 %		
Vases sableuses	25 à 75 %		

[1] Alzieu et al., 2007. Les guides méthodologiques du RLM. Evaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment. Ifremer. 60 p.

[2] Harmelin, J.G., Pergent, G., 2006. Classification des biocénoses benthiques marines pour la région méditerranéenne. UNEP/PAM/RAC/SPA, 14p.

Sables fins plus ou moins envasés	5 à 25 %		
Sables fins	Moins de 5 %	Fraction supérieure à 2 mm < 15 %	< 250 µm
Sables hétérogènes envasés	10 à 30 %	Sables grossiers et graviers entre 50 et 80 %	
Sables grossiers	Moins de 5 %	Plus de 50 % de sables + particules fines	< 2 mm
Sédiment hétérogène envasé	Plus de 5 %	Fort % de galets ou coquilles	> 500 µm
Graviers	Moins de 5 %	Moins de 50% de galets + coquilles	> 2 mm
Cailloutis	Moins de 5 %	Plus de 50% de galets + coquilles	

Les paramètres physico-chimiques permettront d'évaluer la capacité du sédiment à adsorber les contaminants.

Tableau 3 : Propriétés des principaux paramètres descriptifs

Paramètre descriptif	Propriété
Sables (63 à 2000 µm)	Très faible capacité d'adsorption des contaminants
Vases (<63µm)	Fortes capacités d'adsorption des contaminants pouvant entraîner des concentrations élevées dans les milieux impactés.
Argiles (<2µm)	Matériaux à granulométrie fine, en général accumulateurs de métaux traces.
Al	Généralement représentatif des particules fines. Traceur chimique des silicates de Al, en particulier les minéraux argileux.
Carbone organique	Adsorbe les contaminants organiques. Accumulateur de métaux traces et de radioéléments comme le mercure, le cadmium, le plutonium et le cobalt.

La qualité des sédiments sera évaluée en utilisant les seuils de référence N1 et N2 fournis par l'arrêté du 9 août 2006[3] et par l'arrêté du 30 juin 2020[4] pour les contaminants (métaux lourds, HAP et PCB).

Il sera considéré que la qualité est bonne si la valeur est inférieure au seuil N1, moyenne si elle se situe entre le seuil N1 et le N2, et mauvaise si elle dépasse le seuil N2. Un code couleur associé permettra de visualiser rapidement la qualité globale des sédiments.

Valeur	< N1 : Bonne qualité	N1<valeur <N2 : Qualité moyenne	> N2 : Qualité mauvaise

2.5. Qualité des eaux

2.5.1. Echantillonnage

Pour caractériser la qualité des eaux, une méthode basée sur le déploiement d'échantillonneurs passifs a été retenue. En effet, cette technique, basée sur l'accumulation des micropolluants sur la période de déploiement (1 à 3 semaines), permet de s'affranchir des fortes variations de concentrations en micropolluants qui peuvent être mesurées par les techniques d'échantillonnage ponctuelles. De plus, ils permettent de concentrer les polluants ciblés, améliorant considérablement les limites de détections et de quantifications (<ng/L).

Ainsi, des échantillonneurs passifs ont été installés sur deux stations afin de déterminer les concentrations en métaux, HAP/PCB et TBT dans les eaux de la darse. Les échantillonneurs ont été installés le 24 octobre 2024 et récupérés le 7 novembre 2024, après 14 jours de déploiement.

Pour les métaux, des échantillonneurs de type DGT ("diffusive gradient in thin films") Chelex ont été utilisés et pour les HAP/PCB et TBT, des échantillonneurs de type Chemcatcher C18.

Les échantillons ont ensuite été envoyés dans une glacière réfrigérée au Laboratoire Ecométrique où ils ont été analysés pour les composants suivants :

- Métaux (Aluminium, Zinc, Nickel, Cuivre, Cadmium, Plomb, Chrome, Cobalt, Manganèse, Fer et Uranium
- Hydrocarbures polycycliques aromatiques (16HAP)
- Polychlorobiphényls (PCB)
- Organoétains (TBT-DBT-MBT)

[3] 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

[4] Arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'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, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement

2.5.2. Interprétation des résultats

Les concentrations de métaux dans l'eau de mer sont généralement évaluées selon les normes de qualité environnementale (NQE) définies pour chaque substance ou groupe de substances par la directive 2008/105/CE, transposée par l'arrêté du 25 janvier 2010 (modifié par l'arrêté du 27 juillet 2018).

Des seuils à ne pas dépasser ont été définis :

- NQE-MA : concentration moyenne annuelle à ne pas dépasser.
- NQE-CMA : Concentration maximale admissible.

Ces seuils sont cependant établis pour les méthodes traditionnelles d'évaluation de la qualité de l'eau (prélèvement par bouteille Niskin, filtration à 0,45 µm) en se référant aux concentrations de la fraction dissoute (TBM Environnement, 2023).

Les résultats de l'analyse des échantillonneurs passifs sont les concentrations de la fraction labile des substances respectives. La fraction labile est une partie de la fraction dissoute qui se trouve sous forme d'ions libres ou de complexes faiblement liés. Il s'agit en général de la fraction la plus facilement biodisponible. La proportion de la fraction labile par rapport à la fraction dissoute peut varier fortement en fonction des composants et des conditions.

Les valeurs NQE recommandées ne sont donc pas adaptées à l'utilisation d'échantillonneurs passifs, des valeurs NQE officielles pour les échantillonneurs passifs n'ont pas encore été établies. Le programme MONITOOL a pour objectif de définir des NQE adaptés aux analyses des métaux par échantillonneurs passifs de type DGT. Jusqu'à présent, les NQE pour les échantillonneurs DGT ont été développés pour les métaux cadmium, nickel et plomb (Amouroux et al., 2021).

Les concentrations obtenues dans la darse 2 du port de Sète par échantillonneur passif ne peuvent donc pour la plupart des composants pas être comparées à des valeurs seuils. La comparaison avec les valeurs NQE définies dans l'Arrêté du 27 juillet 2018 est uniquement à titre indicatif. Les résultats permettront toutefois une comparaison de la qualité de l'eau avant et après les travaux.

3.Campagnes de terrain

Plusieurs campagnes de terrain ont été menées dans le cadre de ce projet, en raison des conditions météorologiques qui ne permettaient pas d'intervenir sur plusieurs jours consécutifs.

Un total de 4 déploiements a ainsi été nécessaire pour mener à bien l'ensemble des investigations.

Date	Mission
2 octobre 2024	prélèvements de sédiment par benne pour analyses de la qualité des sédiments et caractérisation de la faune benthique
24 octobre 2024	pose des échantillonneurs passifs
7-8 novembre 2024	récupération des échantillonneurs passifs + prélèvements de sédiment par carottage
29 novembre 2024	investigations faune-flore (transects vidéo)

Les équipes mobilisées et les conditions environnementales ont été les suivantes :

Date	Equipe	Moyen à la mer	Conditions météorologiques
2 octobre 2024	Cyril Marquet Laurent Chorliet Emmanuelle Jitten	NEEXO	Vent nord-ouest, 2-3 bft
24 octobre 2024	Cyril Marquet Claude Barthélémy Laurent Chorliet	NEEXO	Ciel couvert Houle de 0,25 m Vent 1-2 bft
7-8 novembre 2024	Cyril Marquet Claude Barthélémy Thomas Barros	NEEXO	Ciel couvert Légère houle Vent est, 3-4 bft
29 novembre 2024	Deborah Delnesse Valentine Camille Josef Haisch	APAÏ	Ensoleillé Mer calme

4. Résultats

4.1. Etude de la macrofaune et flore épigée et peuplements de poissons

Au total, sept transects ont été réalisés dans trois zones différentes : cinq dans la zone du quai I1, un au centre de la Darse et un dans la zone du TOC. Les coordonnées des transects sont récapitulées ci-après.

Tableau 4 : Heures et coordonnées des transects

Transect	Heures début et fin	Coordonnées début	Coordonnées fin	Longueur
Zone Quai I1				
T1	14h08 – 14h39	43°24’20,9’’N, 3°42’51,5’’E	43°24’19,5’’N, 3°42’53,4’’E	60 m
T2	14h55 – 15h16	43°24’21,3’’N, 3°42’52,6’’E	43°24’19,7’’N, 3°42’54,0’’E	60 m
T3	15h58 – 16h10	43°24’22,9’’N, 3°42’54,8’’E	43°24’21,1’’N, 3°42’56,9’’E	60 m
T4	16h16 – 16h23	43°24’24,9’’N, 3°43’0,7’’E	43°24’23,6’’N, 3°43’0,3’’E	60 m
T5	16h33 – 16h41	43°24’26,8’’N, 3°43’2,5’’E	43°24’25,6’’N, 3°43’3,7’’E	60 m
Zone Darse				
TR7	16h58 – 17h10	43°24’21,2’’N, 3°43’5,5’’E	43°24’18,4’’N, 3°43’7,9’’E	60 m
Zone TOC				
TR 9	17h24 – 17h32	43°24’16,9’’N, 3°43’15,6’’E	43°24’17,7’’N, 3°43’18,7’’E	60 m

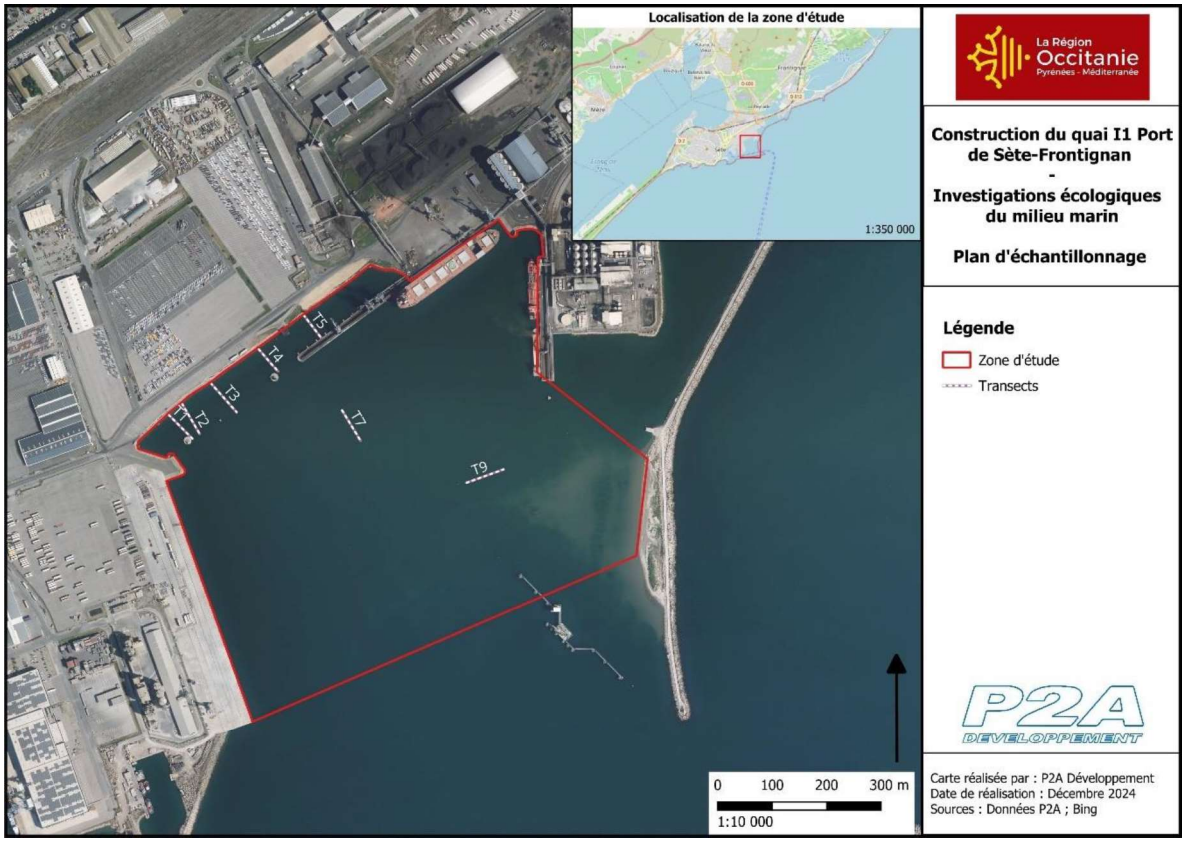


Figure 8 : Carte de localisation des transects vidéo (P2A Développement)

4.1.1. Zone du quai I1

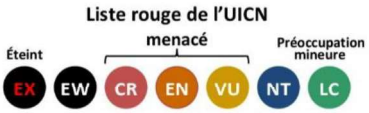
Tableau 5 : Résultats de l'analyse des vidéos réalisées dans la zone du quai I1.

Visibilité
Bonne (> 1 m) à Nulle (< 0,1 m)
Substrat
Roche, vase avec rochers éparses et vase

Espèces	Abondance	Statut (liste rouge UICN)*	Protection France métropolitaine
Poissons			
Callionymus risso, callionyme bélène	2	LC	Non
Serranus hepatus, serran hépate	3	LC	Non
Rouget indéterminé	1		
Gobie indéterminé	1		
Poisson indéterminé (5 cm)	21		
Vers annélides			
Myxicola infundibulum, vers myxicole	2	-	Non
Protula intestinum, protule rouge	1	-	Non
Sabella spallanzanii, spirographe	1	-	Non
Sabellidé indéterminé	12		
Bivalves			
Rocellaria dubia, Mye perce-pierre	4	-	Non
Céphalopodes			
Loligo vulgaris, encornet européen	1	DD**	Non
Octopus vulgaris, poulpe commun	1	LC	Non
Cnidaires			
Anemonia viridis, anémone de mer verte	6	-	Non
Cerianthus membranaceus, grand cérianthe	3	-	Non
Epizoanthus arenaceus, anémone encroûtante beige	2	-	Non
Exaiptasia diaphana, aiptasie diaphane	59	-	Non
Eunicella singularis, gorgone blanche	1	-	Non
Leptogorgia sarmentosa, gorgone orange	3	-	Non
Veretillum cynomorium, vérétille verge de chien	14	-	Non
Gorgone indéterminée	1		
Échinodermes			
Ophiocomina nigra, ophiure noire	11	-	Non
Paracentrotus lividus, oursin violet	13	-	Annexe 3 Barcelone et Berne
Holothurie indéterminée	9		

Oursin indéterminé	2		
Spongiaires			
Cliona viridis, clione verte	1	-	Non
Crambe crambe, éponge encroûtante orange-rouge	8	-	Non
Éponge indéterminée	12		
Tuniciers			
Halocynthia papillosa, ascidie rouge	1	-	Non
Microcosmus sabatieri, violet	6	-	Non
Phallusia fumigata, ascidie noire	2	-	Non
Phallusia mammillata, ascidie blanche	3	-	Non
Tunicier indéterminé	1		
Claveline indéterminée	1		
Algues			
Codium fragile subsp. fragile, Codium fragile	11	-	Non
Lithophyllum incrustans, Algue feuille de pierre encroûtante	14	-	Non
Dictyote indéterminée	2		

* Classification UICN : LC = préoccupation mineure / NT = quasi-menacée / VU = vulnérable / EN = en danger / CR = en danger critique



** DD : Data déficient -> pas assez de données

De toutes les espèces identifiées, seul l'oursin violet est inscrit en tant qu'espèce réglementée. Il figure dans l'annexe 3 du Décret n° 2014-1195 du 16 octobre 2014 portant publication de l'amendement de la liste des annexes II et III du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée, signé à Barcelone le 10 juin 1995, adopté à Marrakech le 5 novembre 2009 : *Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée*. Il est également inscrit dans l'annexe III – *espèces de faune protégées*, de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne).

Sur les 5 transects le long du quai I1, une multitude d'espèces a pu être observée, appartenant aux poissons, annélides, mollusques, cnidaires, échinodermes, éponges, tuniciers et aux algues.

Au total, 29 poissons ont été observés sur les 5 transects, dont 5 individus ont pu être identifiés jusqu'au niveau de l'espèce. Parmi eux, 3 serran-hépate (*Serranus hepatus*) et 2 callionyme bélène (*Callionymus risso*) ont été observés. Un rouget et un gobie n'ont pas pu être identifiés au niveau de l'espèce. Les 21 autres poissons non identifiés qui ont été observés mesuraient approximativement 5 cm ou moins.



Serranus hepatus, serran-hépate



Callionymus risso, callionyme bélène



Rouget indéterminé



Leptogorgia sarmentosa, gorgone orange



Eunicella singularis, gorgone blanche



Cerianthus membranaceus, grand cérianthe



Ophiocomina nigra, Ophiure noire



Octopus vulgaris, poulpe commun



Loligo vulgaris, encornet européen

Figure 9 : Prises de vue de la zone du quai I1 (© P2A Développement)

Les transects étaient orientés perpendiculairement au quai I1. Ainsi, chaque transect a été commencé au niveau du bord de mer, sur de l'enrochement, à une faible profondeur d'environ 1 à 2 m. La profondeur augmentait progressivement au fil des transects pour atteindre 15 à 16 m dans la darse. Au fond de la darse, le substrat était constitué de grandes étendues vaseuses avec quelques rochers épars.

Ainsi, les espèces observées variaient fortement en fonction de la position au sein d'un transect. La visibilité était également variable et dépendait de la localisation sur les transects. Au début des transects sur le substrat rocheux, la visibilité était estimée « Bonne » (> 1 m), mais variait entre « Très mauvaise » (< 0,5 m) et « Nulle » (< 0,1 m) dans les zones vaseuses au fond de la darse.

Le substrat rocheux au début des transects était recouvert d'algues comme l'algue feuille de pierre encroûtante (*Lithophyllum incrustans*), codium fragile (*Codium fragile subsp. fragile*) ou *Dictyota spp*. De plus, les rochers étaient colonisés par une multitude d'organismes filtreurs tels que l'aiptasie diaphane (*Exaiptasia diaphana*), l'anémone de mer verte (*Anemonia viridis*) et différentes espèces d'éponges et d'ascidies. Une densité élevée d'oursins et d'holothuries a également été observée sur l'enrochement. Au

fond de la darse, peu éclairé, la densité d'organismes observés était nettement plus faible avec une absence quasi-totale de faune et de flore fixées. Plusieurs poissons de petite taille y ont été observés, ainsi qu'un encornet européen (*Loligo vulgaris*) et un poulpe commun (*Octopus vulgaris*).

Le transect 1 s'est terminé au niveau d'un grand poteau en béton qui était fortement colonisé. Trois gorgones orange (*Leptogorgia sarmentosa*), une gorgone blanche (*Eunicella singularis*) et de grandes cérianthes (*Cerianthus membranaceus*) y ont été observées.

De plus, 9 ophiures noires (*Ophiocomina nigra*) ont été observées au pied du poteau.

A l'exception du poteau fortement colonisé qui se trouvait sur 1, il n'y a pas eu de différences marquées entre les transects en ce qui concerne les observations.

La liste complète des espèces observées sur T1 à T5 est présentée dans le Tableau 5.

4.1.2. Zone darse

Visibilité
Très mauvaise (< 0,5 m) à Nulle (< 0,1 m)
Substrat
Vase et vase avec rochers éparses

Espèces	Abondance
Poissons	
Poisson indéterminé (5 cm)	4

Un seul transect, le transect T7, a été réalisé au centre de la darse. La visibilité était par endroits « Très mauvaise “ (< 0,5 m), mais principalement ” Nulle » (< 0,1 m). Les mauvaises conditions de visibilité ont donc fortement limité l'exploitabilité du matériel vidéo.

Le substrat était vaseux avec quelques rochers épars.

Quatre poissons d'une taille d'environ 5 cm ont été observés. En raison de la mauvaise visibilité, aucun de ces poissons n'a pu être identifié.



Poisson indéterminé | *Fond vaseux, visibilité Très mauvaise (< 0,5 m)* | *Visibilité Nulle (< 0,1 m)*

Figure 10 : Prises de vue de la zone de darse (© P2A Développement)

4.1.3. Zone du toc

Visibilité
Mauvaise (< 1 m) à Très mauvaise (< 0,5 m)
Substrat
Sable vaseux et vase

Espèces	Abondance	Statut (liste rouge UICN)*	Protection France métropolitaine
Poissons			
Sparus aurata, dorade royale	7	LC	Non
Chelon auratus, mulet doré	1	LC	Non
Mullus barbatus, rouget de vase	1	LC	Non
Rouget indéterminé	6		
Poisson indéterminé (10 cm)	2		
Poisson indéterminé (15 cm)	3		
Cnidaires			
Veretillum cynomorium, Vérétille verge de chien	14	-	Non
Echinodermes			
Holothurie indéterminée	1		

Un transect, le transect T9, a été réalisé sur la zone du TOC. Le transect a commencé à la périphérie du toc en se dirigeant vers le centre du TOC. Ainsi, la profondeur, qui était d'environ 12 m au début du transect, a diminué progressivement et était de 7 m vers la fin du transect. Le substrat était de la vase au début du transect et du sable vaseux à la fin du transect. Au début du transect, la visibilité était « Très mauvaise » (< 0,5 m) et « Mauvaise » (< 1 m) vers la fin.

Un total de 20 poissons a été observé le long du transect T9. Parmi eux étaient 7 dorades royales (*Sparus aurata*) un mulet doré (*Chelon auratus*) et un rouget de vase (*Mullus barbatus*). Six autres rougets ont été observés mais n'ont pas pu être identifiés jusqu'à l'espèce. Cinq poissons d'une taille d'environ 10 à 15 cm n'ont pas pu être identifiés non plus.

De plus, 14 vérétilles de chien (*Veretillum cynomorium*) ont été observées sur T9, ainsi qu'une holothurie qui n'a pas été identifiée à l'espèce.



Sparus aurata, dorade royale



Chelon auratus, mulet doré



Mullus barbatus, rouget de vase



Veretillum cynomorium, Vérétille verge de chien

Figure 11 : Prises de vue de la zone du TOC (© P2A Développement)

4.1.4. Synthèse des investigations faune-flore marine

Au total, sept transects ont été réalisés dans trois zones différentes : cinq dans la zone du quai I1, un au centre de la Darse et un dans la zone du TOC. Le fait qu'un seul transect ait été réalisé dans la zone de la Darse et dans la zone du TOC, ainsi que des conditions de visibilité parfois très mauvaises, rendent difficile la comparaison entre les trois zones.

Néanmoins, les résultats indiquent des différences notables entre les zones. Seule la zone du quai I1 présente un substrat dur sur une surface importante. De ce fait, cette zone présente une densité nettement plus élevée de flore et de faune fixées, y compris des gorgones.

Une telle densité de faune fixée est observée uniquement au niveau des enrochements sur les transects T1 à T5 ou au niveau des poteaux situés entre la zone du quai I1 et la darse centrale.

Une autre différence notable entre les zones est que la densité de poissons est nettement plus élevée dans la zone du TOC que dans les deux autres zones. Ainsi, dans la zone du quai et de la darse, 33 poissons ont été observés sur les transects T1 à T7 sur une distance totale de 360 m de transect, soit 5,5 poissons par 60 m de transect en moyenne. Sur le seul transect de la zone du TOC, d'une longueur de 60 m, 20 poissons ont été observés.

Il semble également y avoir des différences de taille des poissons entre les zones. A l'exception de trois serrans hépate observés sur la zone du Quai I1 et de la darse, tous les poissons observés sont d'une taille relativement petite, entre 5 et 10 cm. Dans la zone toc par contre, ce sont surtout des individus de plus grande taille qui ont été observés, comme par exemple des dorades royales ou un mulet doré.

4.2. Suivi des peuplements benthiques

4.2.1. Stations de suivi



Figure 12 : Carte de localisation des stations pour le suivi des peuplements benthiques (P2A Développement)

Tableau 6 : Coordonnées et caractéristiques des stations des prélèvements pour le suivi des peuplements benthiques

Station	Profondeur	Coord.GPS	Apparence	Odeur
Benthos A	15,2 m	43°24’22,4’’N 3°42’56,4’’E	noir	vase
Benthos B	15,6 m	43°24’19,0’’N, 3°43’01,6’’E	gris, noirâtre	algues
Benthos C	7 m	43°24’15,4’’N, 3°43’16,6’’E	sable	-

4.2.2. Paramètres généraux

4.2.2.1. Densité

La densité moyenne de la zone d'étude était est de 114,8 ind/m² ± 419,9 ind/m².

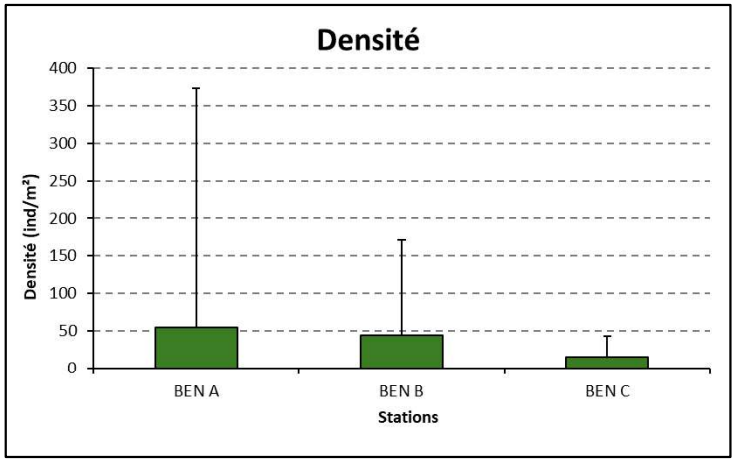


Figure 13 : Histogramme des densités moyennes par station (ind/m²) – (Eurofins, 2025)

Au moment du prélèvement, les densités moyennes décroissent légèrement de BEN A à BEN C. La concentration la plus élevée était observée à la station BEN A, avec 55,2 ind/m² (coefficient de variation = 575,4 %), suivie de 44,6 ind/m² à la station BEN B (coefficient de variation = 284,1 %) et de 15 ind/m² à la station BEN C (coefficient de variation = 188 %).

Le coefficient de variation particulièrement élevé à la station BEN A s'explique par la surreprésentation de deux taxons **:** les nématodes, qui représentent 52 % de l'effectif total, et *Kurtiella bidentata*, avec 20,5 %**.** À titre de comparaison, 34 des 42 taxons identifiés à cette station représentent chacun moins de 1 % de l'effectif.

À la station BEN B, le coefficient de variation élevé (284,1 %) s'explique également par la dominance de ces deux espèces, bien que leur part y soit légèrement moins importante : 20 % pour *Kurtiella bidentata* et 13,3 % pour les nématodes. En revanche, le coefficient de variation à BEN C est nettement plus faible (188 %), relativement aux deux autres stations.

4.2.2.2. Richesse taxonomique

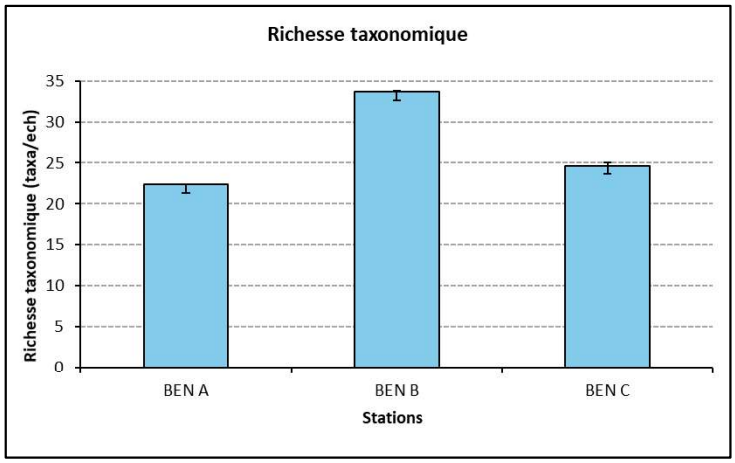


Figure 14 : Histogramme des richesses spécifiques moyennes par station (Eurofins, 2025)

Au total, 105 groupes taxonomiques distincts ont été identifiés sur l'ensemble de la zone d'étude. La richesse taxonomique moyenne variait de 22 taxons par station (coefficient de variation = 0,35 %) à 33 taxons par station (coefficient de variation = 1,34 %). La richesse taxonomique de chaque station correspond à la moyenne du nombre de groupes taxonomiques observés par réplicat.

Les faibles valeurs des coefficients de variation des stations indiquent une variabilité réduite du nombre de taxons entre les réplicats, ce qui permet de considérer la représentativité des valeurs moyennes comme robustes.

Les densités semblaient décroître progressivement de la station BEN A à la station BEN C. Les valeurs les plus élevées sont principalement dues à une forte abondance de némertes et du bivalve *Kurtiella bidentata.* En revanche, la richesse taxonomique reste relativement similaire d'une station à l'autre.

4.2.2.3. Diversité taxonomique

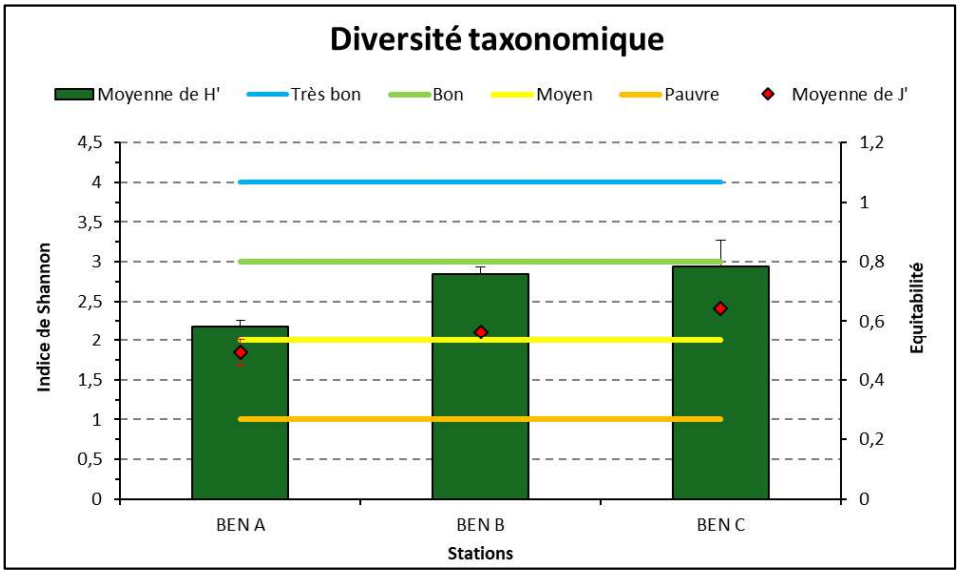


Figure 15 : Histogramme des indices de diversité Shannon et d'équitabilité de Piélou (Eurofins, 2025)

Le statut écologique, évalué à l'aide de l'indice de Shannon, était qualifié de "moyen" pour l'ensemble des stations. Les valeurs de l'indice étaient de 2,2 (± 0,1) à la station BEN A, de 2,8 (± 0,1) à la station BEN B et de 2,9 (± 0,3) à la station BEN C. On observe ainsi une légère augmentation de l'indice de Shannon de BEN A vers BEN C.

L'indice d'équitabilité, qui mesure la répartition des individus entre les espèces indépendamment de la richesse spécifique, indiquait un état écologique "pauvre" à la station BEN A, et "moyen" aux stations BEN B et BEN C. Les valeurs de l'indice étaient respectivement de 0,5 (± 0,04) pour BEN A, et de 0,6 (± 0,013) et 0,6 (± 0,008) pour BEN B et BEN C.

Les indices de diversité de Shannon et de Piélou indiquaient une répartition inéquitable des espèces à la station BEN 1. Ces résultats s'expliquent par la surreprésentation des némertes et de *Kurtiella bidentata* au moment du prélèvement, comme mentionné précédemment. Les autres stations présentaient des indices de diversité et d'équitabilité qualifiés de "moyens". La station BEN B affichait une richesse taxonomique plus élevée, mais une répartition des espèces inéquitable, tandis que la station BEN C présentait une richesse spécifique plus faible, accompagnée d'une répartition des espèces plus équilibrée.

4.2.3. Composition taxonomique

4.2.3.1. Embranchements

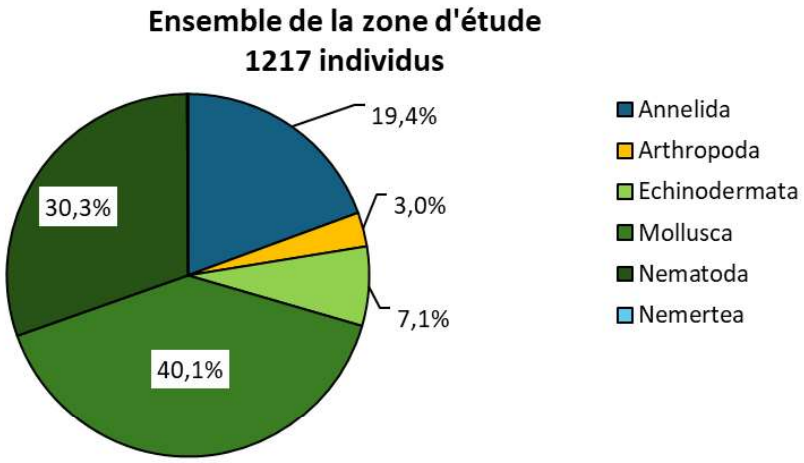


Figure 16 : Diagramme en secteur des proportions d'individus par groupe taxonomique au sein de la zone d'étude (Eurofins, 2025

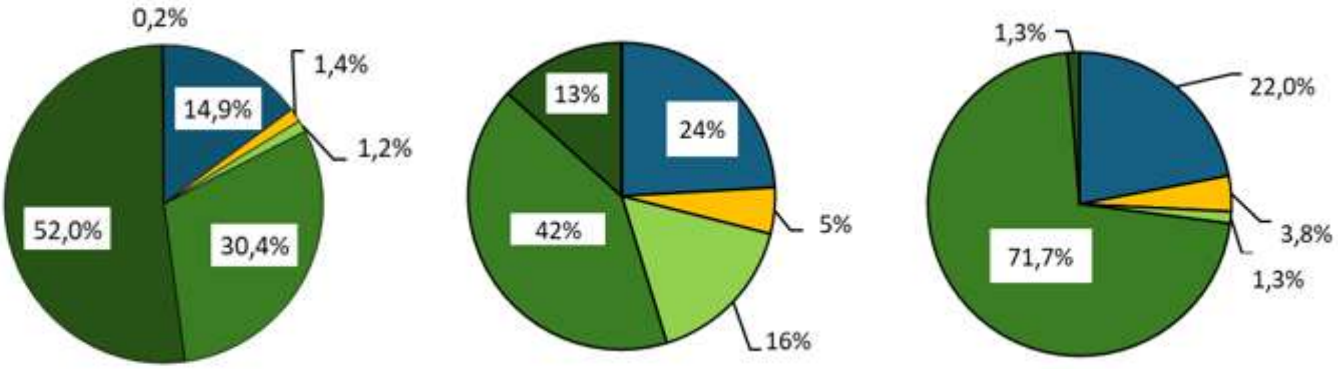


Figure 17 : Diagramme en secteur des proportions d'individus par groupe taxonomique par station, BEN A /BEN B / BEN C (Eurofins, 2025)

Les 1 217 individus identifiés étaient répartis en six embranchements : les annélides, les arthropodes, les échinodermes, les mollusques, les nématodes et les némertes.

Les mollusques étaient les plus représentés, avec 40,1 % des individus. Les nématodes occupaient la deuxième place avec 30,3 %. Venaient ensuite les annélides (19,4 %), les échinodermes (7,1 %) et les arthropodes (3 %). Les némertes étaient très peu représentés, avec seulement 0,1 %.

La composition taxonomique variait selon les stations. La station BEN A était majoritairement composée de nématodes, qui représentaient 52 % des effectifs, suivis des mollusques (30,4 %) puis des annélides (14,9 %). Les arthropodes, échinodermes et némertes représentaient respectivement 1,4 %, 1,2 % et 0,2 %.

Pour la station BEN B, les mollusques étaient les plus présents avec 42 % de l'effectif, suivis des annélides (24 %), puis des échinodermes (14 %) et des némertes (13 %). Les arthropodes étaient les moins représentés, avec 5 % de l'effectif total.

Dans la station BEN C, ce sont les mollusques qui constituaient la majeure partie du peuplement, avec 71,7 % de l'effectif, suivis des annélides (22 %). Les arthropodes étaient peu représentés (3,8 %), suivis des échinodermes et des nématodes (1,3 % chacun).

Les principaux groupes taxonomiques de la zone d'étude étaient les mollusques (dominant en BEN B et BEN C) ainsi que les nématodes (dominants en BEN A). Les populations d'annélides étaient présentes à plus 14,9% dans toutes les stations. Les arthropodes avaient de faibles effectifs sur l'ensemble de la zone d'étude.

4.2.3.2. Similarité des stations

Tableau 7 : Indice de similarité de Jaccard

	BEN A	BEN B
BEN B	**0.70**	
BEN C	**0.78**	**0.77**

Les valeurs de l'indice de Jaccard montrent une similarité élevée entre les stations. Les stations BEN A et BEN C sont les plus proches et partagent 78% des espèces, viens ensuite la correspondance entre BEN B et BEN C avec une similarité de 77%. Enfin les stations BEN A et BEN B ont une similarité de 70% au sein de leurs communautés.

4.2.3.3. Espèces

Tableau 8 : Rangs fréquence des espèces principales

Rang		BEN A	BEN B	BEN C
1	Taxa (%)	Nematoda 52%	*Kurtiella bidentata* 20,1%	*Lucinella divaricota* 11,3%
2	Taxa (%)	*Kurtiella bidentata* 20,5%	Nematoda 13,3%	*Fustiaria rubescens* 7,5%
3	Taxa (%)	Lumbrineridae 5,6%	*Amphiura chiajei* 9,1%	*Tritia varicosa* 6,9%

Les trois espèces ou taxons principaux de chaque station sont présentés. Dans la station BEN A, les nématodes constituaient le groupe le plus abondant avec 52 % de l'effectif, suivis de *Kurtiella bidentata* (20,5 %), un mollusque bivalve, puis des Lumbrineridae (5,6 %), des annélides polychètes. Dans la station BEN B, les dominances de *Kurtiella bidentata* et des nématodes étaient inversées, avec 20,1 % pour les premiers et 13,3 % pour les seconds. L'échinoderme *Amphiura chiajei* représentait 9,1 % de l'effectif. Enfin, la station BEN C était plus équitablement dominée par trois espèces : *Lucinella divaricata* (11,3 %), *Fustiaria rubescens* (7,5 %) et *Tritia varicosa* (6,9 %).

Les dominances des stations étaient similaires pour BEN A et BEN B, qui partageaient deux espèces en tête de classement. En revanche, la station BEN C présentait des dominances d'espèces moins marquées et plus exclusives. Cependant, l'indice de Jaccard révèle que ce sont les stations BEN A et BEN C qui présentaient la plus grande similarité au sein du reste de leurs communautés. De manière générale, les trois stations possédaient des communautés proches, avec un indice de Jaccard indiquant au minimum 70 % de similarité entre elles.

Les espèces principales étaient :

- *Kurtiella bidentata* (Montagu, 1803) occupait le 1er et 2ème rang du cortège des espèces dominantes au sein de BEN B et BEN A. Appartenant à la famille Lasaeidae (Gray, 1842), ce mollusque bivalve est caractéristique des substrats côtiers de sable fin ou des milieux vaseux (Gofas, 2008). Classée dans le groupe III par les auteurs de l'indice AMBI (Borja, 2000), elle est considérée comme "Espèce tolérante aux enrichissements en matière organique ».
- Les nématodes étaient présents dans les trois stations, ce sont des vers non segmentés pouvant être associés au milieu benthique (Nemys, 2025). Bien qu'ils soient reconnus comme de bons indicateurs de la santé de l'environnement benthique, certaines espèces peuvent également tolérer et croître dans des milieux dégradés (Heip, *1985*). Malgré cela, ils ne sont pas pris en compte dans l'évaluation de l'état écologique de l'environnement benthique, du fait d'un manque de données à large échelle. (Vanaverbeke, 2011)
- Les lumbrineridés sont des annélides polychètes présents au 3 ème rang de la station BEN A. Trois espèces ont été identifiées au sein de ce groupe, *Lumbrineris pinaster* classé dans le groupe III de l'indice AMBI. C'est une espèce seulement présente autour de la péninsule ibérique. Elle est affiliée aux milieux sableux à vaseux, elle est présente autour des rejets d'eau usée et des eaux à forte teneur en matière organique (Gomez, 2015). *Lumbrineris latreilli* et *Scoletoma laurentiana* également identifiés sont tous deux dans le groupe II de l'indice AMBI. Ce sont des espèces ubiquistes tolérantes aux perturbations du milieu (Grube 1963).
- *Amphiura chiajei* (Forbes, 1843) est un échinoderme du groupe des Ophiuridae, il était présent dans les trois stations et en grand nombre dans la station BEN B. L'espèce appartient au groupe II de l'indice AMBI. Son habitat préférentiel se situe dans des eaux à faible hydrodynamisme, au sein de la frange circalittorale. Son substrat de prédilection est généralement constitué de vases ou de vases sableuses.

  L'espèce a une longue durée de vie (environ 10 ans) et une croissance lente. Si les conditions environnementales restent stables, des formations denses d'adultes peuvent coloniser certains sites. En revanche, en cas d'instabilité environnementale et de mortalité des adultes, le potentiel de résiliation des populations d'*Amphiura chiajei* est considéré comme faible (Budd, 2006; Munday 1992).
- *Lucinella divaricata (*Linnaeus*, 1758)* était présente dans les stations BEN A et BEN C. L'espèce appartient au groupe I de la classification AMBI. Son habitat se trouve dans les sables vaseux jusqu'aux graviers, de l'infralittoral au circalittoral.
- *Fustiaria rubescens* (Deshayes, 1825) est un mollusque de la classe des Scaphopoda et de la famille des Fustiariidae, on le trouvait dans les stations BEN B et BEN C. Il fait partie du groupe I de l'indice AMBI, donc plutôt sensible aux perturbations du milieu. C'est une espèce méditerranéenne, dont le biotope est essentiellement constitué des vases constituant les fonds meubles instables de l'infralittoral au circalittoral (jusqu'à 75m de profondeur) (Müller, 2022).
- *Tritia varicosa* (Turton, 1825) est un mollusque gastéropode présent dans les trois stations au moment du prélèvement. Il est particulièrement présent au sein de la station BEN C. L'espèce n'est pas référencée comme indicatrice de l'indice AMBI, cependant l'essentiel des espèces du genre appartiennent au groupe II. C'est une espèce essentiellement méditerranéenne mais on la trouve également autour de la péninsule ibérique et sur les côtes atlantiques. L'écologie de cette espèce est encore mal connue, mais on note tout de même une préférence pour les habitats vaseux à sableux. Elle est reconnue comme pouvant être une espèce dominante de la macrofaune benthique dans ce type de biotope (Carreira, 2023).

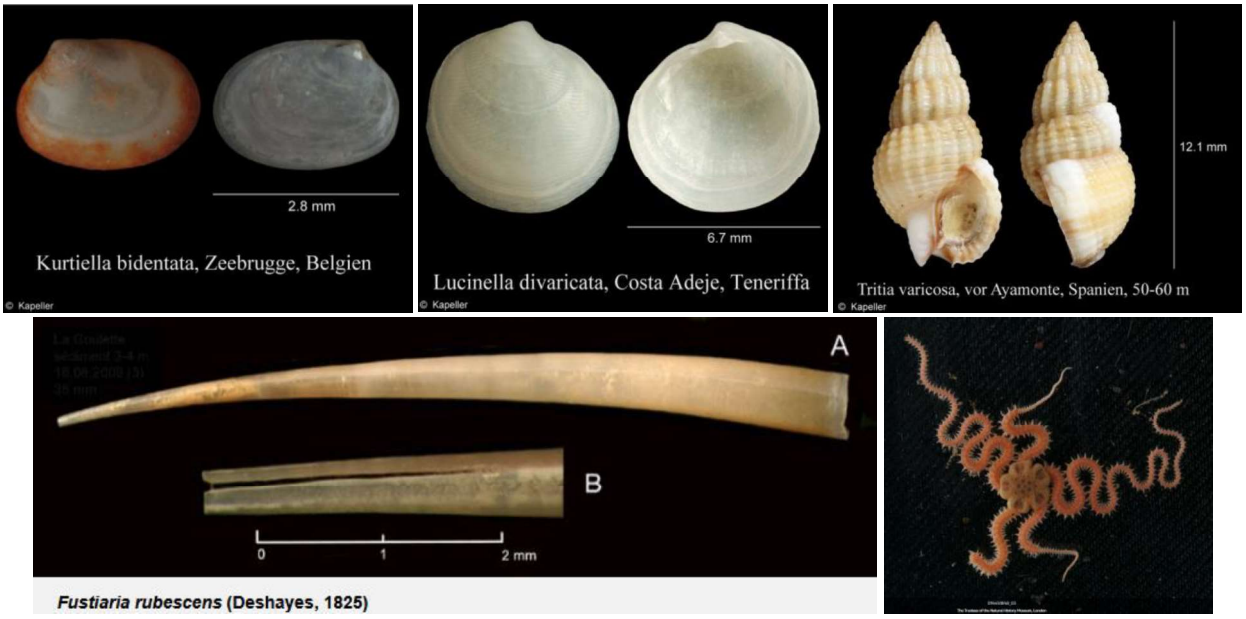


Figure 18 : *Kurtiella bidentata, , Lucinella divaricata, Tritia varicosa, Fustiaria rubescens, Amphiura chiajei* (source : WoRMS)

4.2.4. Typologie - Classification des habitats

Les espèces identifiées dans les stations BEN A et BEN B correspondaient à l'habitat MB6-5, « Vase de l'infralittoral en Méditerranée » (EUNIS 2022), ou à sa correspondance A5.3, « Vase subtidale » (EUNIS 2012).

Cet habitat se caractérise par (EUNIS 2012, EUNIS 2022) :

- Des vases sublittorales cohésives ou sableuses de méditerranée. Ce type de substrat est commun des zones portuaires de méditerranée où l'hydrodynamisme est faible, cela permettant aux sédiments fins de se déposer et de s'accumuler à un rythme lent. Les stations se situent à proximité d'une telle zone, à savoir les quais du port de Sète.
- Ce type d'habitat est décrit comme dominé par les polychètes et les échinodermes du genre Amphiura. La présence d'individus de ce genre et plus particulièrement des espèces *Amphiura chiajei* et *Amphiura filiformis* correspond au descriptif de l'habitat.
- La profondeur de ce type d'habitat se situe entre 2 m et 25 m de profondeur, les deux stations se situaient à 15 m de profondeur.

La station BEN C était probablement une zone de transition entre l'habitat décrit précédemment et l'habitat MB5-52 « Biocénose des sables fins bien calibrés en Méditerranée » (EUNIS 2022) ou A5. 236 « Biocénoses méditerranéennes des sables fins bien calibrés » (EUNIS 2012).

Cet habitat se caractérise par (EUNIS 2012, EUNIS 2022) :

- Des étendues de sables fins généralement homogène en granulométrie et d'origine détritique. Dans les milieux abrités les bancs de sables peuvent être de nature sablo-vaseuse. Cette dernière description est surement prédominante pour ce site d'étude dont la description du substrat indique une nature plus sableuse.

- Le bivalve *Donax venustus*, présent en BEN C fait partie des espèces représentatives du milieu.

L'indice de Jaccard indique des compositions taxonomiques proches entre les stations. Pourtant, la présence de certaines espèces indicatrices d'habitat ainsi que la description du sédiment permettent de distinguer les stations BEN A et BEN B, comme étant associées aux vases de l'infralittoral et la station BEN C aux sables fins ou vaseux infralittoraux.

4.2.5. Statut écologique

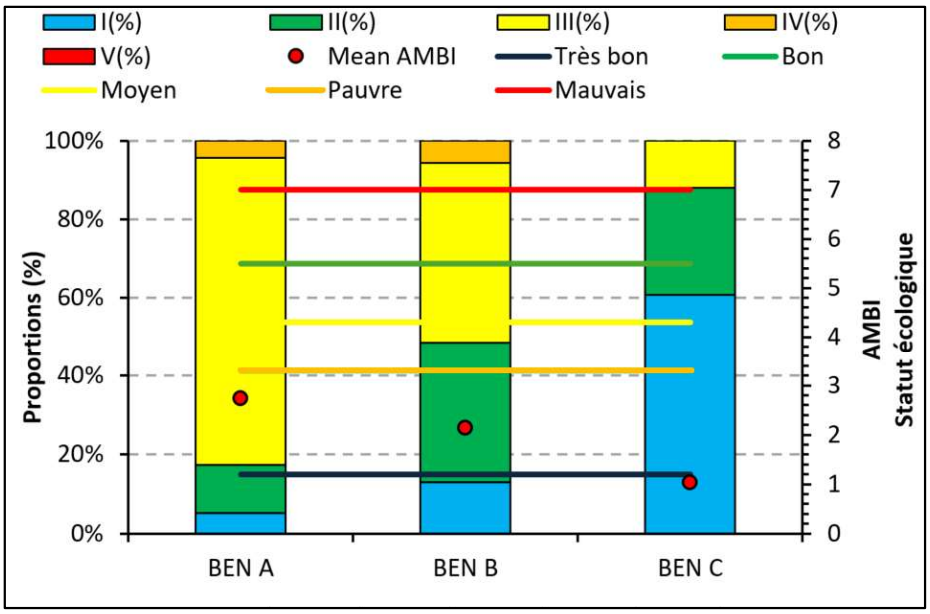


Figure 19 : Histogramme des valeurs d'AMBI et des proportions de chaque group écologique par station (Eurofins, 2025)

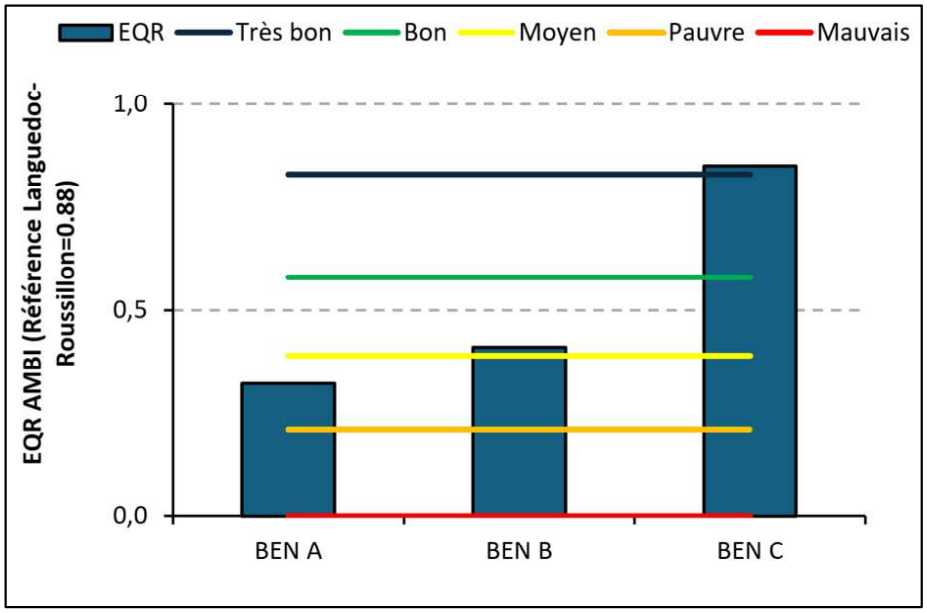


Figure 20 : Histogramme des valeurs d'EQR et des proportions de chaque group écologique par station (Eurofins, 2025)

L'état écologique de l'Ambi pour la zone est mitigé. Les stations BEN A (Ambi = 2,73 ± 0.14) et BEN B (Ambi = 2,14 ± 0.09) avaient des notes écologiques « moyennes » et étaient référencées comme « légèrement perturbées ». La station BEN C (Ambi = 1 ;04 ± 0,2) avait une note indiquant un « bon » état écologique et était référencée comme non perturbée. Les deux premières stations avaient majoritairement des effectifs d'espèces du groupe III de l'AMBI référencées comme tolérantes à l'enrichissement. La station BEN C était essentiellement composée d'espèces sensibles, n'ayant aucune tolérance pour l'enrichissement. Cependant, la présence d'espèces ayant une faible tolérance pour ces perturbations ne lui permettent pas d'atteindre la meilleure note écologique.

Le calcul de l'EQR associé à l'AMBI, qui correspond à la valeur de l'AMBI référé aux données régionales (dans le cas présent région Languedoc-Roussillon = 0,88), contraste davantage les résultats de l'Ambi. La station BEN A (EQR = 0,32 ± 0,017) avait une note d'EQR référencée comme « pauvre ». La station BEN B (EQR = 0,41 ± 0,017), une note « moyenne » et la station BEN C (EQR = 0,87 ± 0,17) une note référencée comme « Très bonne ».

Le statut écologique traduit par l'AMBI et son EQR traduit un gradient de la qualité écologique en fonction de stations. La station BEN A, la plus proche des quais, était référencée comme ayant une qualité écologique « moyenne » selon l'AMBI et « pauvre » selon l'EQR. La station BEN B avait une note écologique « moyenne » avec les deux indices, tandis que la station BEN C la plus éloignée avait une note écologique considérée comme « bonne » pour l'Ambi et comme « Très bonne » selon l'EQR.

4.2.6. Synthèse

Les stations étudiées dans le port de Sète avaient des communautés benthiques proches. Les points BEN A, BEN B et BEN C sont positionnés du plus près des quais du port jusqu'au centre du bassin. D'après les descriptions des prélèvements, les deux stations les plus proches du quai (BEN A ; BEN B) présentaient des substrats vaseux avec des profondeurs de 15 m, tandis que la station la plus éloignée (BEN C) était de nature vaso-sableuse et à une profondeur de 7 m.

Les valeurs de densité montraient des abondances moyennes légèrement décroissantes de BEN A à BEN C. La variabilité liée à ces abondances diminuait fortement ; cela était dû à une différence de présence de certaines espèces entre les réplicats et à la différence d'effectifs entre les espèces les plus abondantes. La richesse spécifique était plus élevée à la station BEN A et similaire aux autres stations.

Les indices de diversité indiquaient un état « moyen » pour les stations BEN B et BEN C. Pour la station BEN A, l'indice de diversité de Shannon montrait un état « moyen », l'indice de Jaccard un état « pauvre ». Cela indiquait une équi-répartition moyenne des espèces et une répartition inégale des densités par espèce.

L'étude de la composition taxonomique montrait que les peuplements étaient essentiellement composés de mollusques, de nématodes et d'annélides. Les proportions variaient entre les stations. La station BEN A était essentiellement dominée par les nématodes tandis que les stations BEN B et BEN C étaient dominées par les mollusques. Ces groupes taxonomiques étaient généralement inféodés aux habitats de sédiments fins trouvés sur le site.

Les peuplements, la localisation et les indices de sédiments au moment du prélèvement permettent d'associer les biocénoses :

- MB6-5, « Vase de l'infralittoral en Méditerranée » (EUNIS 2022), à la station BEN A et BEN B.

- Un état transitoire entre la typologie MB6-5 et MB5-52 « Biocénose des sables fins bien calibrés en Méditerranée » (EUNIS 2022) à la station BEN C.

Le statut écologique calculé d'après l'AMBI montrait des milieux légèrement dégradés pour BEN A et BEN B, un état non dégradé pour BEN C. L'indice EQR calculé pour les biocénoses méditerranéennes indiquait un état dégradé pour BEN A, moyennement dégradé pour BEN B et non dégradé pour BEN C.

4.3. Qualité des sédiments

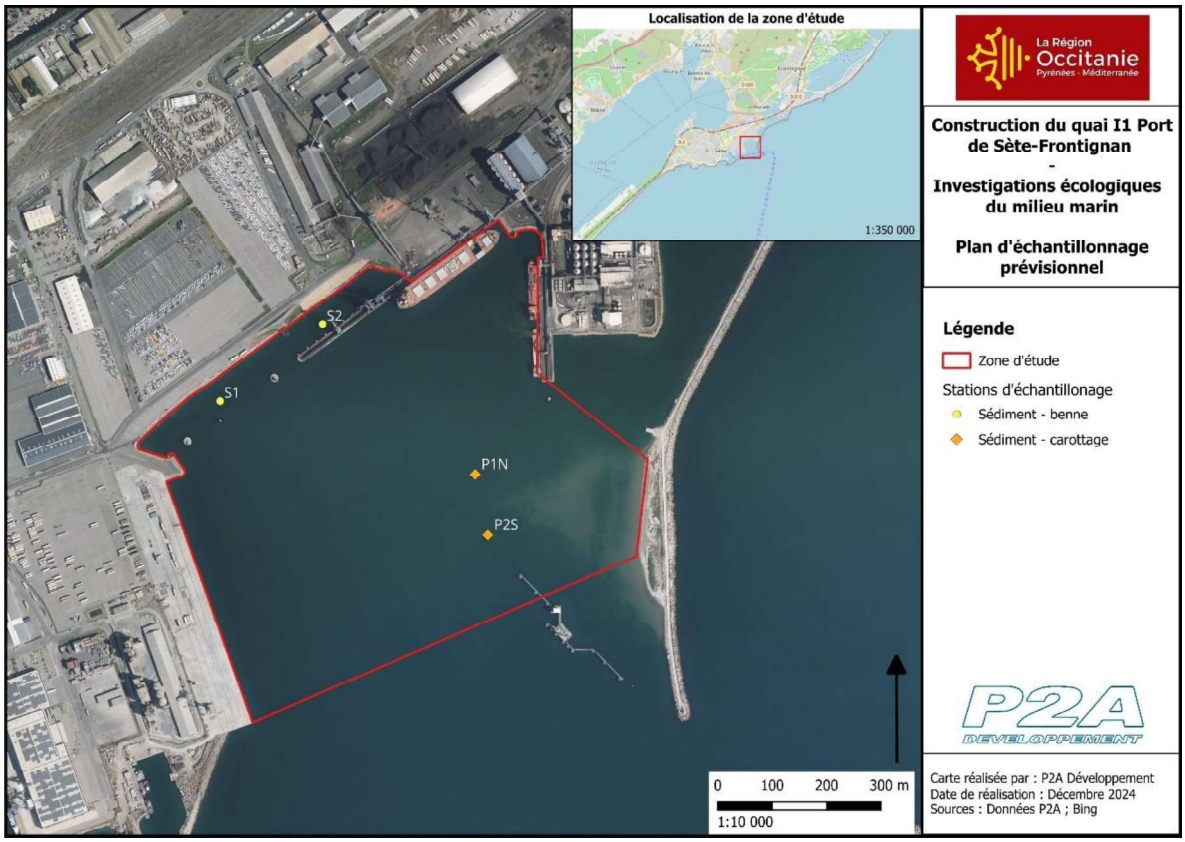


Figure 21 : Carte de localisation des stations de prélèvement de sédiment (P2A Développement)

Tableau 9 : Coordonnées et caractéristiques des stations des prélèvements de sédiment

Station	Profondeur	Coord. GPS	Apparence	Odeur
S1	13,2 m	43°24'26,4''N, 3°43'03,8''E	noir, marron par endroits	malodorant
S2	13,7 m	43°24'21,8''N, 3°42'55,5''E	noir	malodorant
P1N	4 m	43°40'45,0''N, 3°72'17,0''E	gris foncé	vase
P2S	4,2 m	43°40'49,7''N, 3°72'29,9''E	gris foncé	-

4.3.1. Granulométrie

La figure ci-dessous représente la composition granulométrique des échantillons de sédiments mesurée par la granulométrie laser (particules <2 mm).

Les sédiments des stations de carottage P1N et P2S sur le TOC à l'entrée de la Darse sont homogènes et se composent principalement de sables fins (60 à 63 %), avec une proportion relativement faible de particules fines inférieures à 63 µm (10 à 17 %). La nature des sédiments ne diffère pas entre la surface du sédiment et les sédiments plus profonds.

Les sédiments des deux stations S1 et S2, situées à proximité immédiate du quai I1, présentent également une granulométrie similaire et sont composés en grande partie de limons et d'argiles (<63 µm, 60 à 74%). Leur structure se distingue donc nettement de celle des sédiments présents aux stations situées sur le TOC.

Cela est également illustré par la médiane de la taille des particules. Celle-ci se situe entre 17 µm et 29 µm pour les stations au quai I1 et entre 128 µm et 152 µm pour les stations au TOC.

La typologie des sédiments (Dauvin *et al.*, 1993 modifié dans Harmelin et al., 2006) est « Vases sableuses » pour les stations S1 et S2, et est « Sables fins plus ou moins envasés » pour les stations P1N et P2S.

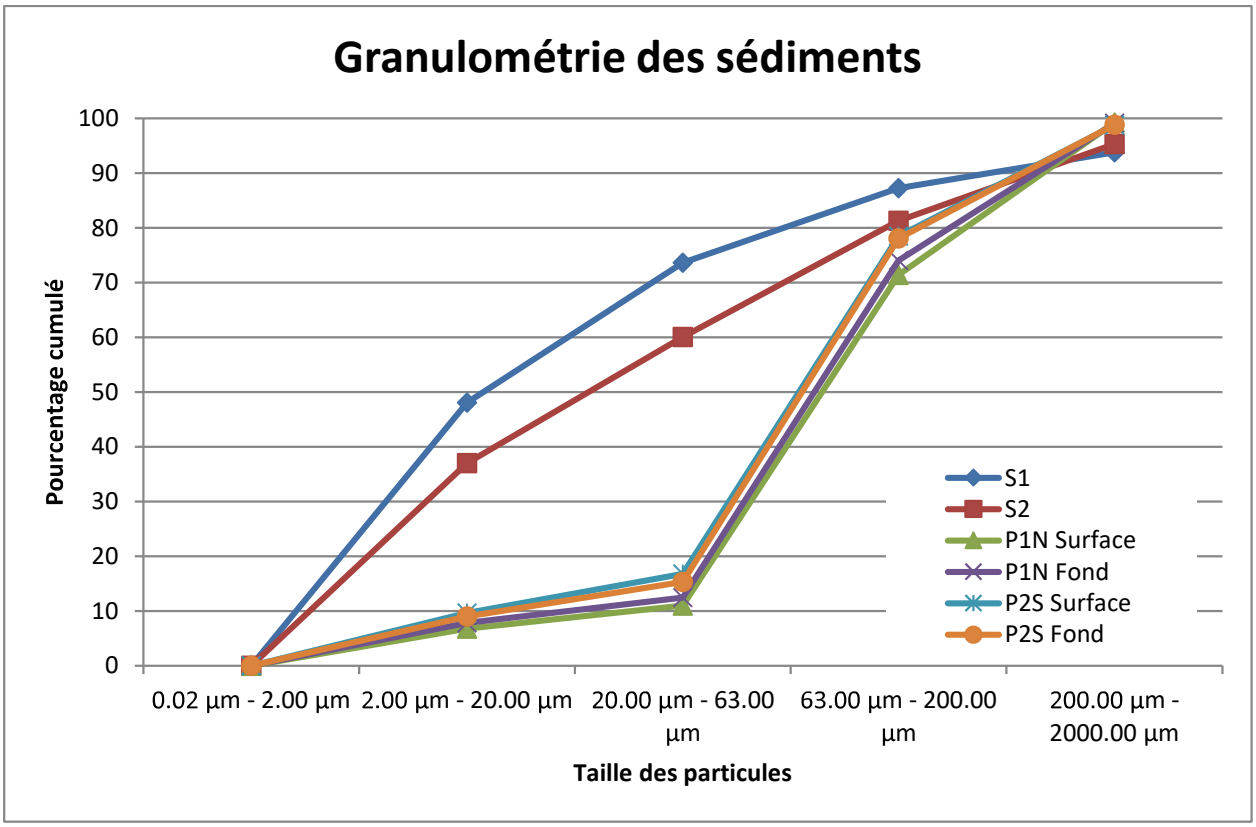


Figure 22 : Graphique représentant les sédiments selon leur composition granulométrique



Figure 23 : Carotte de sédiment venant d'être extraite sur le pont du NEEXO © P2A Développement 2024

Tableau 10 : Classification des sédiments selon leur composition granulométrique

Station	S1	S2	P1N Surface	P1N Fond	P2S Surface	P2S Fond
Limons et argiles (%<63 µm)	73,59	60,04	10,97	12,46	16,77	15,30
Sables fins (63 µm < % < 200 µm)	13,67	21,22	60,40	61,57	61,71	62,75
Sables moyens à grossiers (200 µm < % < 2 mm)	6,51	14,06	27,86	25,06	20,29	20,75
Refus pondéral à 2 mm (% P.B.)	18,70	33,80	4,73	3,98	8,05	1,71
Médiane (µm)	17,15	28,60	152,10	145,20	128,30	132,40
Typologie des sédiments (Dauvin et al., 1993 modifié in Harmelin et al., 2006)	Vases sableuses	Vases sableuses	Sables fins plus ou moins envasés	Sables fins plus ou moins envasés	Sables fins plus ou moins envasés	Sables fins plus ou moins envasés

4.3.2. Qualité physico-chimique

Les analyses de la qualité des sédiments menées en laboratoire ont fourni les résultats suivants :

Tableau 11 : Paramètres physico-chimique des sédiments

Paramètre	unité	S1	S2	P1N Surface	P1N Fond	P2S Surface	P2S Fond
Matière sèche (MS)	% P.B.	58,3	56,7	73,1	71,8	71,2	71,8
Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³	1,83	1,55	1,75	1,72	1,97	1,95
Perte au feu à 550°C	% MS	7,41	6,26	1,34	1,59	1,64	0,891
pH		8,9	8,9	9,8	9,8	9,6	9,6
Azote Kjeldahl	g/kg MS	1,4	2,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg MS	16 500	23 400	3 230	3 360	3 620	6 540
Carbone Organique Total	% C	1,65	2,34	0,32	0,34	0,36	0,65
Phosphore	mg/kg MS	758	1 560	383	374	411	387
Phosphore total (P2O5)	mg/kg MS	1 740	3 580	878	857	942	887
Aluminium	mg/kg	12 400	11 100	5 210	5 360	6 440	5 890

L'analyse Paramètres physico-chimiques des sédiments met en évidence des différences significatives entre les stations S1 et S2 et les stations de carottage sur le TOC. Ainsi, un pH plus faible est mesuré aux stations S1 et S2 qu'aux stations situées sur le TOC. De plus, la teneur en aluminium est nettement plus élevée dans les stations du quai I1 que dans les stations P1N et P2S du TOC.

L'aluminium, hors apport spécifique, est généralement considéré comme un constituant des argiles et donc représentatif des sédiments fins. Dans ce cas, un sédiment riche en aluminium adsorbera plus les contaminants qu'un sédiment pauvre en cet élément.

La pollution organique peut être évaluée à l'aide des paramètres suivants : azote Kjeldahl, phosphore et carbone organique total. Un indice synthétique de contamination organique, composé de ces trois paramètres, a été développé dans le cadre de la bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion[5]. Ainsi, les teneurs en ces différents composants permettent de calculer un indice de pollution organique compris entre 0 et 11. Le calcul donne une valeur de 0 pour les stations sur le TOC, une valeur de 4 pour S1 et une valeur de 7 pour S2, ce qui indique une pollution substantielle des sédiments en matière organique pour les stations au quai I1.

[5] Alzieu et al. 2003, Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. Ifremer.

4.3.3. Paramètres de contamination

Tableau 12 : Résumé des différentes sources et voies d'introduction des composés recherchés (RLM, Ifremer)

Contaminants	Utilisations des composés	Sources potentielles
Métaux		
Arsenic	Pesticides Traitement des bois Préparations phytosanitaires Industrie du verre	Sols Combustion du charbon Agriculture
Cadmium	Batteries, peintures, traitement de surface des aciers, décoration des porcelaines, antiseptiques.	Activités métallurgiques Incinération des déchets Caoutchouterie Emaillerie
Chrome	Traitement des bois Technologie des matériaux réfractaires	Industrie chimique Métallurgie
Cuivre	Peintures antis-salissures, traitement des bois, produits phytosanitaires, réseaux de distribution d'eau	Zones portuaires, Agriculture Industries électriques et chimiques
Mercure	Fabrication de chlore, catalyseurs, pigments, fongicides, piles	Incinération des déchets, combustion de charbon Industries chimiques, Agricultures
Nickel	Combustibles fossiles Production de métaux non ferreux	Activité volcanique Erosion éolienne Métallurgie
Plomb	Carburant (antidétonant), fabrication d'accumulateurs	Véhicules motorisés, industries électriques
Zinc	Peintures antis-salissures Produits pharmaceutiques et phytosanitaires Piles Réseaux d'évacuation des eaux pluviales, etc.	Erosion des sols, végétation et volcanisme Métallurgie et chimie Zones portuaires, agriculture Combustion des bois et des charbons, incinération des déchets
Contaminants organiques		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		Rejets pétroliers, déchets urbains et industriels, lessivage des sols, feu de forêts, combustion des charbons et pétroles
Polychlorobiphényles (PCB)	Fluides diélectriques	Remplissage et retraitement des systèmes clos, rejets urbains, décharges
TBT	Peintures antis-salissures	Zones portuaires Industrie chimique

Tableau 13 : Paramètres de qualité des sédiments

Station		S1	S2	P1N Surface	P1N Fond	P2S Surface	P2S Fond	NIVEAU N1	NIVEAU N2
Date									
Paramètres	unité								
Éléments traces									
Arsenic	mg/kg	12,7	19,1	9,08	8,91	9,92	9,42	25	50
Cadmium	mg/kg	0,22	0,54	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,2	2,4
Chrome	mg/kg	28,5	29,4	12,3	12,4	14,6	14,4	90	180
Cuivre	mg/kg	24,8	25,1	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	45	90
Mercure	mg/kg	0,28	0,9	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,4	0,8
Nickel	mg/kg	24,7	20,4	10,6	12,8	15,5	14,2	37	74
Plomb	mg/kg	18,8	14,2	<5,00	<5,00	7,72	5,06	100	200
Zinc	mg/kg	73,4	91,8	26,8	26,6	34,5	31,6	276	552
Polychlorobiphényles (PCB)									
PCB congénère 28	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	10
PCB congénère 52	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	10
PCB congénère 101	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10	20
PCB congénère 118	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10	20
PCB congénère 138	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20	40
PCB congénère 153	µg/kg	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	20	40
PCB congénère 180	µg/kg	<1	2,6	<1	<1	<1	<1	10	20
Somme PCB	µg/kg	4	6	4	4	4	4	10	20
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)									
Naphtalène	µg/kg	3,7	22	9,7	<2,3	<2,4	<2,3	160	1 130
Acénaphtène	µg/kg	6	3,8	<2	<2	<2,1	<2	15	260
Acénaphtylène	µg/kg	3,5	3,2	<2,3	<2,3	<2,3	<2,3	40	340
Fluorène	µg/kg	5,3	8,5	<2	<2	<2,1	<2	20	280
Anthracène	µg/kg	12	22	<2	<2	<2,1	2,7	85	590
Phénanthrène	µg/kg	35	58	<2,3	<2,4	<2,4	<2,3	240	870
Fluoranthène	µg/kg	69	64	<2	<2	<2,1	3,3	600	2 850
Pyrène	µg/kg	65	70	<2	<2	<2,1	3,7	500	1 500
Benzo [a] anthracène	µg/kg	57	130	<2	<2	<2,1	10	260	930
Chrysène	µg/kg	70	130	<2	<2	<2,1	10	380	1 590
Benzo [b] fluoranthène	µg/kg	61	110	<2	<2	<2,1	12	400	900
Benzo [k] fluoranthène	µg/kg	14	34	<2,3	<2,3	<2,4	5	200	400
Benzo [a] pyrène	µg/kg	69	170	2,6	<2	2,9	9,8	430	1 015
Di benzo [a,h] anthracène	µg/kg	19	69	<2	<2	<2,1	2,4	60	160
Benzo [g,h,i] pérylène	µg/kg	58	130	<2	<2	<2,1	6,9	1 700	5 650
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	µg/kg	29	66	<2	<2	<2,1	4,8	1 700	5 650
Organoétains									
Tributylétain (TBT)	µg Sn/kg	<2,0	2,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	100	400
Dibutylétain (DBT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Tétrabutylétain (TeBT)	µg Sn/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Monobutylétain (MBT)	µg Sn/kg	2,6	3,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Triphénylétain (TPhT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
MonoOctyletain (MOT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
DiOctyletain (DOT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
Tricyclohexyletain (TcHexT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		

L'analyse des paramètres de contamination a montré que les concentrations de presque tous les contaminants étudiés sont nettement plus élevées dans les stations du quai I1 que dans les stations du TOC. Cependant, dans la plupart des stations, les valeurs ne dépassent pas les seuils de référence N1 et N2. Des contaminations substantielles ont cependant été mesurées à la station S2 au quai I1. Ainsi, la concentration du HAP Di-benzo [a,h] anthracène dépasse la valeur seuil N1. De plus, un dépassement du seuil N2 a été mis en évidence pour le mercure.

4.4. Qualité des eaux par échantillonneurs passifs

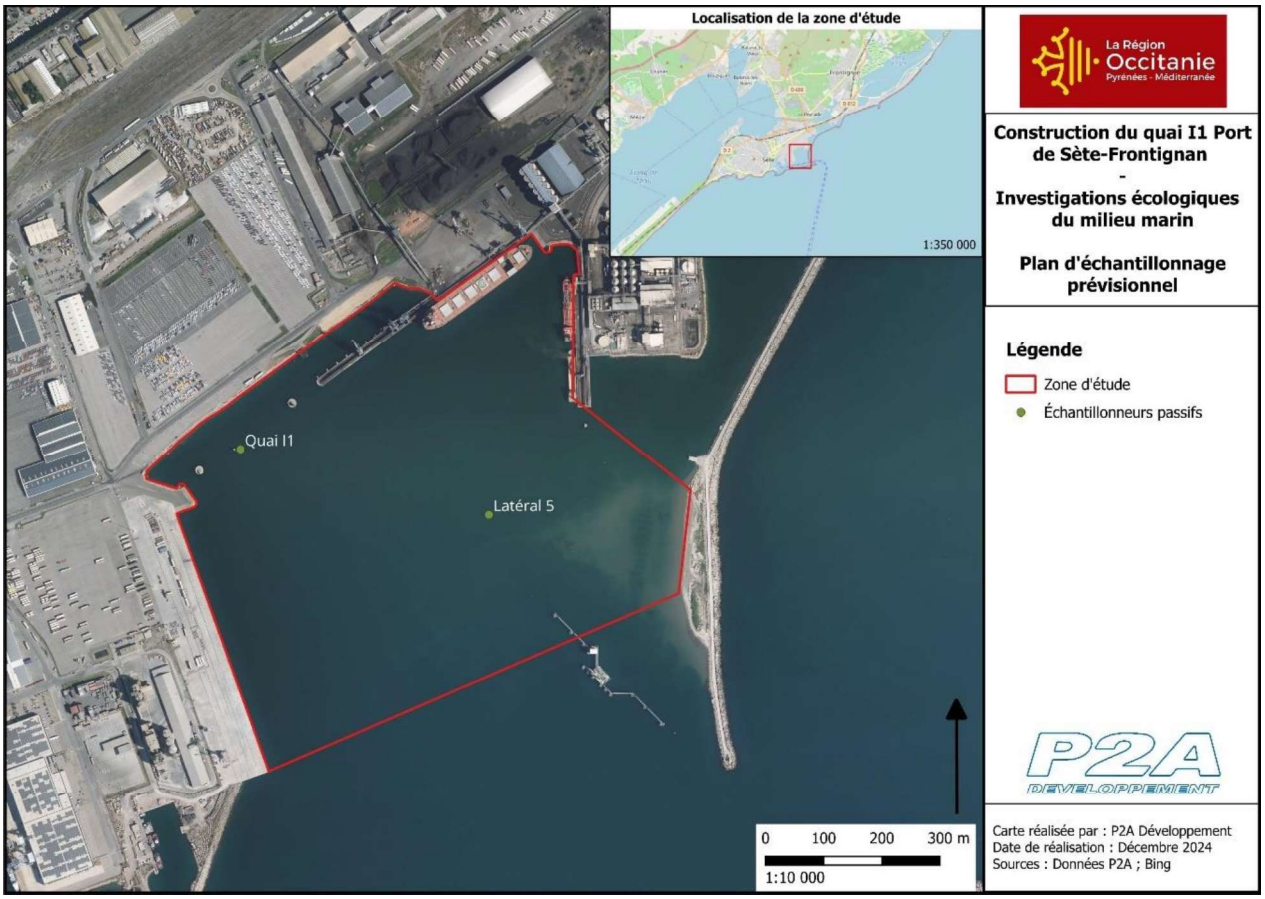


Figure 24 : Carte de localisation des stations d'échantillonneurs passifs (P2A Développement)

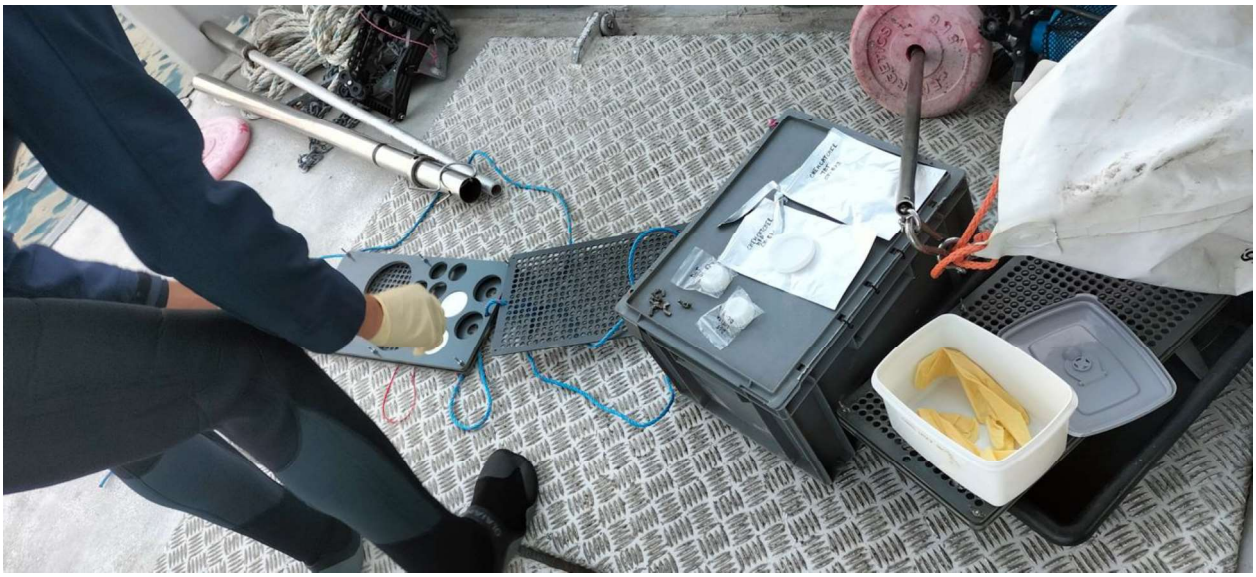


Figure 25 : Préparation à la pose des DGTs échantillonneurs passifs blancs dans les sachets avec leur support en PVC gris © P2A Développement 2024

Tableau 14 : Coordonnées des stations d'échantillonneurs passifs et les stations de la bouée latérale tribord et d'un bollard du quai I1

Station	Coord. GPS
Quai I1	43°24'22,4''N 3°42'56,4''E
Latéral 5	43°24'19,0''N, 3°43'01,6''E





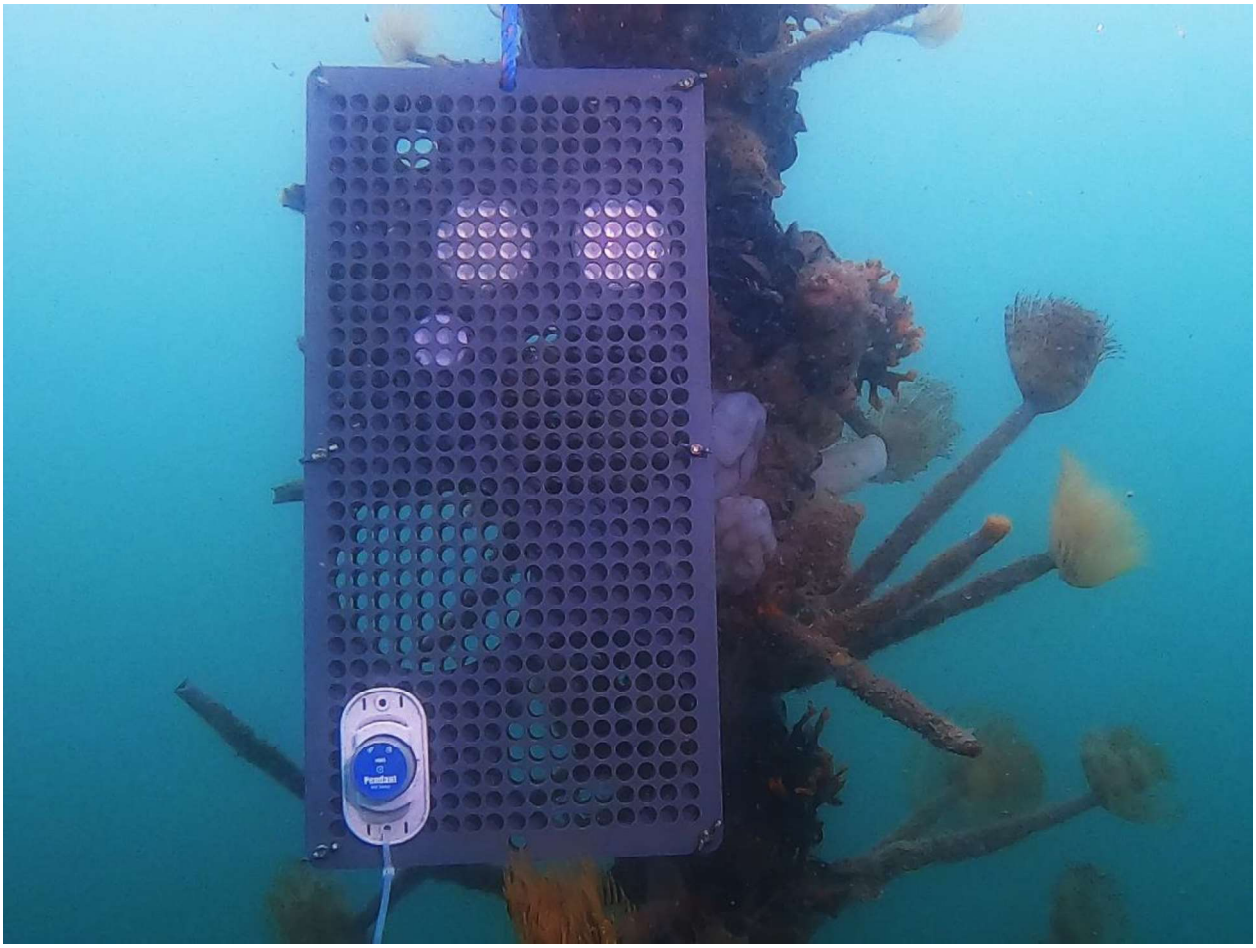


Figure 26 : Vue du dispositif à DGTs des échantillonneurs passifs en action dans le port de Sète fixés sur la chaine de la latérale tribord 5 © P2A Développement 2024

Tableau 15 : Paramètres de qualité des eaux

		Arrêté du 27 juillet 2018		MONITOOL 2022		Port de Sète	
Paramètres	Unité	NQE-MA	NQE-CMA	NQE DGT n°1	NQE DGT n°2	Station Quai I1	Station Latéral 5
Métaux							
Aluminium	µg/L						1,06
Zinc	µg/L						3,64
Nickel	µg/L	8,6	34	4,6	3,08	0,16	0,12
Cuivre	µg/L					0,15	0,11
Cadmium	µg/L	0,2	0,45	0,2	0,18	0,0041	0,0044
Plomb	µg/L	1,3	14	0,23	0,12	0,02	0,034
Chrome	µg/L					0,0002	0,0031
Cobalt	µg/L					0,019	0,02
Manganèse	µg/L					0,26	0,65
Fer	µg/L					1,3	2,35
Uranium	µg/L					0,0041	0,0063
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)							
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	ng/L					<46,2	<46,2
Benzo [k] fluoranthène	ng/L		17			<38,2	<38,2
Benzo [a] pyrène	ng/L	0,17	27			<60,6	<60,6
Benzo [g,h,i] pérylène	ng/L		8,2			<60,6	<60,6
Fluoranthène	ng/L	6,3	120			<2,7	<2,7
Naphtalène	ng/L	2000	130000			<5	<5
Anthracène	ng/L	100	100			<5	<5
Phénanthrène	ng/L					**16,7**	**18**
Acénaphtène	ng/L					<7,8	<7,8
Chrysène	ng/L					<8,1	<8,1
Benzo(a)anthracène	ng/L					<8,3	<8,3
Dibenzo(a,h)anthracène	ng/L					<53,2	<53,2
Acénaphtylène	ng/L					<7,8	<7,8
Pyrène	ng/L					<3,2	<3,2
Fluorène	ng/L					**15,7**	**15,6**
Benzo(b)fluoranthène	ng/L		17			<14,2	<14,2
Polychlorobiphényles (PCB)							
PCB congénère 28	ng/L					<7,7	<7,7
PCB congénère 52	ng/L					<6,5	<6,5
PCB congénère 101	ng/L					<8,7	<8,7
PCB congénère 118	ng/L					<4	<4
PCB congénère 138	ng/L					<4,4	<4,4
PCB congénère 153	ng/L					<8,2	<8,2
PCB congénère 180	ng/L					<8	<8

Les résultats bruts des analyses de la qualité de l'eau par échantillonneur passif sont présentés dans le tableau ci-dessus, ainsi que les valeurs NQE (normes de qualité environnementale) de l'Arrêté du 27 juillet 2018. Ces valeurs NQE n'ont pas été créées pour les échantillonneurs passifs et sont uniquement à titre indicatif. Le tableau présente la moyenne annuelle (NQE-MA) à ne pas dépasser et la concentration maximale admissible (NQE-CMA). Les deux différentes valeurs de NQE pour les DGT déterminées dans le cadre du projet MONITOOL pour le plomb, le nickel et le cadmium sont également présentées. Celles-ci ont été établies à l'aide de deux méthodes différentes. Comme mentionné dans la méthodologie, il n'existe pas encore de valeurs seuils officielles pour les échantillonneurs passifs.

Pour les métaux, les concentrations sont relativement homogènes entre les deux stations situées dans la darse 2. Il est cependant à noter que, contrairement aux concentrations dans les sédiments, les concentrations en métaux sont dans la plupart des cas plus élevées sur le TOC (station Latéral 5) que pour la station quai I1.

Les concentrations des trois métaux nickel, cadmium et plomb sont, dans les deux stations, nettement inférieures aux valeurs NQE fixées pour les échantillonneurs DGT dans le cadre du programme MONITOOL. Pour l'aluminium et le zinc, aucune valeur n'est indiquée dans le tableau pour la station quai I1 car les concentrations mesurées étaient inférieures aux blancs mesurés en laboratoire. Celles-ci étaient de 1,05 µg/L pour l'aluminium et de 5,95 µg/L pour le zinc.

Pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les concentrations sont presque toujours inférieures à la limite de quantification, à l'exception du phénanthrène et du fluorène qui dépassent cette limite. Les résultats ne peuvent pas être comparés aux seuils NQE, car il n'en existe pas pour ces substances. Pour Phénanthrène, la concentration est plus élevée à la station sur le TOC (18 ng/L) qu'au quai I1 (16,7 ng/L). Pour le fluorène, la concentration est similaire, légèrement plus élevée au quai I1 (15,7 ng/L) que sur le TOC (15,6 ng/L).

Il est à noter que pour certaines substances, les limites de quantification fournies par le laboratoire sont plus élevées que les valeurs NQE pour la fraction dissoute. C'est par exemple le cas pour le benzo [k] fluoranthène, le benzo [g,h,i] pérylène et le benzo [a] pyrène. Etant donné que les concentrations des fractions labiles déterminées par les échantillonneurs passifs sont encore plus faibles, cela indique des limites actuelles dans les méthodes d'analyse appliquées.

Les concentrations de polychlorobiphényles (PCB) sont inférieures à la limite de quantification pour toutes les substances analysées. Il ne semble donc pas y avoir de contamination par les PCB dans les deux stations.

4.5. Synthèse cartographique des biocénoses et des peuplements

Les différentes expertises, notamment les expertises par transect, permettent d'établir une cartographie simplifiée des substrats et des biocénoses (voir Figure 27). Une cartographie complète n'a pas été réalisée dans la darse 2, la carte est donc à titre indicatif.

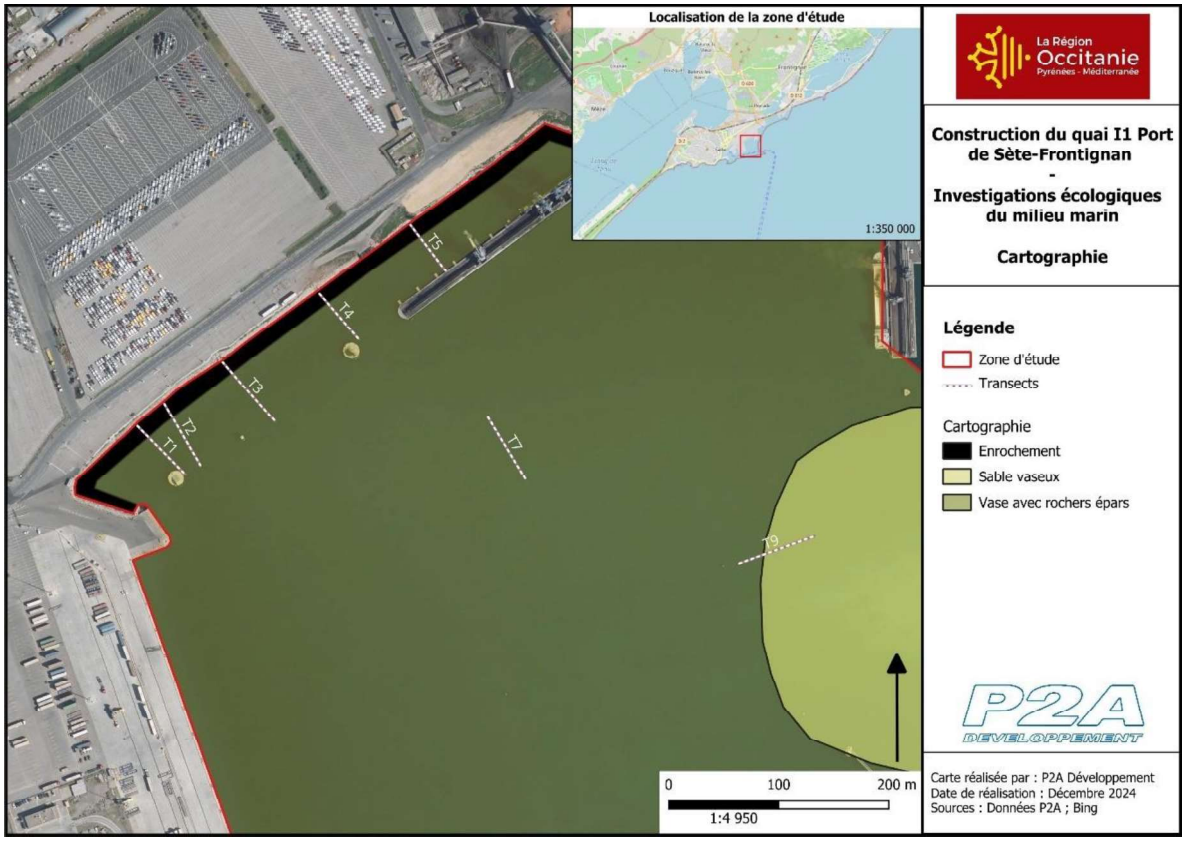


Figure 27 : Cartographie des substrats (P2A Développement)

Trois différents types de substrats ont été identifiés, caractérisés par différentes communautés biologiques.

Le long du rivage, au niveau du quai I1, se trouve un enrochement. Il est caractérisé par une forte densité de flore et de faune fixées. Les algues dominantes sont notamment l'algue feuille de pierre encroûtante (*Lithophyllum incrustans*), le codium fragile (*Codium fragile subsp. fragile*) ou les *Dictyota spp*. De plus, les rochers étaient colonisés par une multitude d'organismes filtreurs tels que l'aiptasie diaphane (*Exaiptasia diaphana*), l'anémone de mer verte (*Anemonia viridis*) et différentes espèces d'éponges et d'ascidies. Quelques gorgones dispersées sont également présentes le long de cet enrochement. En comparaison avec les autres zones, peu d'espèces de poissons ont été observés sur ces enrochements.

Le deuxième type de substrat identifié est de la vase avec quelques rochers épars, qui couvre la plus grande partie de la darse 2. Aucune algue n'a été observée dans ces zones. Quelques organismes de faune fixée se sont installés sur les rochers épars. La densité de poissons observée est cependant plus importante sur le fond vaseux que sur les enrochements. Il s'agissait principalement de petits poissons d'une taille de 5 à 10 cm. Cette zone semble également abriter quelques céphalopodes, un poulpe commun (*Octopus vulgaris*) et un encornet européen (*Loligo vulgaris*) ont été observés sur les transects.

La troisième zone identifiée se trouve au niveau du toc. Le sédiment y est plus sableux et la visibilité légèrement meilleure. Moins de pierres ont été observées par rapport à la darse centrale. 14 vérétilles de chien (*Veretillum cynomorium*) ont été observées, un représentant de la faune fixée colonisant le substrat meuble. Dans cette zone sableuse sur le toc, la densité de poissons était la plus élevée et les poissons observés étaient en moyenne nettement plus grands que ceux observés dans le reste de la zone d'étude.

Il est également à noter que le transect se terminait sur un grand poteau en béton. Celui-ci était colonisé par divers organismes de la faune fixée dont plusieurs gorgones. Il est probable que d'autres structures en béton dans la darse, comme les autres poteaux en béton ou les quais, présentent une densité et une composition d'espèces similaires.

5.Conclusions

Les opérations se sont déroulées entre le 2 octobre et le 29 novembre 2024 en 7 journées mobilisant 15 journées/hommes et 2 navires supports au sein de la darse 2 du Port Régional de Sète.

L'environnement portuaire est en constante activité et il a donc été nécessaire, avec l'appui des services portuaires, de s'adapter pour opérer en toute sécurité.

Plusieurs techniques d'investigation ont dû être déployées, chacune avec des contraintes techniques propres : carottages en plongée, observations par transects en plongée, bennes à sédiment, pose d'échantillonneurs passifs.

Certaines limites sont apparues lors des opérations, notamment celles liées à la visibilité pour les observations en plongée. L'enjeux étant que les mouvements récents de navires entrainent nécessairement des remises en suspensions de fines qui restent assez longtemps et limite l'acuité de nos observations. D'autres liées simplement aux entrées et sorties des navires de commerce qui réduisent les créneaux d'intervention disponibles.

Globalement, l'ensemble des interventions s'est bien déroulé et les objectifs ont pu être atteints.

Faune et flore marine :

Lors des investigations de terrain, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée dans l'ensemble de la zone d'étude.

Comme décrit précédemment, plusieurs zones à différents substrats ont été identifiées, avec des communautés biologiques différentes. Les terrains à l'arrière du futur quai I1, comblés dans le cadre des travaux, comprennent des enrochements qui se caractérisent par une forte densité de faune fixée, dont des gorgones. Les travaux entraîneront la destruction totale de ces communautés biologiques.

Le prélèvement des sédiments du TOC, destiné à combler les zones situées à l'arrière du nouveau quai I1, a été évalué comme faiblement impactant pour l'environnement marin. Cette conclusion repose sur la faible densité de la faune fixée et sur le fait que la faune présente y est majoritairement composée de grands poissons mobiles.

Peuplements benthiques :

Les échantillons analysés sont caractéristiques des biocénoses de « Vase de l'infralittoral en Méditerranée » (EUNIS 2022), pour les stations BEN A et BEN B, situées dans la darse, et d'un état transitoire entre vers la « Biocénose des sables fins bien calibrés en Méditerranée » (EUNIS 2022) pour la station BEN C située sur le TOC.

Les peuplements étaient essentiellement composés de mollusques, de nématodes et d'annélides. Les proportions variaient entre les stations. La station BEN A étant essentiellement dominée par les nématodes tandis que les stations BEN B et BEN C étaient dominées par les mollusques.

Le statut écologique révélait un gradient de qualité, avec une qualité évaluée à « moyenne/pauvre » (AMBI/EQR) pour la station A la plus proche du quai, « moyenne » pour la station B de la darse et « bonne/Très bonne » (AMBI/EQR) pour la station C proche du TOC.

Qualité des sédiments

Des échantillons de sédiments destinés à analyser la nature et la qualité des sédiments ont été prélevés par benne et par carottage le 2 octobre et le 7 novembre 2024. On observe que les concentrations de presque tous les contaminants analysés sont plus élevées dans les stations du quai I1 que dans les stations situées sur le TOC. A la station S2, un dépassement du seuil N2 est observé pour le mercure ainsi qu'un dépassement du seuil N1 pour un composé HAP (Di benzo [a,h] anthracène). Compte tenu de la nature très fine des sédiments dans les stations du quai I1, les travaux envisagés risquent de provoquer une remise en suspension des contaminants. Cependant, les travaux impliquant le transfert de sédiments du toc sur la zone du quai I1, il s'agit plutôt d'une opportunité pour enfouir à long terme les sédiments contaminés de la zone du quai. Comme les sédiments du TOC sont exempts de contamination, tant en surface qu'en profondeur, aucun risque de remise en suspension de contaminants n'est à prévoir lors de leur prélèvement.

Qualité des eaux :

Les résultats de l'analyse de la qualité de l'eau par échantillonneur passif suggèrent une absence de contamination des eaux de la darse 2. Comme mentionné précédemment, il n'existe actuellement pas de valeurs seuils officielles applicables aux échantillonneurs passifs, ces résultats doivent donc être considérés avec prudence.

Aucune différence notable de qualité d'eau n'a été observée entre la zone quai I1 et la zone du TOC (station Latérale 5).

Ces résultats, obtenus avant le début des travaux, servent avant tout de comparaison avec les résultats obtenus après les travaux. Cela permettra de mieux comprendre les effets potentiels des travaux sur la qualité de l'eau de la darse 2.

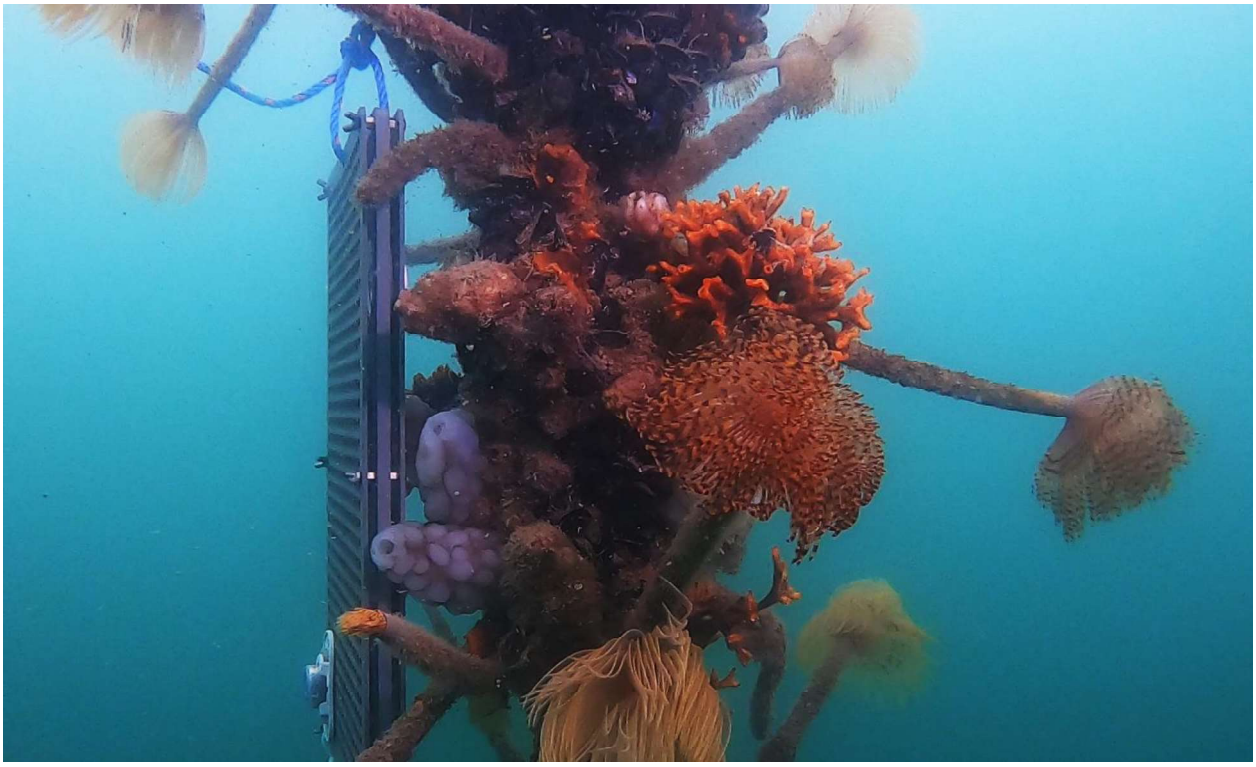


Figure 28 : Vue de la colonisation de la chaîne de la bouée latérale tribord 5 qui a servi pour fixer la station DGTs : *Spirographis spallanzani* (spirographe), *Phallusia mammillata* (ascidie blanche), *Mytilus edulis* (moule commune), *Microcosmus sulcatus* (biju) et probablement une éponge axinelle © P2A Développement 2024

Synthèse des enjeux

Compartiment	Zone Quai I1	Zone Darse et TOC	Enjeu
Faune/flore marine	Présence de faune fixée au niveau des substrats durs, mais pas d'espèces protégées	Peu de faune marine, poissons mobiles	Faible
Peuplements benthiques	Substrat vaseux Statut écologique dégradé	Substrat vaseux (darse) à sablo-vaseux (TOC) Statut écologique moyennent dégradé (darse) à non dégradé (TOC)	Faible
Qualité des sédiments	Léger dépassement du seuil N1 pour un HAP (Di benzo [a,h] anthracène) et N2 pour le mercure sur la station S2	Tous résultats inférieurs aux seuils N1	Faible
Qualité des eaux	Pas de contamination détectée	Pas de contamination détectée	Faible

6. Bibliographie

Alzieu *et al*., 2007, Les guides méthodologiques du RLM, Evaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment, Ifremer, 60 p.

Amouroux *et al*., 2021, DGT : Adaptation des EQS pour le nickel, le cadmium et le plomb, Interreg MONITOOL.

AQUAREF - Opérations d'échantillonnage de sédiments en milieu continental (cours d'eau et plan d'eau) dans le cadre des programmes de surveillance DCE - Recommandations techniques – Edition 2017

EGIS Eau 2016 - Bonnes pratiques pour la caractérisation des matériaux en vue d'une opération de dragage et d'immersion en milieu marin et estuarien. GEODE, 128 pp.

Harmelin, J.G., Pergent, G., 2006, Classification des biocénoses benthiques marines pour la région méditerranéenne, UNEP/PAM/RAC/SPA, 14 p.

TBM Environnement, 2023, MSu13 : Suivi de la qualité des eaux à la suite de la mise en place d'anodes sacrificielles – État de référence, Société Éoliennes Offshore des Hautes Falaises, EDF Renouvelables France.

Vanessa Millán, Marta Rodrigo, Isabelle Amouroux, María Jesús Belzunce, Philippe Bersuder, Thi Bolam, Miguel Caetano, Margarida M. Correia dos Santos, Gary R. Fones, Jean-Louis Gonzalez, Stephane Guesdon, Joana Larreta, Barbara Marras, Brendan McHugh, Iratxe Menchaca, Florence Menet-Nédélec, Natalia Montero, Fiona Regan, Craig D. Robinson, Germán Rodríguez, Marco Schintu, Blánaid White and Hao Zhang. Guide des bonnes pratiques pour l'utilisation des DGTs. Échantillonnage des métaux dans les eaux de transition et côtières par la technique du Gradient de Diffusion en couche mince (DGT). 2022. Editeur : Instituto Tecnológico de Canarias. ISBN : 978 84-09-40980-8.

Peuplements benthiques

Audouin, V. et Milne Edwards, H., 1833. In : Read, G. ; Fauchald, K. (éd.), 2025. *World Polychaeta Database*. *Lumbrineris latreilli* Audouin & Milne Edwards, 1833, consulté via le World Register of Marine Species : https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=130248.

Borja, J., Franco, J. et Pérez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 40, no 12, p. 1100-1114.

Budd, G.C., 2006. *Amphiura chiajei – A brittlestar*. In : Tyler-Walters, H. (éd.). *Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews* [en ligne]. Plymouth : Marine Biological Association of the United Kingdom. Disponible sur : https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1657

Deshayes, G.P., 1826. Anatomie et monographie du genre *Dentale*. *Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris*, (2), vol. 2, no 2, p. 321-378, 4 pl.

European Environment Agency, 2012. *Classification des habitats EUNIS 2012*. Copenhague : EEA.

European Environment Agency, 2022. *Classification des habitats EUNIS 2022*. Copenhague : EEA.

European Topic Centre on Biological Diversity**,** 2022. *EUNIS marine habitat classification 2022 including crosswalks*.

Forbes, E., 1843. On the radiata of the eastern Mediterranean. *Transactions of the Linnean Society of London*, vol. 19, p. 143-153.

Gofas, S. et Salas, C., 2008. A review of European 'Mysella' species (Bivalvia, Montacutidae), with description of *Kurtiella*, new genus. *Journal of Molluscan Studies*, vol. 74, no 2, p. 119-135.

Gomez, G., 2015. Novel insights on the diversity and ecology of the family Lumbrineridae (Polychaeta) along the Iberian Peninsula coasts.

Gray, J.E., 1842. Molluscs. In : *Synopsis of the contents of the British Museum*, 44e éd. London : British Museum, p. 48-92.

Grube, A.E., 1863. In : Read, G. ; Fauchald, K. (éd.), 2025. *World Polychaeta Database*. *Scoletoma laurentiana* (Grube, 1863), consulté via le World Register of Marine Species : https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1491000.

Heip, C., 1985. The ecology of marine nematodes. *Oceanography and Marine Biology*, vol. 23, p. 399-489.

Keegan, B.F. et Mercer, J.P., 1986. An oceanographic survey of Killary Harbour on the west coast of Ireland. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol. 86B, p. 1-70.

Linnaeus, C., 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Holmiae [Stockholm] : Impensis Direct. Laurentii Salvii, vol. 1(10), 824 p.

MNHN et OFB (éd.), 2003-2025. Fiche de *Kurtiella bidentata* (Montagu, 1803). *Inventaire national du patrimoine naturel (INPN)* [en ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/1263.

Müller, Y. et Le Granché, P., 2024. Fustiaria rubescens (Deshayes, 1825). In : DORIS [en ligne], 27 février 2024. Disponible sur : https://doris.ffessm.fr/ref/specie/5637.

Munday, B.W. et Keegan, B.F., 1992. Population dynamics of Amphiura chiajei (Echinodermata: Ophiuroidea) in Killary Harbour on the west coast of Ireland. Marine Biology, vol. 114, p. 595-605.

Nemys, 2025. Nemys: World Database of Nematodes. Nematoda. Nemys eds., consulté via le World Register of Marine Species : https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=799.

Read, G. et Fauchald, K. (éd.), 2025. World Polychaeta Database. Lumbrineris pinaster Martins, Carrera-Parra, Quintino & Rodrigues, 2012, consulté via le World Register of Marine Species : https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=607398.

Turton, W., 1825. Description of some new British shells. Zoological Journal, vol. 2, p. 361-367.

Vanaverbeke, J., 2011. Sediment-related distribution patterns of nematodes and macrofauna: Two sides of the benthic coin ? Marine Environmental Research, vol. 71, p. 31-40.

7.Annexes

7.1. Rapports Eurofins

7.1.1. Station S1

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-001 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mercredi 16 octobre 2024 14:39:28

Opérateur :
FPEP

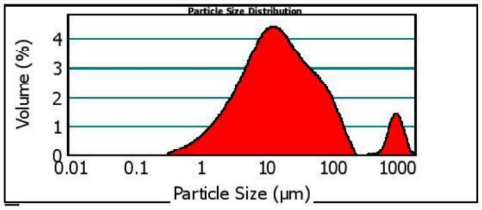
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

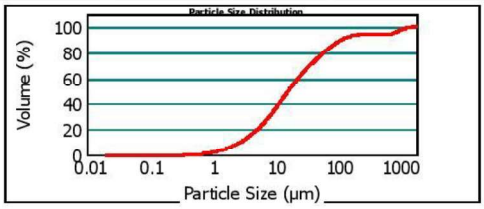
Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.861 m²/g	94.158 µm	17.151 µm	67443.356 µm²	259.698 µm	5.489 µm	13.855 µm

* Pourcentages cumulés :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.23%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 54.27%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 79.83%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 93.49%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.23%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 48.04%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 21.21%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.01%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.55%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 13.67%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 6.51%





24e186127-001 (SED) - Average mercredi 16 octobre 2024 14:39:28

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	2.03
2.000	4.20
2.500	2.13
4.000	6.16
6.000	7.53

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	6.71
10.000	5.89
15.000	11.55
16.000	1.86
20.000	6.25

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	10.30
40.000	6.39
50.000	4.52
63.000	4.34
100.000	7.51

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	4.52
200.000	1.64
250.000	0.41
300.000	0.00
400.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	0.00
600.000	0.05
800.000	0.84
900.000	0.83
1000.000	0.94

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	3.04
2000.000	0.39

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.03
2.000	6.23
2.500	8.36
4.000	14.51

Size (µm)	Vol Under %
6.000	22.03
8.000	28.74
10.000	34.63
15.000	46.17
16.000	48.02

Size (µm)	Vol Under %
20.000	54.27
30.000	64.57
40.000	70.96
50.000	75.48
63.000	79.83

Size (µm)	Vol Under %
100.000	87.33
150.000	91.85
200.000	93.49
250.000	93.90
300.000	93.90

Size (µm)	Vol Under %
400.000	93.90
500.000	93.90
600.000	93.95
800.000	94.79
900.000	95.63

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	96.57
1500.000	99.61
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	**Durée d'analyse :**	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	**Indice de réfraction :**	1.33
		Liquide :	Water 800 mL
Logiciel :	Malvern Application 5.60	**Obscuration :**	6.88 %
Modèle optique :	Fraunhofer		
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	*- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure*	

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 05 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1610
Record Number: 141
16/10/2024 14:41:46

7.1.2. Station S2

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-002 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mercredi 16 octobre 2024 13:46:16

Opérateur :
FPEP

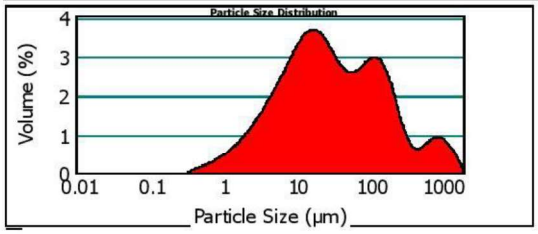
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

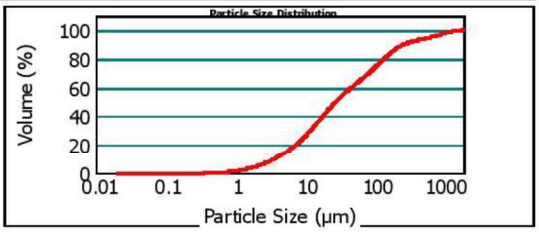
Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.664 m²/g	123.017 µm	28.604 µm	66069.639 µm²	257.04 µm	4.3 µm	17.739 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.69%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 41.73%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 64.73%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 85.94%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.69%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 37.04%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 19.04%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 25.17%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 23.00%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 21.22%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 14.06%





24e186127-002 (SED) - Average mercredi 16 octobre 2024 13:46:16

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.57
2.000	3.12
2.500	1.58
4.000	4.55
6.000	5.49

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	4.90
10.000	4.40
15.000	9.17
16.000	1.55
20.000	5.40

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	9.30
40.000	5.75
50.000	4.00
63.000	3.95
100.000	8.30

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	7.87
200.000	5.04
250.000	3.03
300.000	1.78
400.000	1.76

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	0.96
600.000	0.83
800.000	1.61
900.000	0.74
1000.000	0.66

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	2.06
2000.000	0.64

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.57
2.000	4.69
2.500	6.26
4.000	10.81

Size (µm)	Vol Under %
6.000	16.31
8.000	21.21
10.000	25.61
15.000	34.77
16.000	36.33

Size (µm)	Vol Under %
20.000	41.73
30.000	51.03
40.000	56.77
50.000	60.77
63.000	64.73

Size (µm)	Vol Under %
100.000	73.02
150.000	80.90
200.000	85.94
250.000	88.97
300.000	90.75

Size (µm)	Vol Under %
400.000	92.51
500.000	93.47
600.000	94.29
800.000	95.91
900.000	96.65

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	97.30
1500.000	99.36
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	**Durée d'analyse :**	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	**Indice de réfraction :**	1.33
		Liquide :	Water 800 mL
Logiciel :	Malvern Application 5.60	**Obscuration :**	9.87 %
Modèle optique :	Fraunhofer		
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	*- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure*	

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1610
Record Number: 117
16/10/2024 13:47:58

7.1.3. Station P1N surface

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-003 (SED) - Average

Opérateur :
FPEP

Date de l'analyse :
mardi 26 novembre 2024 13:18:54

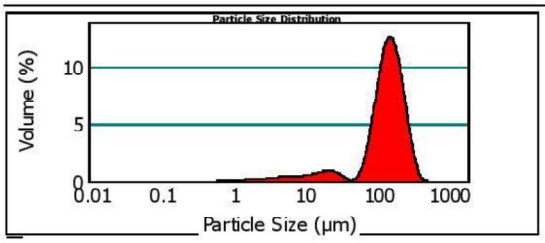
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

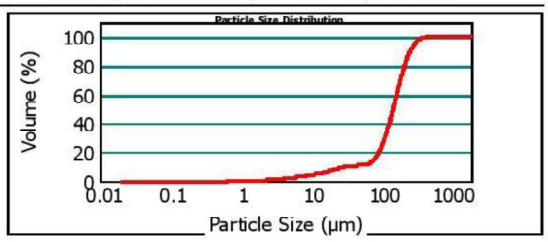
Données statistique

Surface spécifique : 0.144 m²/g
Moyenne : 157.932 µm
Médiane : 152.107 µm
Variance : 7141.788 µm²
Ecart type : 84.509 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.038 µm
Mode : 163.576 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.78%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 7.57%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 11.75%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 72.14%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.78%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 6.79%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 3.58%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 61.00%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 4.18%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 60.40%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 27.86%





24e186127-003 (SED) - Average mardi 26 novembre 2024 13:18:54

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
1.000	0.22
2.000	0.56
2.500	0.26
4.000	0.83
6.000	1.05

Size (µm)	Volume In %
6.000	0.85
8.000	0.70
10.000	1.55
15.000	0.31
16.000	1.23
20.000	2.40

Size (µm)	Volume In %
20.000	2.40
30.000	0.96
40.000	0.21
50.000	0.60
63.000	10.30
100.000	26.82

Size (µm)	Volume In %
100.000	26.82
150.000	23.28
200.000	14.44
250.000	7.67
300.000	5.20
400.000	0.55

Size (µm)	Volume In %
400.000	0.55
500.000	0.01
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1000.000	0.00
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.22
2.000	0.78
2.500	1.04
4.000	1.88

Size (µm)	Vol Under %
6.000	2.93
8.000	3.78
10.000	4.47
15.000	6.03
16.000	6.34

Size (µm)	Vol Under %
20.000	7.57
30.000	9.97
40.000	10.94
50.000	11.15
63.000	11.75
100.000	22.05

Size (µm)	Vol Under %
100.000	22.05
150.000	48.86
200.000	72.14
250.000	86.58
300.000	94.25
400.000	99.45

Size (µm)	Vol Under %
400.000	99.45
500.000	99.99
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 6.10 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 2611
Record Number: 21
26/11/2024 13:20:29

7.1.4. Station P1N fond

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-004 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mardi 26 novembre 2024 13:13:34

Opérateur :
FPEP

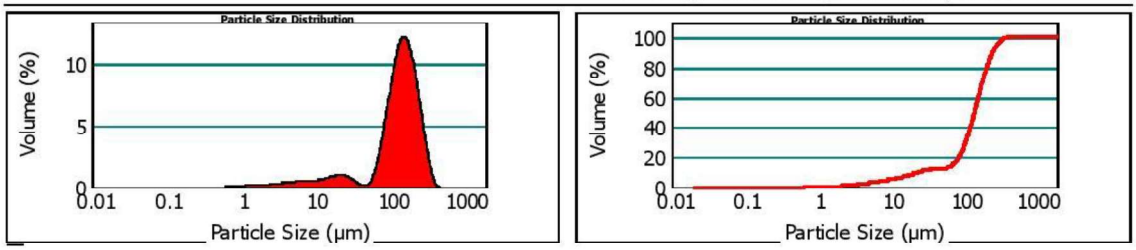
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.162 m²/g	150.010 µm	145.183 µm	6789.274 µm²	82.397 µm	1.033 µm	158.800 µm

* **Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.91%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 8.75%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 13.37%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 74.94%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.91%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 7.84%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 3.79%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 62.40%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 4.62%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 61.57%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 25.06%



24e186127-004 (SED) - Average mardi 26 novembre 2024 13:13:34

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
1.000	0.25
2.000	0.66
2.500	0.32
4.000	0.99
6.000	1.23

Size (µm)	Volume In %
6.000	0.99
8.000	0.81
10.000	1.78
15.000	0.35
16.000	1.37
20.000	

Size (µm)	Volume In %
20.000	2.68
30.000	0.99
40.000	0.22
50.000	0.83
63.000	11.92
100.000	

Size (µm)	Volume In %
100.000	27.30
150.000	22.35
200.000	13.51
250.000	7.01
300.000	4.34
400.000	

Size (µm)	Volume In %
400.000	0.21
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	

Size (µm)	Volume In %
1000.000	0.00
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.25
2.000	0.91
2.500	1.23
4.000	2.22
6.000	

Size (µm)	Vol Under %
6.000	3.45
8.000	4.44
10.000	5.25
15.000	7.03
16.000	7.38
20.000	

Size (µm)	Vol Under %
20.000	8.75
30.000	11.34
40.000	12.32
50.000	12.54
63.000	13.37
100.000	

Size (µm)	Vol Under %
100.000	25.29
150.000	52.59
200.000	74.94
250.000	88.45
300.000	95.46
400.000	

Size (µm)	Vol Under %
400.000	99.79
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	**Durée d'analyse :**	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	**Indice de réfraction :**	1.33
		Liquide :	Water 800 mL
Logiciel :	Malvern Application 5.60	**Obscuration :**	6.61 %
Modèle optique :	Fraunhofer		
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	*- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure*	

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 2611
Record Number: 18
26/11/2024 13:15:18

7.1.5. Station P2S surface

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-005 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mardi 26 novembre 2024 12:59:39

Opérateur :
FPEP

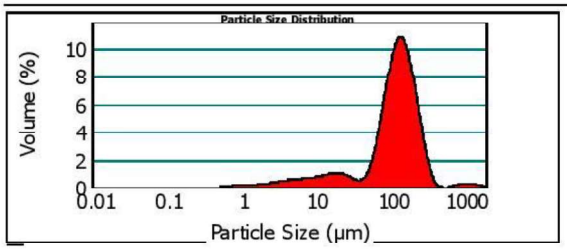
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

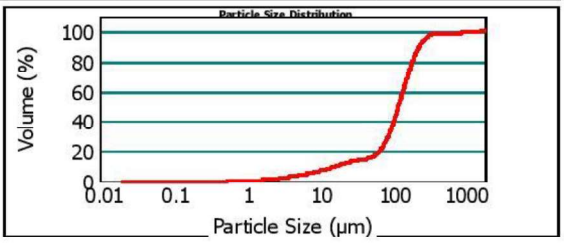
Données statistique

Surface spécifique : 0.203 m²/g
Moyenne : 148.370 µm
Médiane : 128.263 µm
Variance : 23374.315 µm²
Ecart type : 152.886 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.156 µm
Mode : 142.523 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.23%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 10.90%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 18.00%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 79.71%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.23%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 9.67%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 4.58%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 64.22%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 7.10%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 61.71%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 20.29%





24e186127-005 (SED) - Average mardi 26 novembre 2024 12:59:39

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	0.38
2.000	0.86
2.500	0.43
4.000	1.29
6.000	1.52

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	1.22
10.000	1.03
15.000	2.25
16.000	0.41
20.000	1.52

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	2.50
40.000	1.11
50.000	0.98
63.000	2.52
100.000	16.26

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	26.78
200.000	18.67
250.000	10.35
300.000	5.11
400.000	3.17

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	0.27
600.000	0.00
800.000	0.11
900.000	0.16
1000.000	0.18

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	0.70
2000.000	0.25

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.38
2.000	1.23
2.500	1.66
4.000	2.95

Size (µm)	Vol Under %
6.000	4.47
8.000	5.69
10.000	6.73
15.000	8.97
16.000	9.39

Size (µm)	Vol Under %
20.000	10.90
30.000	13.40
40.000	14.51
50.000	15.49
63.000	18.00

Size (µm)	Vol Under %
100.000	34.26
150.000	61.04
200.000	79.71
250.000	90.06
300.000	95.17

Size (µm)	Vol Under %
400.000	98.34
500.000	98.61
600.000	98.61
800.000	98.71
900.000	98.87

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	99.05
1500.000	99.75
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 7.79 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 2611
Record Number: 12
26/11/2024 13:04:05

7.1.6. Station P2S surface

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-006 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mardi 26 novembre 2024 13:07:48

Opérateur :
FPEP

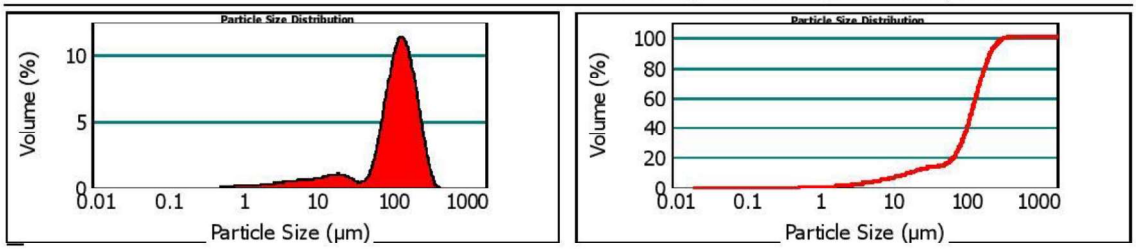
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : 0.194 m²/g
Moyenne : 138.322 µm
Médiane : 132.423 µm
Variance : 6617.652 µm²
Ecart type : 81.348 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.044 µm
Mode : 147.527 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.19%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 10.17%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 16.50%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 79.25%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.19%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 8.98%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 4.26%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 64.82%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 6.32%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 62.75%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 20.75%



24e186127-006 (SED) - Average mardi 26 novembre 2024 13:07:48

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
1.000	0.37
2.000	0.82
2.500	0.40
4.000	1.19
6.000	1.41

Size (µm)	Volume In %
6.000	1.13
8.000	0.95
10.000	2.07
15.000	0.39
16.000	1.45
20.000	

Size (µm)	Volume In %
20.000	2.47
30.000	1.04
40.000	0.75
50.000	2.06
63.000	15.31
100.000	

Size (µm)	Volume In %
100.000	27.41
150.000	20.04
200.000	11.40
250.000	5.70
300.000	3.46
400.000	

Size (µm)	Volume In %
400.000	0.18
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1000.000	0.00
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.37
2.000	1.19
2.500	1.59
4.000	2.78

Size (µm)	Vol Under %
6.000	4.20
8.000	5.33
10.000	6.27
15.000	8.34
16.000	8.73
20.000	

Size (µm)	Vol Under %
20.000	10.17
30.000	12.65
40.000	13.68
50.000	14.43
63.000	16.50
100.000	

Size (µm)	Vol Under %
100.000	31.80
150.000	59.21
200.000	79.25
250.000	90.65
300.000	96.35
400.000	

Size (µm)	Vol Under %
400.000	99.82
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 12.21 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 2611
Record Number: 15
26/11/2024 13:09:20

7.1.7. Peuplements benthiques

Liste faunistique

		BEN 1			BEN 2			BEN 3		
PHYLUM	ESPECE	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Notomastus latericeus			1	1	3		2		
	Chaetozone setosa						1		1	2
	Fabricia stellaris								2	
	Glycera lapidum					2	2			
	Glycera sp.			1			1			1
	Glycera tridactyla							1		
	Glycera unicornis	1	2			1		3		1
	Oxydromus flexuosus	4	3	4						
	Psamathe fusca	1								
	Lumbrineridae*	12	8	13		16	14	10		3 2
	Lumbrineris cf pinaster			2						
	Lumbrineris latreilli			4						
	Scoletoma laurentiana	1		4		4	3	7		
	Magelona alleni							1		
	Euclymene oerstedii			2	1					
	Maldanidae			1				2		
	Praxillella affinis			1		1	1	2		
	Praxillella gracilis	1	1							
	Micronephthys longicornis									1 1
	Nephtys caeca	2				1		1		
	Nephtys hombergii									3 1
	Nephtys incisa					1				
	Nephtys sp.						1			2
	Neanthes acuminata					3	2			
	Aricidea sp.							2		
	Paradoneis armata						1			
	Paradoneis lyra									3 1
	Phyllodoce lineata							1		
	Poecilochaetus serpens			1						
	Harmothoe sp.						1	1		
	Sabellidae								3 3	3
	Sigalion mathildae									1
	Aonides oxycephala	1	1	4		5	3	3		
	Prionospio sp.						1	3		
	Spio filicornis					1		6		1
	Sternaspis scutata	5	3	1						
Arthropoda	Ampelisca diadema			2		2	2	2		
	Ampelisca sp.	1		1		1	2	2		
	Ampelisca tenuicornis							1		
	Microdeutopus sp.									2
	Leptocheirus sp.*							2		
	Leucothoe incisa						2			
	Leucothoe lilljeborgi					1		1		
	Hippomedon massiliensis									1
	Copepoda									1
	Iphinoe sp.	1		2						
	Iphinoe tenella						1			
	Polybius sp. (juvenil)							1		
	Eualus cranchii								1	
	Apseudidae*									1
	Apseudopsis adami			1		1		1		
	Tanaissus sp.					1				

Echinodermata	Echinocardium cordatum			1	1					1
	Paraleptopentacta elongata	1		1						
	Amphiura chiajei			1		7	12	24		1	
	Amphiura filiformis					2	13	13			
	Ophiura albida							1			
	Ophiuroidea (juvenil)			1	1	3	2				
Mollusca	Bivalvia	2		1							3
	Acanthocardia echinata							1			
	Acanthocardia paucicostata				1		1			1	2
	Parvicardium sp. (juvenil)						2				
	Varicorbula gibba	13	8	4	3	9	11	2	3	1	
	Donax sp. (juvenil)								1		
	Donax venustus								1		
	Kurtiella bidentata	22	41	57	26	24	45		1		
	Loripes orbiculatus	3	1		4	5					
	Loripinus fragilis						2				
	Lucinella divaricata			1				2	8	8	
	Spisula subtruncata			1					5	3	
	Musculus costulatus			1							
	Lembulus pella						1		1		
	Nucula nitidosa	3	4	7	3	9	5		2		
	Phaxas pellucidus					1				1	
	Gari fervensis								1		
	Abra nitida			1			4				
	Azorinus chamasolen				1						
	Fabulina fabula							2			
	Moerella distorta				1	2	5	2	3		
	Moerella pulchella								1		
	Peronidia albicans			1							
	Serratina serrata						1	1		1	
	Tellinidae (juvenil)				2	3	2	1	1		
	Callista chione								2		
	Chamelea gallina							3		1	
	Dosina lupinus	1		1		1		6	1	2	
	Myrtea spinifera					1	1				
	Pitar rudis								1	1	
	Timoclea ovata				1						
	Eulima glabra			1	1	1	1	1	1		
	Bela nebula									1	
	Mangelia costulata							1	1	2	
	Tritia mutabilis								1		
	Tritia sp. (juvenil)			2				2			
	Tritia varicosa			1	1	1	7	5		6	
	Neveritina josephinia							1			
	Tectonatica sagraiana								1	2	
	Philine sp.*						1				
	Pyrgiscus rufus								1		
	Ringicula conformis						1				
	Turritella turbona								1		
	Antalis inaequicostata						2				
	Antalis sp. (juvenil)						1				
	Fustiaria rubescens						2	2	8	2	
Nematoda	Nematoda	114	117	73	4	30	29		1	1	
Nemertea	Nemertea			1							

Indices par réplicats

Stations	Replicats	Richesse spécifique (S)	H'(log2)	Equitabilité (J')
BEN A	R1	18	2,26	0,54
BEN A	R2	22	2,11	0,47
BEN A	R3	27	2,18	0,46
BEN B	R1	29	2,74	0,56
BEN B	R2	32	2,87	0,57
BEN B	R3	40	2,92	0,55
BEN C	R1	17	2,65	0,65
BEN C	R2	34	3,30	0,65
BEN C	R3	23	2,87	0,63

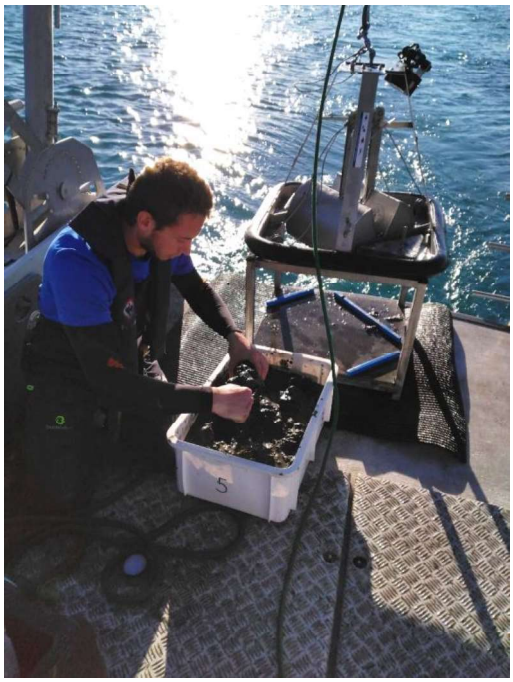
Indices par station

Stations	Richesse spécifique (S) moyenne	Ecart -type T (S)	H'(log2) moyen	Ecart type (H')	Equitabilité (J') moyenne	Ecart type T (J')
BEN A	22,33	4,51	2,18	0,08	0,49	0,05
BEN B	33,67	5,69	2,84	0,09	0,56	0,01
BEN C	24,67	8,62	2,94	0,33	0,64	0,01

MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA CONSTRUCTION DU QUAI I1 DANS LA DARSE 2 DU PORT DE SETE-FRONTIGNAN

–

Etude environnementale – Volet milieu marin



Complément Qualité des sédiments – Mise à jour du 17 mars 2026

P2A Développement SARL
13 impasse du Mas du Curé
ZA LA Poule d'Eau
34110 Vic-la-Gardiole

Tel : 04 67 36 92 41 / 06 60 89 55 24
E-mail : contact@p2adev.com
Site web: www.p2adev.com

Citation du document :

Jouvenel J.-Y., Haisch J., Picard I., 2026. Maitrise d'œuvre pour la construction du quai I1 dans la darse 2 du port de Sète-Frontignan – Etude environnementale, volet milieu marin. Complément sédiments. P2A Développement. (37 p).

Sommaire

1. INTRODUCTION 5

2. METHODOLOGIE D'INTERVENTION 7

2.1. ZONE D'ETUDE 7
2.2. PRELEVEMENTS 8
2.3. ANALYSES « PACK DRAGAGE » 9
2.4. ANALYSES « LIXITEST » 10
2.5. ANALYSES « HP14 – ECOTOXICITE » 12

3. CAMPAGNES DE TERRAIN 14

4. RESULTATS 15

4.1. PACK DRAGAGE 15
4.1.1. Granulométrie 16
4.1.2. Qualité physico-chimique 17
4.1.3. Paramètres de contamination 19
4.1.4. Interprétation 21
4.2. LIXITESTS 23
4.3. HP14 – ECOTOXICITE 24
4.3.1. Toxicité sur organismes aquatiques 24
4.3.2. Toxicité sur organismes terrestres 25
4.3.3. Synthèse des résultats 27

5. CONCLUSIONS 28

6. BIBLIOGRAPHIE 30

7. ANNEXES 31

7.1. RAPPORTS EUROFINS 31
7.1.1. Station S1 31
7.1.2. Station S2 32
7.1.3. Station S3 33
7.1.4. Station S4 34
7.1.5. Station S5 35
7.1.6. Station S6 36
7.1.7. Station S7 37

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (en jaune) - (GoogleEarth modifié P2A)..... 5
Figure 2 : Représentation schématique de la darse 2 (source CCTP)..... 6
Figure 3 : Carte de la zone d'étude avec positionnement des stations (P2A Développement)..... 7
Figure 4 : Benne DayGrab avant immersion et résultats du prélèvement (P2A Développement) 8
Figure 5 : Protocole d'évaluation de la propriété de danger HP 14 pour les sédiments (MEDDE 2016)... 13
Figure 6 : Graphique représentant les sédiments selon leur composition granulométrique..... 16
Figure 7 : Toxicité aiguë sur organismes aquatiques 24
Figure 8 : Toxicité chronique sur organismes aquatiques..... 25
Figure 9 : Toxicité sur organismes terrestres 26

Tableau 1 : Coordonnées et caractéristiques des stations des prélèvements de sédiment..... 15
Tableau 2 : Classification des sédiments selon leur composition granulométrique..... 16
Tableau 3 : Paramètres physico-chimique des sédiments 17
Tableau 4 : Classes de contamination pour les 3 micropolluants exprimant la pollution organique (IFREMER, 2003)..... 18
Tableau 5 : Indices de contamination organique pour les stations S1 à S7 déterminés dans le cadre de cette étude. 18
Tableau 6 : Résumé des différentes sources et voies d'introduction des composés recherchés (RLM, Ifremer) 19
Tableau 7 : Paramètres de qualité des sédiments pour les stations S1-7..... 20
Tableau 8 : Résultats des analyses lixitest..... 23
Tableau 9 : Récapitulatif des résultats en % (Volume/Volume) des tests biologiques réalisés sur éluats 24
Tableau 10 : Classement sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë sur éluats 24
Tableau 11 : Classement sur la base des tests biologiques de toxicité chronique sur éluats..... 25
Tableau 12 : Récapitulatif des résultats en % (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute prétraité..... 25
Tableau 13 : Classement sur la base des tests biologiques sur matrice brute pré-traité 26
Tableau 14 : Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) 27

1. Introduction

Le port de Sète-Frontignan souhaite améliorer ses capacités et la qualité de ses services. Actuellement, le quai H de la darse 2 du port de Sète-Frontignan subit une pression considérable et doit accueillir une grande diversité d'activités. Des aménagements sont prévus dans la darse 2 afin de permettre une affectation spatiale des terrains à des zones d'activités clairement définies.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (en jaune) - (GoogleEarth modifié P2A)

La Région Occitanie, propriétaire de ce port depuis le 1er janvier 2007, a présenté un projet de création d'une nouvelle infrastructure sur la darse 2, le quai I1. Ce quai sera doté des équipements nécessaires à l'accueil des grands navires rouliers.

Les travaux prévus comprennent donc d'une part la création du quai I1 dans la continuité du quai I2 existant et le comblement des terrains à l'arrière de la nouvelle infrastructure I1 et du quai I2. Les matériaux nécessaires à ces comblements seront prélevés au toc à l'entrée de la darse 2.

Dans le cadre du marché de maîtrise d'œuvre pour la conception et la réalisation des travaux du quai I1 au port de commerce de Sète, BRL Ingénierie a sous-traité à P2A Développement les études environnementales liées au milieu marin.

Cette étude a révélé la présence de contaminants dans les sédiments à proximité des quais concernés par les travaux. En outre, il s'avère que la nature des fonds présents au niveau de la zone de projet nécessite de réaliser un dragage pour extraire les fonds vaseux avant de procéder au comblement.

Des analyses complémentaires portant sur la qualité des sédiments ont donc été commandées afin de pouvoir les caractériser et de définir les volumes qui pourront être réimmergés, et ceux qui devront faire l'objet d'un stockage en centre de traitement adapté.

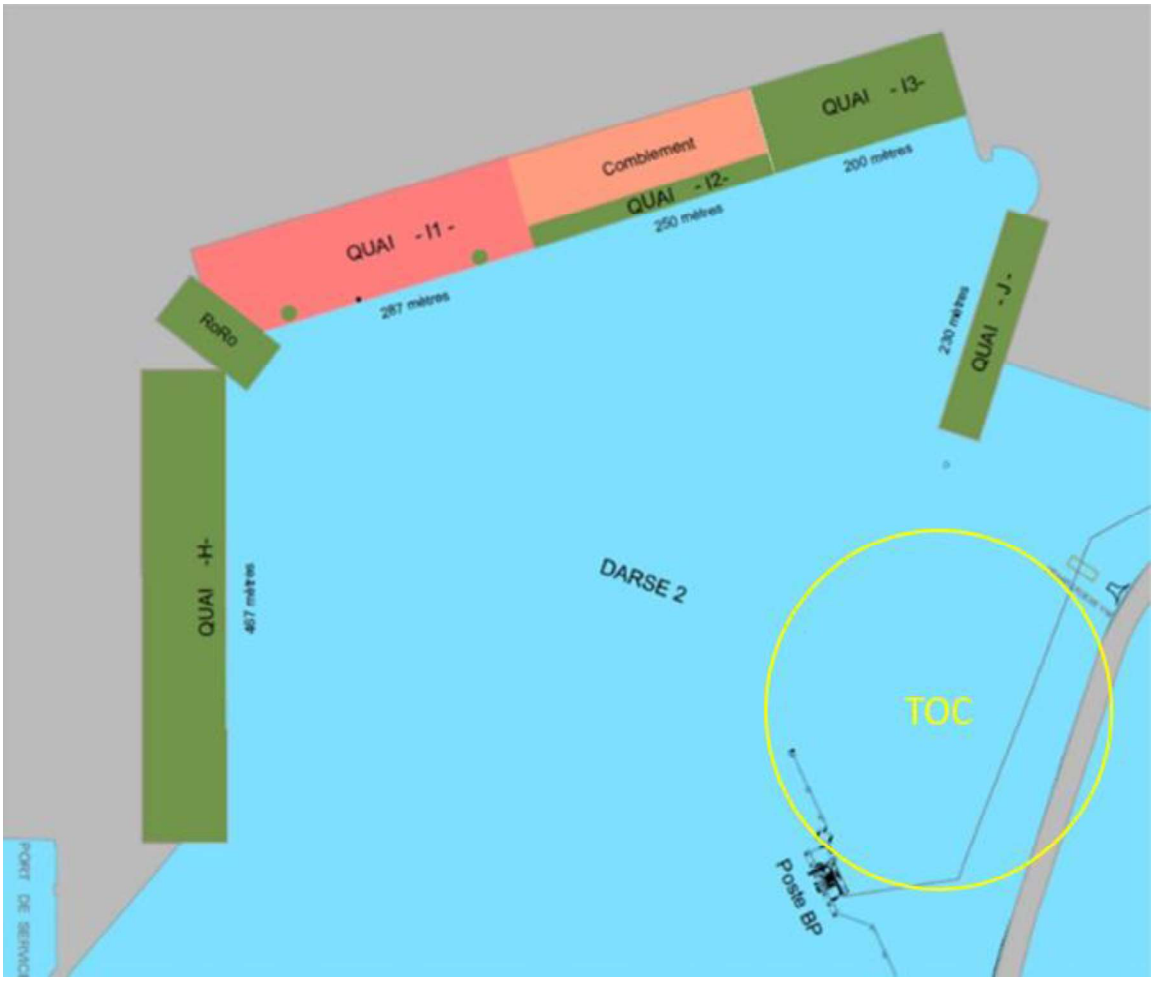


Figure 2 : Représentation schématique de la darse 2 (source CCTP)

Le présent rapport expose les résultats des analyses complémentaires réalisées afin de pouvoir conclure quant au devenir des sédiments concernés par les opérations de dragage.

2.Méthodologie d'intervention

2.1. Zone d'étude



Figure 3 : Carte de la zone d'étude avec positionnement des stations (P2A Développement)

La carte ci-dessus présente le plan d'échantillonnage du positionnement des stations échantillonnées et des analyses prévues.

2.2. Prélèvements

Pour l'étude de la nature et de la qualité des sédiments, les échantillons ont été prélevés en utilisant un carottier-benne de type DayGrab.

Des prélèvements de sédiments ont été effectués sur un total de 7 stations. Trois prélèvements de sédiments de surface ont été réalisés pour chacune des stations. A bord, les trois réplicas ont été mélangés pour obtenir un échantillon moyen par station.



Figure 4 : Benne DayGrab avant immersion et résultats du prélèvement (P2A Développement)

Tous les points de prélèvements ont étés géoréférencés grâce à un GPS différentiel. Chaque échantillon a été étiqueté avec le numéro de la station, la date et l'heure de prélèvement. Les échantillons sont envoyés au laboratoire Eurofins (agréé par le COFRAC) dans une glacière réfrigérée.

2.3. Analyses « Pack dragage »

Les paramètres suivants sont testés en conformité avec la réglementation :

Paramètres qualité des sédiments
• Masse volumique • Teneur en Matière Organique Totale (Perte au feu à 550°C / 48 h) • Matière sèche • pH • Granulométrie complète du sédiment • Carbone organique total • Teneur en Aluminium
Substances polluantes • Métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc) • Hydrocarbures polycycliques aromatiques (16HAP) • Polychlorobiphényls (PCB) • Organoétains (TBT-DBT-MBT)
Nutriments • Azote • Phosphore

Les résultats obtenus permettent d'analyser en détail les caractéristiques granulométriques et géochimiques des sédiments.

L'étude des résultats de la granulométrie permet de qualifier les sédiments en fonction de leur composition (pourcentages d'argile, de limon, de sable fin à moyen et de sable grossier à très grossier) et de la proportion de particules fines (<63µm).

Du point de vue de la granulométrie, les sédiments marins se divisent en deux catégories [1] :

- Les sédiments fins, composés de particules inférieures à 63 µm de diamètre, regroupent d'une part les argiles (particules inférieures à 2 µm), et d'autre part les silts (particules de 2 à 63 µm). Riches en matière organique, ils contiennent une quantité appréciable de sulfures et, présents en quantités, ils favorisent l'apparition de conditions anoxiques qui renforcent l'immobilisation de nombreux contaminants, tant qu'ils ne sont pas remis en suspension par l'action du courant notamment.

- Les sédiments grossiers, constitués d'éléments dont la granulométrie est supérieure à 63 µm, sont subdivisés en sables (de 63 µm à 2mm) et graviers (>2 mm). Généralement pauvres en matière organique ces sédiments ont une faible capacité de rétention des contaminants. Ces matériaux sont en général peu contaminés, sauf s'ils se trouvent à proximité d'un rejet. Leur potentiel de relargage des contaminants dans la colonne d'eau est, dans ce cas, facilité.

[1] Alzieu et al., 2007. Les guides méthodologiques du RLM. Evaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment. Ifremer. 60 p.

La qualité des sédiments sera évaluée en utilisant les seuils de référence N1 et N2 fournis par l'arrêté du 9 août 2006[2] et par l'arrêté du 30 juin 2020[3] pour les contaminants (métaux lourds, HAP et PCB).

Il sera considéré que la qualité est bonne si la valeur est inférieure au seuil N1, moyenne si elle se situe entre le seuil N1 et le N2, et mauvaise si elle dépasse le seuil N2. Un code couleur associé permettra de visualiser rapidement la qualité globale des sédiments.

Valeur	< N1 : Bonne qualité	N1<valeur <N2 : Qualité moyenne	> N2 : Qualité mauvaise

De plus, les résultats seront comparés aux « seuils d'immersion » introduits par l'arrêté du 27 mars 2024[4], en vigueur depuis le 1er janvier 2025. Ce texte définit de nouvelles limites analytiques pour certains paramètres (métaux, PCB, HAP et TBT) au-delà desquelles la ré-immersion des sédiments marins ou portuaires est désormais interdite. À noter que ces valeurs sont plus élevées que les niveaux de référence N1 et N2.

2.4. Analyses « Lixitest »

Classification et cadre réglementaire des installations de stockage (ISD)

Une fois extraits de leur milieu aquatique, les déblais de dragage entrent dans le champ d'application de la réglementation relative aux déchets. Leur admission en Installation de Stockage de Déchets (ISD) est strictement encadrée : ils sont classés comme inertes, non dangereux ou dangereux selon leur degré de contamination, une évaluation qui repose principalement sur des tests de lixiviation.

Ce cadre opérationnel découle de la Directive 1999/31/CE du 26 avril 1999, dont l'article 4 distingue trois types de structures en fonction de la nature des résidus :

- **1. Les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)**

Anciennement appelées décharges de classe 3, ces sites accueillent des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante (principalement issus du BTP).

[2] 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

[3] Arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'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, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement

[4] Arrêté du 27 mars 2024 fixant les prescriptions générales applicables aux dragages ou aux rejets y afférent relevant de la rubrique 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement en application des articles L. 214-1 à L. 214-3

Fonctionnement : Ces sites sont généralement perméables, favorisant une migration rapide des eaux de percolation.

Cadre légal : Bien que recevant des matériaux peu polluants, les ISDI sont soumises à la législation des **ICPE** (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) afin de garantir un impact environnemental minimal.

- **2. Les Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)**

Ces installations sont destinées aux déchets ménagers et aux déchets industriels banals qui ne peuvent être valorisés dans les conditions technico-économiques actuelles.

- **Fonctionnement :** Établies sur des sites semi-perméables, elles assurent une migration lente des lixiviats à travers une zone non saturée d'épaisseur suffisante pour protéger les nappes.
- **Exigences :** En tant qu'ICPE, leur cycle de vie (conception, exploitation et suivi post-fermeture) est régi par des normes de sécurité très strictes.
- **3. Les Installations de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)**

Dédiées aux "déchets industriels spéciaux", ces unités traitent les résidus présentant un risque avéré pour la santé ou l'environnement.

- **Fonctionnement :** Ces sites sont totalement imperméables, garantissant un confinement rigoureux des déchets et des lixiviats grâce à des systèmes d'étanchéité active et passive.
- **Spécificité :** Avant tout enfouissement, les déchets subissent généralement un traitement de **stabilisation** préalable pour réduire leur potentiel de transfert de pollution.

La **décision 2003/33/CE du Conseil**, prise en application de la directive 1999/31/CE, fixe le cadre réglementaire de l'admission des déchets en décharge. Elle définit précisément les critères et procédures d'acceptation selon la nature des résidus : **inertes, non dangereux ou dangereux**. Ce texte constitue le socle technique permettant d'assurer que chaque type de déchet est orienté vers une installation de stockage adaptée à son potentiel de pollution.

2.5. Analyses « HP14 – écotoxicité »

L'évaluation de la dangerosité des sédiments repose principalement sur la **directive-cadre 2008/98/CE** du 19 novembre 2008. L'annexe III de ce texte définit les **15 propriétés (HP1 à HP15)** susceptibles de conférer un caractère dangereux à un déchet. Pour compléter ces principes, la **décision 2000/532/CE** du 3 mai 2000 est venue préciser les critères techniques nécessaires à l'évaluation de ces propriétés.

Ce socle réglementaire a fait l'objet d'une mise à jour majeure, concrétisée par la publication de deux textes de référence entrés en vigueur le **1er juin 2015** :

- Le **règlement 1357/2014/UE**, qui remplace intégralement l'annexe III de la directive 2008/98/CE afin de redéfinir les propriétés de danger.
- La **décision 2014/955/UE**, qui modifie la décision initiale du 3 mai 2000 relative à la liste des déchets et à leurs critères de classification.

Dans le cadre de la présente étude, l'évaluation de la propriété HP14 "Écotoxique" est réalisée conformément aux préconisations du rapport INERIS-DRC-15-149793-06416A du 4 février 2016, intitulé *"Classification réglementaire des déchets – guide d'application pour la caractérisation en dangerosité"* (MEDDE 2016).

La propriété de danger HP 14 "Écotoxique" s'applique aux déchets dont les substances ou les préparations présentent, ou sont susceptibles de présenter, des risques immédiats ou différés pour un ou plusieurs compartiments de l'environnement.

Les analyses ont été confiées au laboratoire agréé Eurofins, qui met en œuvre l'intégralité du protocole défini par le groupe de travail « dangerosité des sédiments » et détaillé dans le rapport de l'INERIS du 4 février 2016. Conformément à cette réglementation, une seule réponse positive à l'un des bio-essais suffit à classer le sédiment comme écotoxique.

L'évaluation repose sur une double approche :

- L'approche indirecte (étude sur les éluats de lixiviation) : Toxicité sur organismes aquatiques.

  Cette méthode vise à évaluer la toxicité de la fraction mobilisable par l'eau. Elle comprend les tests :

  - Test de toxicité aiguë - Microtox : mesure de la luminescence de *Vibrio Fischeri* (NF EN ISO 11348-3).
  - Test de toxicité chronique - Brachionus : mesure de l'inhibition de la croissance de *Brachionus calyciflorus* (NF ISO 20666).

- L'approche directe (étude sur l'échantillon brut) : Toxicité sur organismes terrestres.

  Cette méthode évalue l'impact du sédiment dans sa matrice d'origine.

  - Phytotoxicité : mesure de la germination et de la croissance de végétaux, en l'occurrence l'avoine (*Avena sativa)* (ISO 11269-2).

Les étapes de l'analyse sont décrites ci-dessous et synthétisées par le schéma dans la Figure 5 :

1. **Préparation et indicateurs physiques**

La procédure débute par l'extraction des polluants mobiles via une lixiviation pour obtenir des éluats, tout en mesurant la conductivité électrique pour évaluer la salinité résiduelle. Parallèlement, les sédiments subissent une centrifugation à haute vitesse afin d'isoler la matrice solide destinée aux tests directs sur échantillon brut.

2. **Tests de toxicité sur éluats (Phase liquide)**

L'impact sur la faune aquatique est évalué par deux bio-essais utilisant le concept de Concentration Efficace (CE). La CE50 (Concentration Efficace 50 %) désigne la dose de polluant qui provoque un effet biologique (comme l'inhibition de la croissance) sur la moitié des organismes testés : plus cette valeur est faible, plus la toxicité est élevée. L'étude combine un test de toxicité aiguë (CE50 sur la luminescence de bactéries *Vibrio fischeri*) et un test de toxicité chronique (CE20 sur la croissance de rotifères *Brachionus calyciflorus*).

3. **Test de phytotoxicité (Phase solide)**

Enfin, un test direct est réalisé sur les sédiments centrifugés pour mesurer l'impact sur la flore. L'analyse porte sur l'émergence et la croissance de semences d'avoine (*Avena sativa*). Ce test permet de vérifier si la matrice solide entrave le développement végétal, complétant ainsi le diagnostic global de dangerosité environnementale.

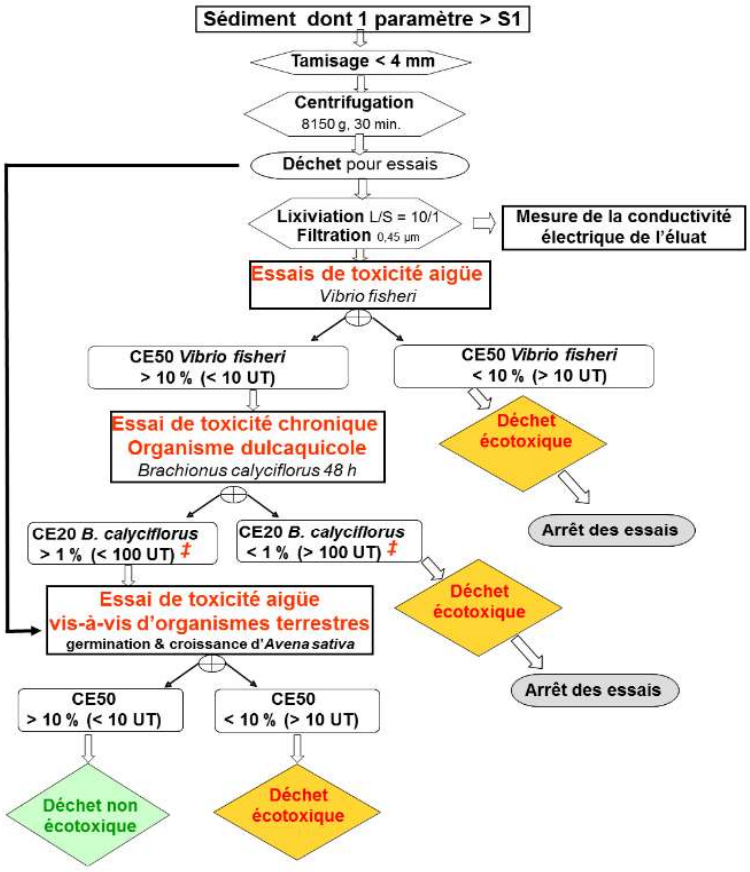


Figure 5 : Protocole d'évaluation de la propriété de danger HP 14 pour les sédiments (MEDDE 2016)

3.Campagnes de terrain

Deux campagnes de terrain ont été réalisées dans le cadre de ce projet. La première dans le cadre du suivi environnemental initial, puis une deuxième en raison des besoins complémentaires liés à la nécessité de draguer les sédiments fins avant comblement.

Un total de 2 déploiements a ainsi été nécessaire pour mener à bien l'ensemble des investigations.

Date	Mission
2 octobre 2024	Prélèvements de sédiment par benne pour analyses de la qualité des sédiments (stations S1 et S2)
25 novembre 2025	Prélèvement de sédiment par benne (stations S2 à S7)

Les équipes mobilisées et les conditions environnementales ont été les suivantes :

Date	Equipe	Moyen à la mer	Conditions météorologiques
2 octobre 2024	Cyril Marquet Laurent Chorliet Emmanuelle Jitten	NEEXO	Vent nord-ouest, 2-3 bft
25 novembre 2025	Alexandre Bourgois Cyril Marquet Stéphane Delquié	NEEXO	Beau temps, vent force 3, pas de houle

4. Résultats

4.1. Pack dragage

Les analyses de type « pack dragage » ont été réalisées pour 7 stations, réparties le long des quais I1 et I2.

Tableau 1 : Coordonnées et caractéristiques des stations des prélèvements de sédiment

Station	Profondeur	Coord. GPS	Apparence	Odeur	Observations
S1	13,2 m	43,40607° 3,715428°	Noir, marron par endroits	Malodorant	-
S2	13,7 m	43,407331° 3,717748°	Noir	Malodorant	Plastiques
S3	14 m	43,405617° 3,715051°	Marron foncé	-	Vaseux
S4	14 m	43,406213° 3,716237°	Marron foncé	-	Vaseux
S5	12 m	43,4071220 3,717089°	Noir	-	Charbon
S6	10,6 m	43,407909° 3,718561°	Noir	Souffre	Anoxique
S7	12,4 m	43,407666° 3,718088°	Noir	-	Plastique, huitre, hydrocarbure

4.1.1. Granulométrie

La figure ci-dessous représente la composition granulométrique des échantillons de sédiments mesurée par la granulométrie laser (particules <2 mm).

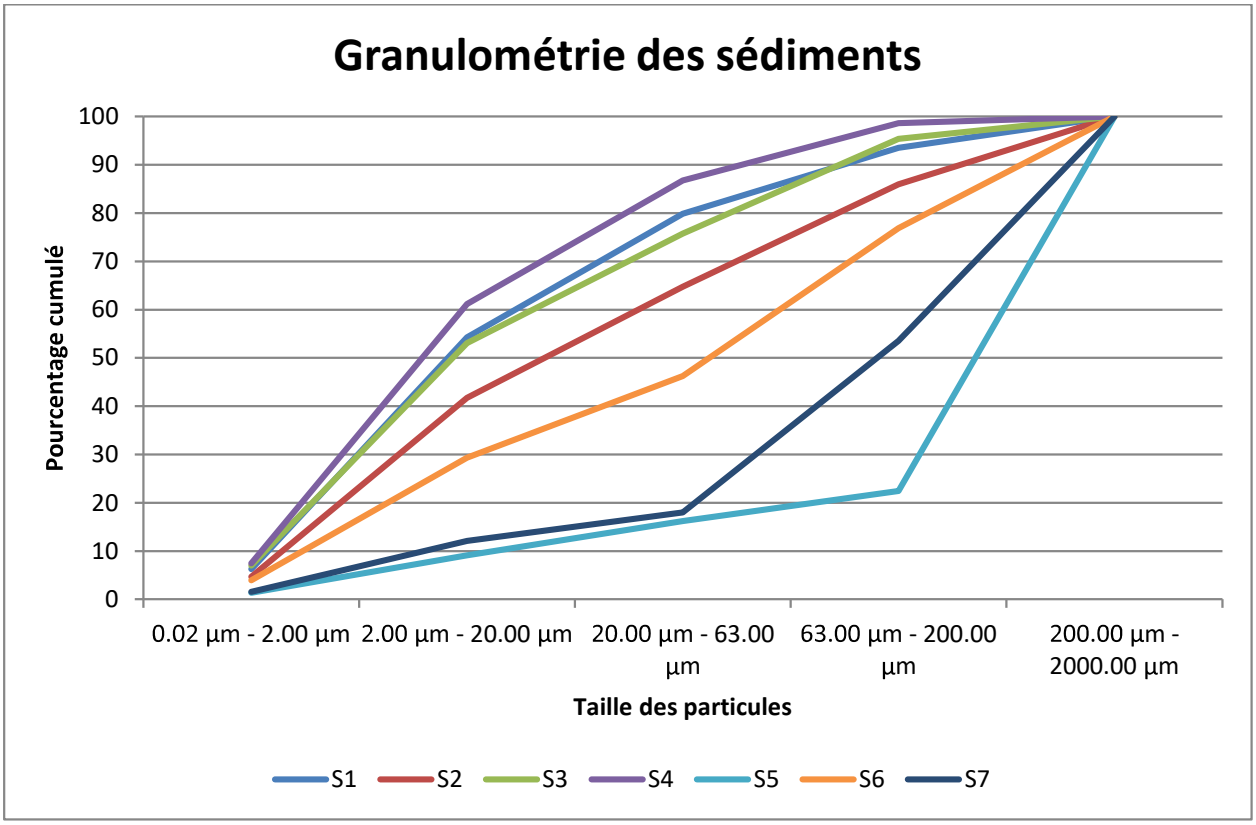


Figure 6 : Graphique représentant les sédiments selon leur composition granulométrique

Tableau 2 : Classification des sédiments selon leur composition granulométrique

Station	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Limons et argiles (%<63 µm)	79,82	64,73	75,75	86,74	16,18	46,24	18,02
Sables fins (63 µm < % < 200 µm)	13,67	21,22	19,61	11,91	6,3	30,62	35,56
Sables moyens à grossiers (200 µm < % < 2 mm)	6,51	14,06	4,63	1,35	77,53	23,15	46,43
Refus pondéral à 2 mm (% P.B.)	18,7	33,8	21,5	26,6	97	13,4	20,1
Médiane (µm)	17,15	28,6	17,78	14,1	1003,67	78,15	189
Typologie des sédiments (Dauvin et al., 1993 modifié in Harmelin *et al.*, 2006)	Vases	Vases sableuses	Vases	Vases	Dépôt de charbon	Vases sableuses	Sables fins plus ou moins envasés

Les résultats mettent en évidence des variations notables de texture entre les différentes stations de prélèvement de la zone d'étude. Les sédiments des stations **S1, S2, S3 et S4** se caractérisent par une granulométrie très fine, composée majoritairement de limons et d'argiles (fraction < 63 µm), avec des proportions comprises entre 64,7 % et 86,7 %.

La station **S6** présente une part de sédiments fins (< 63 µm) intermédiaire, bien que toujours notable, s'élevant à 46,2 %. À l'inverse, les stations **S5 et S7** affichent des taux de particules fines (< 63 µm) nettement inférieurs, respectivement de 16,2 % et 18,0 %.

Toutefois, une distinction nette apparaît entre ces deux dernières stations. Le sédiment de la station **S7** est constitué de 35,5 % de sables fins (63 µm - 200 µm) et de 46,43 % de sables moyens à grossiers (200 µm - 2 mm). À la station **S5**, la fraction des sables fins (63 µm - 200 µm) ne représente que 6,3 %, la matrice étant presque exclusivement composée de sables moyens à grossiers (200 µm - 2 mm).

En résumé, les stations S1 à S4 présentent une composition sédimentaire homogène, tandis que les stations S5 et S7 s'en écartent nettement. La station S6 présente, quant à elle, une granulométrie intermédiaire.

La station S5 se distingue par une composition atypique, avec un refus pondéral à 2 mm (% P.B.) de 97 %. Ce résultat confirme les observations de terrain : le prélèvement n'était pas constitué de sédiment meuble, mais majoritairement d'un dépôt de charbon accumulé sur le fond. Cette particularité explique les résultats singuliers obtenus pour cette station.

La médiane de la taille des particules varie également de manière importante selon les stations. Pour les stations S1 à S4, les valeurs se situent entre 14,1 µm et 28,6 µm, tandis qu'elles atteignent respectivement 78,1 µm et 189,0 µm pour les stations S6 et S7. La station S5 présente une médiane de 1003,7 µm, ce qui est nettement supérieur aux autres points.

Selon la typologie des sédiments de Dauvin et al. (1993), modifiée par Harmelin et al. (2006), les stations S1, S3 et S4 sont classées comme des vases. Les stations S2 et S6 sont définies comme des vases sableuses, alors que la station S7 correspond à des sables fins plus ou moins envasés.

4.1.2. Qualité physico-chimique

Les analyses de la qualité des sédiments menées en laboratoire ont fourni les résultats suivants :

Tableau 3 : Paramètres physico-chimique des sédiments

Paramètre	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Matière sèche (MS)	% P.B.	58,3	56,7	55,3	54,8	80,2	59	67,2
Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³	1,83	1,55	1,54	1,52	0,72	1,48	1,51
Perte au feu à 550°C	% MS	7,41	6,26	5,64	6,46	28,9	6,66	4,22
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	18,7	33,8	21,5	26,6	97	13,4	20,1
pH		8,9	8,9	9,2	9	7,5	8,9	8,7
Azote Kjeldahl	g/kg MS	1,4	2,1	1	1,9	1,7	<0.5	1,2
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg MS	16500	23400	16400	13700	469000	31400	11600
Carbone Organique Total	% C	1,65	2,34	1,64	1,37	46,9	3,14	1,16

Paramètre	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Phosphore	mg/kg MS	758	1560	751	757	813	5130	4710
Phosphore total (P2O5)	mg/kg MS	1740	3580	1720	1730	1860	11800	10800
Aluminium	mg/kg	12400	11100	10800	11300	4580	10500	7480

L'aluminium, hors apport spécifique, est généralement considéré comme un constituant des argiles et donc représentatif des sédiments fins. Dans ce cas, un sédiment riche en aluminium adsorbera plus les contaminants qu'un sédiment pauvre en cet élément.

La pollution organique peut être évaluée à l'aide des paramètres suivants : azote Kjeldahl, phosphore et carbone organique total. Un indice synthétique de contamination organique, composé de ces trois paramètres, a été développé dans le cadre de la bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion (IFREMER 2003).

Tableau 4 : Classes de contamination pour les 3 micropolluants exprimant la pollution organique (IFREMER, 2003)

Carbone organique total (COT)		Azote (NTK)		Phosphore (P)	
Valeurs (% MS)	Indice	Valeurs (mg/kg MS)	Indice	Valeurs (mg/kg MS)	Indice
< 0.6	0	< 600	0	< 500	0
0.6 - 2.3	1	600 - 1200	1	500 - 800	1
2.4 - 4.0	2	1200 - 2400	2	800 - 1200	2
4.1 - 5.8	3	2400 - 3600	3	> 1200	3
> 5.8	4	> 3600	4		

Ces 3 indices sont ensuite additionnés pour obtenir un indice de pollution organique compris entre 0 et 11.

Ainsi, les teneurs en ces différents composants permettent de calculer un indice de pollution organique compris entre 0 et 11. Les indices de contamination organique calculés pour les différentes stations sont présentés dans le Tableau 5. Ces résultats indiquent la présence d'une contamination organique sur l'ensemble des sept sites. Cette pollution est particulièrement marquée à la station S5, où l'indice atteint une valeur de 8 sur une échelle de 11.

Tableau 5 : Indices de contamination organique pour les stations S1 à S7 déterminés dans le cadre de cette étude.

Paramètre	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
COT	1	1	1	1	4	2	1
Azote Kjeldahl	2	2	1	2	2	0	1
Phosphore	1	3	1	1	2	3	3
Indice de pollution organique	**4**	**6**	**3**	**4**	**8**	**5**	**5**

4.1.3. Paramètres de contamination

Tableau 6 : Résumé des différentes sources et voies d'introduction des composés recherchés (RLM, Ifremer)

Contaminants	Utilisations des composés	Sources potentielles
Métaux		
Arsenic	Pesticides Traitement des bois Préparations phytosanitaires Industrie du verre	Sols Combustion du charbon Agriculture
Cadmium	Batteries, peintures, traitement de surface des aciers, décoration des porcelaines, antiseptiques.	Activités métallurgiques Incinération des déchets Caoutchouterie Emaillerie
Chrome	Traitement des bois Technologie des matériaux réfractaires	Industrie chimique Métallurgie
Cuivre	Peintures antis-salissures, traitement des bois, produits phytosanitaires, réseaux de distribution d'eau	Zones portuaires, Agriculture Industries électriques et chimiques
Mercure	Fabrication de chlore, catalyseurs, pigments, fongicides, piles	Incinération des déchets, combustion de charbon Industries chimiques, Agricultures
Nickel	Combustibles fossiles Production de métaux non ferreux	Activité volcanique Erosion éolienne Métallurgie
Plomb	Carburant (antidétonant), fabrication d'accumulateurs	Véhicules motorisés, industries électriques
Zinc	Peintures antis-salissures Produits pharmaceutiques et phytosanitaires Piles Réseaux d'évacuation des eaux pluviales, etc.	Erosion des sols, végétation et volcanisme Métallurgie et chimie Zones portuaires, agriculture Combustion des bois et des charbons, incinération des déchets
Contaminants organiques		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		Rejets pétroliers, déchets urbains et industriels, lessivage des sols, feu de forêts, combustion des charbons et pétroles
Polychlorobiphényles (PCB)	Fluides diélectriques	Remplissage et retraitement des systèmes clos, rejets urbains, décharges
TBT	Peintures antis-salissures	Zones portuaires Industrie chimique

Tableau 7 : Paramètres de qualité des sédiments pour les stations S1-7

Station		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	NIVEAU N1	NIVEAU N2	NIVEAU immersion
Date		02/10/2024	02/10/2024	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025			
Paramètres	unité										
Éléments traces											
Arsenic	mg/kg	12,7	19,1	13,1	13,5	11,6	40	32,4	25	50	100
Cadmium	mg/kg	0,22	0,54	0,18	0,18	0,1	0,72	0,55	1,2	2,4	10
Chrome	mg/kg	28,5	29,4	24	24,9	34,9	27,5	20,8	90	180	370
Cuivre	mg/kg	24,8	25,1	24,6	27	12,4	32,5	16,1	45	90	368
Mercure	mg/kg	0,28	0,9	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,4	0,8	1,2
Nickel	mg/kg	24,7	20,4	26,8	26,9	25,4	20	16,1	37	74	140
Plomb	mg/kg	18,8	14,2	22,1	23,5	26,1	18,5	12,1	100	200	500
Zinc	mg/kg	73,4	91,8	76,3	78,5	51,6	134	81,4	276	552	600
Polychlorobiphényles (PCB)											
PCB congénère 28	µg/kg	<1	<1	<1	<1	1,8	<1,1	<1	5	10	13
PCB congénère 52	µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1,1	<1,1	<1	5	10	13
PCB congénère 101	µg/kg	<1	<1	<1	2,10	<1,2	<1,2	<1	10	20	26
PCB congénère 118	µg/kg	<1	<1	<1	<1,1	<1,2	<1,2	<1	10	20	26
PCB congénère 138	µg/kg	<1	<1	1,1	4,4	2,2	<1,2	<1	20	40	53
PCB congénère 153	µg/kg	<1	1,1	1,6	7,7	<1,3	1,5	<1	20	40	53
PCB congénère 180	µg/kg	<1	2,6	<1	5,6	<1,2	<1,2	<1	10	20	26
Somme PCB	µg/kg	4	6	5	21	7	5	4			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)											
Naphtalène	µg/kg	3,7	22	<2,4	<2,2	1500	8,1	<2,2	160	1 130	1590
Acénaphtène	µg/kg	6	3,8	6,9	10	70	11	4,8	15	260	370
Acénaphtylène	µg/kg	3,5	3,2	4,1	7,4	130	6	2,8	40	340	480
Fluorène	µg/kg	5,3	8,5	<2,1	<2	480	2,8	<2	20	280	390
Anthracène	µg/kg	12	22	14	36	470	30	11	85	590	830
Phénanthrène	µg/kg	35	58	50	97	2600	110	42	240	870	1230
Fluoranthène	µg/kg	69	64	91	180	1300	150	66	600	2 850	4020
Pyrène	µg/kg	65	70	95	180	1500	190	70	500	1 500	2120
Benzo [a] anthracène	µg/kg	57	130	51	98	510	110	42	260	930	1310
Chrysène	µg/kg	70	130	54	100	380	130	44	380	1 590	2240
Benzo [b] fluoranthène	µg/kg	61	110	65	120	330	130	52	400	900	1270
Benzo [k] fluoranthène	µg/kg	14	34	25	40	61	40	19	200	400	560
Benzo [a] pyrène	µg/kg	69	170	81	150	350	170	64	430	1 015	1430
Di benzo [a,h] anthracène	µg/kg	19	69	15	27	270	40	18	60	160	230
Benzo [g,h,i] pérylène	µg/kg	58	130	68	120	130	150	52	1 700	5 650	7970
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	µg/kg	29	66	52	92	91	93	45	1 700	5 650	7970
Organoétains											
Tributylétain (TBT)	µg Sn/kg	<2,0	2,1	2,8	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	100	400	400
Dibutylétain (DBT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	2,9	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			
Tétrabutylétain (TeBT)	µg Sn/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10			
Monobutylétain (MBT)	µg Sn/kg	2,6	3,5	3,8	2,5	<2,0	4	2,7			
Triphénylétain (TPhT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2.0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			
MonoOctyletain (MOT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2.0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			
DiOctyletain (DOT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2.0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			
Tricyclohexyletain (TcHexT)	µg Sn/kg	<2,0	<2,0	<2.0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0			
Tributylétain (TBT)	µg/kg M.S.		6,9	4,7	<2,5		3,1	3,8			
Dibutylétain (DBT)	µg/kg M.S.		5,7	<2,5	<2,5		<2,5	<2,5			
Tétrabutylétain (TeBT)	µg/kg M.S.		<15	<15	<15		<15	<15			
Monobutylétain (MBT)	µg/kg M.S.		5,6	3,7	<2,5		5,9	4			
Triphénylétain (TPhT)	µg/kg M.S.		<4,7	<4,6	<4,3		<4,0	<4,0			
MonoOctyletain (MOT)	µg/kg M.S.		<2,5	<2,5	<2,5		<2,5	<2,5			
DiOctyletain (DOT)	µg/kg M.S.		<4,0	<4,0	<4,0		<4,0	<4,0			
Tricyclohexyletain (TcHexT)	µg/kg M.S.		<4,0	<4,0	<4,0		<4,0	<4,0			

Le Tableau 7 présente les paramètres de contamination mesurés aux différentes stations. La majorité des composés analysés se situent sous le seuil N1. Toutefois, des dépassements de seuils sont observés dans quatre des sept stations, ce qui ne permet pas de conclure à une bonne qualité globale des sédiments au sein de la zone d'étude. Pour la plupart des composés, les concentrations sont du même ordre de grandeur, à l'exception de la station **S5** où des valeurs nettement supérieures sont enregistrées.

À la station S5, les seuils réglementaires sont dépassés pour 11 substances différentes, appartenant toutes à la famille des HAP. Parmi ces dépassements, sept concernent le seuil N1, tandis que la concentration du Naphtalène dépasse le seuil N2. Pour le Fluorène, le Phénanthrène et le Dibenzo[a,h]anthracène, les teneurs excèdent même les seuils d'immersion, encore supérieurs aux niveaux N1 et N2. Ces résultats mettent en évidence une dégradation de la qualité sédimentaire à la station S5. Par conséquent, les sédiments issus de ce site ne peuvent être rejetés en milieu naturel à l'issue d'une opération de dragage. Il convient de noter qu'à la station S5, le prélèvement était majoritairement composé de charbon. Les valeurs mesurées ne reflètent donc probablement pas la concentration réelle dans le sédiment, mais caractérisent plutôt ce dépôt de surface. Néanmoins, ces données confirment une dégradation marquée de la qualité chimique au droit de cette station.

Des contaminations substantielles ont également été mesurées à la station S2. Ainsi, la concentration du HAP Di-benzo [a,h] anthracène dépasse la valeur seuil N1. De plus, un dépassement du seuil N2 a été mis en évidence pour le mercure.

Aux stations S6 et S7, des dépassements du seuil N1 ont été mesurés pour l'Arsenic (As).

4.1.4. Interprétation

L'arrêté préfectoral n°DREAL/DMMC-34-2022-011 portant renouvellement de l'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et suivants du Code de l'environnement relative aux dragages d'entretien et à l'immersion des sédiments du port de Sète précise, selon les valeurs mesurées pour les différents paramètres de contamination :

Valeur des paramètres testés	Indication de l'arrêté
Valeur < N1	Immersion possible sans étude complémentaire
Valeur > N1	Associer le score de risque GEODRISK
N1 < valeur < N2 **et score de risque entre 1 et 2**	Immersion possible si toxicité globale garantissant un impact faible à nul sur l'écosystème marin
Valeur > N2 **ou score de risque supérieur à 2**	Faire des compléments d'analyse : 1. Cartographie précise de la pollution, 2. Identification des sources de pollution, 3. Evaluation des risques écotoxicologiques

Les scores de risques concernant les dépassements du seuil N1 ont donc été calculés pour les stations S2, S6 et S7 (la station S5 étant hors-norme).

Les résultats sont les suivants :

Station	QS2	QS6	QS7
Date	02/10/2024	25/11/2025	25/11/2025
Paramètres			
Éléments traces			
Arsenic	/	1,60	1,30
Mercure	2,25		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)			
Di benzo [a,h] anthracène	1,15		

Il en découle les résultats suivants :

Station	Valeurs des paramètres	Conclusions
S1	Tous paramètres inférieurs à N1	Immersion possible sans étude complémentaire
S2	Un paramètre > N2 Score de risque >2	Faire des compléments d'analyse
S3	Tous paramètres inférieurs à N1	Immersion possible sans étude complémentaire
S4	Tous paramètres inférieurs à N1	Immersion possible sans étude complémentaire
S5		Dépôt de charbon – à évacuer
S6	Un paramètre > N1 Score de risque <2	Immersion possible si toxicité globale garantissant un impact faible à nul sur l'écosystème marin
S7	Un paramètre > N1 Score de risque <2	Immersion possible si toxicité globale garantissant un impact faible à nul sur l'écosystème marin

4.2. Lixitests

Les résultats des analyses des 3 échantillons sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Résultats des analyses lixitest

Station		S2	S5	S7	Inertes arrêté 12/12/2014	Non dangereux circulaire 19/12/2002	Dangereux arrêté 10/10/12
Date		25/11/2025					
					ISDI	ISDND	ISDD
Paramètres (sur éluat)	unité				mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS
Métaux							
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,24	0,029	<0,01	0,06	0,7	5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,101	<0,101	<0,100	0,5	2	25
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,932	0,439	0,272	20	100	300
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,002	<0,002	<0,002	0,04	1	5
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,17	0,14	<0,10	0,5	10	70
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,101	<0,101	<0,100	0,5	25	100
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,2	2
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1,13	0,43	0,181	0,5	10	30
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,109	<0,101	<0,100	0,4	10	40
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,101	<0,101	<0,100	0,5	10	50
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,01	0,012	<0,01	0,1	0,5	7
Zinc (Zn)	mg/kg MS	0,282	<0,101	<0,100	4	50	200
Indices de pollution							
Chlorures	mg/kg MS	21200	8510	3800	800	15 000	25 000
Fluorures	mg/kg MS	27,2	7,32	<5,00	10	150	500
Sulfate (SO4)	mg/kg MS	3600	2290	706	1 000	20 000	50 000
COT sur éluat *(*)*	mg/kg MS	170	110	76	500	800	100
FS (fraction soluble) *(**)*	mg/kg MS	41200	18200	9510	4 000	60 000	100 000
Indice phénol	mg/kg MS	<0,50	<0,50	<0,50	1		

Les analyses du lixiviat réalisées sur les sédiments des trois stations montrent que, la quasi-totalité des métaux testés, les concentrations se situent bien en deçà des seuils fixés pour les trois catégories de stockage (Inertes, Non Dangereux ou Dangereux).

On observe toutefois, sur l'ensemble des trois stations, des valeurs dépassant les seuils de la catégorie "Inerte" pour certains composés spécifiques. De plus, à la station S2, une concentration en chlorures supérieure au seuil des ISDND a été enregistrée. Ce résultat est cependant prévisible puisqu'il s'agit de sédiments issus d'un milieu salin. Ainsi, et compte tenu des dépassements du premier seuil observés, les sédiments des stations concernées ne peuvent être considérés comme inertes mais sont qualifiés de non-dangereux.

4.3. HP14 – écotoxicité

Les résultats du test d'écotoxicité réalisés par le laboratoire Eurofins sont les suivants :

4.3.1. Toxicité sur organismes aquatiques

Tableau 9 : Récapitulatif des résultats en % (Volume/Volume) des tests biologiques réalisés sur éluats

Sédiment	Tests	Effets	Descripteur toxicologique	25E230681-009
Test de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50 - 5min	Non toxique à 80.0%
			CE 50 - 15min	Non toxique à 80.0%
			CE 50 - 30min	Non toxique à 80.0%
Test de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20 - 48h	Non toxique à 90.0%

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE 50 et/ou CE 20 (si calculable)
En rouge : CE 50 < 10% et/ou CE 20 < 1%

Tableau 10 : Classement sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë sur éluats

Sédiment	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
25E230681-009	-	-

\+ (en rouge) : classé comme dangereux pour l'environnement
\- (en vert) : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme "dangereux pour l'environnement"

La figure 2 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10%.

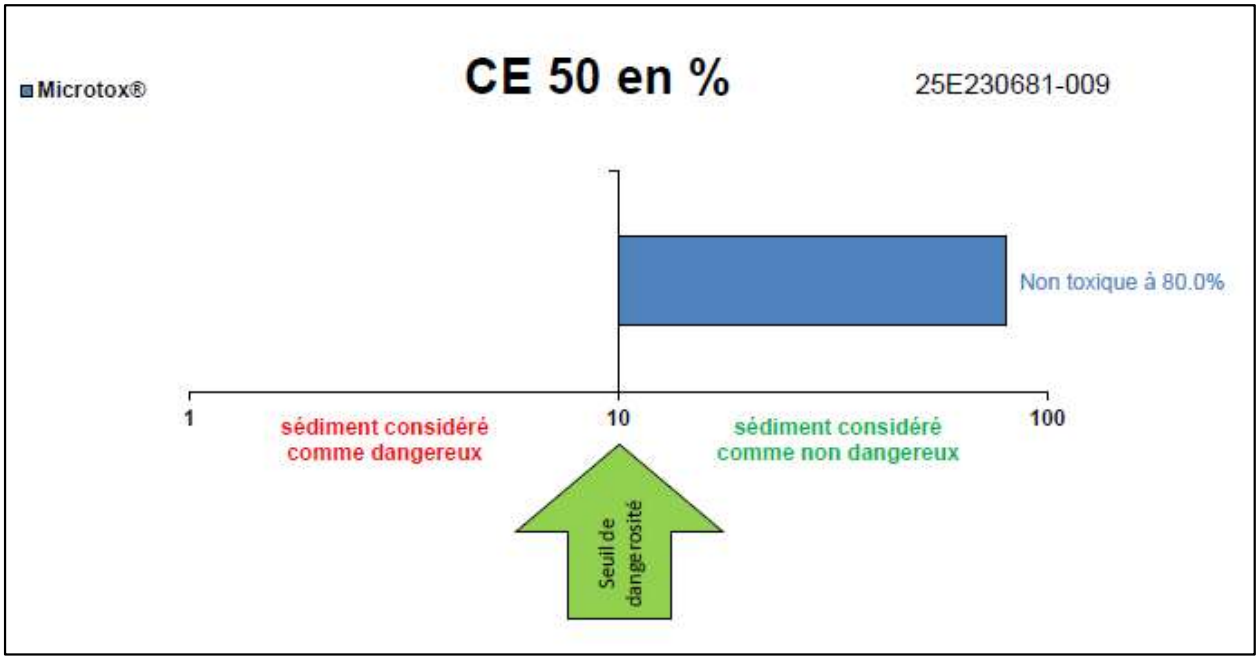


Figure 7 : Toxicité aiguë sur organismes aquatiques

Tableau 11 : Classement sur la base des tests biologiques de toxicité chronique sur éluats

Sédiment	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*
25E230681-009	-	-

La figure 3 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique réalisés sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 1%.

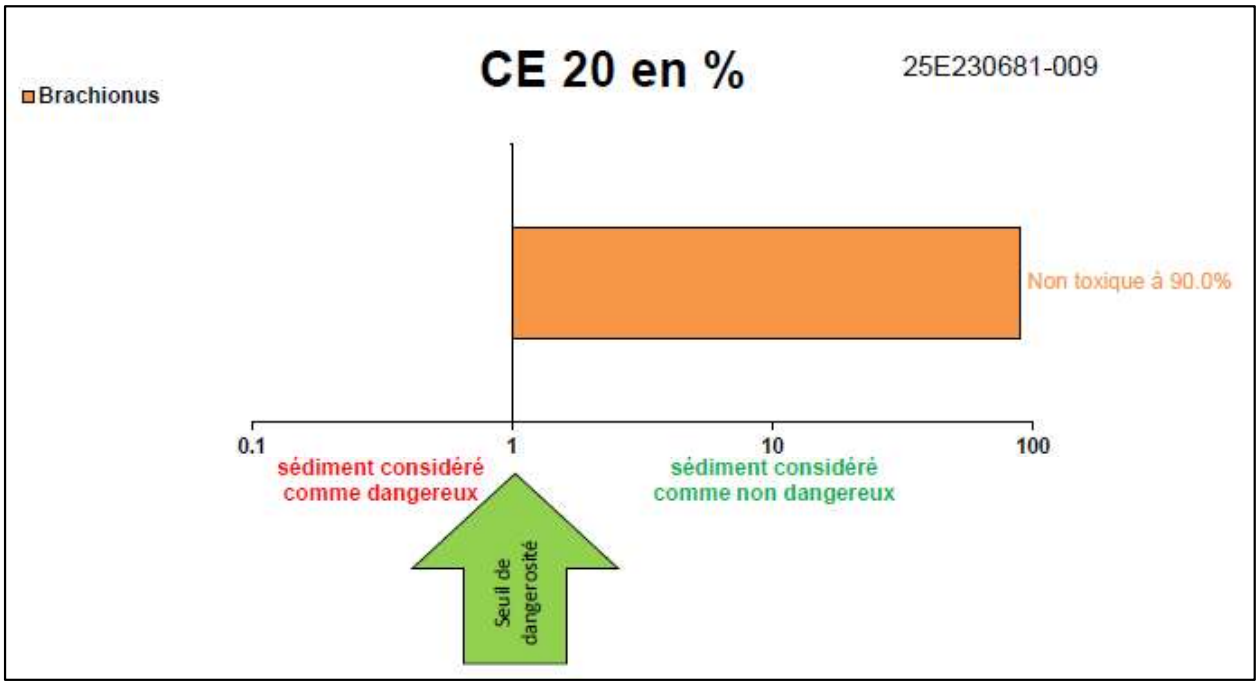


Figure 8 : Toxicité chronique sur organismes aquatiques

4.3.2. Toxicité sur organismes terrestres

Tableau 12 : Récapitulatif des résultats en % (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute prétraité

Tests	Effets	Descripteur toxicologique	25E230681-009
Avoines	Emergence	CE 50 - 5j	**9.9% de MS (7.6 ; 11.4)**
Avoines	Croissance	CE 50 - 19j	27.5% de MS (22.1 ; 34.2)

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE 50 (si calculable)
En rouge : CE 50 < 10% de MS

Tableau 13 : Classement sur la base des tests biologiques sur matrice brute pré-traité

Sédiment	Classement sur la base du test Avoines Emergence	Classement sur la base du test Avoines Croissance	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
25E230681-009	+	-	+

+ (en rouge) : classé comme dangereux pour l'environnement
- (en vert) : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme "dangereux pour l'environnement"

La figure ci-dessous présente la synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute prétraitée sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10% de MS.

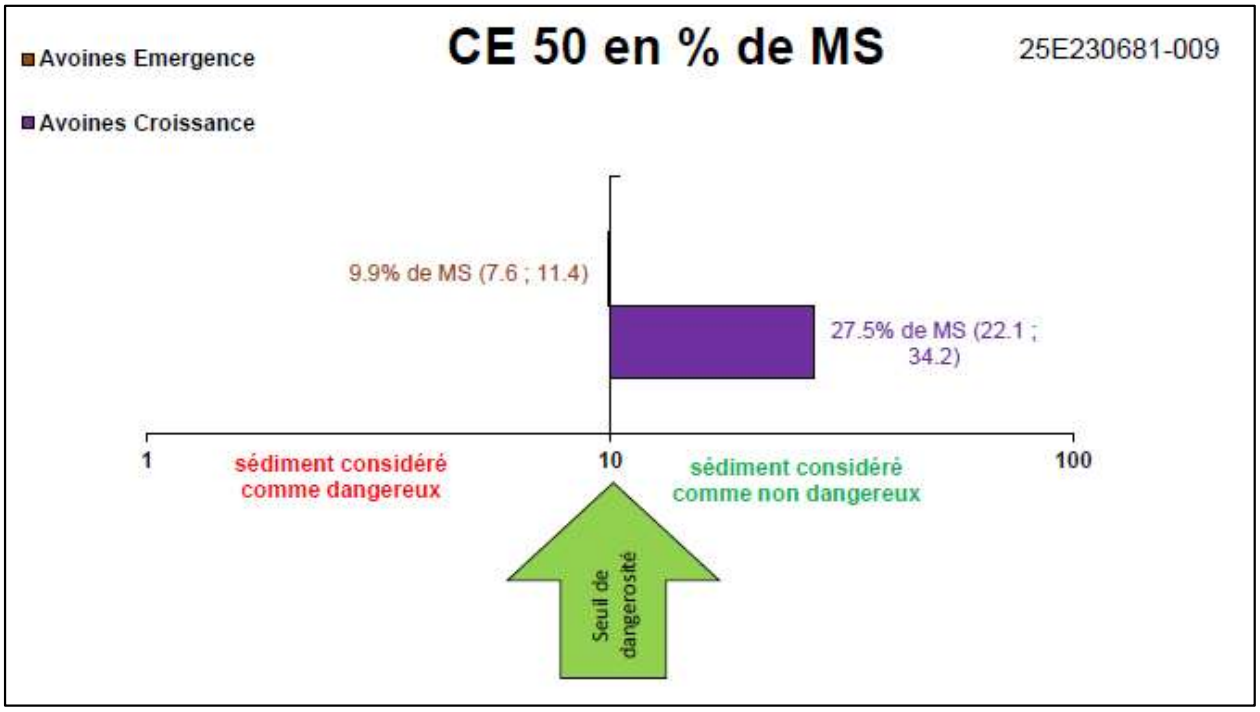


Figure 9 : Toxicité sur organismes terrestres

4.3.3. Synthèse des résultats

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus en termes de classement du sédiment, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Tableau 14 : Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE)

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
25E230681-009	-	-	+	+

+ (en rouge) : classé comme dangereux pour l'environnement
- (en vert) : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme "dangereux pour l'environnement"

→ Pour le test de toxicité aiguë, avec un seuil de CE 50 à 10% de MS, l'échantillon **n'est pas considéré** comme "dangereux pour l'environnement" par le test Microtox®.

→ Pour le test de toxicité chronique, avec un seuil de CE 20 à 1%, l'échantillon **n'est pas considéré** comme "dangereux pour l'environnement" par le test Brachionus.

→ Pour le test de toxicité terrestre, avec un seuil de CE 50 à 10%, l'échantillon **est considéré** comme "dangereux pour l'environnement" par le(s) test(s) : ● Avoines Emergence.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) en 2016, l'échantillon est considéré comme "dangereux pour l'environnement".

5.Conclusions

Les résultats mettent en évidence une variabilité importante de la qualité sédimentaire selon des secteurs pourtant très rapprochés.

- **La granulométrie** indique des sédiments fins aux stations S1 à S4 (majorité de la fraction < 63 µm), tandis que les sédiments sont plus grossiers aux stations S5 à S7).
- Concernant les **paramètres de contamination**, les stations S1, S3 et S4 présentent des valeurs sous le seuil N1 (donc non contaminées) ; les stations S6 et S7 ont un taux pour l'arsenic compris entre N1 et N2 tandis qu'à la station S2, le mercure dépasse le seuil N2 et un HAP est compris entre N1 et N2. Le cas de la station S5 est particulier en raison de la présence de dépôts de charbon sur le fond, probablement dû à des chutes lors des déchargements des navires. C'est la seule station dont certains paramètres dépassent le seuil d'interdiction de ré-immersion.
- Par ailleurs, les **tests de lixiviation** confirment que les sédiments de la zone d'étude ne peuvent être qualifiés d'inertes mais ils sont catégorisés en non-dangereux.
- En revanche, le **test d'écotoxicité** réalisé au niveau de la station S2 catégorise l'échantillon comme « dangereux pour l'environnement » en raison du résultat de toxicité terrestre sur la composante 'Avoine émergence'.

On peut ainsi distinguer deux zones géographiques distinctes :

- Secteur du Quai I2 (Stations S5, S2, S6, S7) : Ce secteur présente une contamination pour certains paramètres. En raison de cette qualité dégradée, le devenir des sédiments dragués dans cette zone a été analysé plus finement.

Station	Valeurs des paramètres
S2	Un paramètre > N2 et Score de risque > 2 Test lixiviation : Déchet non-dangereux Ecotoxicité organismes aquatiques : non-dangereux pour l'environnement Ecotoxicité terrestre : dangereux pour l'environnement
S5	Dépôt de charbon – à évacuer
S6	Un paramètre > N1 et Score de risque <2 Test lixiviation : Déchet non-dangereux
S7	Un paramètre > N1 et Score de risque <2 Test lixiviation : Déchet non-dangereux

- Secteur du Quai I1 (Stations S1, S3, S4) : Situés dans la partie ouest de la zone d'étude, ces sédiments ne présentent pas de contamination (tous les paramètres sont sous le seuil N1). Leur ré-immersion en milieu naturel peut être envisagée.

Station	Valeurs des paramètres
S1	Tous paramètres inférieurs à N1
S3	Tous paramètres inférieurs à N1
S4	Tous paramètres inférieurs à N1

6. Bibliographie

Alzieu *et al*., 2007, Les guides méthodologiques du RLM, Evaluation de la contamination chimique et radiologique du sédiment, Ifremer, 60 p.

AQUAREF - Opérations d'échantillonnage de sédiments en milieu continental (cours d'eau et plan d'eau) dans le cadre des programmes de surveillance DCE - Recommandations techniques – Edition 2017

EGIS Eau 2016 - Bonnes pratiques pour la caractérisation des matériaux en vue d'une opération de dragage et d'immersion en milieu marin et estuarien. GEODE, 128 pp.

IFREMER. (2003). Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. IFREMER. Plouzané. https://side.developpement-durable.gouv.fr/CENT/doc/SYRACUSE/129379/bioevaluation-de-la-qualite-environnementale-des-sediments-portuaires-et-des-zones-d-immersion

MEDDE. (2016). Classification réglementaire des déchets—Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité.

7.Annexes

7.1. Rapports Eurofins

7.1.1. Station S1

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-001 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mercredi 16 octobre 2024 14:39:28

Opérateur :
FPEP

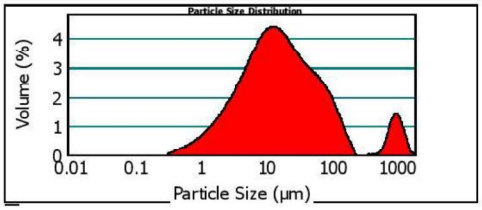
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

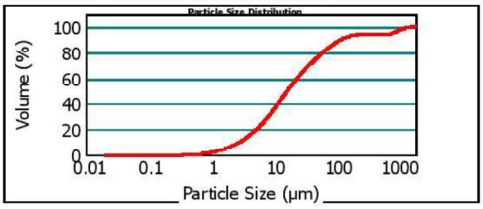
Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.861 m²/g	94.158 µm	17.151 µm	67443.356 µm²	259.698 µm	5.489 µm	13.855 µm

* Pourcentages cumulés :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.23%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 54.27%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 79.83%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 93.49%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.23%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 48.04%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 21.21%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.01%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.55%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 13.67%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 6.51%





24e186127-001 (SED) - Average mercredi 16 octobre 2024 14:39:28

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	2.03
2.000	4.20
2.500	2.13
4.000	6.16
6.000	7.53

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	6.71
10.000	5.89
15.000	11.55
16.000	1.86
20.000	6.25

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	10.30
40.000	6.39
50.000	4.52
63.000	4.34
100.000	7.51

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	4.52
200.000	1.64
250.000	0.41
300.000	0.00
400.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	0.00
600.000	0.05
800.000	0.84
900.000	0.83
1000.000	0.94

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	3.04
2000.000	0.39

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.03
2.000	6.23
2.500	8.36
4.000	14.51

Size (µm)	Vol Under %
6.000	22.03
8.000	28.74
10.000	34.63
15.000	46.17
16.000	48.02

Size (µm)	Vol Under %
20.000	54.27
30.000	64.57
40.000	70.96
50.000	75.48
63.000	79.83

Size (µm)	Vol Under %
100.000	87.33
150.000	91.85
200.000	93.49
250.000	93.90
300.000	93.90

Size (µm)	Vol Under %
400.000	93.90
500.000	93.90
600.000	93.95
800.000	94.79
900.000	95.63

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	96.57
1500.000	99.61
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	**Durée d'analyse :**	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	**Indice de réfraction :**	1.33
		Liquide :	Water 800 mL
Logiciel :	Malvern Application 5.60	**Obscuration :**	6.88 %
Modèle optique :	Fraunhofer		
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	*- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure*	

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 05 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1610
Record Number: 141
16/10/2024 14:41:46

7.1.2. Station S2

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
24e186127-002 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mercredi 16 octobre 2024 13:46:16

Opérateur :
FPEP

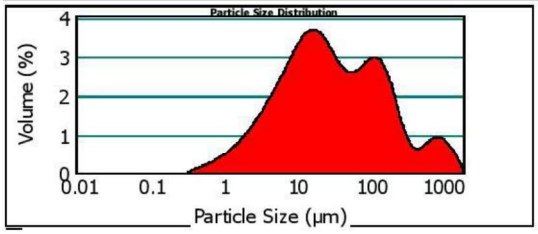
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

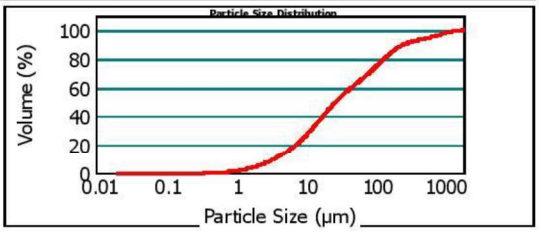
Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.664 m²/g	123.017 µm	28.604 µm	66069.639 µm²	257.04 µm	4.3 µm	17.739 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.69%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 41.73%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 64.73%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 85.94%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.69%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 37.04%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 19.04%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 25.17%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 23.00%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 21.22%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 14.06%





24e186127-002 (SED) - Average mercredi 16 octobre 2024 13:46:16

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.57
2.000	3.12
2.500	1.58
4.000	4.55
6.000	5.49

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	4.90
10.000	4.40
15.000	9.17
16.000	1.55
20.000	5.40

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	9.30
40.000	5.75
50.000	4.00
63.000	3.95
100.000	8.30

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	7.87
200.000	5.04
250.000	3.03
300.000	1.78
400.000	1.76

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	0.96
600.000	0.83
800.000	1.61
900.000	0.74
1000.000	0.66

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	2.06
2000.000	0.64

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.57
2.000	4.69
2.500	6.26
4.000	10.81

Size (µm)	Vol Under %
6.000	16.31
8.000	21.21
10.000	25.61
15.000	34.77
16.000	36.33

Size (µm)	Vol Under %
20.000	41.73
30.000	51.03
40.000	56.77
50.000	60.77
63.000	64.73

Size (µm)	Vol Under %
100.000	73.02
150.000	80.90
200.000	85.94
250.000	88.97
300.000	90.75

Size (µm)	Vol Under %
400.000	92.51
500.000	93.47
600.000	94.29
800.000	95.91
900.000	96.65

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	97.30
1500.000	99.36
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	**Durée d'analyse :**	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	**Indice de réfraction :**	1.33
		Liquide :	Water 800 mL
Logiciel :	Malvern Application 5.60	**Obscuration :**	9.87 %
Modèle optique :	Fraunhofer		
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	*- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure*	

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1610
Record Number: 117
16/10/2024 13:47:58

7.1.3. Station S3

curofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE
NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e230681-002 (SED) - Average

Date de l'analyse :
jeudi 11 décembre 2025 09:22:43

Opérateur :
FPEP

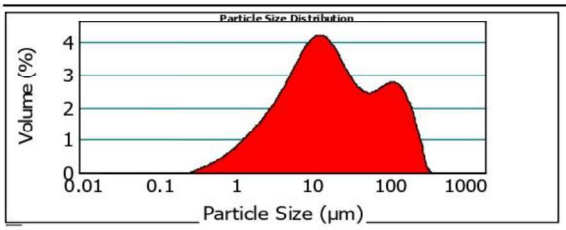
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

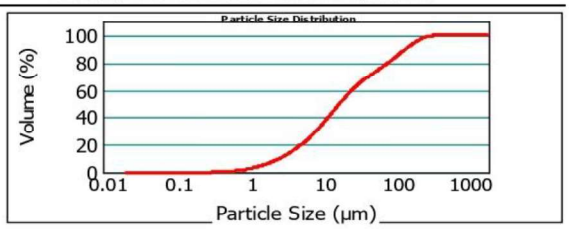
Données statistique

Surface spécifique : 0.905 m²/g
Moyenne : 47.130 µm
Médiane : 17.777 µm
Variance : 4107.431 µm²
Ecart type : 64.089 µm
Rapport moyenne/mediane : 2.651 µm
Mode : 13.944 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.01%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 53.10%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 75.75%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 95.37%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.01%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 46.09%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 18.94%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 23.33%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 22.65%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 19.61%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 4.63%





25e230681-002 (SED) - Average jeudi 11 décembre 2025 09:22:43

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
1.000	2.41
2.000	4.61
2.500	2.22
4.000	6.07
6.000	7.14

Size (µm)	Volume In %
6.000	6.33
8.000	5.59
10.000	11.03
15.000	1.77
16.000	5.95
20.000	9.55

Size (µm)	Volume In %
20.000	9.55
30.000	5.58
40.000	3.80
50.000	3.71
63.000	7.67
100.000	7.25

Size (µm)	Volume In %
100.000	7.25
150.000	4.68
200.000	2.75
250.000	1.42
300.000	0.46
400.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
400.000	0.00
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1000.000	0.00
1500.000	0.00
2000.000	0.00

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.41
2.000	7.01
2.500	9.23
4.000	15.30
6.000	22.43

Size (µm)	Vol Under %
6.000	22.43
8.000	28.76
10.000	34.35
15.000	45.38
16.000	47.15
20.000	53.10

Size (µm)	Vol Under %
20.000	53.10
30.000	62.66
40.000	68.24
50.000	72.04
63.000	75.75
100.000	83.43

Size (µm)	Vol Under %
100.000	83.43
150.000	90.68
200.000	95.37
250.000	98.11
300.000	99.54
400.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
400.000	100.00
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 15.25 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1112
Record Number: 24
11/12/2025 09:26:43

7.1.4. Station S4

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e230681-003 (SED) - Average

Date de l'analyse :
jeudi 11 décembre 2025 11:14:07

Opérateur :
FPEP

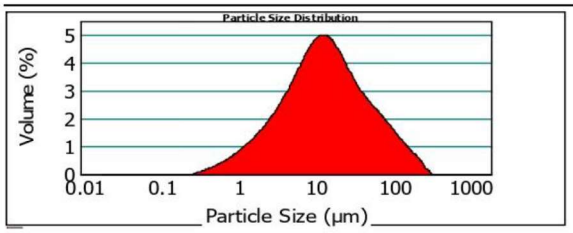
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

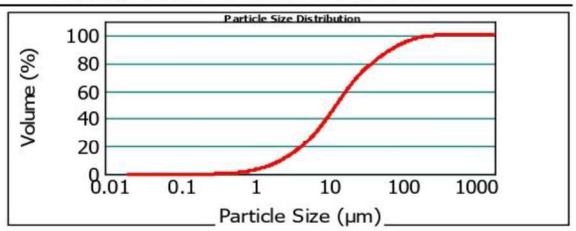
Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.995 m²/g	30.042 µm	14.096 µm	1812.148 µm²	42.569 µm	2.131 µm	13.733 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.48%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 61.16%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 86.74%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 98.65%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.48%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 53.68%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 21.71%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 15.78%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.58%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.91%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 1.35%





25e230681-003 (SED) - Average jeudi 11 décembre 2025 11:14:07

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	2.54
2.000	4.94
2.500	2.42
4.000	6.79
6.000	8.20

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	7.41
10.000	6.61
15.000	13.12
16.000	2.10
20.000	7.02

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	11.09
40.000	6.38
50.000	4.24
63.000	3.87
100.000	6.31

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	3.82
200.000	1.78
250.000	0.91
300.000	0.37
400.000	0.08

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	0.00
2000.000	0.00

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.54
2.000	7.48
2.500	9.90
4.000	16.70

Size (µm)	Vol Under %
6.000	24.90
8.000	32.31
10.000	38.92
15.000	52.04
16.000	54.14

Size (µm)	Vol Under %
20.000	61.16
30.000	72.25
40.000	78.63
50.000	82.87
63.000	86.74

Size (µm)	Vol Under %
100.000	93.05
150.000	96.87
200.000	98.65
250.000	99.56
300.000	99.92

Size (µm)	Vol Under %
400.000	100.00
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Logiciel : Malvern Application 5.60

Modèle optique : Fraunhofer

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Indice de réfraction : 1.33

Liquide : Water 800 mL

Obscuration : 6.66 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax . 03 88 91 65 31 - Site Web . www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

7.1.5. Station S5

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e230681-004 (SED) - Average

Date de l'analyse :
mercredi 10 décembre 2025 13:08:00

Opérateur :
GFL6

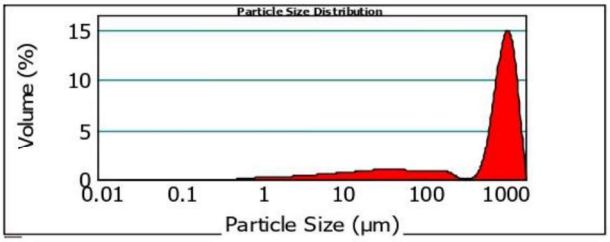
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

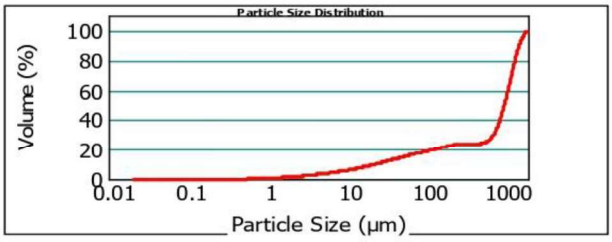
Données statistique

Surface spécifique : 0.168 m²/g
Moyenne : 900.135 µm
Médiane : 1003.667 µm
Variance : 302938.211 µm²
Ecart type : 550.398 µm
Rapport moyenne/mediane : 0.896 µm
Mode : 1195.824 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.36%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 9.12%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 16.18%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 22.47%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.36%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 7.76%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.62%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 7.74%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 7.06%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 6.30%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 77.53%





25e230681-004 (SED) - Average mercredi 10 décembre 2025 13:08:00

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.46
1.000	0.91
2.000	0.40
2.500	1.06
4.000	1.17
6.000	

Size (µm)	Volume In %
6.000	0.99
8.000	0.87
10.000	1.81
15.000	0.32
16.000	1.15
20.000	

Size (µm)	Volume In %
20.000	2.34
30.000	1.83
40.000	1.45
50.000	1.44
63.000	2.49
100.000	

Size (µm)	Volume In %
100.000	2.15
150.000	1.66
200.000	1.00
250.000	0.39
300.000	0.05
400.000	

Size (µm)	Volume In %
400.000	0.26
500.000	1.39
600.000	8.68
800.000	7.16
900.000	8.29
1000.000	

Size (µm)	Volume In %
1000.000	37.69
1500.000	12.63
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.46
2.000	1.36
2.500	1.76
4.000	2.81

Size (µm)	Vol Under %
6.000	3.98
8.000	4.97
10.000	5.84
15.000	7.65
16.000	7.97

Size (µm)	Vol Under %
20.000	9.12
30.000	11.46
40.000	13.29
50.000	14.74
63.000	16.18

Size (µm)	Vol Under %
100.000	18.67
150.000	20.82
200.000	22.47
250.000	23.48
300.000	23.86

Size (µm)	Vol Under %
400.000	23.91
500.000	24.18
600.000	25.56
800.000	34.24
900.000	41.40

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	49.68
1500.000	87.37
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 12.67 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1012
Record Number: 124
10/12/2025 13:09:52

7.1.6. Station S6

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e230681-006 (SED) - Average

Date de l'analyse :
jeudi 11 décembre 2025 09:03:46

Opérateur :
FPEP

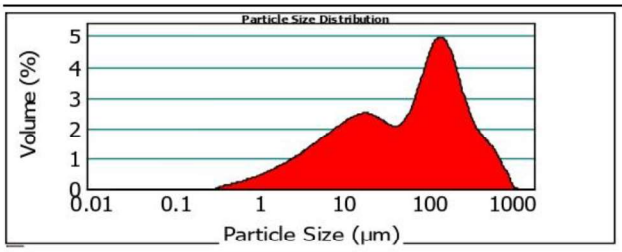
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

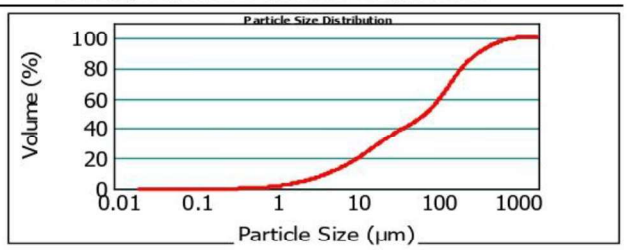
Données statistique

Surface spécifique : 0.521 m²/g
Moyenne : 138.025 µm
Médiane : 78.148 µm
Variance : 30662.824 µm²
Ecart type : 175.108 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.766 µm
Mode : 156.446 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.95%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 29.31%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 46.23%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 76.85%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.95%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 25.36%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 13.59%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 33.96%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 16.93%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 30.62%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 23.15%





25e230681-006 (SED) - Average jeudi 11 décembre 2025 09:03:46

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.38
2.000	2.57
2.500	1.22
4.000	3.35
6.000	3.87

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	3.34
10.000	2.93
15.000	6.02
16.000	1.02
20.000	3.61

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	6.43
40.000	4.13
50.000	3.03
63.000	3.34
100.000	9.35

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	12.11
200.000	9.16
250.000	6.16
300.000	4.07
400.000	4.77

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	2.77
600.000	1.89
800.000	2.29
900.000	0.61
1000.000	0.39

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	0.19
2000.000	0.00

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.38
2.000	3.95
2.500	5.17
4.000	8.52

Size (µm)	Vol Under %
6.000	12.38
8.000	15.72
10.000	18.65
15.000	24.67
16.000	25.69

Size (µm)	Vol Under %
20.000	29.31
30.000	35.74
40.000	39.87
50.000	42.90
63.000	46.23

Size (µm)	Vol Under %
100.000	55.58
150.000	67.69
200.000	76.85
250.000	83.02
300.000	87.08

Size (µm)	Vol Under %
400.000	91.86
500.000	94.63
600.000	96.52
800.000	98.81
900.000	99.42

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	99.81
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 15.33 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1112
Record Number: 18
11/12/2025 09:05:55

7.1.7. Station S7

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e230681-007 (SED) - Average

Date de l'analyse :
jeudi 11 décembre 2025 09:47:46

Opérateur :
FPEP

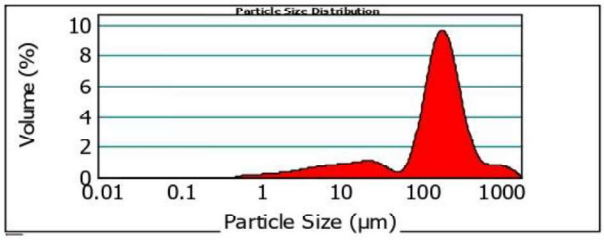
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

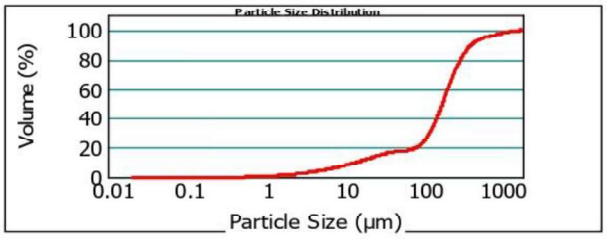
Données statistique

Surface spécifique : 0.216 m²/g
Moyenne : 237.671 µm
Médiane : 188.991 µm
Variance : 59563.617 µm²
Ecart type : 244.056 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.257 µm
Mode : 206.320 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.52%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 12.09%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 18.01%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 53.57%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.52%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 10.57%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.39%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 36.08%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 5.92%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 35.56%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 46.43%





25e230681-007 (SED) - Average jeudi 11 décembre 2025 09:47:46

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
1.000	0.47
2.000	1.06
2.500	0.49
4.000	1.40
6.000	1.68

Size (µm)	Volume In %
6.000	1.44
8.000	1.23
10.000	2.42
15.000	0.41
16.000	1.50
20.000	

Size (µm)	Volume In %
20.000	2.87
30.000	1.70
40.000	0.82
50.000	0.53
63.000	4.09
100.000	

Size (µm)	Volume In %
100.000	14.51
150.000	16.96
200.000	13.88
250.000	9.83
300.000	10.70
400.000	

Size (µm)	Volume In %
400.000	4.41
500.000	1.96
600.000	1.86
800.000	0.65
900.000	0.57
1000.000	

Size (µm)	Volume In %
1000.000	1.93
1500.000	0.65
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.47
2.000	1.52
2.500	2.01
4.000	3.41

Size (µm)	Vol Under %
6.000	5.10
8.000	6.54
10.000	7.77
15.000	10.19
16.000	10.60

Size (µm)	Vol Under %
20.000	12.09
30.000	14.96
40.000	16.66
50.000	17.49
63.000	18.01

Size (µm)	Vol Under %
100.000	22.10
150.000	36.61
200.000	53.57
250.000	67.45
300.000	77.28

Size (µm)	Vol Under %
400.000	87.98
500.000	92.38
600.000	94.34
800.000	96.20
900.000	96.85

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	97.42
1500.000	99.35
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 9.40 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 1112
Record Number: 33
11/12/2025 09:52:41

Annexe 6. Etude environnementale – Volet milieu terrestre – Nymphalis, avril 2025





PROJET DE CONSTRUCTION DU QUAI I1 DANS LA DARSE 2 DU PORT DE SÈTE-FRONTIGNAN

Commune de Sète (34)

Expertise écologique / Prédiagnostic écologique- PrD

Nymphalis
44 avenue de la Fontasse
31290 Villefranche-de-Lauragais

Projet de construction du quai I1 dans la darse 2 du port de Sète-Frontignan (34)

Expertise écologique / Prédiagnostic écologique - PrD

Réalisé pour le compte de la Région Occitanie

Citation recommandée	**NYMPHALIS, 2025. Projet de construction du quai I1 dans la darse 2 du port de Sète-Frontignan (34) – Expertise écologique. Villefranche-de-Lauragais.**	
Date	10/02/2026	
Version	Version n°6	
Nom du fichier	621-2504-Etude-RégionOccitanie-Sète-PrD-V3	
Client	Région Occitanie	
Rédaction	Karine JACQUET	karine.jacquet@nymphalis.fr
	Romain LEJEUNE	romain.lejeune@nymphalis.fr
Contrôle qualité/cartographie	Mélanie OLIVERA	melanie.olivera@nymphalis.fr

Table des matières

TABLE DES MATIERES 3
TABLE DES TABLEAUX 3
TABLE DES CARTES 3
PREAMBULE 4
PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE 6
1. CONTEXTE GENERAL 7
2. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 7
3. SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE PAR RAPPORT AUX PERIMETRES A STATUT 9
METHODES 17
1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES 18
2. QUALIFICATION DES INTERVENANTS 18
3. METHODES D'INVESTIGATION DE TERRAIN 19
4. METHODE D'ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE 21
5. LIMITES DE L'ETUDE 23
PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE 24
1. HABITATS NATURELS 25
2. FLORE 29
3. FAUNE 30
4. SYNTHESE DES ENJEUX 32
INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET ET PRECONISATIONS 33
ANNEXES 35
1. RESSOURCE DOCUMENTAIRE 35
2. LISTE ET STATUT DES ESPECES OBSERVEES 37

Table des tableaux

Tableau 1 : Analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut 9
Tableau 2 : Dates et détails des prospections écologiques 19
Tableau 3 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude .. 26
Tableau 4 : Espèces végétales allochtones relevées dans la zone d'étude .. 29

Table des cartes

Carte 1 : Localisation des aires d'étude par rapport à la ZIP à l'étude 8
Carte 2 : Localisation des aires d'étude par rapport aux sites Natura 2000 14
Carte 3 : Localisation des aires d'étude par rapport aux périmètres de ZNIEFF 15
Carte 4 : Localisation des aires d'étude par rapport aux zonages de PNA 16
Carte 5 : Cartographie des habitats 28

PREAMBULE

La région Occitanie souhaite construire un nouveau quai, dit quai l1, au sein de la darse 2 du port de Sète-Frontignan (34). Cet ouvrage doit permettre une polyvalence dans la gestion des trafics maritimes et l'accueil de différents types de navires.

Dans le cadre de ce projet, la région Occitanie a mandaté BRL pour la réalisation des études réglementaires nécessaires à la définition d'un projet opérationnel et de moindre impact. Le bureau d'études Nymphalis a alors été retenu en sous-traitance afin de réaliser une expertise écologique succincte permettant d'appréhender les enjeux du site et les impacts écologiques à attendre, sur la partie terrestre. Cette expertise est dite succincte au regard des milieux déjà fortement anthropisés et remaniés qui constituent l'emprise du futur quai l1.

Deux écologues ont mené cette expertise au début du printemps 2025. Celle-ci a permis :

- De caractériser les milieux naturels (caractérisation qualitative et spatiale) en utilisant les typologies européennes EUNIS 2013 et EUR28 (pour les habitats Natura 2000) ;
- D'évaluer leur état de conservation sur la base de leur composition floristique ;
- De dresser une liste d'espèces végétales et animales identifiables sur site, à la date de l'inventaire, en portant une attention particulière sur les espèces à enjeu (espèces protégées, espèces d'intérêt communautaire, espèces déterminantes ZNIEFF, espèces de listes rouges, …) ;
- D'évaluer et hiérarchiser les enjeux écologiques ;
- De cartographier les éventuels habitats d'espèces protégées ou patrimoniales ;
- De proposer des recommandations pour une meilleure prise en compte du patrimoine naturel dans le projet.

Ce rapport présente les résultats de cette expertise écologique.

PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

1. Contexte général



La zone d'étude, d'une superficie d'environ 6 ha, dont < 3 ha en contexte terrestre, se situe au cœur de la zone portuaire, au niveau des docks centraux.

Elle est logiquement occupée par des espaces industriels en exploitation et colonisés de façon très ponctuelle par des communautés herbacées de friches rudérales sèches. Quelques espèces littorales et halotolérantes, voire halophiles, s'y maintiennent à la faveur de quelques rares espaces interstitiels.

Ces habitats anthropiques très artificialisés ne présentent pas d'intérêt écologique singulier dans le contexte local. En effet, les populations d'espèces fonctionnelles qui s'y maintiennent demeurent communes et ne sont pas menacées.

2. Définition des aires d'étude

Trois zones d'études ont été prises en compte pour réaliser cette expertise. Ces zones d'études sont les suivantes :

- **La Zone d'Implantation du Projet (ZIP) :**

La ZIP correspond à la zone prévisible d'implantation du projet de quai, d'environ 5,9 ha (*cf.* carte 1), communiquée au démarrage de l'expertise par le porteur de projet.

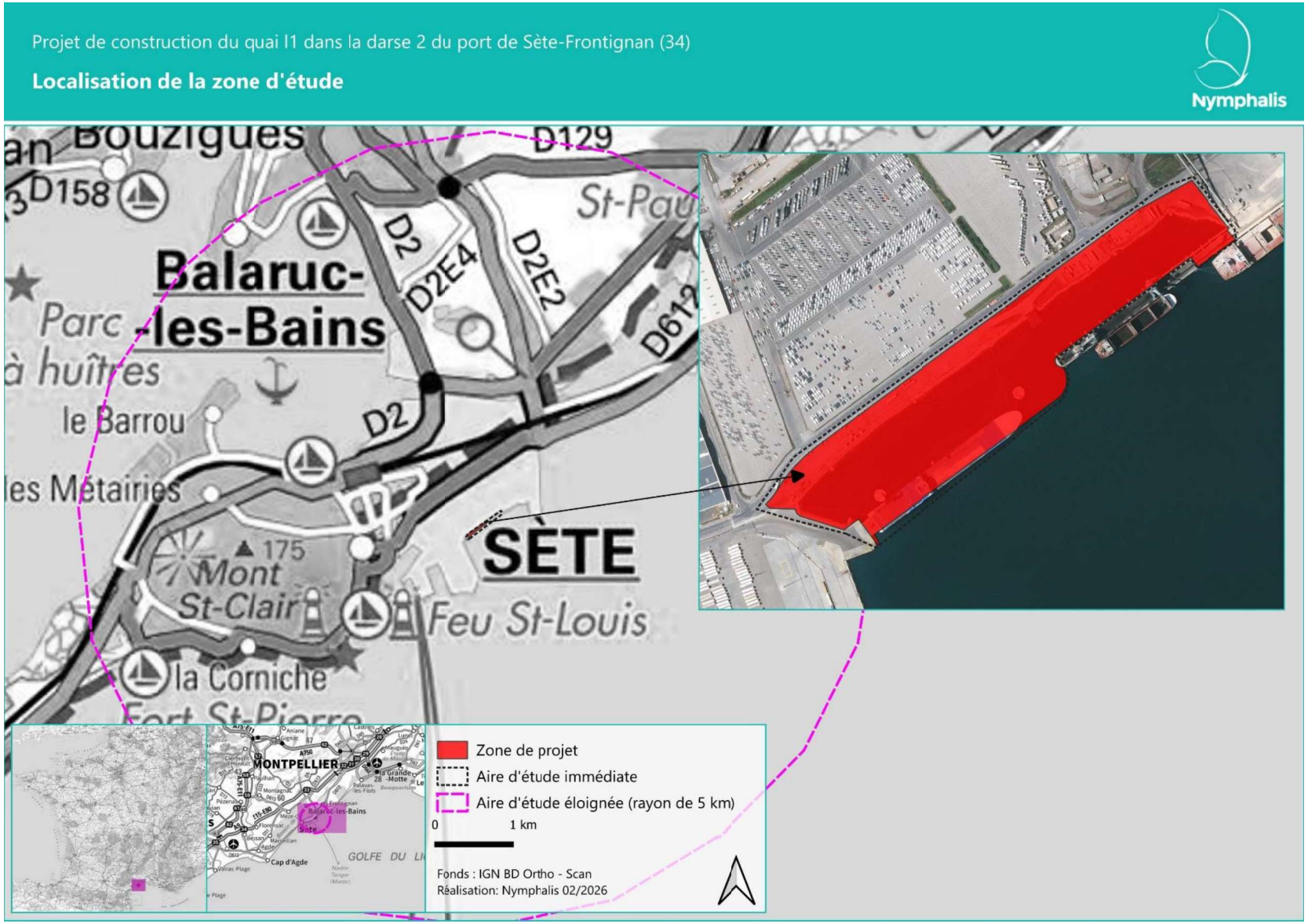
- **L'Aire d'Etude Immédiate (AEI) :**

L'AEI, ou **zone d'étude** dans la suite du rapport intègre la zone de quai l1 devant accueillir le projet, élargie avec les milieux limitrophes avec lesquels les espèces sont susceptibles d'interagir. Ici, les milieux étant très artificialisés par l'activité même du port, seule une zone « tampon » de quelques mètres a été définie autour du projet de quai. L'AEI représente environ 6 ha.

- **L'Aire d'Etude Eloignée (AEE) :**

L'AEE a été définie par un rayon de 5 km autour de la zone d'étude.

Elle permet l'analyse des périmètres à statut singulier en matière de biodiversité et pour lesquels pourrait exister un lien écologique avec la zone d'étude, et, en conséquence, une influence notable du projet sur leur devenir ou fonctionnement (cf. chapitre suivant).



Carte 1 : Localisation des aires d'étude par rapport à la ZIP à l'étude

3. Situation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut

Le tableau suivant formule une analyse du lien écologique potentiel, existant *a priori* (au préalable de l'expertise), entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut interceptés ou localisés à proximité de celle-ci, dans un rayon de 5 km. Les cartes qui suivent permettent de localiser les aires d'étude par rapport à ces périmètres d'inventaires (ZNIEFF – Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique), de gestion concertée (Sites Natura 2000) ou d'autres zonages tenant compte d'enjeux écologiques (PNA – Plans Nationaux d'Actions).

Tableau 1 : Analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut

NOM DU SITE	DISTANCE AVEC LA ZONE D'ETUDE	CARACTERISTIQUES	LIEN ECOLOGIQUE
Les sites Natura 2000			
ZPS FR9112035 – Côte languedocienne	1 km	D'une superficie de plus de 71 000 ha, cet ensemble englobe la côte languedocienne, ses lidos et lagunes à forte valeur patrimoniale. Grande richesse ornithologique du fait de la richesse des eaux littorales.	**Lien écologique possible mais très faible**
ZPS FR9112018 – Étang de Thau et lido de Sète à Agde	1,8 km	Ce site comprend l'étang de Thau en lui-même, les zones humides attenantes ainsi qu'une partie du cordon dunaire qui le sépare de la mer Méditerranée. L'étang de Thau est compris dans le chapelet des lagunes qui bordent le littoral languedocien ; par ses dimensions (19.5 km dans sa plus grande longueur, qui fait de lui le plus grand des étangs languedociens) et la diversité des milieux qu'il présente (sansouïre, près humide, marais salants, boisement, étendue d'eau saumâtre, vasière, roselière, herbiers), il est une zone d'intérêt majeur d'un point de vue écologique, faunistique et floristique. Les salins ainsi que les zones humides du nord de l'étang sont des sites d'accueil et de repos pour une avifaune migratrice et nicheuse particulièrement riche ; l'étang est d'ailleurs un site classé d'importance internationale en ce qui concerne le Flamant rose, c'est également une zone d'hivernage pour le Grèbe à cou noir. Parmi les nombreux oiseaux fréquentant les salins on note également la présence d'une colonie de Sterne naine. Les milieux de lagunes et de salins sont par ailleurs favorables à la Mouette mélanocéphale. Le Pipit rousseline peut s'observer quant à lui dans les steppes à salicornes.	**Lien écologique inexistant**
ZSC FR9101411 - Herbiers de l'Étang de Thau	1,8 km	Au sein de l'ensemble des zones humides de la côte languedocienne, l'étang de Thau est une lagune originale par sa profondeur et son alimentation en eaux douces et marines.	**Lien écologique possible mais jugé très faible uniquement pour les chiroptères**

NOM DU SITE	DISTANCE AVEC LA ZONE D'ETUDE	CARACTERISTIQUES	LIEN ECOLOGIQUE
		Le site de 8 320 ha abrite de très vastes herbiers de zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) en très bon état de conservation. L'absence de marées et donc la présence constante d'une certaine épaisseur d'eau, évite aux zostères de geler, ce qui leur permet de se maintenir grâce à une reproduction par voie végétative. L'étang offre également d'importants secteurs de frayères. Les zones humides attenantes à l'étang présentent une grande diversité de milieux (sansouire, prés humides, marais salants, boisement, étendue d'eau saumâtre, vasière, roselière), et participent à l'intérêt majeur du site d'un point de vue écologique, faunistique (Minioptère de Schreibers, Cistude d'Europe, Agrion de Mercure, etc.) et floristique (*Nonea echioides*, *Cressa cretica*, *Bupleurum semicompositum*, etc.).	
ZSC FR9102002 – Corniche de Sète	2,4 km	Cette falaise calcaire littorale d'une hauteur de 10 m environ et surplombant la mer constitue la limite sud du mont Saint-Clair. Une végétation herbacée couvre les parties les moins abruptes. Le site de 13 ha s'étire sur une mince bande de terrain entre l'urbanisation de Sète et la mer. Seul site connu en région Languedoc-Roussillon pour l'habitat d'intérêt communautaire des fourrés halo-nitrophiles ibériques, la corniche accueille plusieurs espèces végétales rares au plan national et même européen. Pour plusieurs d'entre elles, il s'agit même de la seule station connue à l'échelle départementale, régionale ou nationale.	**Lien écologique inexistant**
ZSC FR9101413 - Posidonies de la Côte palavasienne	4 km	Il s'agit d'une grande étendue marine bordant une intéressante zone de lagunes, où l'on observe des touffes discontinues de Posidonies, ainsi que des secteurs relativement riches en espèces marines dont l'inventaire est en cours. Cette côte pourrait être visitée par le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*), qui fréquente les eaux peu profondes du plateau continental et du talus ainsi que par la Tortue caouanne (*Caretta caretta*) dont c'est l'un des rares sites marins régionaux, les autres étant le site " Posidonies de la Côte des Albères " et le site " Posidonies du Cap d'Agde ".	**Lien écologique inexistant**
ZPS FR9110042 – Étangs palavasiens et étang de l'Estagnol	4,5 km	Ensemble de grandes lagunes de plus de 6 600 ha. Les lagunes attirent une avifaune à la fois abondante et variée qu'elle soit nicheuse, hivernante ou migratrice. Elles constituent notamment des zones de repos pour le Flamant rose et des espèces rares comme la Sterne naine, le Gravelot à collier interrompu et la Talève sultane. La réserve naturelle nationale de l'Estagnol constitue pour sa part un site de nidification pour une dizaine d'espèces de l'annexe I : Busard des roseaux, Blongios nain, Héron pourpré, Sterne	**Lien écologique inexistant**

Nom du site	Distance avec la zone d'etude	Caracteristiques	Lien ecologique
		pierregarin, parfois le Butor étoilé... Il est une zone d'hivernage ou d'étape pour de nombreux migrateurs : anatidés, foulques, guifettes, Sterne pierregarin.	
ZSC FR9101410 - Étangs palavasiens	4,5 km	Ce chapelet de lagunes, d'une superficie de 6 600 ha regroupe 20 habitats d'intérêt communautaire dont les lagunes côtières – 1150, les Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*) – 1410, les Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*) – 1510, les Dunes mobiles embryonnaires – 2110, les Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.* – 340 et une seule espèce de faune, la Cistude d'Europe.	**Lien écologique inexistant**
Les zones naturelles d'intérêt écologique floristique et faunistique			
ZNIEFF de type I 910014602 – Étang de Thau	1,8 km	Site comprenant l'Étang de Thau et couvrant 6 789 ha. Son intérêt écologique est mis en avant du fait de la présence de 28 espèces déterminantes, principalement des poissons, mais aussi deux espèces de flore (Zostère marine et Zostère de Nolti). Le Flamant rose fait aussi partie des espèces emblématiques de cette vaste ZNIEFF.	**Lien écologique inexistant**
ZNIEFF de type II 910006980 – Complexe paludo-laguno-dunaire de Bagnas et de Thau	1,8 km	Vaste espace de plus de 9 000 ha, partiellement compris dans la ZPS et la ZSC de l'étang de Thau. On y dénombre 78 espèces déterminantes dont le Pélobate cultripède, trois espèces d'odonates, dix-neuf espèces d'oiseaux, le Psammodrome d'Edwards, et 55 espèces végétales. Ce contingent d'espèces est lié aux zones humides et aux cordons dunaires.	**Lien écologique inexistant**
ZNIEFF de type I 910008364 – Corniche de Sète	2,4 km	Cf. ZSC « Corniche de Sète ».	**Lien écologique inexistant**
ZNIEFF de type II 910010743 – Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains	4,6 km	Vaste ensemble de plus de 14 300 ha, recouvrant l'ensemble des étangs et lagunes héraultais. Il compte 137 espèces déterminantes (Anguille, Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez, Diane, Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccini, Lusciniole à moustache, Pipit rousseline, Héron pourpré, Œdicnème criard, Rollier, Outarde canepetière, Cistude d'Europe, Lézard ocellé, plusieurs dizaines d'espèces de plantes, etc .).	**Lien écologique inexistant**
ZNIEFF de type II 910010764 –	4,6 km	Ce site de 5288,8 hectares s'étend le long du littoral méditerranéen de Balaruc-les-bains à Montpellier. Il englobe le massif naturel de la Gardiole qui abrite de nombreux enjeux	**Lien écologique inexistant**

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caracteristiques	Lien ecologique
Montagne de la Gardiole		floristiques et faunistiques. Concernant la flore, citons par exemple l'Ail petit-Moly *Allium chamaemoly*, l'Anagyre fétide *Anagyris foetida*, l'Anémone couronnée *Anemone coronaria*, l'Oxybaside faux chénopode *Chenopodium chenopodioides*, le Marisque *Cladium mariscus*, l'Euphorbe petit figuier *Euphorbia chamaesyce*, la Gagée de Granatelli *Gagea granatelli*, l'Hélianthème à feuilles de Lédum *Helianthemum ledifolium*, l'Hippocrépide ciliée *Hippocrepis ciliata*, le Jonc strié *Juncus striatus*, la Nivéole d'été *Leucojum aestivum*, la Menthe des cerfs *Mentha cervina*, la Romulée de Colonna *Romulea columnae*, la Romulée à fleurs ramifiée *Romulea ramiflora*, le Trèfle hérissé *Trifolium hirtum*, etc.. Pour la faune, le site accueille le Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwardsianus*, le Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, le Busard cendré *Circus pygargus*, le Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*, la Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*, la Libellule fauve *Libellula fulva*, le Murin de Natterer *Myotis nattereri*, le Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*, le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*, le Triton marbré *Triturus marmoratus* ou encore la Grenouille de Pérez *Rana perezi*.	
ZNIEFF de type I 910030164 – Étang d'Ingril-sud	5,2 km	Cette ZNIEFF couvre 258 ha au cœur de l'ensemble lagunaire palavasien. L'Étang d'Ingril fait partie des lagunes palavasiennes les mieux conservées car moins polluées que ses voisines. La diversité floristique et faunistique de cet étang est remarquable avec la présence d'herbiers de Zostère naine et de nombreux poissons comme l'Anguille, le Gobie noir ou encore la Blennie paon.	**Lien écologique inexistant**
ZNIEFF de type I 910006423 – Îlots de l'Étang d'Ingril	5,8 km	Cf. ZNIEFF Étang d'Ingril-sud ci-après.	**Lien écologique inexistant**
ZNIEFF de type I 910030013 – Salins de Frontignan	5,8 km	Cette ZNIEFF couvre les anciens salins de Frontignan sur 223 ha. Un habitat naturel y est mis en avant, les cladiaies riveraines. Sept espèces faunistiques et floristiques y sont répertoriées et notamment la Diane pour les arthropodes, l'Avocette élégante, l'Huîtrier-pie, l'Échasse blanche et le Chevalier gambette pour les oiseaux, la Statice de Girard et l'Althénie filiforme pour la flore.	**Lien écologique inexistant**
Les périmètres des Plans Nationaux d'Actions (PNA)			
PNA Chiroptères	Inclus	Sur les 36 espèces de chauves-souris représentées sur le territoire métropolitain, dix-neuf sont considérées comme prioritaires par le troisième PNA (2016-2025) et doivent ainsi bénéficier des actions de conservation qui y sont proposées. Parmi ces espèces prioritaires, plusieurs sont très communément répertoriées lors des écoutes relatives aux inventaires réglementaires, telles que	**Lien écologique possible mais très faible**

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caracteristiques	Lien ecologique
		la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* ou encore la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*, par exemple. Les communes de Sète, Balaruc-les-Bains et Frontignan sont mises en avant pour abriter des enjeux chiroptérologiques qualifiés de forts, sans précision sur les espèces.	
PNA Cistude d'Europe	Inclus	Après un premier PNA mis en œuvre entre 2011 et 2015, le second PNA en faveur de la Cistude d'Europe a démarré en 2020 et s'étend jusqu'en 2029. Il propose une stratégie pour la conservation de l'espèce et, pour atteindre l'objectif du bon état de conservation des populations, présente une liste d'actions visant l'étude, la conservation et la sensibilisation sur l'espèce. Le périmètre ici concerné comprend le côtier de la Vène à la Mosson.	**Lien écologique inexistant au regard des milieux dégradé du site d'étude**
PNA Lézard ocellé	1,7 km	Le Lézard ocellé fait l'objet d'un second PNA (2020-2029). Le zonage de cette espèce avérée englobe l'ensemble du périmètre communal de Frontignan où des données de l'espèce sont mises en 2010.	**Lien écologique inexistant**

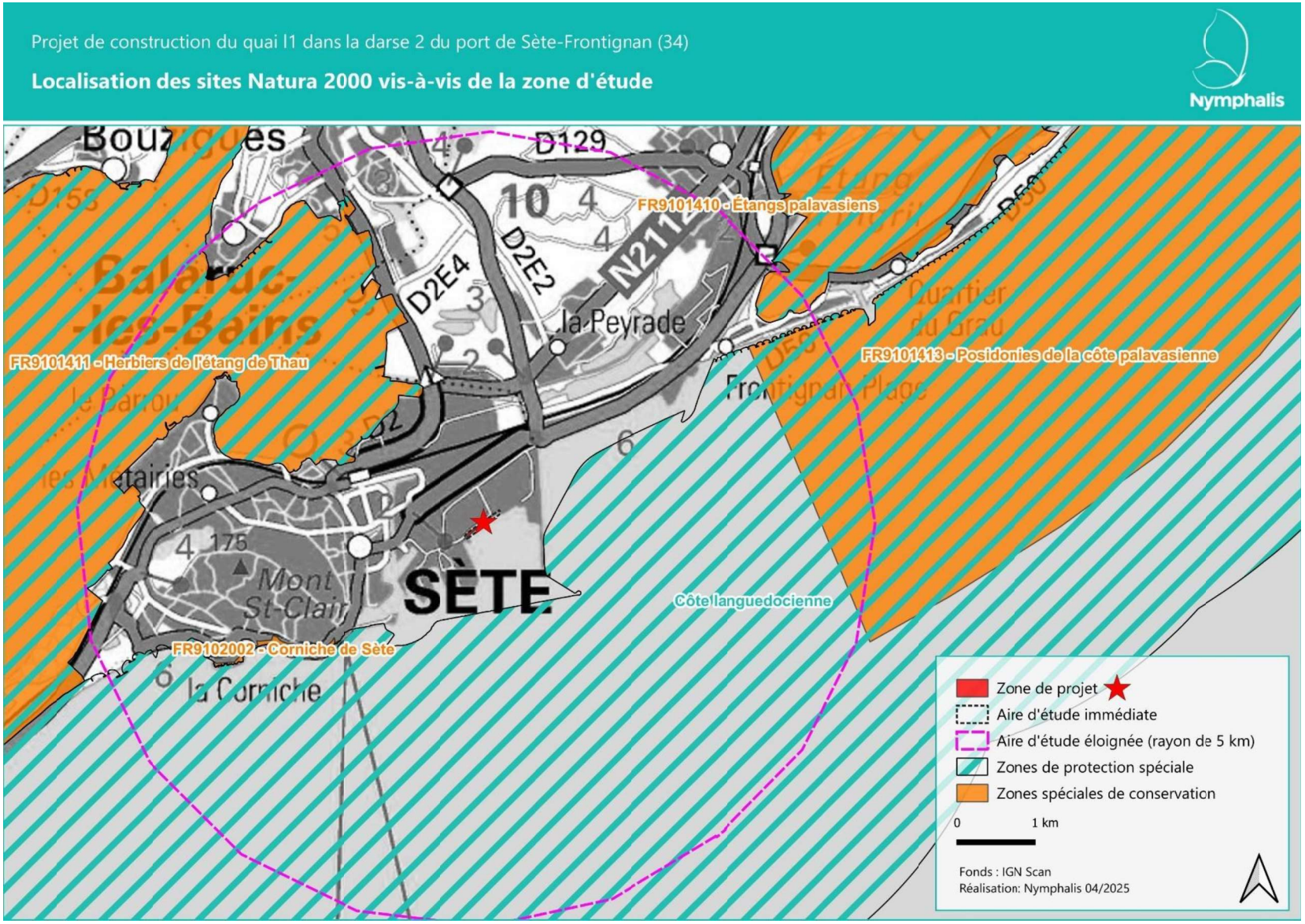
Légende "Lien écologique"
- *Inexistant*
- *Possible*
- *Probable*

Synthèse sur les liens écologiques prévisibles entre les populations des diverses espèces peuplant la zone d'étude et celles des périmètres écologiques locaux :

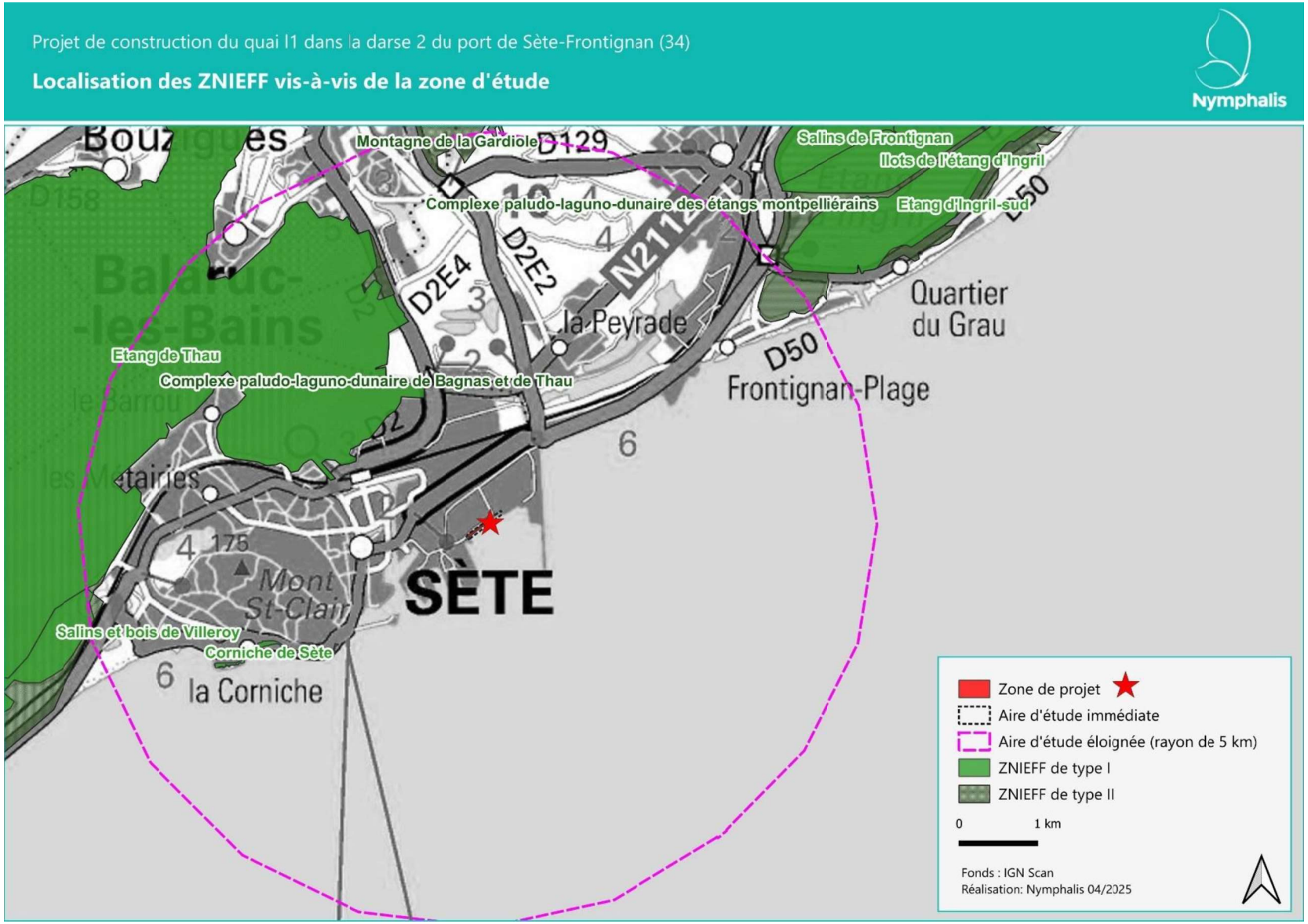
La zone d'étude n'intersecte aucun site Natura 2000 ni aucun périmètre de ZNIEFF. Elle reste à proximité immédiate de la ZPS « Côte languedocienne » FR9112035 avec laquelle un lien écologique est possible.

Ce lien avec cette ZPS et avec une ZSC un peu plus éloignée intégrant des chiroptères est uniquement jugé possible si l'on tient compte des capacités de dispersion des oiseaux et des chiroptères. Néanmoins, il est très certainement limité à du survol occasionnel et du transit ponctuel considérant d'une part le très fort degré d'enclavement et d'artificialisation de la zone d'étude et d'autre part l'état de conservation très dégradé des espaces rudéraux à l'étude.

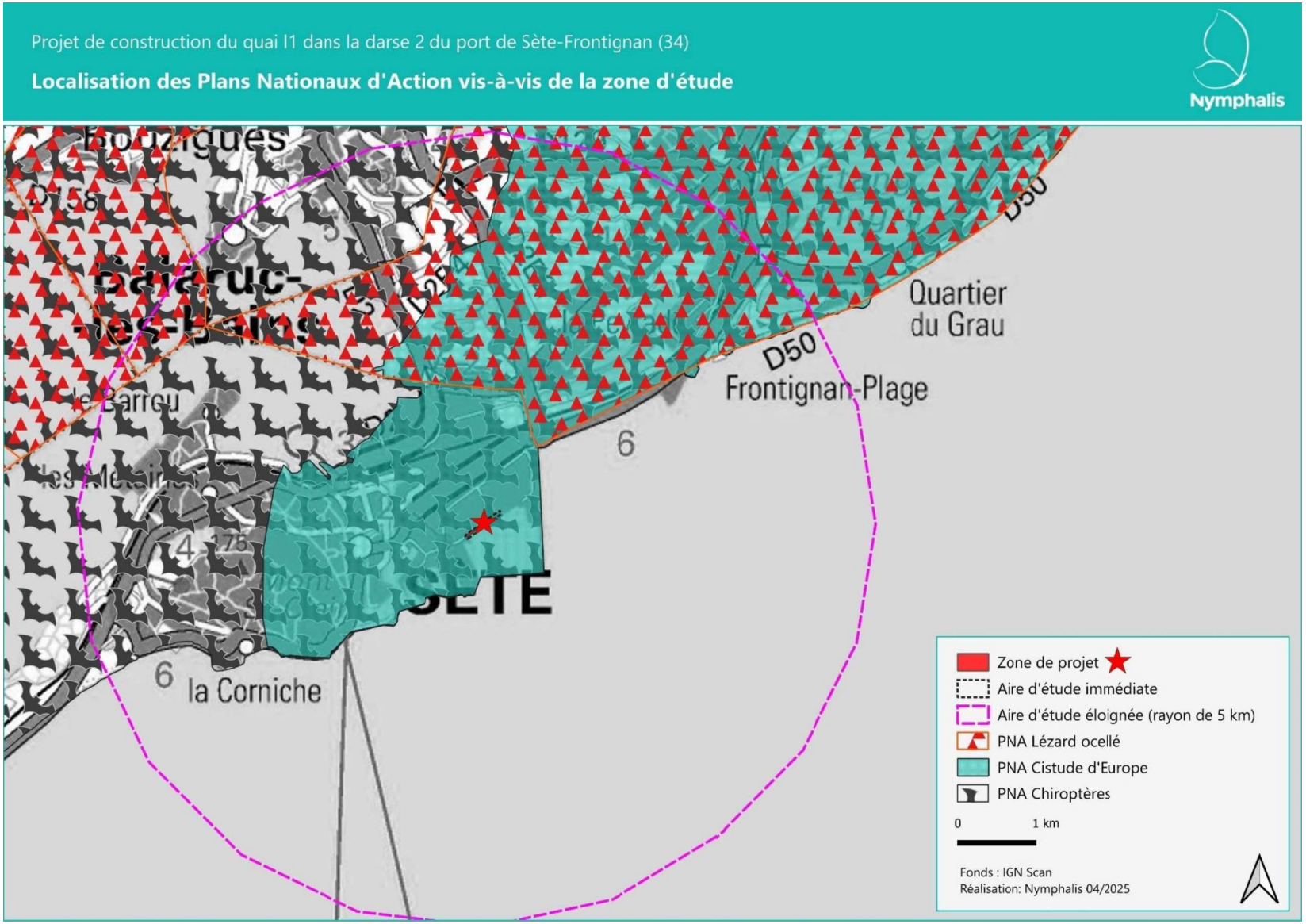
L'aire d'étude est tout de même incluse dans deux zonages de PNA : Cistude d'Europe et Chiroptères. Cependant, ces zonages sont définis à large échelle et ne démontrent pas précisément l'intérêt réel d'un site pour les espèces. En l'occurrence, les milieux de l'aire d'étude ne sont pas propices à ces espèces, même si, pour les chiroptères, une chasse ponctuelle d'espèces peut être attendue, mais est forcément limitée par la forte artificialisation du port de Sète, notamment sur l'emprise et aux abords directs de la zone à l'étude.



Carte 2 : Localisation des aires d'étude par rapport aux sites Natura 2000



Carte 3 : Localisation des aires d'étude par rapport aux périmètres de ZNIEFF



Carte 4 : Localisation des aires d'étude par rapport aux zonages de PNA

METHODES

1. Données bibliographiques

Les bases de données naturalistes du Système d'Information sur la Nature et les Paysages régional (SINP) ont été consultées via notamment le portail de l'atlas du SINP de l'Occitanie (http://188.130.27.41/atlas/) ou, au niveau national, le portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces Openobs (https://openobs.mnhn.fr/). Ces bases communales rassemblent les données d'observations naturalistes pertinentes de nombreux porteurs reconnus au titre du SINP : bureaux d'études, conservatoires botaniques nationaux, instituts de recherche publics, ONF, CEN, OFB, associations naturalistes diverses, etc. En complément, les bases de données régionales de l'union des associations naturalistes d'Occitanie OC'nat (https://biodiv-occitanie.fr/) & de l'Union Meridionalis (http://www.faune-lr.org) ont été consultés via l'interface de recherche par commune. La première rassemble les données d'associations régionales pour la protection de la nature (Nature en Occitanie, Ecologistes de l'Euzière, Groupe chiroptère Languedoc-Roussillon, Tela botanica, etc.) ainsi que les données d'amateurs qui y partagent leurs données. La seconde, issue des associations ornithologiques départementales de l'ancienne région Languedoc-Roussillon (COGard, ALEPE, LPO Hérault, LPO Aude et GOR), rassemble surtout des données pertinentes pour l'avifaune, dont une bonne part est déjà versée vraisemblablement au SINP.

Toutes ces bases de données se recoupent et se complètent sur un site donné de la région Occitanie. Malgré les efforts de collecte unifiée des données d'observation naturalistes au niveau du SINP, force est de constater que des efforts de collaboration, avec les diverses structures porteuses de ce type de données d'observations naturalistes, demeurent à fournir. L'objectif final est de pouvoir réaliser un porter à connaissance via une seule interface, celle du SINP national. Nymphalis est adhérent au SINP et fournit régulièrement les données d'observation de sa base de données RelObs.

N.B. – A partir de ces diverses sources de données d'observations naturalistes relatives à l'aire d'étude élargie, **une sélection** pertinente est effectuée afin de conserver la concision du rapport et mettre en avant les données d'observations actuelles (limite d'une année) ou réalisées dans le site lui-même. La pertinence de ces observations est évaluée globalement à dire d'expert, ce dernier amalgamant plusieurs caractéristiques communes concernant les informations retenues comme :

La contemporanéité des données. Classiquement, les données d'observations antérieures à 1990 ne sont pas considérées comme « actuelles » mais comme « historiques » et, sauf exception, ne seront pas considérées ici ;

L'enjeu local de conservation de l'espèce observée. Les espèces sans enjeu de conservation ne seront pas reprises et leur écologie relative au site étudié ne sera donc pas analysée. En fait, dans le cadre formel de l'étude d'impact environnementale, l'impact de n'importe quel projet sur les populations locales de ces espèces se révèlera, trivialement, être non significatif dans l'altération négative de leurs états de conservation et dynamiques démographiques ;

L'écologie de l'espèce observée. L'analyse de la concordance entre les habitats connus de l'espèce, que ce soit par la bibliographie ou par l'expérience de l'écologue de Nymphalis, et ceux représentés dans la zone potentiellement altérée par le projet, est effectuée. Les cas limites concernent le plus souvent la faune vertébrée, notamment les chauves-souris et les oiseaux, et leurs habitats peu distincts de chasse ou d'abri.

Ainsi, après ce passage au crible par l'expert, il est possible qu'aucune donnée d'observation naturaliste ne soit analysée au sein de chacun des groupes biologiques évalués dans l'expertise. **Les données étant accessibles à tous, la contre-expertise et la critique demeurent accessibles à tout expert naturaliste tiers**.

2. Qualification des intervenants

Nymphalis a missionné plusieurs naturalistes pour cette mission, sous la coordination de **Mme Karine JACQUET**.

Une présentation synthétique de leurs compétences est proposée ci-après :

- **Mme Karine JACQUET** (activité professionnelle dans le domaine de l'écologie depuis 2003) :

Titulaire d'un doctorat en Ecologie obtenue à l'Université Montpellier II, en association avec l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Mme Karine JACQUET possède plus de 14 années d'expérience dans le domaine de l'écologie appliquée. Elle intervient dans la réalisation d'études naturalistes, réglementaires et de suivis, principalement sur le groupe des oiseaux. Elle possède également des connaissances naturalistes plus générales, lui permettant d'appréhender d'autres groupes biologiques comme les insectes, les reptiles ou les mammifères.

- **M. Romain LEJEUNE (**activité professionnelle dans le domaine de l'écologie depuis 2005) :

Titulaire d'une Maîtrise de « Biologie des populations et des écosystèmes » obtenue à l'Université Montpellier II, M. Romain LEJEUNE possède près de 20 années d'expérience dans le domaine de l'écologie appliquée. Il intervient principalement dans la réalisation d'études scientifiques et naturalistes consacrées à divers groupes biologiques, principalement en botanique, entomologie, batrachologie et herpétologie. Il dispose également d'une bonne connaissance concernant d'autres groupes biologiques : mammifères dont chauves-souris, mollusques terrestres et aquatiques continentaux, crustacés branchiopodes des eaux douces, arachnides, etc.

- **Mme Mélanie OLIVERA** (activité professionnelle dans le domaine de l'écologie depuis 2010) :

Titulaire d'un Master en Gestion de la biodiversité, ses compétences en écologie générale lui permettent d'intervenir sur des études à large échelle (évaluation environnementale de PLU, SCOT, etc.) mais également en tant qu'assistante à Maîtrise d'Ouvrage. Elle possède une expérience professionnelle de plus de 14 années au cours de laquelle elle a pu travailler sur de nombreux projets allant de l'étude d'impact à l'élaboration de Trame Verte et Bleue. Elle assure la cartographie, la gestion de la base de données, les analyses TVB et la cohérence générale des documents produits.

3. Méthodes d'investigation de terrain

3.1. Dates des prospections et conditions météorologiques

La date, les objectifs et les conditions météorologiques des prospections écologiques sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Dates et détails des prospections écologiques

DATE	INTERVENANT	OBJECTIFS	CONDITIONS METEOROLOGIQUES
03/04/2025	Romain LEJEUNE	Habitats naturels, flore, entomofaune	17°C, temps couvert, vent très faible
03/04/2025	Karine JACQUET	Oiseaux + autre faune	11 à 15°C, temps couvert, vent nul à très faible

3.2. Habitats naturels et flore

Caractérisation des habitats naturels

Les habitats naturels sont définis conventionnellement par des critères botaniques. Aussi, on désigne un habitat, en écologie, par la **communauté d'espèces végétales** qui l'habite.

C'est une méthode à la fois précise et pratique :

- Précise car le nombre d'espèces végétales est grand par rapport à d'autres groupes d'êtres vivants, donc plus à même de présenter un panel d'exigences écologiques plus large ;

- Pratique car les espèces végétales sont plus faciles à évaluer, notamment par rapport aux espèces de la faune, plus mobiles, ou aux paramètres physico-chimiques, plus techniques.

En conséquence, un habitat naturel ou semi-naturel est résumé par une végétation précise : une collection d'espèces végétales qui possèdent les mêmes exigences (microclimat, type de sol, humidité, etc.).

La zone d'étude a donc été parcourue dans son ensemble par l'écologue botaniste de Nymphalis afin d'y décrire et caractériser les habitats naturels qui y sont présents. Une cartographie synthétique des habitats a été réalisée et permet de localiser de manière claire et précise les différents habitats qui sont décrits au sein du présent rapport d'expertise.

A chaque habitat est attribuée sa correspondance au sein des **classifications européennes des habitats** les plus récentes (**EUR 28 et EUNIS 2013**).

La cartographie des habitats a été menée conjointement avec leur caractérisation au sein de la zone d'étude. La méthode globale consiste à lier les relevés de végétation de terrain avec les photographies aériennes sous un système d'information géographique.

L'état de conservation de ces habitats a également été analysé selon deux grands critères : leur structure (strates de végétation, qualité du biotope en termes édaphiques et hydriques) et leur fonction (composition et relations entre les êtres vivants qu'ils hébergent).

Inventaire de la flore

L'écologue botaniste de Nymphalis a procédé à un inventaire de la flore présente au sein de la zone d'étude et identifiable à la date de l'inventaire.

Cet inventaire a été, en très grande partie, déjà effectif lors de la mise en œuvre de l'inventaire des habitats naturels (voir § au-dessus). Cependant, en complément, le botaniste a focalisé toute son attention dans la recherche d'espèces végétales patrimoniales : espèces protégées, menacées ou reconnues déterminantes pour la circonscription de ZNIEFF, etc. La période n'étant pas propice à la détection de la plupart des espèces, les potentialités de présence ont été évaluées tenant compte des habitats présents et de l'écologie des éventuelles espèces concernées.

Seules les espèces végétales spontanées ont été recensées lors de l'inventaire.

3.3. Faune

L'inventaire faunistique a été mené de la façon suivante :

- A l'ouïe pour les oiseaux, notamment les passereaux mais aussi à vue ou à l'aide de jumelles ;
- A vue pour les autres groupes expertisés, à l'aide d'une paire de jumelles à mise au point rapprochée si besoin ;
- A la recherche d'indices de présence (traces, crottes, plumes…) pour l'ensemble des groupes expertisés.

Les parcelles à l'étude de même qu'une zone de quelques mètres autour a été parcourue à pied lors de la prospection. Rappelons ici que nous ne pouvions aller sur d'autres secteurs du port, non autorisés. Pour autant, s'agissant uniquement de milieux très artificialisés (bâtiments, parking…), cela n'induit pas de biais dans l'étude.

A l'issue de ces inventaires de terrain, **deux listes d'espèces** observées ont été dressées, l'une pour la flore et l'autre pour la faune. Elles figurent en **annexe** du présent rapport, après un rappel des statuts pris en compte.

4. Méthode d'analyse des enjeux écologiques du site

L'objectif est de pouvoir qualifier et hiérarchiser les enjeux écologiques à l'échelle des zones d'études dans la perspective d'une prise en compte lors de la conception du projet. Cette étape est importante et doit se faire avec le plus d'objectivité possible.

Nymphalis a développé une méthode de bioévaluation du niveau d'enjeu, à deux échelles, se basant sur des références documentaires actualisées et qui se veulent, au maximum, objectives.

Nymphalis définit ainsi le niveau d'enjeu selon deux échelles spatiales :

- **Le niveau d'enjeu global**, à une échelle nationale, voire régionale, ou au sein d'une aire biogéographique donnée. En ce qui concerne les vertébrés et les insectes protégés, ce niveau d'enjeu global est directement assimilé au niveau d'enjeu régional calculé à partir de la méthode développée par la DREAL Languedoc-Roussillon et le CSRPN dont les méthodes et résultats sont présentés en suivant le lien :http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/guides-et-outils-a24835.html. Cette hiérarchisation est désormais validée et reprise par la DREAL Occitanie.
- **Le niveau d'enjeu local**, à l'échelle de la zone d'étude.

Pour l'attribution du niveau d'**enjeu local**, Nymphalis utilise des **facteurs de responsabilité, de dynamique de population et de sensibilité/vulnérabilité (enjeu global)** qui sont pondérés par le **statut biologique de l'espèce** et **l'état de conservation de ses habitats** à l'échelle de la zone d'étude.

***N.B.** – Notre méthode **ne tient pas compte du statut de protection réglementaire**, au contraire de la méthode développée par la DREAL Languedoc-Roussillon (LR) et le CSRPN, ce qui est, en pratique, l'unique différence.*

Cet enjeu est évalué pour chaque habitat et chaque espèce selon la grille qualitative suivante, couramment utilisée notamment dans le cadre d'études réglementaires :

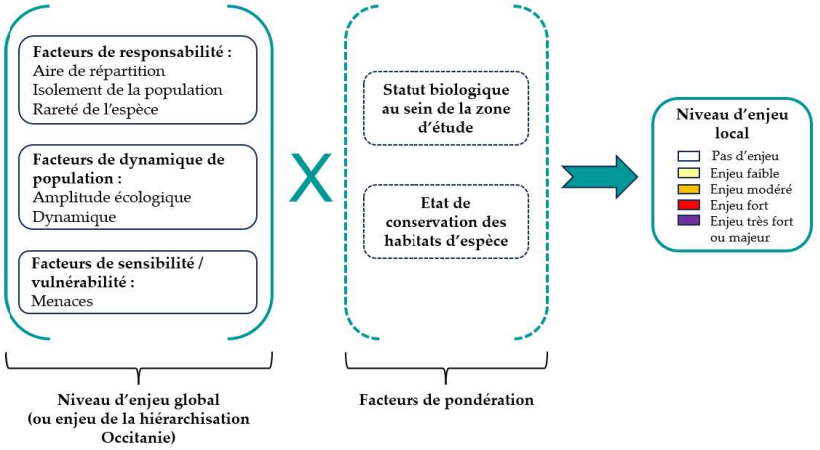
Pas d'enjeu (ou très faible à négligeable)
Niveau d'enjeu local faible
Niveau d'enjeu local modéré
Niveau d'enjeu local fort
Niveau d'enjeu local très fort ou majeur

N.B. – Définition de la notion d'enjeu au sein du présent rapport d'expertise :

Un enjeu est considéré comme **notable** dès lors qu'il est évalué comme se rangeant dans toute catégorie, sauf « pas d'enjeu ». Cette dernière peut également être assimilée à la catégorie « négligeable » ou « très faible » de certains experts. De cela, il découle que seules les **espèces patrimoniales** représentent logiquement un **enjeu notable de conservation**.

La **notion d'espèce patrimoniale** est précisée dans le glossaire du présent rapport. Cette notion peut être concordante ou non avec le statut de protection de l'espèce considérée.

Pour l'évaluation de l'enjeu local, la démarche proposée par Nymphalis est schématisée ci-après :



Les facteurs et modalités pris en compte dans l'analyse sont précisés ci-après :

Aire de répartition (F1) – échelle mondiale :

- Répartition micro-endémique (une région) (score 4).
- Répartition endémique (un à deux pays ou sur plusieurs régions) (score 3) ;
- Répartition sur une région biogéographique au niveau national (Méditerranéen, continental, atlantique, alpine, boréale…) mais à vaste aire mondiale (score 2) ;
- Répartition vaste : européenne, ouest-paléarctique à cosmopolite (score 1) ;

Aire de répartition (F2) – échelle nationale :

- < ou = à 2 départements (score 5);
- 3 à 10 départements (score 4) ;
- 11 à 25 départements (score 3) ;
- 26 à 50 départements (score 2) ;
- > à 50 départements (score 1).

Isolement de la population (F3) :

- Population isolée et sans lien écologique apparent avec d'autres populations (faible capacité de dispersion d'une population, espèce sédentaire et obstacle environnementaux au mouvement des individus) (score 5) ;
- Population isolée avec lien écologique possible avec d'autres populations (en migration notamment, espèce à forte capacité de dispersion) (score 4) ;
- Population non isolée mais en marge de son aire de répartition (score 3) ;
- Population non isolée dans une aire de répartition fragmentée (score 2) ;
- Population non isolée dans une aire de répartition continue (score 1).

Rareté de l'espèce au sein de son aire biogéographique (à définir) (F4) :

- Espèce très rare (score 4) ;
- Espèce rare (score 3) ;
- Espèce peu commune (score 2) ;
- Espèce commune à très commune (score 1).

Amplitude écologique (F5) :

- Espèce d'amplitude écologique très étroite liée à un seul type d'habitat pour se reproduire (espèce extrêmement spécialisée) (score 4) ;
- Espèce d'amplitude écologique restreinte utilisant deux à trois types d'habitats pour se reproduire (espèce hautement spécialisée) (score 3) ;
- Espèce d'amplitude écologique réduite utilisant néanmoins plusieurs types d'habitats pour se reproduire (espèce assez spécialisée) (score 2) ;
- Espèce ubiquiste ou d'amplitude écologique large utilisant un large spectre d'habitats pour se reproduire (espèce peu spécialisée) (score 1).

Dynamique de l'espèce au sein de son aire biogéographique (F6) :

- Espèce en très fort déclin (score 5) ;
- Espèce en déclin avéré (score 4) ;
- Espèce en déclin probable (score 3) ;
- Espèce stable (score 2) ;
- Espèce en augmentation (score 1).

Menaces pesant sur l'espèce (F7) :

- Ensemble des populations mondiales de l'espèce menacé (score 5) ;
- Population nationale de l'espèce menacée (score 4) ;
- Population régionale de l'espèce menacée (score 3) ;

- Population locale de l'espèce menacée (score 2) ;
- Population locale non menacée (score 1).

Ce niveau d'enjeu global est ensuite pondéré par d'autres facteurs qui permettent de définir le niveau d'enjeu local. Ces facteurs prennent en compte le statut biologique de l'espèce au sein de la zone d'étude ainsi que l'état de conservation des habitats de l'espèce concernée. Ils sont décrits ci-après :

Statut biologique au sein de la zone d'étude :

- Présence vraisemblable ou avérée d'un biotope utilisé pendant la phase de reproduction de l'espèce (accouplement, parade, ponte, mise bas ou nidification) ou présence locale d'une population sédentaire de l'espèce utilisant régulièrement des habitats dans la zone d'étude – pondération 1 ;
- Espèce non reproductrice dans la zone d'étude mais utilisant régulièrement tout ou partie de la zone d'étude durant au moins une phase importante de son cycle de développement : pour les oiseaux et les mammifères, il peut s'agir d'espèces qui utilisent régulièrement l'aire d'étude pour leur recherche alimentaire par exemple – pondération 0,75 ;
- Espèce observée de manière incidente (erratisme juvénile, halte migratoire, transit, territoire de chasse avec une activité faible) et vraisemblablement non liée à la présence d'habitats particuliers qui ne seraient présents localement que dans la zone d'étude – pondération 0,5.

Etat de conservation de l'habitat de l'espèce :

- Etat de conservation favorable (bon à optimal) – pondération 1 ;
- Etat de conservation défavorable altéré ou inadéquat – pondération 0,75 ;
- Etat de conservation défavorable dégradé ou mauvais – pondération 0,5.

Afin de pouvoir mener à bien cette analyse, l'état de conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces a été évalué. Il se base sur des indicateurs physiques et environnementaux pertinents en fonction du type d'habitat considéré (présence/absence d'espèces rudérales, présence/absence d'espèces nitrophiles, fermeture des habitats, …).

Cet état de conservation est ensuite rapporté sur une échelle de gradation suivante :

Défavorable dégradé ou mauvais
Défavorable altéré ou inadéquat
Favorable : bon à optimal

5. Limites de l'étude

Le site d'étude est très artificialisé et présente une activité humaine importante, créant un dérangement certain pour les inventaires faunistiques, notamment pour les oiseaux. Cependant, cette activité limite aussi l'intérêt du site pour ce groupe et ne représente donc pas une limite notable pour cette expertise.

PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

1. Habitats naturels

La zone d'étude est un polder gagné sur la mer au début des années 80. Elle est, de ce fait, exclusivement occupée par des habitats anthropiques industriels en cours d'exploitation : zone portuaire. Ce type d'habitat ne montre évidemment qu'un très faible intérêt dans l'accueil des populations d'espèces sauvages locales, que ce soit en matière d'espèces communes, et *a fortiori*, d'espèces plus sensibles et patrimoniales.

Notre expertise du site met en évidence la présence de **2 types d'habitats élémentaires,** auxquels nous pouvons en ajouter un troisième, la mer, non étudiée au niveau des écosystèmes marins potentiellement représentés ici.

Ces habitats sont liés à l'occupation actuel des sols avec la mise en exergue anecdotique de quelques bandes de végétation herbacées rudérales spontanées au niveau de la transition digue/parking.

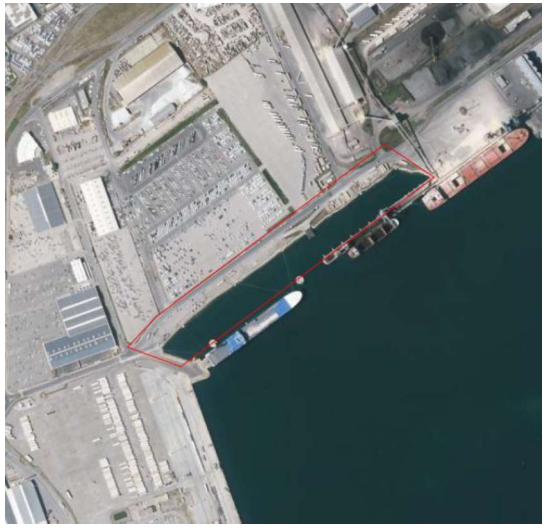
L'analyse diachronique des photographies aériennes ci-jointes montre bien que l'ensemble des secteurs correspond à des biotopes totalement artificiels.

Du point de vue strict des assemblages floristiques, aucun habitat de la zone d'étude, en son état actuel, ne représente un enjeu significatif de conservation à l'échelle locale. Il s'agit essentiellement d'assemblages d'espèces végétales pionnières, rudérales et post-culturales relativement banales en contexte méditerranéen. Un petit contingent halonitrophile s'y développe en front de mer. Cette guilde comprend essentiellement des espèces annuelles à pérennantes prostrées qui sont préadaptées aux fauches régulières de la végétation au printemps : Spergulaires (*Spergularia media* et *S. bocconei*) et l'espèce exogène Héliotrope de Curaçao *Heliotropium curassavicum*.

Le tableau 3 qui suit propose une synthèse de ces habitats et de leurs caractéristiques principales au sein de la zone d'étude.



Aperçu de la zone d'étude dans les années 50 (Source : Géoportail)

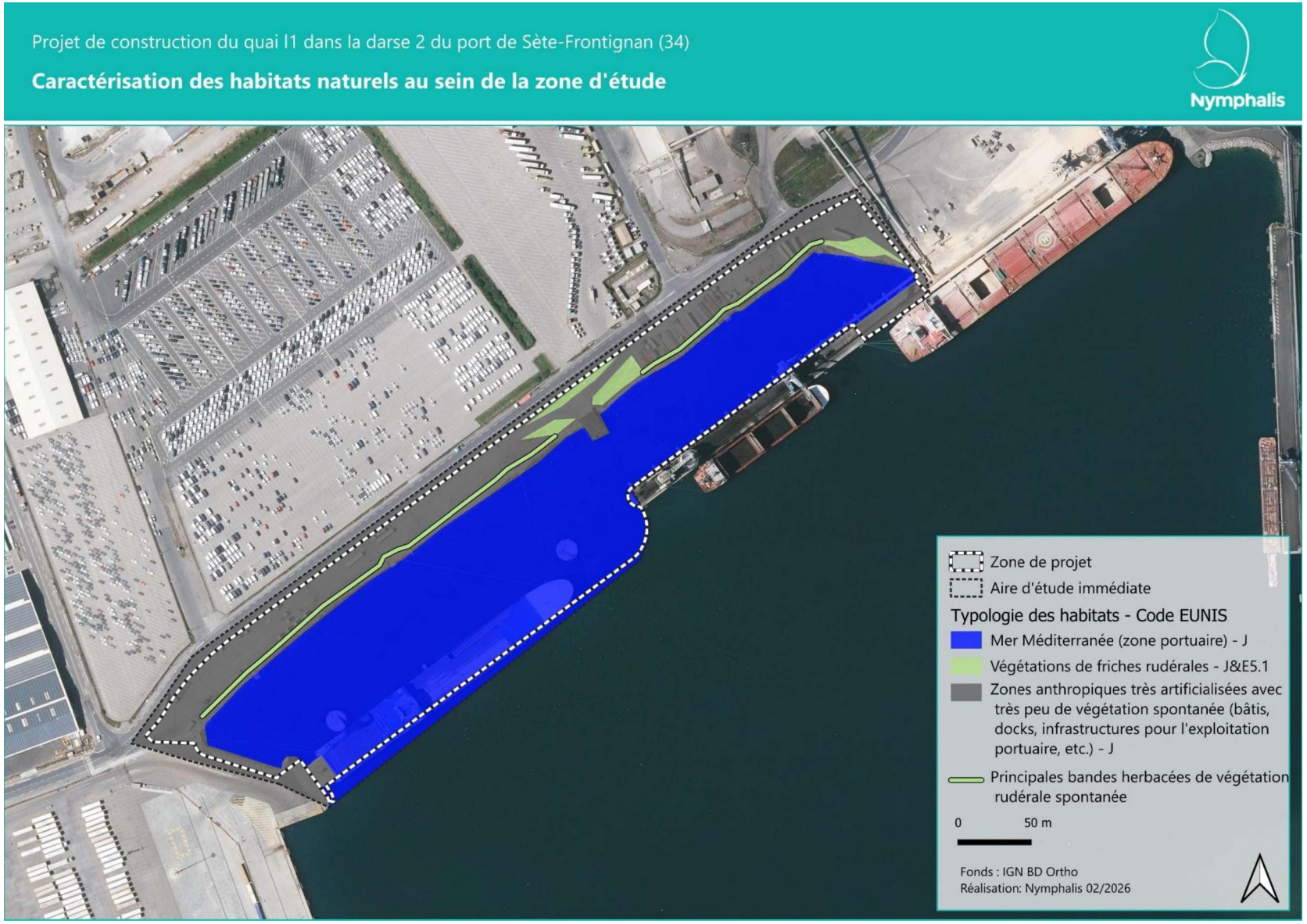


Aperçu de la zone d'étude actuellement (Source : Géoportail)

Tableau 3 : Grands types d'habitats présents au sein de la zone d'étude

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS – CODE EUR28)	CONTEXTE DANS LE SITE D'ETUDE	ETAT DE CONSER-VATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
HABITATS ARTIFICIELS	 **Végétation spontanée de friches rudérales (J&E5.1)**	Ces bandes herbacées s'apparentent à des friches rudérales urbaines qui se sont installées au niveau des interstices les moins empruntés et gérés de l'espace portuaire. Cet habitat est caractérisé par la présence d'espèces nitrophiles banales des sols minéraux : *Oloptum miliaceum, Malva multiflora, Erodium malacoides, Sonchus tenerrimus*, etc. La tonalité littorale de ces habitats est faiblement marquée et essentiellement représentée sur les bandes herbacées en haut des digues avec la Corbeille d'argent *Lobularia maritima* et les spergulaires halonitrophiles. Surface occupée [ha] : < 0,2	DEGRADE	PAS D'ENJEU
	 **Zones anthropiques très artificialisées avec très peu de végétation spontanée (bâtis, docks, infrastructures pour l'exploitation portuaire, etc.) (J)**	Nous regroupons sous ce vocable, les secteurs très perturbés par les activités ou artefacts humains. Au sein de la zone, ils sont représentés par tous les aménagements humains récents : routes, docks, parkings, bâtis, etc. Généralement, s'ils sont en activité et entretenus, ces habitats sont caractérisés par l'absence de végétaux supérieurs (plantes à fleurs, conifères ou fougères). Cependant, une végétation banale mais spécialisée d'espèces de mousses, hépatiques et lichens est pratiquement toujours présente, accompagnés de quelques espèces nitrophiles de phanérogame résistantes au piétinement ou spécialiste des murs. L'intérêt écologique de ces habitats profondément artificialisés dépend du contexte local mais est généralement considéré comme faible à nul, à l'instar de celles présentes au sein de notre zone d'étude. En contexte urbain, des secteurs rudéraux pourraient, en effet, être le refuge ou le point de dispersion de plusieurs espèces moins banales, réhaussant leur valeur écologique locale. Également, le bâti ancien peut, dans certaines conditions, notamment dans des secteurs tranquilles, être un substitut à des habitats naturels rupestres. En effet, nombreux sont les exemples de reproduction de chauves-souris ou d'oiseaux cavernicoles au sein de bâtiments, le plus souvent anciens. Ici les bâtiments sont globalement de faible intérêt.	DEGRADE	PAS D'ENJEU

GRANDS TYPES D'HABITATS	SOUS-TYPE D'HABITATS (CODE EUNIS – CODE EUR28)	CONTEXTE DANS LE SITE D'ETUDE	ETAT DE CONSER-VATION	NIVEAU D'ENJEU LOCAL
		Sur le site, aucun des éléments cités n'est représenté, aussi, ces habitats ne représentent vraisemblablement pas un enjeu notable en termes d'accueil pour la faune et la flore sauvage locales. Surface occupée [ha] : 4,3		



Carte 5 : Cartographie des habitats

2. Flore

Nous avons relevé la présence effective d'au moins **30 espèces végétales** (*cf.* liste en annexe). Ces espèces sont, pour leur très grande majorité, des espèces banales du domaine catalano-provençal de la région biogéographique méditerranéenne.

L'état de conservation très médiocre des habitats présents se ressent au niveau de la qualité du peuplement végétal, essentiellement constitué par le fonds d'espèces communes et non menacées des friches méditerranéennes basiphiles xérophiles.

Un contingent très faible imprimant le caractère littoral du site est représenté seulement par quelques espèces succulentes plus ou moins résistantes aux embruns comme l'Héliotrope de Curaçao *Heliotropium curassavicum* ou encore les spergulaires halophiles, *Spergularia bocconei* et *S. media*. Ce très faible contingent d'espèces littorales ne représente pas d'enjeu de conservation prégnant au vu de l'état de conservation très dégradé des habitats littoraux en place et de l'absence de perspectives d'amélioration future.

A signaler, la présence anecdotique de deux espèces de la flore spontanée française qui sont très rares sur le territoire national mais qui ne représentent pas d'enjeu de conservation car naturalisées : une amarantacée américaine *Dysphania ambrosioides* et une des rares zygophyllacées eurasiatiques, la Fabagelle *Zygophyllum fabago*.



Spergularia media



Spergularia bocconei

2.1. Espèces patrimoniales

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée lors de notre inventaire. En lien avec les habitats présents au sein de la zone d'étude et en tenant compte des données bibliographiques disponibles concernant d'éventuelles observations contemporaines proches, aucune plante patrimoniale n'est attendue sur la zone d'étude.

2.2. Espèces à statut particulier

Nous avons répertorié 3 espèces allochtones qui apparaissent comme naturalisées dans la zone d'étude. Elles sont listées au sein du tableau suivant avec leur statut « d'invasivibilité » (*cf.* annexe, § 2) :

Tableau 4 : Espèces végétales allochtones relevées dans la zone d'étude

NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	STATUT*
Corispermum gmelinii Bunge, 1879	Corisperme de Gmelin	LRN(NA),INV(FR)
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	Érigéron de Sumatra	LRN(NA),INV(FR)
Heliotropium curassavicum L., 1753	Héliotrope de Curaçao	LRN(NA),INV(FR)

*voir signification des abréviations au § 2 de l'annexe

En couleur : *espèce effectivement reconnue comme invasive au niveau régional (secteur méditerranéen occidentale) (selon Cottaz & Dao, 2020) : Majeure ; Modérée ; Alerte.*

Une de ces espèces allochtones naturalisées est considérée comme effectivement invasive. Une veille sur l'Héliotrope de Curaçao (photo ci-contre) est également maintenue afin d'évaluer l'évolution future de ses populations régionales. Les enjeux de lutte contre ces espèces dans le cadre du projet sont modestes à nuls considérant leur distribution régionale (espèces communes à très communes).



3. Faune

Une liste de **18 espèces faunistiques** (*cf.* liste en annexe) a été dressée à l'issue des prospections naturalistes du 3 avril 2025, comprenant 5 espèces d'invertébrés, 2 espèces de reptiles et 11 espèces d'oiseaux.

Ces espèces sont toutes capables d'exploiter les espaces artificialisés, peu ou pas végétalisés et fortement dégradés. Très ponctuellement, des lambeaux de végétation spontanée, totalement enclavés entre les secteurs bétonnés et l'environnement marin, subsistent et concentrent la majeure partie de la flore, et donc de la faune susceptible d'y évoluer encore.



Aperçu d'une bande enherbée très dégradée où de rares observations de faune sont notées – Nymphalis, 3 avril 2025

Concernant les **invertébrés**, l'inventaire est évidemment très incomplet considérant la seule date réalisée. Les espèces répertoriées sont des espèces liées aux milieux anthropiques comme le Perce-oreille commun, la Scutigère ou les Gendarmes (*Pyrrhocoris apterus* et *Scantius aegyptius*). Une espèce de coléoptère apparaît plus singulière, il s'agit d'un ténébrion dont les populations connues sont assez localisées, *Gonocephalum calcaripes*. C'est une espèce ouest-méditerranéenne potentiellement introduite de longue date en France (archéobionte) car longtemps connue seulement de la Corniche de Sète avant des découvertes plus récentes. Espèce plus commune dans la partie méridionale de son aire de répartition, notamment au Maroc où il peut se révéler être une peste culturale. Considérant son statut potentiellement allochtone et le peu d'intérêt des habitats qu'il fréquente, nous n'attribuons pas d'enjeu de conservation à cette espèce. En conclusion et au regard des habitats représentés au sein de la zone d'étude, nous considérons la présence de populations d'espèces patrimoniales d'invertébrés comme peu vraisemblable. Aucun enjeu potentiel n'est donc à attendre pour ce groupe.

Aucune espèce d'**amphibien** n'a été mise en évidence durant ce pré-diagnostic. La zone d'étude apparaît totalement défavorable au cycle de vie biphasique de ces vertébrés, étant donné l'absence de pièces d'eau et tenant compte du très fort degré d'enclavement et d'artificialisation de la zone d'étude, même pour la réalisation de la part terrestre de leur cycle de vie.

Deux espèces de **reptiles** ont été observées dans la zone d'étude, toutes deux ayant des mœurs anthropophiles : la Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* et le Lézard des murailles *Podarcis muralis*. Le Lézard des murailles se maintient ici à la faveur notamment des enrochements et des plaques de béton fragmentées du talus bordant le parking vers la mer. La Tarente de Maurétanie ne revêt aucun enjeu local de conservation car il s'agit d'un archéobionte actuellement en forte expansion. Cette expansion est, en effet, soupçonnée se dérouler au détriment des lézards indigènes du genre *Podarcis*. Le Réchauffement climatique est probablement la cause principale de cette expansion mêmes si les processus écologiques sous-jacents ne sont pas totalement identifiés.

Par ailleurs, considérant notre méthode de calcul de l'enjeu local (voir § 4 de la section méthode), celui relatif au Lézard des murailles est également considéré comme nul dans ce contexte.

Ces deux espèces de reptiles, finalement communes à très communes et répandues sur le littoral nord-languedocien, n'ont donc pas été mises en exergue ici comme représentant un enjeu particulier.



Type de gîte local occupé par le Lézard des murailles, Nymphalis, 3 avril 2025

Aucune autre espèce de reptile n'est attendue au sein de la zone d'étude au regard du fort degré d'artificialisation et de l'absence totale de connexion avec des milieux semi-naturels terrestres.

Les **oiseaux** représentent le groupe faunistique recensé le plus diversifié mais à relativiser toutefois au regard de l'état général de la zone inventoriée, avec 11 espèces recensées.

L'avifaune du site est composée d'espèces très communes, tant localement que régionalement, constituant le fonds banal des espèces recensées au sein des secteurs urbains (Moineau domestique *Passer domesticus*, Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*, Bergeronnette grise *Motacilla alba*, Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*, Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, Pigeon domestique *Columba livia domestica*…). Les espèces recensées nichent, ainsi, pour la plupart sur des éléments bâtis du port, voire sur des infrastructures métalliques ou bétonnées de celui-ci. Elles tirent alors profit des quelques rares espaces un peu enherbés pour s'alimenter.



Bergeronnette grise observée sur un patch herbacé au bord d'un parking du port de Sète, Nymphalis 3 avril 2025



Etourneau sansonnet chantant dans le port de Sète, Nymphalis 3 avril 2025

La situation portuaire du secteur inventorié explique très largement l'omniprésence du Goéland leucophée *Larus michahellis*. Par ailleurs, plusieurs individus de Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* ont été observés dans la partie marine du port, chassant dans l'eau ou se perchant sur des éléments bétonnés. Il s'agit d'espèces très communes dans ces milieux portuaires et sans enjeu particulier. L'espèce la moins « urbaine » recensée correspond au Pipit farlouse *Anthus pratensis* qui pourrait fréquenter des espaces plus enherbés relictuels sur le port, en hivernage ou halte migratoire. Contacté en survol lors de la prospection, il est peu attendu sur l'aire d'étude même, même si une alimentation ponctuelle et opportuniste reste possible. Le site ne représente, cependant, aucun enjeu pour cette espèce.

Aucune espèce d'oiseau à enjeu de conservation localement notable n'est donc attendue dans la zone d'étude, considérant l'état de conservation des habitats et son fort degré d'enclavement/artificialisation. Et si la zone portuaire pourrait permettre de détecter des espèces davantage liées aux espaces côtiers et aux zones humides (Aigrette garzette *Egretta garzetta* par exemple), ce contingent d'espèces n'entretient pas de lien particulier avec la zone d'étude. Il s'agit de taxons susceptibles d'être observés en survol, ou

en recherche alimentaire occasionnelle, regagnant par exemple les abords de l'Etang de Thau plus attractifs à proximité du site d'étude.



Goéland leucophée sur l'aire d'étude, Nymphalis 3 avril 2025



Grand Cormoran en chasse en bordure du quai à l'étude, Nymphalis 3 avril 2025

Concernant les **mammifères**, aucune espèce n'a été mise en évidence dans cet espace urbain. La présence de quelques espèces communes de chiroptères n'est pas à exclure, bien que probablement très limitée au regard de l'état dégradé du site d'étude. Aucun enjeu n'est, alors, à mettre en avant pour ce groupe.

4. Synthèse des enjeux

L'expertise naturaliste menée par Nymphalis au mois d'avril 2025 au sein de la zone d'étude, a livré les conclusions suivantes concernant les enjeux écologiques avérés et potentiels du site :

- L'absence avérée d'enjeux concernant les habitats naturels ;
- L'absence vraisemblable d'enjeux concernant la flore ;
- L'absence vraisemblable d'enjeux concernant les invertébrés ;
- L'absence vraisemblable d'enjeux batrachologiques et herpétologiques ;
- L'absence vraisemblable d'enjeux concernant les oiseaux, même si des espèces peuvent au moins venir s'alimenter occasionnellement sur les bordures de quai conservant un état herbacé ;
- L'absence d'enjeux concernant les mammifères, en particulier les chiroptères, potentiellement peu présents, compte tenu de l'état de conservation des habitats disponibles et de la pollution lumineuse pressentie.

Ainsi, la forte artificialisation du site ne permet pas d'attendre d'enjeu particulier sur la biodiversité.

Remarque concernant Natura 2000 : le projet se situe non loin de plusieurs sites Natura 2000. Cependant, la très forte artificialisation du secteur, conjugué à un mauvais état de conservation des quelques milieux « semi-naturels » relictuels bordant le quai à l'étude font que la zone n'est pas réellement attractive pour les espèces ciblées dans ces sites. Et le projet n'aura, de fait, aucune incidence sur les espèces les fréquentant, malgré une possible modification du trafic maritime aux abords du site.

INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET ET PRECONISATIONS

Le projet prend place sur des milieux très artificialisés et sans enjeu notable pour la biodiversité. Les incidences à attendre ne peuvent tout au plus qu'être négligeables pour les populations locales des espèces présentes localement. Une mesure peut, cependant, être prise en compte afin de limiter les impacts possibles sur la biodiversité ordinaire du site. Elle est évoquée ci-après.

- **Adaptation du calendrier des travaux :**

La faune, et plus particulièrement l'avifaune, peut être sensible au dérangement, plus particulièrement en période de reproduction.

La période de nidification des oiseaux s'étend du 15 mars, pour les espèces sédentaires, au 31 juillet, pour les espèces migratrices, ou pour les espèces pouvant effectuer une seconde nidification. Si les espèces ici présentes sont habituées au dérangement de l'activité du port, des travaux tels que ceux envisagés sont de plus grande ampleur et peuvent perturber les individus nichant à proximité. Nous préconisons alors que les travaux démarrent en dehors de la période de reproduction des oiseaux. Une fois démarrés, les espèces pourront être à même de choisir les sites de nidification hors des abords directs du chantier. Il conviendra donc de démarrer les travaux du projet entre août et début mars. **Les travaux pourront alors se poursuivre sans contrainte calendaire, jusqu'à leur finalisation.**

Dans le cas où les travaux nécessiteraient de démarrer hors de cette période (en fonction de la date d'autorisation du projet), plusieurs préconisations peuvent être fournies pour éviter de possibles impacts :

- La défavorabilisation de la zone, notamment en évitant de laisser des zones enherbées sur les futures zones de travaux (opération à réaliser entre août et début mars) ;
- Le passage d'un écologue en amont du démarrage du chantier afin de repérer les possibilités de nidification d'espèces sur la zone.

Si le passage de l'écologue ne révèle aucune reproduction en cours et aucune attractivité de la future zone de chantier pour une reproduction, les travaux pourront démarrer sans contrainte. En cas de suspicion de reproduction d'une espèce, des mesures complémentaires pourront être prises. On peut par exemple citer le fait d'accentuer une défavorabilisation de zone (en bouchant des trous si la reproduction n'a pas démarré, en recouvrant un secteur de géotextile…), de mettre en défens une zone le temps qu'une reproduction soit terminée, etc. Ces mesures complémentaires doivent permettre, dans ce contexte très artificialisé, de démarrer le chantier avec une bonne prise en compte de la préservation de la biodiversité.

Dans le but d'éviter que l'emprise du projet ne soit colonisée par des espèces pionnières, nous préconisons tout de même qu'une continuité dans les travaux soit maintenue en évitant au maximum les interruptions, notamment en période de reproduction, sauf bien évidemment lors d'intempéries ou autres contraintes météorologiques.

Conclusions sur les incidences du projet :

Le caractère très artificialisé et l'enclavement du site de projet permettent de considérer des incidences négligeables sur la biodiversité, uniquement ordinaire, susceptible de fréquenter le secteur. Pour autant, une mesure de calendrier est préconisée afin que les travaux du projet démarrent en dehors de la période de reproduction des oiseaux. A défaut, le passage complémentaire d'un écologue est recommandé pour proposer d'éventuelles nouvelles mesures. Cela permet de limiter toute perturbation d'espèces protégées d'oiseaux susceptibles de nicher aux abords du site d'étude. Aucune incidence particulière n'est alors à attendre pour ce projet de construction du quai I1.

Annexes

1. Ressource documentaire

Angerand, C. (2021). Etude de la pollution lumineuse dans le cadre de la création d'une Trame Noire. Approche transversale pour la valorisation des paysages nocturnes. Le cas du Parc naturel Burdinale-Mehaigne, Wallonie. Rapport de fin d'études. Université de Liège.

Arthur, L. & Lemaire, M. 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2e éd., 544 p.

Blondel, J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). La Terre et la Vie (Revue d'Ecologie) 29 : 533-589.

Bourgeois M., Talhoët S, Fivel A., Liozon R. 2023. Evolution des oiseaux communs en Occitanie 2001-2021 : 20 ans de suivis participatifs. LPO Occitanie – ALEPE – ANA – COGard, COG – GOR – NEO – SSNTG. 16 p.

Cottaz C., Dao J. & Hamon M., 2021. Liste de référence des plantes exotiques envahissantes de la région Occitanie. Synthèse, analyses de risque et catégorisation des taxons. Document technique des CBN d'Occitanie (CBNMed et CBNPMP). 50 p + annexes

Dijkstra K.-D.B. 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé. 320 p.

Diren LR. 2008. Référentiel régional concernant les espèces d'oiseaux inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ». 668 p.

Dubois, Ph.J., Le Marechal, P., Olioso, G. & Yesou, P. 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris. 560 p.

European Commission. 2013. *Interpretation manual of European Union habitats*. EUR 28. *European Commission*, DG Environment. 144 p.

Falkner, G., Ripken, T.E.J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels 52. 350 pp.

Geniez, P. & Cheylan, M. 2012. Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et des régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Collection Inventaires et biodiversité. 448 p.

Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Dupont, P., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2019. *TAXREF v13*, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat. 63 pp.

Lafranchis, T. 2014. Papillons de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Diatheo. 351 p.

Lenormand, M., Papuga, G., Argagnon, O., Soubeyrand, M., De Barros, G., Alleaume, S., & Luque, S. 2019. Biogeographical network analysis of plant species distribution in the Mediterranean region. *Ecology and Evolution*, 9(1), 237-250.

Louvel, J., Gaudillat, V. & Poncet, L. 2013. *EUNIS, European Nature Information System*, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris. 289 p.

Lupoli, R. & Dusoulier, F. 2015. Les punaises pentatomoidea de France. Ed. Ancyrosoma. Fontenay-sous-Bois. 429 p.

Molina, J. (coord.). 2015. Catalogue de la flore vasculaire de la région Languedoc-Roussillon. Version 1.0 - Avril 2015. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

TAXREF [Eds] 2024. *TAXREF v17.0, référentiel taxonomique pour la France*. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN-IRD), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Archive de téléchargement contenant 8 fichiers générés le 10 janvier 2024. https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/17.0/menu

Tison, J.-M. & de Foucault, B. (coords). 2014. *Flora Gallica*. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

Tison, J.-M., Jauzein, P. & Michaud, H. 2014. Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles-Naturalia publications, Turriers, 2078 p.

UICN France, FCBN & MNHN. 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : https://uicn.fr/liste-rouge-flore/

UICN France, OPIE, SEF & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Rhopalocères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Rhopaloceres_Metropole_2012

UICN France, SHF & MNHN. 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : https://uicn.fr/liste-rouge-reptiles-amphibiens/

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/UICN-LR-Oiseaux-diffusion.pdf

UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN. 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : https://uicn.fr/liste-rouge-mammiferes/

UICN France, MNHN, OPIE & SFO. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris. France.

Welter-Schultes, F.W. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. 674 p.

***Source des données d'observations naturalistes* :**

Atlas de la faune et de la flore d'Occitanie (OC'Nat) : https://biodiv-occitanie.fr/

Atlas du SINP de l'Occitanie : base de données sur la faune et la flore de la région : https://sinp-occitanie.fr/atlas/

Faune-LR : portail de données naturalistes dans les départements de l'ex-région Languedoc-Roussillon. Site Internet : https://www.faune-lr.org/.

GCLR : plateforme du projet Lizmap donnant des informations sur la localisation des gîtes connus de chiroptères et des cartes de répartition des espèces en ex-région Languedoc-Roussillon : http://maps.asso-gclr.fr/index.php/view/

Inventaire National du Patrimoine Naturel : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index

Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (coord.). 2015. Atlas des libellules et des papillons de jour du Languedoc-Roussillon (Atlas L-R). Site Internet : http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/ (consulté le 10/12/2015).

Portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces (OpenObs) : https://openobs.mnhn.fr/

La base de données d'Observado : https://observation.org

2. Liste et statut des espèces observées

Légende des abréviations et couleurs concernant les statuts particuliers de chaque espèce

- **Source des noms latins**

La nomenclature et la taxonomie sont conformes au référentiel taxonomique TAXREF v17.0 (TAXREF [Eds] 2024).

- **Source des noms français**

La majorité des espèces végétales et d'invertébrés (insectes, arachnides, mollusques, etc.) ne possède pas de noms vernaculaires (= nom d'usage) ; les noms français qui leur sont associés sont souvent de simples traductions du latin vers le français, sans valeur officielle. Les noms français sont issus de TAXREF v17.0. Certaines espèces n'y ont pas de noms français ; ceci n'étant d'aucune importance, le nom scientifique étant le seul à être pris en compte par les spécialistes.

- **Espèces plantées ou domestiques**

Les présentes listes prennent en compte les espèces autochtones (= indigènes, natives, aborigènes, indigènes) et allochtones (= étrangères, exotiques, exogènes, etc.) naturalisées **qui développent spontanément une population au sein de la zone d'étude**. En sont exclus, d'une part, les espèces végétales dont tous les individus ont été plantés ou semés, et, d'autre part, les espèces animales domestiques. Ainsi, vous n'y trouverez pas de chats domestiques ni de lauriers-roses, deux espèces communément élevées ou plantées mais qui, lorsqu'elles sont autochtones, sont menacées et protégées en France.

- **Code couleur du niveau d'enjeu local par espèce** :

Pas d'enjeu
Niveau d'enjeu local faible
Niveau d'enjeu local modéré
Niveau d'enjeu local fort
Niveau d'enjeu local très fort ou majeur

STATUT	ECHELLE D'APPLICATION	GROUPES CONCERNES	PROGRAMMES OU TEXTES REGLEMENTAIRES	ABREVIA-TION	DEFINITION
Protection	Départementale	Suivant département concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire départemental	**PD**	Espèce dont les individus sont protégés
	Régionale	Suivant région concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire régional	**PR**	Espèce dont les individus sont protégés
	Nationale	Tous	Arrêtés listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain	**PN(NV1)**	Espèce dont les individus ou les habitats sont protégés. Entre parenthèses, code de l'arrêté spécifique par groupe et spécifiant la protection supplémentaire ou non de l'habitat de l'espèce. Insectes : NI2 = protection Habitat + Individu, NI3 = protection Individu ; Reptiles/amphibiens : FRAR2 = protection Habitat + Individu, FRAR3 = protection Individu ; Oiseaux : NO3 = protection Habitat + Individu ; Mammifères : NM2 = protection Habitat + Individu.
	Internationale	Habitats, Flore et Faune (sauf oiseaux)	Directive habitats	**DH(2)**	Espèces de l'annexe 2 ou 4 de la Directive Habitats. Seules les espèces DH(2) sont considérées comme des espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
		Oiseaux	Directive oiseaux	**DO**	Espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux, nécessitant de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution
Menace	Régionale	Suivant groupe et région considérés	Listes rouges régionales	**LRR(*RE)**	Espèce dont l'intensité de la menace a été évaluée à l'échelle nationale ou régionale *Code du degré de menace (en gras, code d'espèce menacée) : **RE** : éteinte ; **CR** : en danger critique ; **EN** : en danger ; **VU** : vulnérable NT : quasi menacée ; LC : non menacée (préoccupation mineure) ; DD : données insuffisantes pour l'évaluation ; NA : Non applicable (espèces introduites)
	Nationale		Listes rouges nationales	**LRN(*RE)**	
Biologique	Nationale	Tous	Définitions des statuts biogéographiques utilisés dans TAXREF : valeurs de la table TAXREF_STATUTS.	**INV(I)**	Espèce allochtone effectivement ou potentiellement invasive (=espèce exotique envahissante). Prise en compte seulement des espèces classées I (Introduit), J (Introduit envahissant), M (Introduit non établi) et B (Occasionnel) dans TAXREF. Ces espèces introduites sont généralement codées LRN(NA) dans la liste rouge nationale. Les espèces considérées comme effectivement invasives sont ainsi codées INV(J) dans la liste flore.
Bio-indication	Nationale	Flore	Arrêté fixant la liste des espèces et végétations indicatrices de zones humides	**ZH**	Espèce indicatrice de zone humide
Particulier	Régionale	Tous	Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	**ZNIEFF**	Espèce dont la présence significative sur un territoire permet de le classer au sein de l'inventaire scientifique ZNIEFF.
	National		Plans Nationaux d'Actions (PNA)	**PNA**	Espèce faisant l'objet d'un plan national d'actions en cours visant à la conservation et à la restauration de ses populations.

Liste floristique

Groupe	Famille	Espèces		Statut
		Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Angiospermes	*Asteraceae*	*Anacyclus clavatus (Desf.) Pers., 1807*	Anacycle en massue	LRN(LC)
Angiospermes	*Poaceae*	*Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963*	Brome à deux étamines	LRN(LC)
Angiospermes	*Poaceae*	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*	Avoine barbue	LRN(LC)
Angiospermes	*Amaranthaceae*	*Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882*	Bette maritime	LRN(LC)
Angiospermes	*Brassicaceae*	*Cakile maritima Scop., 1772*	Caquillier maritime	LRN(LC)
Angiospermes	*Asteraceae*	*Centaurea aspera L., 1753*	Centaurée rude	LRN(LC)
Angiospermes	*Amaranthaceae*	*Corispermum gmelinii Bunge, 1879*	Corisperme de Gmelin	LRN(NA),INV(FR)
Angiospermes	*Asteraceae*	*Erigeron sumatrensis Retz., 1810*	Érigéron de Sumatra	LRN(NA),INV(FR)
Angiospermes	*Geraniaceae*	*Erodium chium (L.) Willd., 1794*	Érodium de Chios	LRN(LC)
Angiospermes	*Geraniaceae*	*Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1789*	Érodium bec-de-cigogne	LRN(LC)
Angiospermes	*Geraniaceae*	*Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789*	Érodium fausse mauve	LRN(LC)
Angiospermes	*Heliotropiaceae*	*Heliotropium curassavicum L., 1753*	Héliotrope de Curaçao	LRN(NA),INV(FR)
Angiospermes	*Poaceae*	*Hordeum murinum L., 1753*	Orge sauvage	LRN(LC)
Angiospermes	*Brassicaceae*	*Lobularia maritima (L.) Desv., 1815*	Lobulaire maritime	LRN(LC)
Angiospermes	*Malvaceae*	*Malva multiflora (Cav.) Soldano & Banfi & Galasso, 2005*	Mauve multiflore	LRN(LC)
Angiospermes	*Malvaceae*	*Malva pusilla Sm., 1795*	Mauve à petites feuilles	INV(FR)
Angiospermes	*Malvaceae*	*Malva sylvestris L., 1753*	Mauve sylvestre	LRN(LC)
Angiospermes	*Fabaceae*	*Medicago littoralis Rohde ex Loisel., 1810*	Luzerne littorale	LRN(LC)
Angiospermes	*Poaceae*	*Parapholis incurva (L.) C.E.Hubb., 1946*	Lepture courbé	LRN(LC)
Angiospermes	*Urticaceae*	*Parietaria judaica L., 1756*	Pariétaire de Judée	LRN(LC)
Angiospermes	*Plantaginaceae*	*Plantago coronopus L., 1753*	Plantain corne-de-cerf	LRN(LC)
Angiospermes	*Poaceae*	*Poa annua L., 1753*	Pâturin annuel	LRN(LC)
Angiospermes	*Caryophyllaceae*	*Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759*	Polycarpon à quatre feuilles	LRN(LC)
Angiospermes	*Rosaceae*	*Potentilla reptans L., 1753*	Potentille rampante	LRN(LC)
Angiospermes	*Caryophyllaceae*	*Sagina maritima Don, 1806*	Sagine maritime	LRN(LC)
Angiospermes	*Asteraceae*	*Senecio vulgaris L., 1753*	Séneçon commun	LRN(LC)
Angiospermes	*Brassicaceae*	*Sisymbrium irio L., 1753*	Sisymbre irio	LRN(LC)

Groupe	Famille	Espèces		Statut
		Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Angiospermes	*Asteraceae*	*Sonchus tenerrimus L., 1753*	Laiteron très tendre	LRN(LC)
Angiospermes	*Caryophyllaceae*	*Spergularia bocconei (Scheele) Graebn., 1919*	Spergulaire de Boccone	LRN(LC)
Angiospermes	*Caryophyllaceae*	*Spergularia media (L.) C.Presl, 1826*	Spergulaire intermédiaire	LRN(LC)

Liste faunistique

Groupe	Ordre	Famille	Espèce		Statut
			Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Insectes	Coleoptera	*Tenebrionidae*	*Gonocephalum calcaripes (Karsch, 1881)*		
Insectes	Dermaptera	*Forficulidae*	*Forficula auricularia Linnaeus, 1758*	Perce-oreille	
Insectes	Hemiptera	*Pyrrhocoridae*	*Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)*	Gendarme	
Insectes	Hemiptera	*Pyrrhocoridae*	*Scantius aegyptius (Linnaeus, 1758)*		
Myriapodes	Scutigeromorpha	*Scutigeridae*	*Scutigera coleoptrata (Linnaeus, 1758)*	Scutigère véloce	
Oiseaux	Charadriiformes	*Laridae*	*Larus michahellis Naumann, 1840*	Goéland leucophée	LRN(LC),LRR(LC),PN(NO3)
Oiseaux	Columbiformes	*Columbidae*	*Columba livia domestica Gmelin, 1789*	Pigeon domestique	LRR(LC)
Oiseaux	Columbiformes	*Columbidae*	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	Pigeon ramier	LRN(LC),LRR(LC)
Oiseaux	Columbiformes	*Columbidae*	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	Tourterelle turque	LRN(LC),LRR(LC)
Oiseaux	Passeriformes	*Corvidae*	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	Pie bavarde	LRN(LC),LRR(LC)
Oiseaux	Passeriformes	*Motacillidae*	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	Pipit farlouse	LRN(VU),LRR(VU),PN(NO3)
Oiseaux	Passeriformes	*Motacillidae*	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	Bergeronnette grise	LRN(LC),LRR(LC),PN(NO3)
Oiseaux	Passeriformes	*Muscicapidae*	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*	Rougequeue noir	LRN(LC),LRR(LC),PN(NO3)
Oiseaux	Passeriformes	*Passeridae*	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	Moineau domestique	LRN(LC),LRR(LC),PN(NO3)
Oiseaux	Passeriformes	*Sturnidae*	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	Étourneau sansonnet	LRN(LC),LRR(LC)
Oiseaux	Pelecaniformes	*Phalacrocoracidae*	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	Grand Cormoran	LRN(LC),PN(NO3)
Reptiles	Squamata	*Lacertidae*	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Lézard des murailles (Le)	LRN(LC),PN(FRAR2),DH(4)
Reptiles	Squamata	*Phyllodactylidae*	*Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)*	Tarente de Maurétanie (La)	LRN(LC),PN(FRAR3)

Annexe 7. Arrêté préfectoral n°DREAL/DMMC-34-2022-011 portant renouvellement de l'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et suivants du Code de l'environnement relative aux dragages d'entretien et à l'immersion des sédiments du port de Sète – DREAL, 30/12/2022

PRÉFET
DE L'HÉRAULT
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Direction Écologie
Division Milieux Marins et Côtiers

Montpellier, le 30 DEC. 2022

ARRÊTE PRÉFECTORAL N°DREAL/DMMC-34-2022-011

portant renouvellement de l'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et suivants du Code de l'environnement relative aux dragages d'entretien et à l'immersion des sédiments du port de Sète

Le Préfet de l'Hérault

VU la convention de Londres du 29 décembre 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion des déchets ;

VU la convention de Barcelone du 16 février 1976 pour la protection de la Méditerranée et ses protocoles ;

VU la directive n°2000-60 du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;

VU la directive-cadre stratégie pour le milieu marin 2008/56/CE du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin ;

VU le Code de l'environnement, et notamment ses articles L181-1, R181-1 et suivants relatifs à l'autorisation environnementale ;

VU l'arrêté du 9 août 2006 modifié 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 4.1.2.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement ;

VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée approuvé par le préfet coordonnateur de bassin, préfet de la région Auvergne Rhône-Alpes, le 21 mars 2022 ;

VU le schéma d'aménagement des eaux (SAGE) de Thau-Ingril ;

VU l'arrêté préfectoral n°2006-01-3084 du 20 décembre 2006 autorisant pour une durée de 5 ans les travaux de dragages d'entretien du port de Sète et l'immersion en mer des sédiments extraits ;

VU l'arrêté préfectoral n°2011-350-0007 du 16 décembre 2011 portant prorogation de l'arrêté n°2006-01-3084 jusqu'au 21 juin 2012 ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2012172-0005 du 20 juin 2012 portant renouvellement de l'autorisation des dragages d'entretien du port de Sète et de l'immersion en mer des sédiments extraits ;

VU l'arrêté préfectoral n°DREAL/DE/DMMC-34-2019-005 du 21 juin 2019 portant prescriptions complémentaires à l'arrêté préfectoral n°2012172-0005 du 20 juin 2012 concernant le renouvellement de l'autorisation des dragages d'entretien du port de Sète et de l'immersion en mer des sédiments extraits ;

VU la décision de dispense d'étude d'impact après examen au cas par cas en application de l'article R.122-3-1 du Code de l'environnement délivrée par l'Autorité Environnementale en date du 23 novembre 2020.

VU le dossier de demande de renouvellement d'autorisation déposée au titre de l'article L214-3 du Code de l'environnement par madame la Présidente du conseil régional d'Occitanie, relatif au dragage d'entretien et immersion des sédiments du port de Sète, enregistré le 25 mars 2021 sous le n°34-2021-00051 ;

VU l'accusé de réception délivré au conseil régional d'Occitanie par le guichet unique de l'eau de l'Hérault en date du 25 mars 2021 ;

VU la demande de compléments adressée au pétitionnaire le 21 juin 2021 ;

VU les compléments apportés par le pétitionnaire en date du 24 mai 2022 ;

VU l'avis de l'ARS du 13 avril 2021 ;

VU l'avis tacite favorable du préfet maritime de la méditerranée ;

VU l'avis tacite favorable de la commission locale de l'eau du SAGE Thau-Ingril ;

VU l'avis du conseil régional Occitanie en date du 08 décembre 2022 sur le projet d'arrêté d'autorisation qui lui a été soumis le 28 novembre 2022 ;

CONSIDÉRANT que les travaux de dragage d'entretien réguliers sont nécessaires au maintien des caractéristiques nautiques dans le port de Sète, garantissant son accès par les usagers dans de bonnes conditions de navigabilité et de sécurité ;

CONSIDÉRANT les enjeux de protection de la qualité sanitaire et écologique du milieu marin à proximité de la zone des travaux ;

CONSIDÉRANT que ces travaux sont susceptibles de modifier temporairement la qualité des eaux et d'affecter l'environnement marin à proximité ;

CONSIDÉRANT que les sédiments en place présentent des propriétés granulométriques et physico-chimiques les rendant compatibles avec l'immersion en mer ;

CONSIDÉRANT que le retour d'expérience et les résultats des suivis antérieurs réalisés sur les zones d'immersion montrent l'absence d'impact significatif sur la qualité des eaux et le milieu marin ;

CONSIDÉRANT que les prescriptions du présent arrêté et les dispositions prises par le pétitionnaire sont de nature à prévenir les nuisances et limiter les impacts sur l'étang de Thau et le milieu marin ;

CONSIDÉRANT que la demande de renouvellement de l'autorisation présentée par le conseil régional d'Occitanie ne constitue pas une modification substantielle au sens de l'article R181-46 du Code de l'environnement ;

SUR proposition du secrétaire général de la préfecture de l'Hérault ;

ARRÊTE

TITRE I – PORTÉE DE L'AUTORISATION

ARTICLE 1 – BÉNÉFICIAIRE ET OBJET DE L'AUTORISATION

Le Conseil Régional d'Occitanie, situé dock Richelieu à Sète, représenté par sa Présidente, ci-après dénommé « le bénéficiaire » est bénéficiaire de l'autorisation environnementale relative aux dragages d'entretien et immersion des sédiments du port de Sète, sur les communes de Sète et de Frontignan, sous réserve des prescriptions définies par le présent arrêté.

La présente autorisation environnementale, prise sur le fondement des articles L 181-1 et suivants du Code de l'environnement tient lieu :

- d'autorisation au titre de l'article L 214-3 du Code de l'environnement,
- d'absence d'opposition au titre de l'évaluation des incidences Natura 2000.

Les rubriques définies au tableau de l'article R 214-1 du Code de l'environnement concernées par ces travaux sont les suivantes :

N° de la rubrique	Intitulé	Régime	Arrêté de prescriptions générales
4.1.3.0	Dragage et / ou rejet y afférent en milieu marin : 1° Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent 2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent : b) Et, sur les autres façades autres que celle de l'Atlantique, Manche et Mer du Nord : I. – Dont le volume maximal in situ dragué au cours de 12 mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m^3	**Autorisation**	Arrêté du 23 février 2001 modifié

ARTICLE 2 – NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux concernent les dragages d'entretien du port de Sète et l'immersion en mer des sédiments, au sein des emprises telles que délimitées respectivement sur les cartes des annexes 1 et 2 du présent arrêté.

Les travaux de dragage et l'immersion des sédiments sont autorisés pour un volume annuel maximal de **175 000 m^3** avec un volume moyen annuel sur la période totale d'autorisation de **75 000 m^3**.

Les cotes de dragage retenues, par rapport au zéro hydrographique (ZH), sont présentées dans le tableau suivant :

Zone à draguer	Cote de dragage (m ZH)
Port de pêche de Sète	
Chenal de la criée entre le bassin de plaisance et quai Richelieu	-7
Partie commerciale du port de Sète	
Passe d'entrée est et chenal d'accès au quai H	-15,5
Chenal d'accès au quai J, en darse 2	-11
Accès au nouveau poste de déchargement pétrolier en darse 2	-15
Reste de la darse 2	-14,5
Chenal et bassin Colbert	-12,7

Bassin au pétrole et zone d'évitage	-12
Môle Masselin	-11
Nouveau bassin et bassin Orsetti	-9
Canal maritime	-7,5
Poste d'avitaillement et passe ouest	-5,5
Port de pêche de Frontignan	
Bassin de Frontignan	-4
Avant-port de Frontignan	-6
Passe d'entrée du port de Frontignan	-6,5
Chenal d'accès modifié du port de Frontignan	-6,5
Chenal fluvio-maritime (ou chenal Zifmar)	
Chenal fluvio-maritime	-5,5

Les sédiments dragués sont immergés en mer sur un site principal. Ce site est partagé avec Voies Navigables de France dans la cadre de l'immersion des produits de dragage d'entretien du Canal du Rhône à Sète. Le bénéficiaire en exploite la moitié Nord-Ouest. Un site secondaire est utilisé uniquement en cas de mauvais temps. Les caractéristiques des sites d'immersion sont présentés dans le tableau suivant :

	LATITUDE	LONGITUDE	DIAMÈTRE
Centre de la zone d'immersion principale	43°22.671' N	3°43.765' E	1 000 m
Centre de la zone d'immersion secondaire	43°23.063' N	3°45.084' E	500 m

TITRE II - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

ARTICLE 3 : CONTRÔLE PÉRIODIQUE DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EXTRAITS

Avant chaque opération de dragage, le bénéficiaire procède au prélèvement et à l'analyse des échantillons dans les secteurs portuaires concernés par la présente autorisation conformément aux dispositions de la circulaire interministérielle n°2000-62 du 14 juin 2000 relative :

- aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire,

- aux instructions techniques portant sur le prélèvement et à l'analyse des déblais de dragage prises pour l'application de l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire.

3.1. Échantillonnage

Le bénéficiaire respecte le plan d'échantillonnage joint en annexe 3 du présent arrêté. Sur chaque point, le sédiment est échantillonné sur une surface d'environ 1 m² et sur une profondeur de 30 cm. Les échantillons élémentaires sont mélangés afin d'obtenir un échantillon homogène.

3.2. Fréquences de réalisation

- Pour les zones draguées en continu (fréquence inférieure à un an) et dont les résultats d'analyse sont inférieurs au seuil N2 depuis au moins 5 ans, il est admis que les dragages soient poursuivis avant obtention des nouveaux résultats.

- Pour les secteurs dont les résultats d'analyse présentent sur les 5 dernières années une valeur au moins qui dépasse le niveau N2, l'obtention des résultats est un préalable indispensable à toute opération de dragage de la zone.
- Pour les zones draguées avec une fréquence supérieure à un an, les travaux de dragages doivent être postérieurs à l'obtention des résultats.

3.3. Analyse granulométrique

Le bénéficiaire fait réaliser par un laboratoire les analyses visant à déterminer la composition granulométrique (% sable, vase, argile) au minimum jusqu'à 63 microns.

3.4. Analyse de la qualité chimique, interprétation et transmission des résultats

Le bénéficiaire fait réaliser par un laboratoire agrée par le ministère en charge de l'environnement les analyses permettant de caractériser les propriétés chimiques des sédiments à draguer. Cette caractérisation se concentre sur la fraction fine inférieure à 2 mm et porte sur les contaminants ci-après :

- matière sèche, densité, la matière sèche, la teneur en phosphore, en azote et la teneur en matière organique (% de COT),
- les éléments-traces : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), zinc (Zn),
- les 16 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) individuels : naphtalène, acénaphtylène, acénaphtène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b) fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(ah)anthracène, benzo(ghi)perylène, indéno (123-cd) pyrène,
- Les 8 polychlorobiphényles (PCB) indicateurs et PCB totaux,
- Le TBT (tributylétain) et produits de dégradation (MBT, DBT),

La liste des éléments et composés traces recherchés pourra être complétée.

Les prélèvements et analyses sont réalisés selon un protocole préalablement validé par le service chargé de la police des eaux littorales.

Les résultats des analyses sont comparés aux niveaux de référence N1 et N2 fixés dans l'arrêté du 9 août 2006 complété, pour les éléments qui y figurent. Ces niveaux de référence pourront être actualisés ou complétés à tout moment, en fonction de l'évolution de la réglementation.

À tout échantillon homogène prélevé et analysé dont un ou plusieurs paramètres sont supérieurs au seuil de référence N1, il sera associé le calcul du score de risque correspondant établi selon la démarche GEODRISK.

Les résultats sont transmis chaque année au service en charge de la police des eaux littorales.

3.5. Recherche de phytoplancton toxique

Une détection de la présence de kystes phytoplanctoniques dans les sédiments des zones à draguer proches des étangs (Canal Maritime), est réalisée avant la première opération de dragage la première année, puis la sixième, par un laboratoire spécialisé.

Les prélèvements et analyses sont réalisés selon un protocole préalablement validé par le service chargé de la police des eaux littorales. Les résultats sont transmis sans délai au service en charge de la police des eaux littorales

ARTICLE 4 – EXÉCUTION DES TRAVAUX DE DRAGAGE

Les travaux de dragage sont effectués préférentiellement par voie hydraulique avec aspiration des sédiments. Les épaves diverses, les filins et déchets les plus gros trouvés lors du dragage sont mis à terre et évacués conformément à la législation relative aux déchets.

Une barre niveleuse ou une herse tractée par un remorqueur est utilisée afin :

- de niveler les amoncellements ponctuels,
- de déplacer les sédiments vers les zones de dragage accessibles.

Le bénéficiaire consigne journellement dans un registre de bord des dragues les informations nécessaires à justifier la bonne exécution des prescriptions relatives aux dragages :

- dates et heures de début et fin des opérations,
- origine, nature et volumes des matériaux extraits, déchets éventuellement retirés,
- les conditions météorologiques et hydrodynamiques, notamment lorsque celles-ci sont susceptibles de nécessiter des interruptions de chantier,
- l'état d'avancement du chantier,
- tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier.

Ce registre est tenu en permanence à la disposition du service chargé de la police des eaux littorales. Il est également disponible sous format informatique. L'ensemble de ces informations est compilé dans le cadre des bilans annuels de dragage et communiqué au service en charge de la police des eaux littorales.

ARTICLE 5 : EXÉCUTION DES OPÉRATIONS D'IMMERSION

5.1. Prescriptions techniques

L'ensemble des éléments d'information nécessaires à la justification de la bonne exécution des prescriptions relatives aux immersions est consigné, chaque jour de chantier, dans un registre de bord. Y figurent notamment :

- les dates, heures de départ, lieux des rejets dans la zone d'immersion,
- le volume ou tonnage immergé à chaque clapage,
- les coordonnées précises des points de clapage,
- les données météorologiques (direction et force des vents),
- l'état de la mer,
- tout événement susceptible de modifier le bon déroulement des travaux,
- des observations utiles et diverses.

Le registre est tenu en permanence à la disposition du service en charge de la police des eaux littorales.

L'ensemble de ces informations est compilé dans le cadre des bilans annuels de dragage et communiquées au service en charge de la police des eaux littorales.

5.2. Qualité des sédiments à immerger

Les sédiments dont les concentrations en métaux, HAP, PCB et TBT sont inférieures aux niveaux de référence N1 peuvent être immergés sans étude complémentaire.

Les sédiments dont les concentrations en métaux, HAP, PCB et TBT sont supérieures aux niveaux de référence N1 pour un ou plusieurs paramètres mais inférieures aux niveaux N2 et dont le score de risque se situe entre 1 et 2 peuvent être immergés après avoir fait l'objet d'une évaluation de leur toxicité globale garantissant un impact faible à nul sur l'écosystème marin.

Les sédiments dont les concentrations en métaux, HAP, PCB et TBT sont supérieures aux niveaux de référence N2 ou présentant un score de risque supérieur à 2 font l'objet, avant dragage, des compléments d'analyse nécessaires à leur caractérisation exacte :

- cartographie précise de la pollution (en surface mais également en profondeur),
- identification des sources de pollution le cas échéant,
- une évaluation des risques écotoxicologiques.

L'immersion de ces sédiments n'est retenue qu'à condition qu'elle constitue la solution la moins préjudiciable pour l'environnement. Pour cela, le bénéficiaire présente un rapport justificatif au service en charge de la police des eaux littorales. L'immersion ne peut être effectuée qu'après accord du préfet.

ARTICLE 6 : PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA PROTECTION DU MILIEU LORS DES OPÉRATIONS DE DRAGAGE

6.1. Prescriptions pour réduire les incidences lors de l'aménagement du chantier

Les opérations de dragage s'effectuent sans occasionner de gêne à la navigation de la zone draguée, ou le cas échéant en signalant les travaux par un avis à la navigation sur le secteur concerné.

Les opérations de dragage d'entretien seront interrompues en cas de forte houle supérieure à 2,5 m.

La drague est équipée des marques et feux réglementaires permettant de prévenir les unités de passage, alertées préalablement par la diffusion d'un avis aux navigateurs.

Les engins d'extraction possèdent l'ensemble des garanties de sécurité nécessaires à leur bon fonctionnement et sont à jour au regard des obligations réglementaires.

L'avitaillement en carburant des engins de chantier se fait directement sur le site de travaux, au lieu d'amarrage, les réservoirs sont remplis à l'aide de pompes à arrêt automatique.

Les huiles usées des vidanges et les liquides hydrauliques (généralement tous les fluides susceptibles d'être utilisés pendant les opérations de dragages et d'immersion) sont récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé. Les macro-déchets sont stockés à terre dans des bennes adaptées avant d'être transférés dans un centre de stockage de déchets destiné à cet effet.

Un responsable de l'opération de dragage, ainsi qu'un représentant du bénéficiaire sont présents afin de veiller au bon déroulement des travaux et au suivi de la totalité du chantier.

6.2. Prescriptions pour éviter toute dispersion de particules fines vers l'étang de Thau

Les navires de transport et d'immersion des matériaux disposent de puits étanches.

Les transferts des sédiments vers les chalands s'effectuent à partir de moyens hydrauliques jusqu'à un niveau de remplissage garantissant l'absence de surverse durant le transport.

Lors des opérations de dragage et d'utilisation du puits, le remplissage des dragues se fait sans surverse. Cette prescription ne s'applique pas à la passe d'entrée est, à la darse 2, au chenal fluvio-maritime et à la passe d'entrée de Frontignan.

Les opérations de dragage sont réalisées uniquement en situation de courant sortant de l'étang de Thau dans les bassins amont du port (bassin au pétrole, zone d'évitage, nouveau bassin, bassin Orsetti, canal maritime, chenal de la criée).

ARTICLE 7 : PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA PROTECTION DU MILIEU LORS DES OPÉRATIONS D'IMMERSION

Les matériaux immergés sont constitués de sédiments meubles (sables, vases) à l'exclusion de tous matériaux de type blocs, ferrailles, macro déchets. Un tri des macro-déchets > 0,25 m est réalisé impérativement avant le remplissage des chalands.

Le navire chargé de l'immersion des sédiments est muni d'un GPS afin de s'assurer de sa localisation vis-à-vis de la zone de rejet. Les points de clapage font l'objet d'une géolocalisation (point GPS) et permettent de garantir la bonne traçabilité des matériaux immergés : date et localisation d'immersion, provenance des sédiments.

Les rejets sur la zone d'immersion sont répartis de la manière la plus homogène possible afin de favoriser la dispersion des matériaux et à minimiser l'épaisseur de chaque dépôt.

ARTICLE 8 : MOYENS DE SUIVI DES TRAVAUX

Le bénéficiaire met en place sur la durée de la présente autorisation un programme de suivi environnemental des sites de dragage afin d'évaluer les impacts sur le milieu marin.

Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés en application de la réglementation en vigueur. Les résultats sont intégrés aux bilans annuels de dragage et communiqués au service en charge de la police des eaux littorales.

8.1. Suivi bathymétrique des zones à draguer et des opérations de nivellement

Le bénéficiaire fait contrôler les volumes déplacés par le hersage par des levés bathymétriques réalisés avant et après travaux.

Le bénéficiaire effectue annuellement des levés bathymétriques des zones à draguer. Ainsi, toute opération de dragage est précédée de l'établissement d'un état d'origine des hauteurs de sédiments à extraire.

8.2. Suivi de la qualité des sédiments

Pour chaque secteur dragué et avant chaque opération, les sédiments à extraire font l'objet d'une caractérisation physico-chimique systématique dans les conditions fixées à l'article 3 du présent arrêté.

8.3. Suivi de la courantologie et de la turbidité lors des opérations de hersage / nivellement

Lors des opérations de hersage et nivellement, il est effectué un suivi de la courantologie à l'aide du courantomètre placé à la capitainerie du port de Sète. En cas de courant entrant (remplissage de l'étang de Thau), une surveillance de la turbidité est réalisée. Un protocole de suivi de la turbidité est mis en œuvre lors des opérations de hersage, pendant une période de 1 an.

Tous les matins, une sonde, installée au pont de la Victoire, mesure en continu la turbidité naturelle du canal maritime et définit une valeur « bruit de fond ». Elle donne des informations toutes les heures. Des seuils d'alerte et d'arrêt de chantier sont définis comme suit.

- Si la valeur de bruit de fond mesurée le matin est supérieure à 50 NTU :
  - un seuil d'alerte est fixé à 50 % de dépassement de la valeur de bruit de fond,
  - un seuil d'arrêt est fixé à 100 % de dépassement de la valeur de bruit de fond.
- Si la valeur de bruit de fond mesurée le matin est inférieure à 50 NTU :
  - un seuil d'alerte est fixé à « bruit de fond + 10 NTU »,
  - un seuil d'arrêt est fixé à « bruit de fond » + 25 NTU.

En cas de dépassement du seuil d'alerte, une réduction des cadences de nivellement est mise en œuvre ou un déplacement plus en aval des opérations de nivellement. En cas de dépassement des seuils d'arrêt, les travaux sont interrompus temporairement jusqu'à un retour de la turbidité sous le seuil d'alerte.

Au terme de la période de suivi de 1 an, le bénéficiaire établit et transmet au service en charge de police des eaux littorales, un rapport de synthèse annuel qui évalue la nécessité de poursuivre ou pas ce suivi de turbidité.

8.4. Suivi de la turbidité lors des opérations de dragage des nouvelles zones

Dans les trois premières années suivant la date du présent arrêté, un suivi de la turbidité est réalisé lors du dragage des nouvelles zones (modification du chenal d'accès Frontignan, poste de déchargement pétrolier), afin d'évaluer l'impact de ces opérations sur le port de Sète et le milieu marin.

Cinq stations de suivi sont positionnées dans et autour de la zone draguée, à une distance maximum de 500 m de la drague telles que définies sur la carte de l'annexe 4 du présent arrêté.

Des mesures sont réalisées, à chaque point, avant et pendant le dragage, à trois profondeurs (0,5 m sous la surface, mi-profondeur, 1 m au-dessus du fond). Les campagnes de mesures sont effectuées sur deux journées de dragage. Chaque jour, les premières séries de mesures (état zéro – avant dragage) sont réalisées le matin après une dizaine d'heures sans dragage. Les secondes mesures sont faites l'après-midi après deux cycles de chargement de la drague afin que l'impact soit suffisamment établi (pendant dragage). Des mesures de turbidité sont réalisées à l'aide d'une sonde in situ, et si une augmentation de la turbidité est constatée des échantillons d'eau sont prélevés et envoyés en laboratoire pour analyse des matières en suspension.

Un rapport de suivi est établi et transmis au service en charge de la police des eaux littorales dans un délai de 3 mois à l'issue du dernier dragage. Il présente le protocole mis en œuvre, les conditions de terrains lors des interventions, les résultats obtenus et leur analyse en termes d'effet du dragage sur la turbidité et d'aire d'influence.

ARTICLE 9 : SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX DE LA ZONE D'IMMERSION

Le bénéficiaire met en place sur la durée de la présente autorisation un programme de suivi de la zone d'immersion.

Un programme prévisionnel de suivi des incidences est transmis dans les 6 mois suivant la notification du présent arrêté, pour validation par le service en charge de la police des eaux littorales. Il présente les modalités de réalisation ainsi qu'un plan d'échantillonnage adapté (suivi de qualité des sédiments et des peuplements benthiques).

9.1. Suivi bathymétrique

Un levé bathymétrique de la zone d'immersion est réalisé tous les 2 ans lors de la période d'interruption des immersions. Ce suivi est réalisé sur le cercle qui matérialise la zone d'immersion, élargi de 100 m de diamètre.

9.2. Suivi de la qualité des sédiments

Des analyses des sédiments de la zone d'immersion sont effectuées tous les 3 ans. La prochaine campagne est prévue en 2025.

Sur chaque point de prélèvement, le programme d'analyse physico-chimique suivant est réalisé :

- granulométrie, densité, matière sèche, phosphore, azote et matière organique (% de COT),
- concentration en micropolluants métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn),
- concentration en PCB (7 congénères) et PCB totaux,
- concentration en TBT et produits de dégradation (MBT, DBT),
- concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 HAP).

Les résultats d'analyse sont comparés aux valeurs de référence pour les paramètres définis par l'arrêté du 9 août 2006 complété visé ci-avant.

9.3. Suivi de la qualité des peuplements benthiques

Une étude du peuplement benthique de la zone d'immersion est réalisée tous les 3 ans sur les stations de suivi de qualité des sédiments. La prochaine campagne est prévue en 2025. Les analyses portent sur :

- l'identification des différentes espèces,
- le dénombrement des individus de chaque espèce,
- la détermination des groupes faunistiques,
- la richesse spécifique, densité avec les indicateurs adaptés,
- le statut écologique AMBI et EQR.

Les résultats sont comparés à ceux obtenus sur une zone témoin non impactée par l'immersion.

ARTICLE 10 : PÉRIODE ET PLANIFICATION DES OPÉRATIONS DE DRAGAGE ET D'IMMERSION

10.1. Période de travaux

Les travaux de dragage et d'immersion sont proscrits aux mois de juillet et août.

10.2. Information du service en charge de la police des eaux littorales

Le bénéficiaire informe le service en charge de la police des eaux littorales, au moins quinze jours avant, de son intention d'engager la campagne et lui fournit dans ce cadre :

- une copie de l'avis aux navigateurs contenant un prévisionnel des secteurs à draguer et la période de dragage,
- les éléments de qualité physico-chimique des zones à draguer issue des dernières analyses (article 3.4).

10.3 Procédure de déclaration préalable

Les travaux sont engagés dans le respect des prescriptions de l'arrêté n° 4-98 du 2 février 1998 du préfet maritime de la Méditerranée, relatif à la réalisation des travaux dans les eaux et rades de la région maritime méditerranée.

ARTICLE 11 : BILAN ANNUEL DES OPÉRATIONS DE DRAGAGE ET D'IMMERSION

À la fin de la campagne annuelle et au plus tard le 31 mars de l'année suivante, le bénéficiaire adresse au service en charge de la police des eaux littorales un bilan de synthèse comprenant l'ensemble des informations précitées, notamment :

- les relevés bathymétriques de la zone d'immersion,
- les volumes et la qualité des sédiments des zones draguées, y compris les scores de risques,
- les volumes concernés par les opérations de hersage et de nivellement des fonds,
- le résultat de l'ensemble des suivis et analyses réalisés,
- une note de synthèse sur le déroulement des opérations de dragage et d'immersion.

Ce bilan est également communiqué à titre d'information par le bénéficiaire :

- à la commission locale de l'eau du SAGE Thau-Ingril,
- à la délégation à la mer et au littoral de l''Hérault.

TITRE III - DISPOSITIONS GÉNÉRALES COMMUNES

ARTICLE 12 : CONFORMITÉ AU DOSSIER

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets de la présente autorisation environnementale sont situés, réalisés et exploités conformément aux plans et contenu du dossier de demande, sans préjudice des dispositions de la présente autorisation, des arrêtés complémentaires et des réglementations en vigueur.

Conformément aux articles L181-14 et R181-46 du Code de l'environnement toute modification substantielle est soumise à la délivrance d'une nouvelle autorisation dans les conditions fixées par le chapitre unique du titre VIII du livre 1er du Code de l'environnement, qu'elle intervienne avant la réalisation du projet ou lors de sa mise en œuvre ou de son exploitation.

Toute autre modification notable, intervenant dans les mêmes circonstances, apportée par les maîtres d'ouvrage de l'autorisation aux activités, installations, ouvrages et travaux autorisés, à leurs modalités d'exploitation ou de mise en service ainsi qu'aux autres équipements, installations et activités mentionnés au dernier alinéa de l'article L181-1 inclus dans l'autorisation doit être portée à la connaissance du préfet, avant sa réalisation, avec tous les éléments d'appréciation, conformément à l'article R181-46 du Code de l'environnement. S'il y a lieu le préfet fixe des prescriptions complémentaires ou adapte l'autorisation dans les formes prévues à l'article R181-45.

ARTICLE 13 : CARACTÈRE ET DURÉE DE L'AUTORISATION

La présente autorisation est accordée pour une durée de 10 ans à compter de la date de la signature du présent arrêté.

L'autorisation est accordée à titre personnel. Elle peut être abrogée ou modifiée sans indemnité de l'État exerçant ses pouvoirs de police dans les conditions de l'article L181-22 du Code de l'environnement.

Sauf cas de force majeure ou de demande justifiée et acceptée de prorogation de délai, l'autorisation cesse de produire effets si les travaux ne sont pas réalisés dans un délai de trois ans à compter du jour de la notification de l'autorisation.

La prorogation de l'arrêté portant autorisation environnementale ou son renouvellement peuvent être demandés par le bénéficiaire avant son échéance dans les conditions fixées par l'article R181-49 du Code de l'environnement.

ARTICLE 14 : DÉCLARATION DES INCIDENTS OU ACCIDENTS

Le bénéficiaire est tenu de déclarer au préfet, dès qu'il en a connaissance, les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation, qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L181-3 du Code de l'environnement.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le préfet, le bénéficiaire devra prendre ou faire prendre les dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le bénéficiaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité des installations, ouvrages ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement.

ARTICLE 15 : ACCÈS AUX INSTALLATIONS ET EXERCICE DES MISSIONS DE POLICE

Les agents en charge de mission de contrôle au titre du Code de l'environnement ont libre accès aux installations, ouvrages, travaux ou activités relevant de la présente autorisation dans les conditions fixées par l'article L181-16 du Code de l'environnement. Ils peuvent demander communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté.

Par ailleurs, si nécessaire, le bénéficiaire met à disposition des agents chargés d'une mission de contrôle, les moyens de transport, notamment nautique, permettant d'accéder au secteur des travaux. Le non-respect du présent arrêté est puni des sanctions définies aux articles correspondants du Code de l'environnement.

Les frais d'analyses et de prélèvements inhérents aux contrôles inopinés sont à la charge du bénéficiaire de l'autorisation.

TITRE IV- DISPOSITIONS FINALES

ARTICLE 16 : DROITS DES TIERS

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 17 : AUTRES RÉGLEMENTATIONS

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le maître d'ouvrage de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

ARTICLE 18 : PUBLICATION ET INFORMATION DES TIERS

En application de l'article R181-44 du Code de l'environnement :

- une copie de la présente autorisation est déposée à la mairie de Sète et à la mairie de Frontignan et peut y être consultée,
- un extrait de la présente autorisation, est affiché pendant une durée minimale d'un (1) mois à la mairie de Sète et à la mairie de Frontignan ; un procès verbal de l'accomplissement de cette formalité est dressé par les soins du maire
- la présente autorisation est adressée aux conseils municipaux,
- la présente autorisation est publiée sur le site Internet de la préfecture de l'Hérault qui a délivré l'acte, pendant une durée minimale de quatre (4) mois.

ARTICLE 19 : VOIES ET DÉLAIS DE RECOURS

19.1. Conformément aux dispositions de l'article R181-50 du Code de l'environnement, la présente décision peut être déférée devant le tribunal administratif de Montpellier :

- par le bénéficiaire dans un délai de deux (2) mois à compter de sa notification,
- par les tiers en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour les intérêts mentionnés à l'article L181-3 du Code de l'environnement, dans un délai de quatre (4) mois à compter de :

a) l'affichage en mairie dans les conditions prévues au 2° de l'article R181-44,
b) la publication de la décision sur le site internet de la préfecture prévue au 4° du même article.

Le délai court à compter de la dernière formalité accomplie. Si l'affichage constitue cette dernière formalité, le délai court à compter du premier jour d'affichage de la décision.

19.2. La présente autorisation peut faire l'objet d'un recours administratif de deux (2) mois qui prolonge le délai de recours contentieux. Le bénéficiaire de l'autorisation est tenu informé d'un tel recours par l'autorité administrative compétente afin de lui permettre d'exercer les droits qui lui sont reconnus par les articles L411-6 et L122-1 du Code des relations entre le public et l'administration.

19.3. Sans préjudice des délais et voies de recours mentionnés au I et au II, les tiers intéressés, peuvent déposer une réclamation auprès de l'autorité administrative compétente, à compter de la mise en service du projet mentionné à l'article 1er, aux seules fins de contester l'insuffisance ou l'inadaptation des prescriptions définies dans la présente autorisation, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour le respect des intérêts mentionnés à l'article L181-3 du Code de l'environnement.

L'autorité compétente dispose d'un délai de deux (2) mois, à compter de la réception de la réclamation, pour y répondre de manière motivée. À défaut, la réponse est réputée négative. Si elle estime que la réclamation est fondée, l'autorité compétente fixe les prescriptions complémentaires, dans les formes prévues à l'article R181-45 du Code de l'environnement.

En cas de rejet implicite ou explicite, les intéressés disposent d'un délai de deux (2) mois pour se pourvoir contre cette décision.

ARTICLE 20 : EXÉCUTION

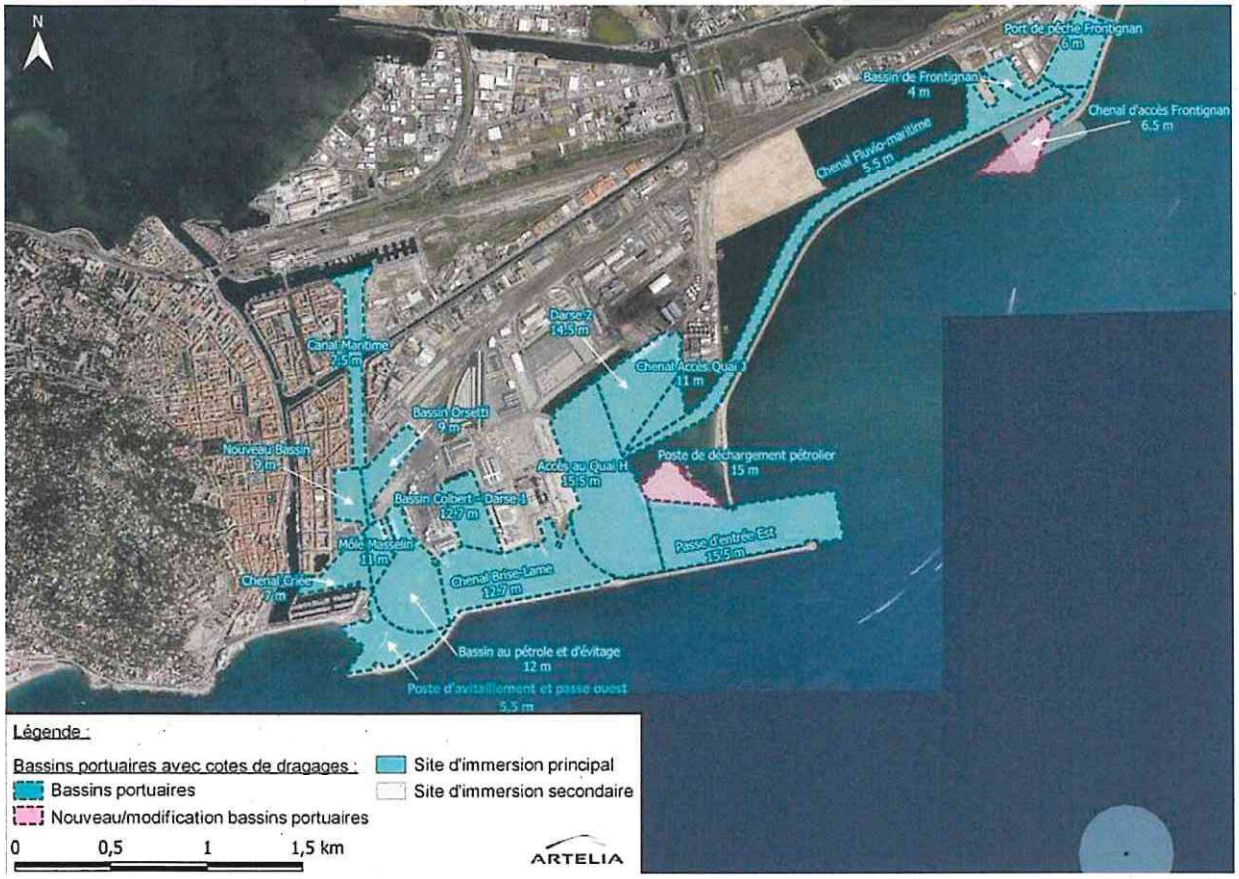
Le secrétaire général de la préfecture de l'Hérault, le maire des communes de Sète et Frontignan, le directeur régional de l'environnement de l'aménagement et du logement Occitanie, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté. Une copie du présent arrêté est adressée pour information à la commission locale de l'eau du SAGE Thau-Ingril.

Pour le Préfet et par délégation,
Le secrétaire général

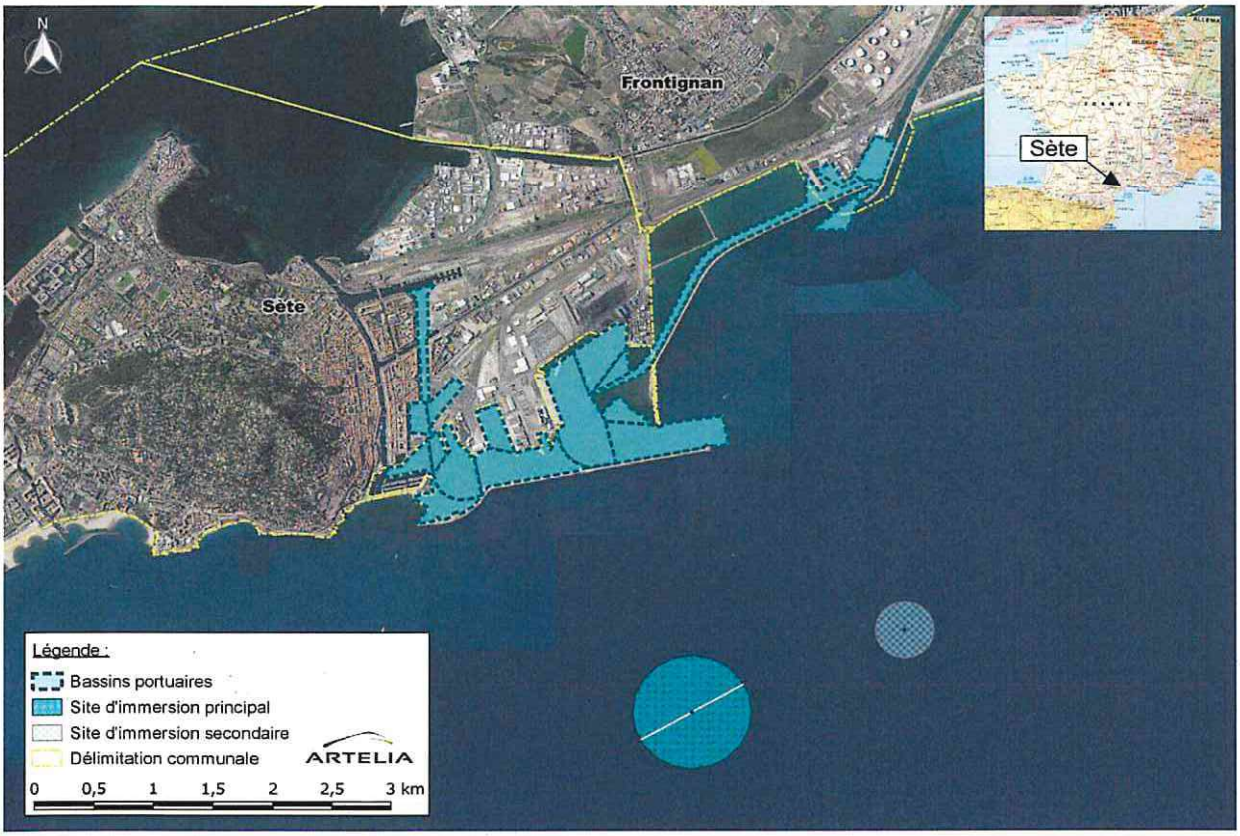
30 DEC. 2022 LE PRÉFET

Frédéric POISOT

Annexe 1 : emprises des zones de dragage

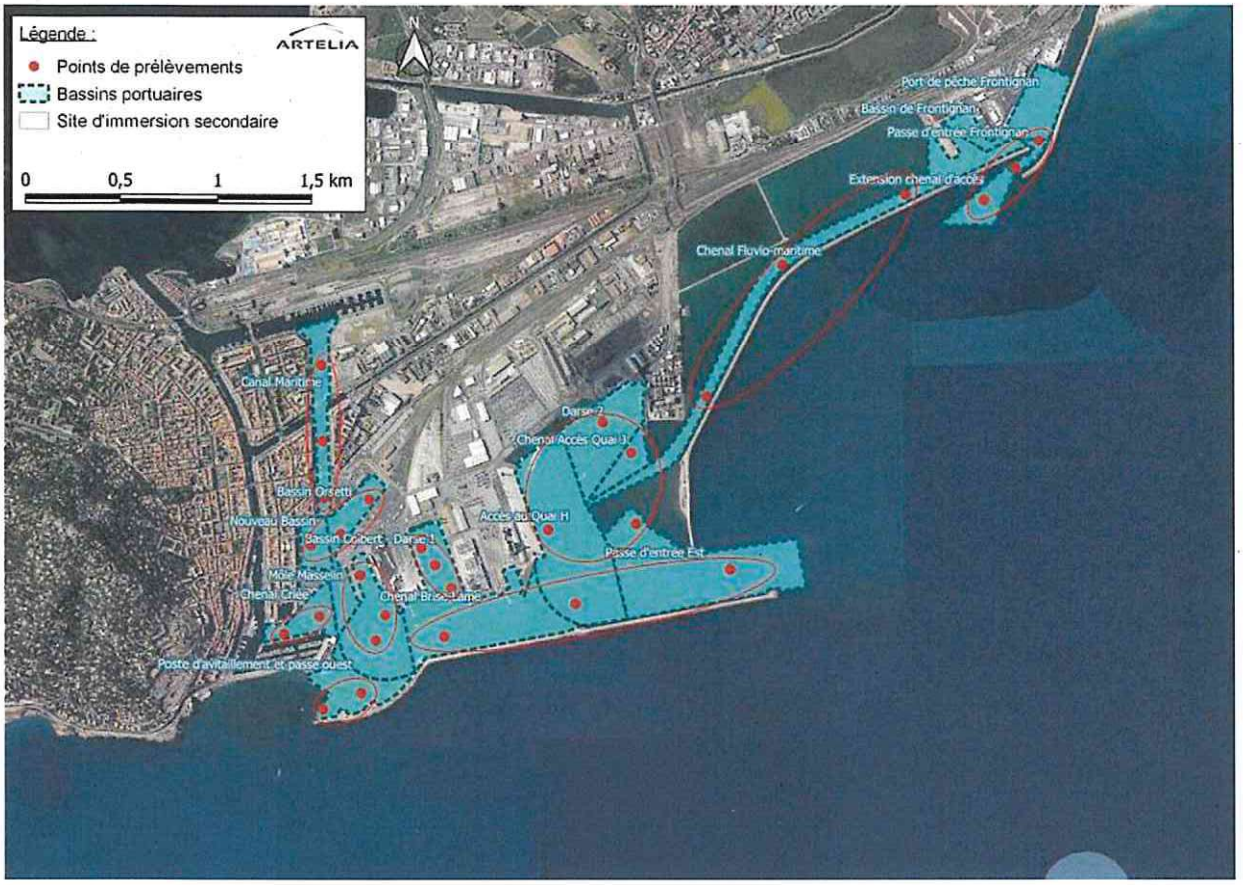


Annexe 2 : localisation de la zone d'immersion des sédiments



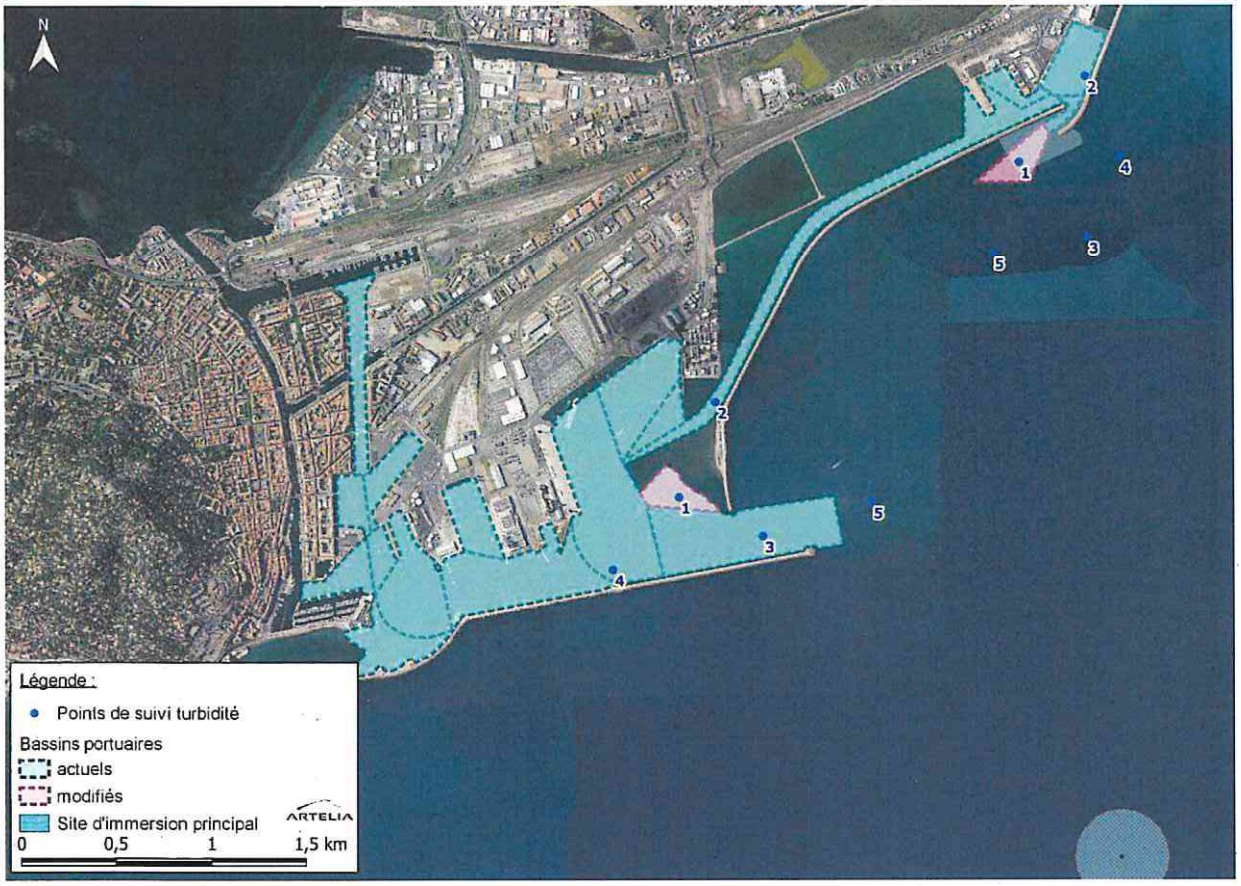
30 DEC. 2022

Annexe 3 : plan d'échantillonnage pour les prélèvements de sédiments



30 DEC. 2022

Annexe 4 : points de suivi de la turbidité pour les nouvelles zones de dragage



3 0 DEC. 2022



BRL Ingénierie
1105, av. Pierre Mendès-France
BP 94001 | 30001 Nîmes Cedex 5

Tél : +33(0)4.66.87.81.11
Email : brli@brl.fr
https://brli.brl.fr/