

Projet de dragage du port de Carnon

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU
TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

RÉFÉRENCE 2019S69



VERSION 1.0



Projet de dragage du port de Carnon

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
RÉFÉRENCE 2019S69

Référence

2019S69

Client

Ville de Carnon

Type de prestation

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)

Lieu

Port de Carnon (34)

Mots-Clefs

Autorisation, dragage hydraulique, traitement, déshydratation, valorisation, immersion

Contact

CISMA Environnement - ZAC des Molières

29 avenue du Royaume-Uni

13 140 MIRAMAS

contact@cisma-environnement.com

	Date	État / modification	Rédaction	Validation
1	11/02/21	Création du document	Marine Boursault	Nicolas Fauconnier
2				
3				

Sommaire

1.Note de présentation non technique	11
1.1. Localisation et objectifs du projet	11
1.1.1. Port Carnon	11
1.1.2. Objectifs du projet	12
1.2. Travaux de dragage	12
1.2.1. Présentation des travaux	12
1.2.2. Calendrier prévisionnel et estimation financière	12
1.3. Contexte réglementaire du projet	12
1.3.1. Code de l'Environnement	12
1.3.2. Contenu du présent dossier d'Autorisation Environnementale	15
1.4. Principaux enjeux du projet	16
2.Nom et adresse du demandeur	19
3.Emplacement sur lequel les travaux de dragage et immersion doivent être réalisés	20
3.1. Contexte général	20
3.2. Aires d'études	21
4.Localisation et description des travaux, ainsi que les rubriques de la nomenclatures concernées	24
4.1. Caractéristiques des matériaux à draguer	24
4.1.1. Emprise et volume à draguer	24
4.1.2. Qualité des matériaux à draguer	25
4.1.2.1. Granulométrie, densité, matière sèche	26
4.1.2.2. Qualité chimique et écotoxicologique	26
4.2. Description des travaux	26
4.2.1. Technique de dragage	26
4.2.2. Phasage des travaux	27
4.2.3. Technique de traitement	27
4.3. Filières de gestion des matériaux dragués	30
4.3.1. Rechargement de plage	31
4.3.2. Valorisation en aménagement paysagers	32
4.3.3. Valorisation en réfection de parking	34
4.3.4. Immersion en mer	35
4.3.5. Elimination des déchets extraits	36
4.4. Calendrier de réalisation	36
4.5. Estimation financière	37
4.6. Conditions de remise en état du site	37
4.7. Cadrage réglementaire	37

5. Attestation demandeur propriétaire **41**

6. Documents d'incidences **42**

6.1. Analyse de l'état initial de la zone d'étude	42
6.1.1. Contexte physique	42
6.1.1.1. Météorologie	42
6.1.1.2. Hydrogéologie	44
6.1.1.3. Usage des eaux	45
6.1.1.4. Hydrologie	46
6.1.1.5. Bathymétrie	50
6.1.1.6. Hydrodynamique du littoral	51
6.1.1.7. Environnement sonore terrestre et sous -marin	54
6.1.1.8. Paysage et Patrimoine	55
6.1.2. Contexte anthropique	56
6.1.2.1. Population et habitat	56
6.1.2.2. Activités économiques	57
6.1.2.3. Tourisme	59
6.1.2.4. Trafic	60
6.1.3. Contexte naturel	61
6.1.3.1. Inventaires des enjeux patrimoniaux	61
6.1.3.2. Faune et flore terrestre	74
6.1.3.3. Faune et flore marine	75
6.1.4. Qualité des eaux littorales	78
6.1.4.1. Réseaux de surveillance Ifremer	78
6.1.4.2. Qualité des eaux de baignade	80
6.1.5. Qualité des sédiments	82
6.1.5.1. Plan d'échantillonnage	82
6.1.5.2. Analyses N1/N2	83
6.1.5.3. Tests de lixiviation	87
6.1.5.4. Evaluation de la dangerosité des sédiments	87
6.1.5.5. Test d'embryotoxicité sur bivalve	89
6.1.6. Caractéristiques du site d'immersion	90
6.1.6.1. Localisation	90
6.1.6.2. Historique des volumes immergés	91
6.1.6.3. Bathymétrie	91
6.1.6.4. Suivis environnementaux réalisés	92
6.1.6.5. Qualité physico-chimique des sédiments	92
6.1.6.6. Qualité de la macrofaune benthique en 2019	96
6.1.6.7. Biocénoses marines	101
6.1.7. Synthèse des enjeux dans la zone d'étude	102
6.2. Analyse des incidences des travaux et mesures environnementales correctives	105
6.2.1. Incidences des travaux de dragages et de traitement des sédiments et mesures correctives	105
6.2.1.1. Incidences des dragages et du traitement des sédiments sur le contexte physique	105

6.2.1.2. Incidences des dragages et du traitement des sédiments sur le contexte socio-économique	107
6.2.1.3. Incidences des dragages et du traitement des sédiments sur la faune et la flore	108
6.2.1.4. Incidences du dragage et du traitement des sédiments sur la qualité de l'eau	109
6.2.2. Incidences des opérations de valorisation des sédiments et mesures correctives	110
6.2.2.1. Incidences de la valorisation des sédiments le contexte physique	111
6.2.2.2. Incidences de la valorisation des sédiments sur le contexte socio-économique	112
6.2.2.3. Incidences de la valorisation des sédiments sur l'environnement	113
6.2.3. Incidences des travaux d'immersion et mesures correctives	113
6.2.3.1. Incidences des immersions sur le contexte physique	114
6.2.3.2. Incidences des immersions sur le contexte socio-économique	116
6.2.3.3. Incidences des immersions sur la faune et la flore marine	116
6.2.3.4. Incidences des immersions sur la qualité de l'eau	117
6.2.3.5. Incidences des immersions sur la qualité des sédiments	118
6.2.4. Incidences des travaux sur les sites du réseau Natura 2000	119
6.2.4.1. Description des travaux de dragage et immersion	119
6.2.4.2. Identification et caractéristiques des sites Natura 2000	119
6.2.4.3. Incidences des dragages et du traitement des sédiments sur les sites Natura 2000	124
6.2.4.4. Incidence de la valorisation des sédiments sur les sites Natura 2000	126
6.2.4.5. Incidences du transport des produits de dragage sur les sites Natura 2000	126
6.2.4.6. Incidences des immersions sur les sites Natura 2000	126
6.2.4.7. Conclusion	127
6.2.5. Synthèse des incidences potentielles du projet	127
6.3. Modalités de suivi des mesures correctives	133
6.3.1. Organisation des travaux et PAE	133
6.3.2. Suivi de la qualité de l'eau	133
6.3.3. Suivi des opérations de rechargements	134
6.3.4. Moyens de lutte contre les pollutions accidentelles dont barrage anti-MES	134
6.3.5. Suivi de la zone d'immersion au large de Sète	135
6.4. Compatibilité du projet avec les outils d'aménagement du territoire	136
6.4.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	136
6.4.2. Schéma d'Aménagement et des Gestions des Eaux (SAGE)	138
6.4.3. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	140
6.4.4. Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)	141
6.4.5. Plan de prévention des risques inondation (PPRI)	143
6.5. Raison du choix du projet	145
6.5.1. Justification de la technique de dragage et de déshydratation des sédiments	145
6.5.2. Justification de la filière de gestion des matériaux dragués	145
6.5.2.1. Filières terrestres	145
6.5.2.2. Filière immersion	146

7. Eléments graphiques **147**

Bibliographie **157**

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (IGN, Scan 25)	11
Figure 2 : Photo du port de Carnon (® Capitainerie du port de Carnon).....	11
Figure 3 : Localisation du port de Carnon (Google Satellite)	20
Figure 4 : Localisation du port de Carnon et des communes limitrophes	21
Figure 5 : Zonage de Port Carnon.....	21
Figure 6 : Localisation de la masse d'eau concernée par le projet.....	22
Figure 7 : Vue du port de Carnon sur (1) le canal du Rhône à Sète et (2) sur la mer Méditerranée	22
Figure 8 : Localisation des zones à draguer dans le port.....	24
Figure 9 : Localisation des zones à draguer dans le port.....	25
Figure 10 : Dragues mobilisées pour le dragage du port	27
Figure 11 : Schéma de principe de l'unité de séparation granulométrique (MES = Matières En Suspension).....	28
Figure 12 : Zone d'installation de l'unité de séparation granulométrique dans l'avant-port.....	28
Figure 13 : Zone d'installation des géoconteneurs filtrants	29
Figure 14 : Photos des parcelles de la ville Mauguio-Carnon (a) et de Pérols (b)	29
Figure 15 : Exemples de géoconteneurs filtrants en cours de remplissage (Tencate)	29
Figure 16 : Logigramme de gestion des sédiments du port de Carnon	31
Figure 17 : Photo de la plage à l'Est du port	31
Figure 18 : Schéma de principe de valorisation des sédiments en aménagement paysagers.....	33
Figure 19 : Photo du parking de la plage.....	34
Figure 20 : Localisation de la zone d'immersion au large du port de Sète	35
Figure 21 : Exemple d'opérations de reprise des sédiments le long du canal du Rhône à Sète (VNF).....	36
Figure 22 : Exemple de chaland fendable à quai et remorqué en mer	36
Figure 23 : Rose des vents relevés dans le secteur de Carnon (Meteoblue.com).....	42
Figure 24 : Précipitations moyennes observées entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr).....	43
Figure 25 : Températures moyennes observées entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr)	43
Figure 26 : Contexte géologique de la zone d'étude (Infoterre)	44
Figure 27 : Masses d'eau souterraine de niveau 1 (en haut) et de niveau 2 (en bas) dans la zone d'étude (BRGM, 2019).....	45
Figure 28 : Carte de localisation des ouvrages captant les eaux souterraines (Infoterre, BRGM).....	46
Figure 29 : Réseau hydrographique dans la zone d'étude (BD Carthage).....	47
Figure 30 : Localisation des étangs à proximité de la zone d'étude (Eau France)	49
Figure 31 : Masse d'eau côtière concernée par le présent projet	49
Figure 32 : Levé bathymétrique du port de Carnon (GEOCART'EAU, 2020)	50
Figure 33 : Rose des houles au large de Sète. Avec Hm0 = Estimation de la hauteur significative des vagues (CEREMA, 2018)	52
Figure 34 : Période (en seconde) des houles enregistrées au large de Sète (CEREMA, 2018)	52
Figure 35 : Dynamique et évolution du trait de côte à proximité de la zone d'étude (CEREMA, 2020)	53
Figure 36 : Unités morphosédimentaires à proximité de la zone d'étude (Ministère de la Transition Ecologique, 2020)	54
Figure 37 : Vue aérienne des entités paysagères de l'aire d'étude.....	56
Figure 38 : Photo des logements présents aux abords du port (® Capitainerie du port de Carnon).....	57
Figure 39 : Zonage de Port Carnon.....	58
Figure 40 : Localisation des plages de Carnon et des activités balnéaires proches du port	59
Figure 41 : Axes routiers principaux entre Montpellier et Carnon (CD34, 2020)	60
Figure 42 : Zoom sur la localisation des ZNIEFF I a) près de la zone de dragage, b) sur la portion Nord-Est et c) sur la portion Sud-Ouest du Canal du Rhône à Sète (INPN)	62
Figure 43 : Localisation des ZNIEFF II terrestres et maritimes dans la zone d'étude (INPN)	63
Figure 44 : Localisation des Zones de Protection Spéciales (ZPS) dans la zone d'étude (INPN)	66
Figure 45 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) dans la zone d'étude (INPN).....	67
Figure 46 : Localisation des Arrêtés de Protection de Biotope dans la zone d'étude (INPN)	69
Figure 47 : Localisation des sites classés et inscrits dans la zone d'étude (DREAL Occitanie)	71
Figure 48 : Localisation des zones d'importance internationale (RAMSAR) à proximité de la zone d'étude (INPN).73	
Figure 49 : Photo des alentours du port de Carnon (en haut, ® Capitainerie du port de Carnon) et photo du parking de la plage (en bas, ® CISMA Environnement).....	74

Figure 50 : Photos des parcelles concernées par le projet (2021).....	75
Figure 51 : Herbier de posidonie	75
Figure 52 : Localisation des herbiers de Posidonie (MEDTRIX, consulté en mars 2021)	76
Figure 53 : Photo d'un congre, d'un doris, d'acétabulaires, d'un blennie pilicorne, de clavelines, d'un crabe vert, d'une étoile de mer et d'une anémone rencontrés dans le port (de haut en bas et de gauche à droite) ® Plongée Carnon	77
Figure 54 : Localisation et photos du patch d'herbier de Zostère du port de Carnon (Photo de Plongée Carnon).....	78
Figure 55 : Plan d'échantillonnage des sédiments du port de Carnon (CISMA Environnement).....	83
Figure 56 : Résultats d'analyses granulométriques des sédiments du port de Carnon	85
Figure 57 : Résultats d'analyses physico-chimiques des sédiments du port de Carnon	86
Figure 58 : Plan d'échantillonnage pour les tests HP14 (SAFEGE, 2018).....	88
Figure 59 : Plan d'échantillonnage des sédiments pour le test d'embryotoxicité dans le port de Carnon (CISMA, 2021)	89
Figure 60 : Localisation des sites d'immersion des sédiments de dragage portuaire au large de Sète (CEREMA, 2019)	91
Figure 61 : Stations de prélèvements pour le suivi des zones d'immersion au large de Sète (SEANEO, 2019).....	92
Figure 62 : Distributions granulométriques par station sur les zones d'immersion de Sète en juillet 2019 (SEANEO, 2019).....	93
Figure 63 : Evolution spatiale du pourcentage de particules fines < 63 µm (argiles et limons) sur les zones d'immersion de Sète en juillet 2019 (SEANEO, 2019).....	93
Figure 64 : Positionnement des différents prélèvements sédimentaires collectés en juillet 2019 sur les zones d'immersion de Sète sur le diagramme triangulaire de Shepard (SEANEO, 2019)	95
Figure 65 : Composition des peuplements benthiques par embranchement toutes stations confondues sur la zone d'immersion de Sète en juillet 2019 (SEANEO, 2019).....	97
Figure 66 : En 2013 et en 2016 la réglementation imposait le prélèvement de 3 répliquats de 0,1 m ² pour stations de la zone « témoin » et les stations d'immersion de Sète en juillet 2019 (SEANEO, 2019).....	97
Figure 67 : Photo d'un individu de <i>Dosinia Lupinus</i>	98
Figure 68 : Densité moyenne d'espèces benthiques sur les différentes zones du site d'immersion de Sète (SEANEO, 2019).....	99
Figure 69 : Richesse taxonomique moyenne des espèces benthiques sur les différentes zones du site d'immersion de Sète (SEANEO, 2019).....	99
Figure 70 : Diversité taxonomique moyenne des espèces benthiques sur les différentes zones du site d'immersion de Sète (SEANEO, 2019).....	100
Figure 71 : Localisation des biocénoses marines à proximité des zones d'immersion (MEDTRIX, consulté en juin 2021)	101
Figure 72 : Photos de la parcelle des cabanes de Pérols à la suite du régalaage des sédiments dragués du port de Pérols (06/2021).....	112
Figure 73 : Dispersion des sédiments au cours d'un clapage (Alzieu, 2003)	114
Figure 74 : Propagation du niveau sonore d'un bateau de grande dimension	115
Figure 75 : Exemple d'un dispositif de dégrillage pour évacuer les déchets	119
Figure 76 : Flamant rose, Talève sultane, Grèbe huppé, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Grande Aigrette, Echasse blanche, Plongeon arctique (de haut en bas et de gauche à droite)	123
Figure 77 : Emplacement du patch d'herbier de <i>Z. noltei</i> par rapport à la zone Natura 2000 « Posidonies de la côte palavasienne »	124
Figure 78 : Schéma de principe et photo d'un barrage anti-MES	134
Figure 79 : Masse d'eau côtière de « Frontignan – Pointe de l'Espiguette (FRDC02f) ».....	137
Figure 80 : Localisation des SAGE par rapport à la zone d'étude (GEST'EAU)	139
Figure 81 : Périmètre des SCoT en lien avec le présent projet	141
Figure 82 : Synthèse des aléas du PPRI de la commune de Mauguio (DDTM 34).....	143
Figure 83 : Synthèse des aléas du PPRI de la commune de Pérols (DDTM 34)	144

Liste des tableaux

Tableau 1 : Catégories de travaux du tableau annexé à l'Article R.122-2 du CE applicables au projet.....	13
Tableau 2 : Synthèse des principaux enjeux de la zone d'étude vis-à-vis du projet.....	18
Tableau 3 : Volumes de sédiment à draguer dans chaque bassin portuaire.....	25
Tableau 4 : Principales filières de gestion des matériaux dragués.....	30
Tableau 5 : Catégories de travaux du tableau annexé à l'Article R.122-2 du CE applicables au projet.....	38
Tableau 6 : Températures moyennes mensuelles observées entre 1991 et 2020 (infoclimat.fr)	43
Tableau 7 : Profondeurs enregistrées dans le port de Carnon.....	50
Tableau 8 : Historique des dragages du port (Capitainerie du port de Carnon).....	51
Tableau 9 : Hauteur des pics de tempête (en m) en fonction de la loi d'ajustement appliquée (GPD : loi Distribution Généralisée de Pareto, ou loi Exponentielle)	53
Tableau 10 : Evolution de la démographie entre 1968 et 2018 (INSEE).....	56
Tableau 11 : Parc de logement de la commune de Mauguio (INSEE ,2018).....	57
Tableau 12 : Nombre d'entreprises par secteur d'activité en décembre 2018	58
Tableau 13 : Caractéristiques d'accueil des bassins de Port Carnon	58
Tableau 14 : Fréquentation du port de Carnon (Capitainerie du port de Carnon, 2021).....	60
Tableau 15 : Liste des ZNIEFF de type I et II recensées dans la zone d'étude, avec surligné en bleu les zones d'études située au sein d'une ZNIEFF (INPN)	64
Tableau 16 : Liste récapitulative des sites Natura 2000 recensés dans la zone d'étude (INPN) Avec surligné en bleu : les sites Natura 2000 incluant au moins une partie de la zone d'étude	68
Tableau 17 : Liste des sites APB recensés dans la zone d'étude (DREAL Occitanie)	70
Tableau 18 : Liste des sites classés recensés dans la zone d'étude, avec surligné en bleu les zones d'études traversant les sites recensés (DREAL Occitanie).....	72
Tableau 19 : Résultats des stations de biosurveillance proches de la zone de dragage (IFREMER)	79
Tableau 20 : Résultats des stations de biosurveillance proches de la zone d'immersion (IFREMER)	80
Tableau 21 : Qualité des eaux de baignade de la commune de Mauguio (ARS)	81
Tableau 22 : Qualité des eaux de baignade près des zones d'immersion (ARS).....	82
Tableau 23 : Résultats des tests HP14 sur les sédiments du port de Carnon	88
Tableau 24 : Grille d'embryotoxicité sur bivalve (IFREMER)	90
Tableau 25 : Résultats des tests d'embryotoxicité.....	90
Tableau 26 : Volumes de sédiments immergés dans le cadre des dragages d'entretien du port de Sète.....	91
Tableau 27 : Classification et interprétation des données granulométriques (échelle de Wentworth, 1922).....	93
Tableau 28 : Evolution des volumes de particules fines sur les zones d'immersion de Sète entre 2013 et 2019.....	94
Tableau 29 : Définition des indices de contamination pour les trois micropolluants exprimant la pollution organique des sédiments marins, le Carbone Organique Total (COT), l'Azote Kjeldahl (NTK) et le Phosphore total, et valeurs de référence de l'indice de pollution organique proposé par Alzieu (2004).....	95
Tableau 30 : Teneurs en Carbone Organique Total (COT), Azote Kjeldahl (NTK) et Phosphore total dans les sédiments superficiels et qualification de la pollution organique par zone d'échantillonnage sur les zones d'immersion de Sète entre 2013 et 2019 (SEANEO, 2019).....	96
Tableau 31 : Niveau de contamination en fonction des seuils réglementaires de l'arrêté du 9 août 2006	96
Tableau 32 : Cortège des espèces dominantes sur la zone d'immersion de Sète (SEANEO, 2019).....	98
Tableau 33 : Synthèse des sensibilités de la zone d'étude vis-à-vis du projet.....	104
Tableau 34 : Calendrier de migration de l'Alose feinte et des travaux de dragage de Carnon.....	125
Tableau 35 : Synthèse des incidences du projet (IDT = Incidence Directe Temporaire, IIT = Incidence Indirecte Temporaire, IDP = Incidence Directe Permanente, R = mesure de réduction, S = mesure de suppression)	132
Tableau 36 : Dispositions des orientations fondamentales du SDAGE vis-à-vis du dossier Loi sur l'Eau.....	138
Tableau 37 : Dispositions des objectifs généraux du SAGE vis-à-vis du dossier Loi sur l'Eau.....	140

Liste des planches

- Planche 1 : Localisation de la zone d'étude (CISMA, 2019) ;
- Planche 2 : Détail des opérations de dragage hydraulique [PHASE 1](#) (CISMA, 2021) ;
- Planche 3 : Détail des opérations de dragage hydraulique [PHASE 2](#) (CISMA, 2021) ;
- Planche 4 : Principe d'installation des géoconteneurs filtrants sur le parking des Forains (CISMA, 2021) ;
- Planche 5 : Principe d'installation des géoconteneurs filtrants sur la parcelle des cabanes de Pérols (CISMA, 2021) ;
- Planche 6 : Résultats d'analyses physico-chimique des sédiments du port de Carnon (CISMA, 2019) ;
- Planche 7 : Résultats des tests de lixiviation des sédiments du port de Carnon (CISMA, 2019) ;
- Planche 8 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) localisées dans la zone d'étude (CISMA, 2021) ;
- Planche 9 : Zones Spéciale de Conservation (ZSC) localisées dans la zone d'étude (CISMA, 2021).

Liste des annexes

- Annexe 1 : Décision de dispense d'étude d'impact après examen au cas par cas (DREAL, 2021) ;
- Annexe 2 : Levé bathymétrique du port de Carnon (GEOCART'EAU, 2020) ;
- Annexe 3 : Résultats bruts des analyses des sédiments de Carnon (EUROFINS Environnement, 2018, 2019 et 2021) ;
- Annexe 4 : Planning prévisionnel des travaux de dragage du port de Carnon (CISMA, 2021) ;
- Annexe 5 : Arrêtés préfectoraux approuvant le transfert du Domaine Public du port de plaisance de Carnon à la commune de Mauguio (DDTM 34, 2013 et 2018) ;
- Annexe 6 : Autorisation d'exploitation sur la parcelle des Forains, le chemin de halage et le Canal du Rhône à Sète (VNF, 2021) ;
- Annexe 7 : Autorisation d'exploitation de la parcelle des Cabanes de Pérols (Ville de Pérols, 2021) ;
- Annexe 8 : Convention tripartite relative à l'utilisation de la fosse d'immersion de Sète (Région Occitanie Pyrénées – Méditerranée, 2019) ;
- Annexe 9 : Levé bathymétrique du Canal du Rhône à Sète au droit de la parcelle des Forains (VNF, 2020) ;
- Annexe 10 : Recensement des espèces rencontrées dans le port de Carnon (Plongée Carnon, 2021) ;
- Annexe 11 : Fiches descriptives des sédiments prélevés dans le port de Carnon (CISMA, 2019) ;
- Annexe 12 : Levés bathymétriques des zones d'immersion au large de Sète (Région Occitanie Pyrénées – Méditerranée, 2020) ;
- Annexe 13 : Résultats d'analyses physico-chimiques des sédiments de la zone d'immersion (SEANEO, 2019) ;
- Annexe 14 : Liste des espèces de la macrofaune benthique des zones d'immersion (SEANEO, 2019).

2. Nom et adresse du demandeur

Demandeur



MAUGUIO
CARNON

Mairie de Carnon
Hôtel de ville, Rue du Levant
CARNON PLAGE
34 130 MAUGUIO

Suivi du dossier



MAUGUIO
CARNON

M. Cyril PAGEL-GRECHI
Capitainerie du Port
351, quai Auguste MEYNIER
CARNON PLAGE
34130 MAUGUIO

pagelgrechi@mauguio-carnon.com

3. Emplacement sur lequel les travaux de dragage et immersion doivent être réalisés

3.1. Contexte général

Le port de Carnon est un port de plaisance situé sur le littoral héraultais (34), en région Occitanie. Il est localisé au sein de la station balnéaire de Carnon-Mauguio, elle-même localisée entre les stations balnéaires de Palavas-les-Flots (à l'Ouest) et de la Grande Motte (à l'Est).

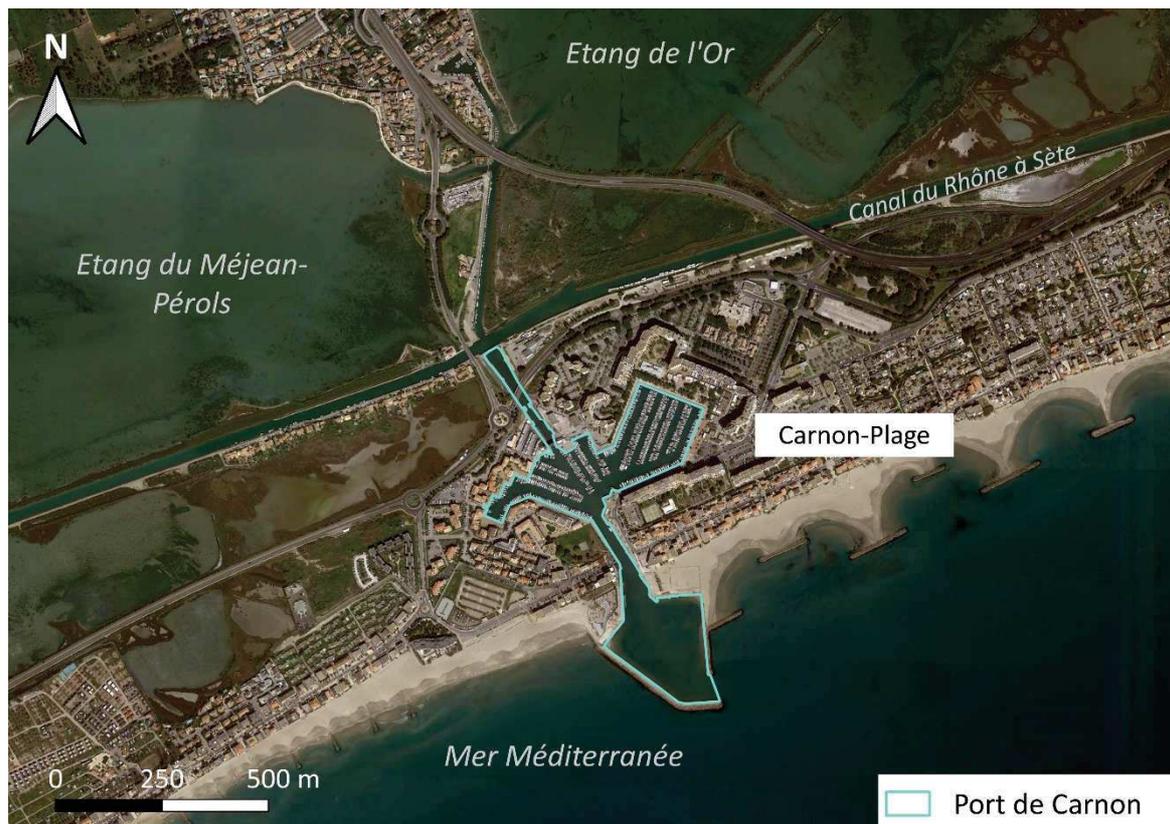


Figure 3 : Localisation du port de Carnon (Google Satellite)

La localisation du port de Carnon est disponible Planche 1, Chapitre 7.

Compte-tenu de sa localisation sur un ancien grau, le port de Carnon est propice à un envasement rapide à cause des apports sédimentaires réguliers des étangs palavasiens au Nord (apports vaseux) et de la mer Méditerranée au Sud (apports sableux).

Le port n'a pas fait l'objet d'un dragage d'entretien d'envergure depuis de nombreuses années. Pour rétablir les hauteurs d'eau nécessaires à la navigation, le port de Carnon souhaite ainsi réaliser des travaux de dragage pour extraire les sédiments accumulés. Par conséquent, le port de Carnon doit déposer un dossier réglementaire pour réaliser ses travaux de dragage, objet de la présente demande d'Autorisation.

Ces travaux rentrent dans le cadre de l'appel à projets « Dragage mutualisé des ports avec gestion terrestre des sédiments et valorisation en travaux publics » lancé en 2019 par la DIRM Méditerranée. Port Carnon associé avec 4 autres ports, Frontignan, Palavas, Pérols, Port Camargue sont lauréats de cet appel à projets et ont décidé de mutualiser leurs dragages, afin de gagner en efficacité (économie d'échelle notamment, performance environnementale).

Les travaux devaient ainsi débuter en septembre 2021. Le volume de dragage était initialement fixé à 25 000 m³, mais ce volume conséquent de sédiments à draguer a induit les difficultés de gestion suivantes :

- Problème technique : il n'existe pas à l'heure actuelle de solutions pérennes de valorisation des sédiments vaseux sur le territoire ou celles-ci nécessitent des études scientifiques longues, incompatibles avec le calendrier des travaux ;
- Problème financier : l'absence de valorisation terrestre des sédiments déroge aux conditions de l'appel à projets de la DIRM et donc au droit des subventions associées.

Au vu de ces difficultés de gestion des sédiments, le projet a donc été décalé dans le temps, revu à la baisse (nouveau volume de dragage = 22 500 m³, § 4) et de nouvelles filières de gestion sont décrites dans la présente d'Autorisation de dragage.

3.2. Aires d'études

Le port de Carnon est localisé sur la commune de Mauguio (34) entre les communes de Palavas-les-Flots à l'Ouest, de Pérols au Nord et de la Grande-Motte à l'Est (Figure 4).



Figure 4 : Localisation du port de Carnon et des communes limitrophes

Les opérations de dragage du port de Carnon concernent les bassins portuaires (Est et Ouest), la zone Centrale, le canal de liaison au canal du Rhône à Sète, le chenal d'accès ainsi que l'avant-port.



Figure 5 : Zonage de Port Carnon

Le port de Carnon est ouvert sur la mer Méditerranée et est en connexion avec le Canal du Rhône à Sète par son canal au Nord du port (Figure 3). Il est inclus dans la masse d'eau de 'Frontignan - Pointe de l'Espiguette' (FRDC02f).



Figure 6 : Localisation de la masse d'eau concernée par le projet

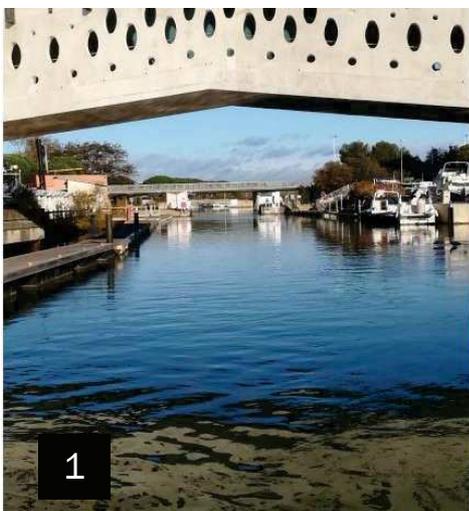


Figure 7 : Vue du port de Carnon sur (1) le canal du Rhône à Sète et (2) sur la mer Méditerranée

Les aires d'étude prennent en compte pour définir l'état initial, les impacts relatifs au projet et les mesures de suivi et réduction des impacts, concernent donc :

- La commune de Mauguio pour présenter l'environnement du projet à une grande échelle (aire d'étude étendue) ;
- Le port de Carnon et ses alentours (zone de dragage, de traitement et de gestion des sédiments) ;
- Et le milieu marin en connexion pour présenter les impacts du projet (aire d'étude rapprochée).

A noter que lors de la constitution du présent dossier et selon les filières de gestion des sédiments choisies (ex : immersion des sédiments en mer au large de Sète), l'aire d'étude est susceptible d'évoluer.

4. Localisation et description des travaux, ainsi que les rubriques de la nomenclatures concernées

4.1. Caractéristiques des matériaux à draguer

4.1.1. Emprise et volume à draguer

Le projet de dragage a été revu à la baisse pour les causes évoquées en introduction (§ 3.1). Il était fixé à 25 000 m³ avec une cote d'objectif de dragage à - 2,5 mNGF IGN69.

L'emprise du dragage n'a pas été modifiée. En revanche, la cote de dragage a été adaptée en fonction des tirants des bateaux. Elle est passée à - 1,6 et - 1,8 mNGF dans le canal et - 2,2 mNGF dans certains secteurs du bassin central et bassin Est. La cote de - 2,5 mNGF est maintenue dans le reste du port.

Ainsi et sur la base du dernier levé bathymétrique réalisé en juillet 2020 par la société GEOCART'EAU, les volumes de sédiments ont été calculés sous pro-logiciel par soustraction des Modèles Numériques de Terrain (MNT) du toit des sédiments et du gabarit de dragage de GEOCART'EAU.

Le gabarit de dragage ne prévoyait aucune risberme ni talutage. Par sécurité, CISMA Environnement a rajouté au gabarit, une risberme de protection des ouvrages de 3 m de large.



Zone à draguer	Cote de dragage (mNGF)	Epaisseur moyenne de sédiment (m)	Volume (m³)
Avant-port	- 2,5	0,4	2 819
Chenal	- 2,5	0,3	1 131
Zone centrale	- 2,5	0,6	6 550
	- 2,2	0,4	3 509
Bassin Ouest	- 2,5	0,3	1 429
Bassin Est	- 2,5	0,3	3 593
	- 2,2	0,2	758
Canal partie Nord	- 1,6	0,7	2 119
Canal partie Sud	- 1,8	0,5	630
Canal total	-	-	2 749
Total			22 538

Tableau 3 : Volumes de sédiment à draguer dans chaque bassin portuaire



Figure 9 : Localisation des zones à draguer dans le port

Les levés bathymétriques sont consultables en Annexe 2.

Le traitement des données bathymétriques a permis d'estimer un volume total de sédiment égale à 22 538 m³. Le volume de 22 550 m³ a été retenu pour la présente demande d'Autorisation Environnementale.

4.1.2. Qualité des matériaux à draguer

Les résultats d'analyses faites en laboratoire sur les sédiments sont détaillés dans le paragraphe 6.1.5 et les résultats bruts sont disponibles en Annexe 3.

4.1.2.1. Granulométrie, densité, matière sèche

Les matériaux à draguer dans le port présentent un faciès majoritairement vaseux ($\emptyset < 63 \mu\text{m} = + 90 \%$). Les fractions sableuses ($63 \mu\text{m} < \emptyset$) ne dépassent pas les 10 %, excepté dans le canal et l'avant-port. Dans le canal, de nombreux débris végétaux et débris coquillés ont été retrouvés à la place des sables (biais analytique). Dans l'avant-port, les matériaux sont plus grossiers à cause des apports de sable depuis la plage au Nord-Est (transport éolien). La médiane granulométrique des matériaux est égale à 18 μm .

Remarque : Les refus de tamis à 2 mm sont anormalement élevés. Le laboratoire confirme une surestimation des mesures liée à un mauvais émottage des échantillons de sédiment qui peut former des agglomérats et contribuer à l'augmentation des refus.

La densité des matériaux en place est égale en moyenne à 1,5. Le taux de matière sèche des matériaux en place est égal en moyenne à 44 %. Le taux de matière organique reste faible et varie entre 1,3 et 3,0 %.

4.1.2.2. Qualité chimique et écotoxicologique

Les analyses chimiques sur les matériaux montrent des dépassements des seuils réglementaires N1 (en Cuivre, Mercure, HAP, PCB TBT) et N2 (en Cuivre) de l'Arrêté du 9 août 2006¹. Les dépassements les plus forts N2 sont localisés dans le bassin Ouest. Ces sédiments seront donc dragués et traités séparément du reste du gisement sédimentaire.

Compte tenu des dépassements N1 dans le reste du port, des tests écotoxicologiques ont été effectués sur le développement embryonnaire d'œufs fécondés d'huitres (*Crassostrea gigas*). Ces tests normalisés permettent d'évaluer la toxicité des sédiments de dragage vis-à-vis du milieu marin. Les résultats ont montré un risque de toxicité négligeable pour les matériaux à draguer.

Au regard de la qualité chimique et écotoxicologique acceptable des sédiments, les matériaux à draguer dans le port peuvent prétendre à une immersion en mer, excepter les sédiments du bassin Ouest (dépassement N2 en Cuivre).

Des tests de lixiviation ont aussi été réalisés sur les matériaux. L'objectif d'un test de lixiviation est de caractériser le comportement des sédiments vis-à-vis de la libération des éventuels contaminants qu'ils contiennent (risque de transfert). Les résultats mettent en évidence des dépassements des seuils de l'Arrêté du 14 décembre 2014 relatif à l'acceptabilité des matériaux en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) en Fraction Soluble, Chlorures, Sulfates et Molybdène. Ces dépassements sont en partie liés à la salinité naturelle des sédiments.

Pour finir, des tests de dangerosité HP14 « sédiment » ont été réalisés pour évaluer le caractère dangereux ou non des sédiments en vue d'une gestion à terre en valorisation. Ces tests font intervenir une batterie d'essais écotoxicologiques aiguës et chroniques sur des organismes marins, d'eau douce ou encore sur des végétaux. Les sédiments testés ne sont pas considérés comme écotoxiques, notamment les sédiments du bassin Ouest.

4.2. Description des travaux

4.2.1. Technique de dragage

Le dragage du port sera réalisé hydrauliquement à l'aide de 2 Dragues Aspiratrices Stationnaires (DAS).

- Une DAS de petite taille (6 pouces) à élinde papillonnante pour draguer l'intérieur des bassins Ouest, Central et Est, entre les pontons, les pieux d'amarrage et au droit des emplacements de bateaux.
- Une DAS de taille moyenne (12 pouces) pour draguer le canal, le chenal et l'avant-port.

¹ MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT – 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.

Le principe de fonctionnement des 2 DAS est basé sur la dilution des sédiments à extraire avec l'eau, qui permet au mélange créé d'être pompé et transporté via une conduite. Le volume refoulé est donc plus important que celui dragué (1 à 2 volumes de sédiment pour 10 volumes d'eau).



Figure 10 : Dragues mobilisées pour le dragage du port

4.2.2. Phasage des travaux

La mobilisation des 2 dragues permet d'optimiser l'extraction des sédiments en fonction de l'exiguïté des bassins portuaires et ainsi de travailler plus rapidement.

Pour information, les bateaux ne seront pas tous déplacés avant le dragage, ils seront déplacés à l'avancement du chantier. Il n'est pas prévu d'enlever les pieux d'amarrages, les pontons ou encore les catways. Des bateaux pourront être transférés dans des ports proches de manière à libérer un maximum d'espace sur le plan d'eau.

Le dragage débutera avec la petite DAS 6 pouces à l'intérieur des bassins portuaires (Phase 1). Les sédiments dragués seront rejetés dans l'avant-port derrière un barrage anti-MES. Cela concerne environ 15 850 m³.

Le déroulement de la phase 1 est présenté sur la Planche 2 (§ 7).

Le dragage se poursuivra ensuite avec la DAS 12 pouces pour extraire les sédiments dans le canal, le chenal et l'avant-port (Phase 2). Cela concerne environ 6 710 m³. Cette drague aura une puissance suffisante pour être connectée directement à l'unité de traitement et refouler les sédiments vers les zones de déshydratation (§ 4.2.3 ci-après). Elle se chargera aussi de reprendre les sédiments stockés durant la Phase 1 derrière le barrage anti-MES dans l'avant-port.

Le déroulement de la Phase 2 est présenté sur la Planche 3 (§ 7).

Remarque : Pour optimiser la durée du chantier et limiter les coûts de mobilisation du matériel de dragage et de traitement, la Phase 2 commencera 6 semaines environ après le démarrage de la Phase 1.

4.2.3. Technique de traitement

Une unité de séparation granulométrique (ou unité de lavage) sera installée sur le parking de l'avant-port. Ces unités sont utilisées pour isoler les différentes fractions granulométriques d'un matériau (vase, sable, gravier, déchet). Elles sont basées sur une succession de procédés qui permettent un tri et une déshydratation des sédiments.

Pour le projet de dragage, l'unité de séparation granulométrique sera constituée d'un crible pour retirer les éléments grossiers puis d'un hydrocyclone pour trier les sables et les matériaux plus fins.

Les étapes de la séparation granulométrique feront intervenir :

- 1) Un procédé de dégrillage pour séparer les éléments grossiers, cailloutis, végétaux, déchets qui seront évacués selon des filières adaptées (maille tamis vibrant 4 mm) ;
- 2) Un procédé de dessablage pour séparer les sables et les matériaux fins grâce un hydrocyclone (diamètre de coupure environ 80 µm). Les matériaux fins seront stockés dans un bassin tampon et l'eau sera clarifiée dans un décanteur lamellaire ;
- 3) Un procédé de concentration et de déshydratation des matériaux fins. Les fines seront pompées dans le bassin tampon et réinjectées dans des géoconteneurs filtrants pour obtenir des matériaux déshydratés, pelletables et transportables.

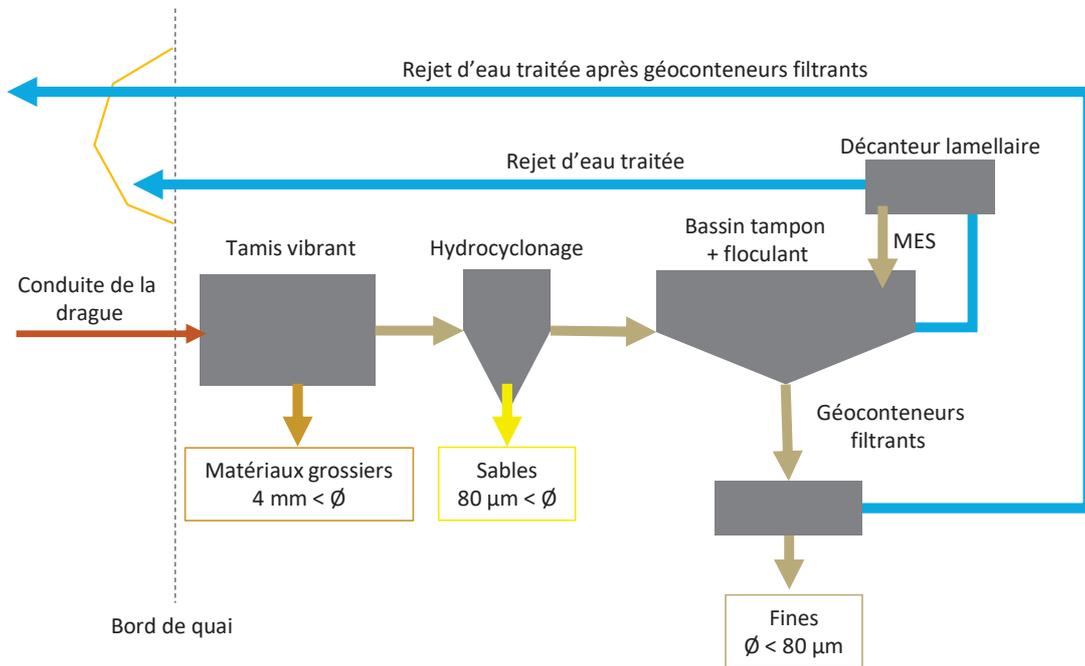


Figure 11 : Schéma de principe de l'unité de séparation granulométrique (MES = Matières En Suspension)



Figure 12 : Zone d'installation de l'unité de séparation granulométrique dans l'avant-port

Les matériaux sableux séparés seront repris au fur et à mesure du traitement pour être transportés et rechargés sur la plage en érosion à l'Est du port. Le volume estimation des sables récupérés est de l'ordre de 2 500 m³.

Les matériaux fins seront transportés par conduite et déshydratés dans des géoconteneurs filtrants placés sur le parking des Forains (ville de Muguio-Caron) et la parcelle des Cabanes de Pérols (ville de Pérols). Ces zones libres d'occupation seront légèrement terrassées pour accueillir les géoconteneurs.

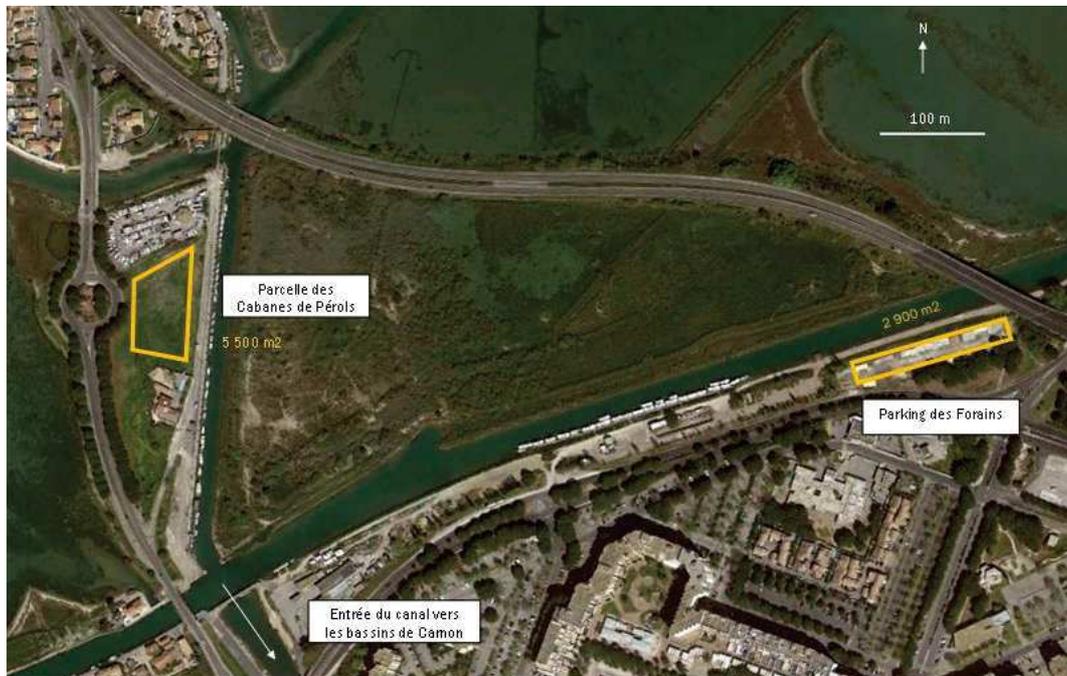


Figure 13 : Zone d'installation des géoconteneurs filtrants



Figure 14 : Photos des parcelles de la ville Mauguio-Carnon (a) et de Pérols (b)

Les géoconteneurs filtrants sont des conteneurs cylindriques, en géotextile de fibres synthétiques souples, résistantes et filtrantes. Les parois en géotextile autorisent donc le passage de l'eau mais pas celui des particules de sédiment. Ces particules se consolident et se déshydratent progressivement à l'intérieur des géoconteneurs.

Des bassins seront aménagés pour accueillir les géoconteneurs (enceinte close en GBA béton et imperméabilisée d'un géofilm étanche). L'objectif des bassins est de canaliser les eaux de filtrations, d'éviter le ravinement des sols et la saturation en eau du sous-sol (risque de remontée de nappe).



Figure 15 : Exemples de géoconteneurs filtrants en cours de remplissage (Tencate)

Remarque : Le volume total des géoconteneurs filtrants pour le projet sera de 24 900 m³, soit 12 450 m³ sur le parking des Forains et 12 450 m³ sur la parcelle de Cabanes. Cela représente un linéaire de géoconteneur d'environ 690 ml sur chaque terrain (taux de remplissage 18 m³/ml). La superficie du parking des Forains est plus petite donc les géoconteneurs seront montés sur 2 étages (1^{ier} niveau 9 x 50 ml, 2nd niveau 6 x 10 ml).

Une unité de floculation sera connectée sur la conduite de refoulement pour faciliter l'agglomération des particules sédimentaires dans les géoconteneurs (formation de floccs). Le rejet des eaux se fera dans les canaux bordant les parcelles via une conduite souple et des passages à niveau pour franchir les voiries et le chemin de halage. Une barrage anti-MES sera positionné autour du rejet pour stopper la formation d'un panache turbide.

L'implantation des dispositifs de traitement est présentée sur les Planches 4 et 5 (§ 7). Pour rappel, ils seront mis en œuvre uniquement durant la Phase 2 pour optimiser la durée du chantier et limiter les coûts de mobilisation du matériel.

Remarque : Les sédiments dragués dans le bassin Ouest (dépassement N2 en Cuivre) seront déshydratés sur la parcelle des Cabanes de Pérols dans un géoconteneur filtrant spécifique.

Les matériaux fins déshydratés en géoconteneur seront laissés en place sur les parcelles durant l'été 2023 (zone de déshydratation sécurisée et fermée du public). L'objectif est de forcer un maximum la déshydratation pour obtenir une siccité proche de 50 % de manière à réduire les volumes et les tonnages de sédiment.

Les opérations d'évacuation et de valorisation des sédiments fins commenceront en septembre 2023, soit 3 à 4 mois après la fin du remplissage. Elles dureront environ 3 mois.

4.3. Filières de gestion des matériaux dragués

Plusieurs filières de valorisation et/ou d'élimination sont envisageables en fonction de la nature des sédiments dragués et traités. Ces filières sont régies soit par des seuils réglementaires stricts soit par des critères techniques ou d'admissibilités au regard des enjeux environnementaux, sanitaires et économiques.

Les principales filières de gestion des sédiments dragués dans le port de Carnon sont résumées ci-dessous :

Matériaux	Filières compatibles	Caractéristiques	Remarques
Sédiment	Immersion en mer	Sédiments fins ($\varnothing < 80 \mu\text{m}$) Exempte de déchets Aucun dépassement N2 Test d'embryotoxicité négatif	Vérifier l'absence d'incidences sur le milieu marin
	Rechargement de plage	Sables triés ($80 \mu\text{m} < \varnothing$) Exempte de déchets Aucun dépassement N2 Test d'embryotoxicité négatif	
	Valorisation en remblai, aménagements paysagers, réfection de parking	Sédiments fins ($\varnothing < 80 \mu\text{m}$) Exempte de déchets Sédiment non dangereux Test HP14 négatif	Vérifier l'absence d'incidences sur l'environnement terrestre
Déchet	Elimination en Installation de Stockage de Déchets	Déchets récupérés au moment des travaux (plastiques, bout...)	Respecter le plan de gestion des déchets de la Région

Tableau 4 : Principales filières de gestion des matériaux dragués

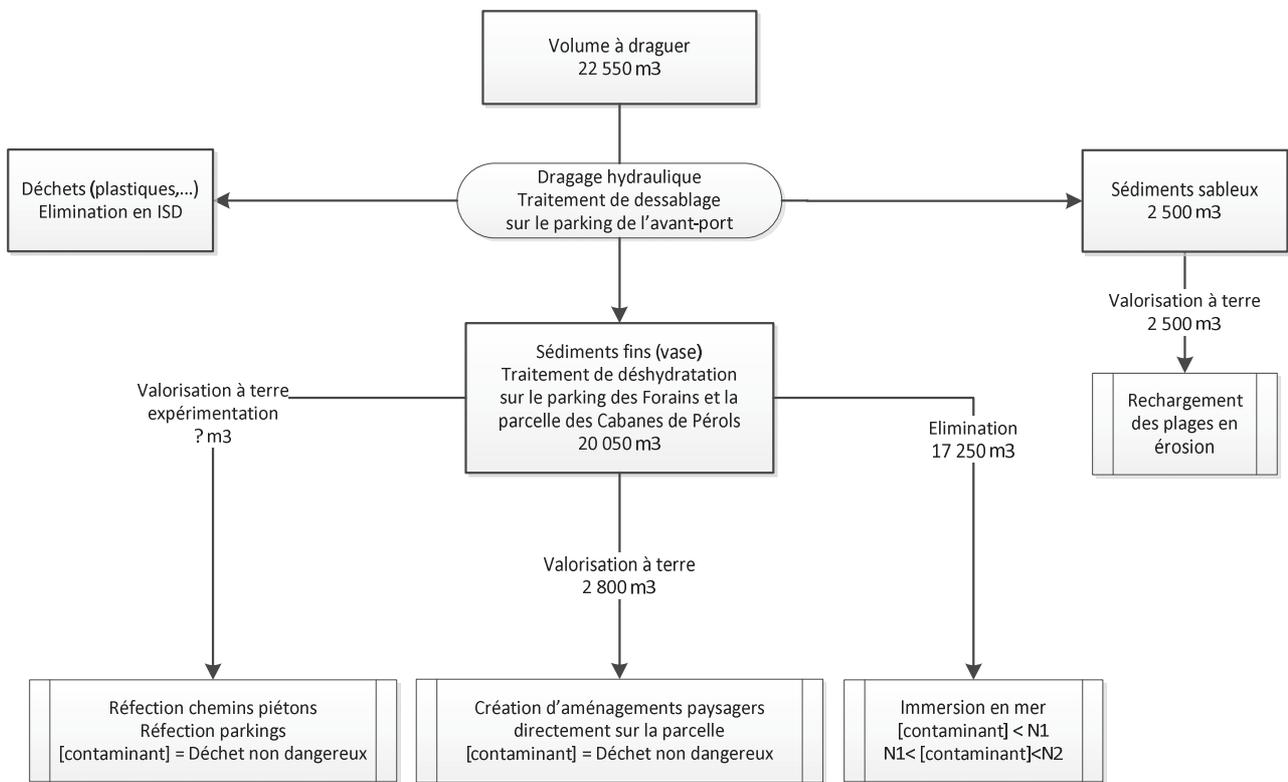


Figure 16 : Logigramme de gestion des sédiments du port de Carnon

4.3.1. Rechargement de plage

Les caractéristiques granulométriques des sables triés par l'unité de dessable (sables fins compris entre 80 µm et 4 mm) ont permis de conclure positivement sur la compatibilité d'un rechargement avec les sables en place sur la plage à l'Est du port (granulométrie similaire, § 6.1.5).

Au fur et à mesure du traitement, les sables seront repris en sortie de l'unité de dessablage à l'aide d'une chargeuse puis régalés sur la plage. Si les sables rechargés sont plus fins que les sables en place sur la plage, ils seront mélangés pour limiter les envols et améliorer la tenue des apports dans le temps. Le rechargement s'achèvera par un nivellement mécanique et un ratissage afin de rétablir une pente naturelle aux plages et d'évacuer les éventuels déchets résiduels (peu probable à cause du criblage à 4 mm avant le dessablage).

Les épaisseurs de sable déposées sur la plage à l'Est du port sont estimées 10 cm maximum pour un volume de 2 500 m³ dragués.



Figure 17 : Photo de la plage à l'Est du port

4.3.2. Valorisation en aménagement paysagers

A l'issue de la période de déshydratation (été 2023), les géoconteneurs filtrants sur la parcelle des Cabanes de Pérols seront ouverts et les sédiments utilisés directement sur le site, pour aménager un parc paysager avec une éco promenade entre les étangs du Méjean et de l'Or.

Le volume de sédiment valorisé est limité à environ 2 800 m³ et répartis de la manière suivante :

- Création au Sud de la parcelle d'un mur de soutènement (gabion) d'environ 117 ml pour remblayer + 0,4 m de sédiment, soit 1 280 m³ (cote altimétrique finale entre 4,00 et 4,25 mNGF, hauteur du mur en moyenne 1,0 m) ;
- Création d'un merlon paysager 60 ml au Nord de la parcelle, soit 600 m³ de sédiment (hauteur du merlon entre 1,5 et 2,0 m) ;
- Remblaiement et nivellement de la zone centrale de la parcelle de + 0,25 m, soit 925 m³ de sédiment.

Une étude géotechnique est en cours de réalisation pour le dimensionnement de ces terrassements et ouvrages.

Le mur de soutènement et les dépôts de sédiment doivent permettre de corriger l'altitude de la parcelle qui est en pente vers le Sud-Est. Le merlon paysager doit isoler le parc de la zone de stationnement des véhicules et du port à sec. Les aménagements projetés sont de petites tailles et ne viennent pas obstruer la vue sur les étangs. Ils sont aussi implantés hors zones inondables.

La revégétalisation complète de la parcelle, le tracé de l'éco promenade ou encore la pose des mobiliers urbains (bancs, tables, panneaux d'affichage pédagogique) seront réalisés dans le cadre du projet globale de valorisation écotouristique de l'Avranche. Les études spécifiques pour cette opération seront lancées par la ville de Pérols.

Remarque : Le volume de sédiment résiduel dans les géoconteneurs (environ 4 800 m³) sera repris et transporté vers la parking des forains pour être éliminé en immersion en mer (§ 4.3.4). Il est important de signaler que les sédiments du bassin Ouest, présentant un dépassement N2 en Cuivre mais non écotoxiques et qualifiés de non dangereux, seront en priorité utilisés pour le terrassement du parc paysager.

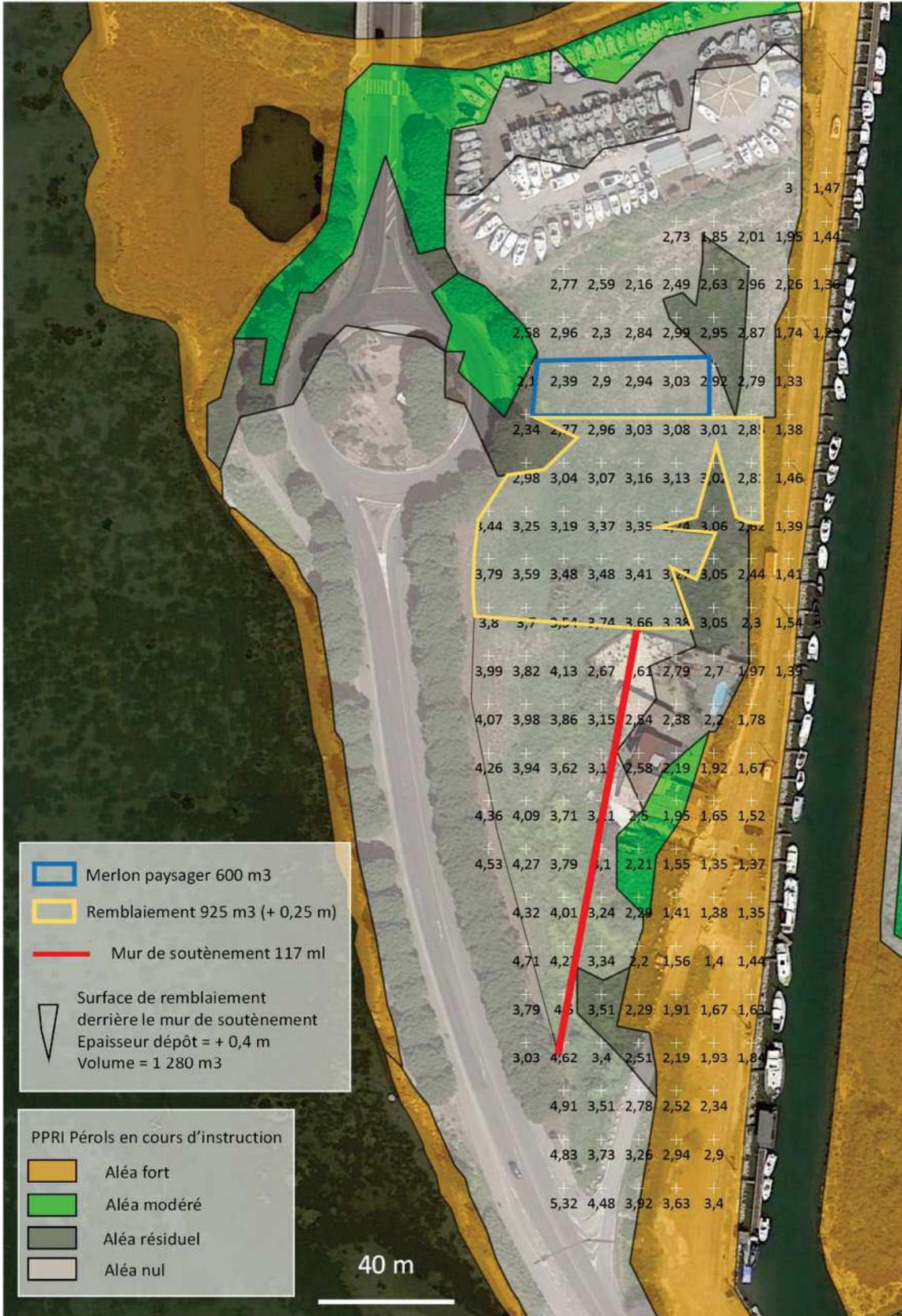


Figure 18 : Schéma de principe de valorisation des sédiments en aménagement paysagers

4.3.3. Valorisation en réfection de parking

La filière utilisée est celle de la fabrication d'un coulis auto-plaçant autocompactant incluant des sédiments de dragage dans sa formulation, afin d'obtenir un revêtement de type clapissette. Des essais concluants ont déjà été réalisés localement à Port Camargue ou à une échelle nationale dans la Région Haut de France par les Voies Navigables de France (VNF) et l'Ecole des Mines de Douai.

Pour les sédiments de Carnon, le port s'associera avec l'Ecole des Mines d'Alès (IMT Alès) pour mener à bien cette expérimentation. Une convention sera passée entre les deux parties pour préciser le mode opératoire dont les principales phases sont les suivantes :

- La caractérisation des matériaux issus des géoconteneurs filtrants ;
- L'optimisation de la formulation du coulis auto-plaçant autocompactant avec un liant hydraulique ;
- La réalisation de planches d'essais ;
- La réalisation de l'ouvrage proprement-dit.

Le site de valorisation des sédiments concerne le parking de la plage au Sud du port. L'objectif est de réaménager ce parking qui est actuellement constitué de matériaux de type tout-venant compacté. Ces matériaux en place seront réutilisés dans le projet en intégrant environ 30 % de sédiment déshydratés associés à un liant hydraulique permettant d'obtenir un revêtement durable de type clapissette. Des formulations ont déjà été réalisées à Port Camargue, elles seront adaptées afin de tenir compte des caractéristiques physiques et chimiques des sédiments de Carnon. Le parking fait au total de 8 000 m² (routes + stationnements). Pour procéder à sa réfection, il est prévu de décaisser une profondeur de 50 cm, soit un volume de tout-venant de 4 000 m³ et d'intégrer 1 200 m³ de sédiments avec un liant hydraulique, permettant de stabiliser le remblais et de reconstituer le parking. Les volumes indiqués ci-dessus sont donnés à titre indicatif et devront être confirmés par les planches d'essais. Cette expérimentation doit permettre de rechercher des solutions de valorisation des sédiments pour le port de Carnon mais elle fait aussi partie du projet « Dragages mutualisés des 5 ports de la Baie d'Aigues-Mortes » lauréat de l'appel à projets « Dragage et gestion terrestre des sédiments : mutualisation et valorisation » lancé en 2019 par la DIRM Méditerranée (§ 3.1).



Figure 19 : Photo du parking de la plage

4.3.4. Immersion en mer

La filière d'immersion est la plus utilisée sur l'ensemble du littoral français et européen pour évacuer des déblais de dragage, puisque près de 99 % des matériaux de dragage maritime rejoignent cette filière (Alzieu, 2003).

L'immersion en mer est donc techniquement la solution la plus éprouvée et la plus apte à prendre en charge des volumes importants de sédiments sains. De plus, le cadre réglementaire de cette filière est bien défini par le Code de l'Environnement.

Pour le projet de dragage de Carnon, la zone d'immersion définie pour recevoir les sédiments est celle située au large du port de commerce de Sète. Elle est à environ 2,5 km de la côte et symbolisée par un cercle de 1 km de diamètre avec des fonds variants entre 19,5 et 22,0 m.

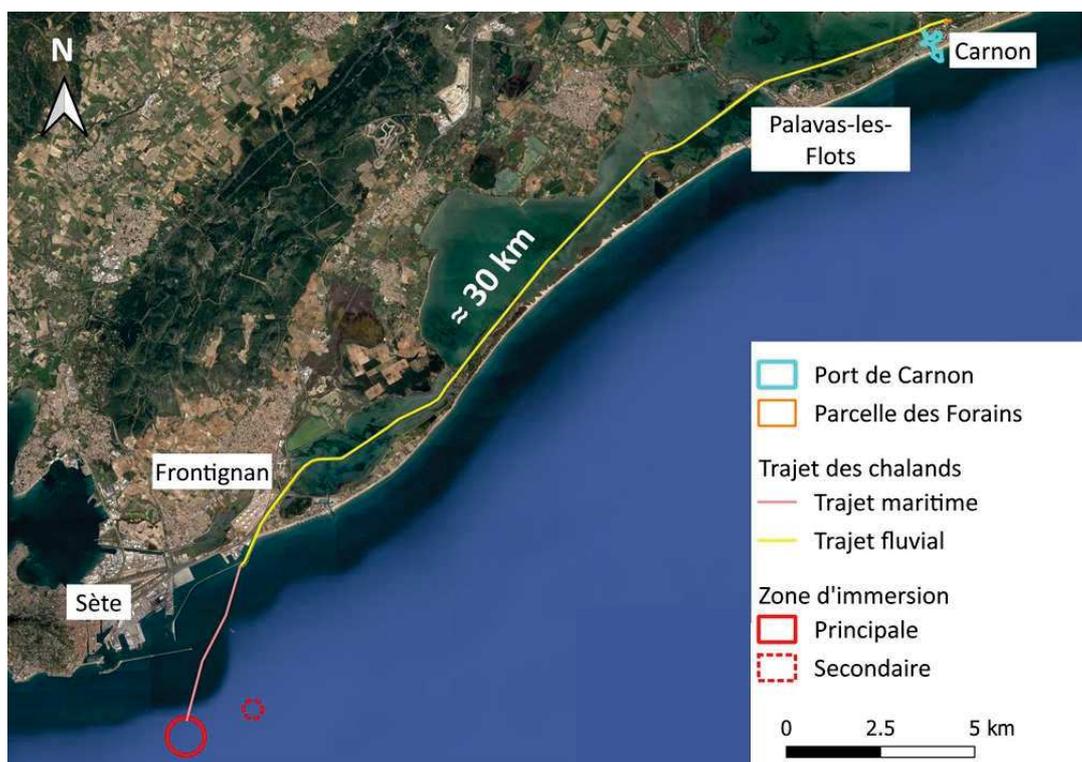


Figure 20 : Localisation de la zone d'immersion au large du port de Sète

Les sédiments déshydratés sur le parking des Forains (12 450 m³) seront repris à l'aide d'une pelle mécanique et déposés dans un chaland fendable amarré sur le canal du Rhône à Sète. Les sédiments seront ainsi acheminés grâce au canal entre le port de Carnon et la zone d'immersion. Le volume résiduel des sédiments non valorisés sur la parcelle des Cabanes de Pérols (environ 4 800 m³) sera également immergé.

Ces opérations de reprise, transport et immersion seront réalisées après la déshydratation des sédiments (été 2022) entre les mois de septembre et novembre inclus. Il est prévu pour cela d'utiliser 1 ou 2 chalands fendables d'environ 150 m³ qui travailleront en rotation matin et soir pour évacuer les sédiments du parking. Les sédiments sont évacués par ouverture et fermeture du chaland.



Figure 21 : Exemple d'opérations de reprise des sédiments le long du canal du Rhône à Sète (VNF)



Figure 22 : Exemple de chaland fendable à quai et remorqué en mer

4.3.5. Elimination des déchets extraits

L'élimination des déchets récupérés lors des opérations de dragage, de traitement et de gestion des sédiments se fera dans des Installations de Stockage de Déchets et recensées dans les plans régionaux mis en place pour la gestion des déchets. En fonction de la nature des déchets les filières suivantes sont envisageables :

- Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ;
- Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND).

Durant les travaux, les déchets seront retirés et stockés dans des bennes étanches avant d'être évacués vers une installation de stockage de déchets adaptée.

4.4. Calendrier de réalisation

Le planning des travaux se déroulera entre septembre 2022 et novembre 2023 pour limiter les nuisances sur le trafic maritime et les activités touristiques estivales d'une manière générale.

- Septembre et octobre 2022 : Préparation du chantier et amenée du matériel de dragage ;

- Novembre 2022 à mars 2023, Phase 1 : Dragage de l'intérieur des bassins et dépôts sous-marins des sédiments dans l'avant-port (15 850 m³) ;
- Janvier 2023 : Installation de l'unité de tri-granulométrique et de déshydratation des sédiments ;
- Février à avril 2023, Phase 2 : Dragage et traitement des sédiments dans les chenaux et l'avant-port (8 400 m³), ainsi que des dépôts sous-marins (total 22 550 m³) ;
- Mai à août 2023 : Déshydratation des sédiments
- Septembre à novembre 2023 : Reprise, immersion en mer et valorisation à terre des sédiments ;
- Décembre 2023 : Repli du matériel de dragage et de traitement des sédiments.

Le planning détaillé du projet est disponible en Annexe 4.

4.5. Estimation financière

Les travaux de dragage et de gestion des sédiments du port de Carnon sont estimés au total à 3,32 M €HT.

Ce montant est divisé en plusieurs postes :

- Prix généraux (études, documents d'exécution, mesures de protection...) = 171 000 €HT ;
- Amenée et repli des engins de dragage = 304 000 €HT ;
- Amenée et repli du matériel de traitement des sédiments = 472 000 €HT ;
- Dragage des sédiments = 626 000 €HT ;
- Traitement des sédiments = 532 000 M€ ;
- Immersion en mer des sédiments = 968 000 €HT ;
- Projet de valorisation à terre des sédiments = 250 000 €HT.

4.6. Conditions de remise en état du site

Le dragage du port de Carnon vise à améliorer les conditions de navigation des bateaux. Ce projet participe donc à la remise en état du port qui est actuellement très envasé. La présente demande d'Autorisation Environnementale décrit les conditions de réalisation des travaux de dragage et de gestion des sédiments.

Pour rappel, le matériel de dragage est constitué d'engins flottants (dragues, conduites, bateaux de servitude) qui n'ont pas ou très peu d'interactions avec le milieu terrestre. Les opérations de traitement des sédiments seront quant à elle réalisées avec des unités dites mobiles qui seront démontées à la fin du chantier. Concernant la valorisation à terre des sédiments, ils doivent servir à aménager un parc paysager sur un terrain nu ou à réparer la chaussée d'un parking. Ces projets participent donc déjà à une remise en état des sites.

Aucune condition de remise en état n'est à prévoir, si ce n'est l'évacuation des engins et des déchets générés.

4.7. Cadrage réglementaire

Au sens de l'Article L.211-1 du Code de l'Environnement (CE), le projet doit :

- « Permettre une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- En priorité satisfaire les exigences de santé, de salubrité publique, de sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;

- Satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences de la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ; de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ; de l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie ».

Ainsi, certains travaux, activités ou ouvrages sont soumis à Déclaration ou Autorisation « suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques » (Articles L.214-1 à 6 et R.214-1 et suivants du CE).

⇒ **Articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement :**

D'un point de vue réglementaire, les opérations de dragage doivent être considérées au travers de l'ensemble de la chaîne de gestion, de l'extraction à proprement dite à la filière de gestion définitive.

Le projet de dragage du port de Carnon et les rejets y afférent (immersion en mer et valorisation à terre des sédiments) sont donc concernés par les rubriques suivantes de l'Article R.214-1 du CE :

- Titre 4 – Impact sur le milieu marin, Rubrique 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 : Autorisation (A).

➔ **Projet soumis à Autorisation**

La qualité des sédiments par rapport aux seuils réglementaires N1 et N2 est définie par l'Arrêté du 9 août 2006 (modifié par Arrêté du 30 juin 2020), relatifs 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 au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.

La qualité des sédiments du port de Carnon est détaillée au paragraphe 6.1.5.

⇒ **Articles R.122-1 à 9 du Code de l'Environnement**

L'Article I au R.122-2 du CE stipule que « les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas ». D'après l'annexe de l'Article R.122-2 du CE, les travaux de dragage du port de Carnon sont soumis à un examen cas par cas.

Les catégories de travaux visées dans le tableau annexe à l'Art. R.122-2 du CE sont présentées page suivante.

Catégorie d'aménagement, d'ouvrages ou travaux	Projets soumis à examen au cas par cas
13. Travaux de rechargement de plage	Tous travaux de rechargement de plage
25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial.	a) Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin : - 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

Tableau 5 : Catégories de travaux du tableau annexé à l'Article R.122-2 du CE applicables au projet

➔ **Le dragage du port de Carnon n'est pas soumis à Evaluation Environnementale selon la Décision rendue par le DREAL en application de l'Article R. 122-3-1 du CE (Annexe 1).**

⇒ **Articles L.123-1 à L.123-19-8 et R.123-1 à R.123-46 du Code de l'Environnement**

Conformément à l'Article R.123-1, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement soumis à Autorisation Environnementale, font l'objet d'une enquête publique pour permettre la participation du public. Les travaux de dragage du port de Carnon sont donc soumis à une enquête publique. L'enquête doit avoir lieu sur toutes les communes concernées directement ou indirectement par les impacts des installations, ouvrages, travaux ou aménagements projetés.

➔ **Projet soumis à enquête publique**

⇒ **Articles L.414-4 du Code de l'Environnement**

L'Article L.414-4 précise que « *les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Evaluation des incidences Natura 2000 ».*

La zone de travaux est localisée à proximité de 8 zones Natura 2000. Les opérations se dérouleront dans des zones communes avec la ZSC mer « FR9101413 – Posidonies de la côte palavasienne », la ZSC terre « FR9101410 - Étangs palavasiens », la ZPS mer « FR9112035 – Côte languedocienne » et la ZPS terre « FR9110042 - Étangs palavasiens et étang de l'Estagnol ». Conformément à l'Article R.414-23 et R.414-4 du CE, le projet est soumis à Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000.

➔ **Projet soumis à évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 (Chapitre 6 §6.2)**

⇒ **Note Ministérielle du 10 décembre 2020 sur les ICPE de gestion et de traitement des déchets**

Pour rappel, dès lors qu'un sédiment est extrait du milieu aquatique, sa gestion à terre implique qu'il acquiert le statut de déchet. Il rentre alors dans le champ d'application des Installations Classées pour l'Environnement (ICPE).

La gestion à terre nécessite des étapes intermédiaires permettant aux sédiments d'acquérir des caractéristiques physiques et chimiques facilitant à leurs valorisations (entreposage temporaire, traitement par déshydratation). Ils rentrent alors dans le champ d'application des ICPE, à l'instar des stations de transit de déchets non inertes non dangereux (rubrique 2716) et des opérations de traitement (rubrique 2791).

Toutefois, une note du Ministère de l'Environnement (note du 10 décembre 2020 sur la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement des déchets) explicite les modalités permettant de justifier d'une exemption du champ d'application des ICPE lors des opérations de gestion à terre des sédiments.

Il apparaît alors que l'entreposage temporaire des sédiments en amont d'un processus de valorisation ou d'élimination peut être encadré par la nomenclature Loi sur l'Eau, au travers de la rubrique 2.2.3.0 « rejets dans les eaux de surfaces », sous réserve que :

5. Ne soient pas mises en œuvre, au cours de cette gestion, des activités de traitement (seuls le ressuyage, la déshydratation des matériaux afin d'en limiter le volume pour en faciliter le transport, et la séparation granulométrique du sédiment peuvent être pratiqués) ;
6. Les sédiments soient caractérisés comme non dangereux ;
7. Dans le cas de sédiments non inertes, les sédiments soient entreposés dans un lieu approprié permettant de récupérer les eaux de ressuyage afin d'en contrôler le rejet ;
8. Le site d'entreposage se situe dans le site portuaire le plus proche du lieu de dragage pour les sédiments marins et à proximité du lieu de dragage dans les autres cas.

La durée d'entreposage de ces sédiments doit être mentionnée dans l'Autorisation délivrée au titre de la Loi sur l'Eau pour chaque chantier ou chaque phase de chantier (concernant les autorisations de plusieurs années pour les dragages d'entretien). Elle doit rester limitée à 1 an quand les sédiments ont vocation à être éliminés et à 3 ans s'ils ont vocation à être valorisés.

→ **Les ouvrages et aménagements attachés à une opération de valorisation des sédiments de dragage ne relèvent donc pas d'un classement ICPE.**

⇒ **Synthèse de la réglementation associée aux travaux**

Au regard de l'analyse réglementaire concernant les travaux de dragage du port de Pérols, le projet est soumis à :

- **AUTORISATION** au titre des Articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement (CE), compte tenu de la qualité physico-chimique des sédiments à draguer (paramètres analysés supérieurs au seuil N2 de l'Arrêté du 09/08/2006) ;
- **DOCUMENT D'INCIDENCES**, au titre des articles L.122-1 à 9 du CE ;
- **ENQUÊTE PUBLIQUE**, au titre des articles L.123-1 à 8 du CE ;
- **EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000**, au titre du L.414-4 du CE.

Le régime administratif des travaux de dragage du port de Carnon est celui d'Autorisation, ils sont donc présentés sous la forme d'une demande d'Autorisation Environnementale, soumise à Enquête Publique et comportant les éléments demandés à l'Article L.181-13 du CE.

5. Attestation demandeur propriétaire

Le projet de dragage de Carnon est implanté dans l'emprise portuaire (domaine public maritime artificiel). Ce projet concerne l'ensemble des bassins portuaires, à savoir la zone avant-port, le chenal principal, les zones centrale, Est et Ouest ainsi que le canal de liaison (§ 3.2).

Le port de Carnon est exploité par la ville. Le transfert du domaine public maritime du port de plaisance de Carnon à la commune de Mauguio-Carnon est ainsi régi par les arrêtés préfectoraux du 24 juin 2013 et du 24 décembre 2018 (Annexe 5). La ville est donc instituée pour exercer les compétences suivantes :

- La ville de Carnon a pour objet la propriété de tous les éléments d'équipements communs du port de Carnon ;
- La conservation, la gestion, l'entretien, la réparation, le remplacement, l'amélioration des éléments d'équipements communs dont il vient d'être question, qu'elle en ait la propriété ou la jouissance ;
- L'établissement de tous éléments d'équipement communs nouveaux ;
- La conservation, l'amélioration, la surveillance générale du port et la mise en œuvre des servitudes, charges et conditions du Cahier des Charges.

La ville de Carnon, maître d'ouvrage des travaux de dragage, dispose donc de la maîtrise foncière du projet.

Concernant la filière de gestion des sables dragués, ils seront rechargés sur la plage de Carnon directement localisée à l'Est du port, qui est elle-même gérée par la ville.

De même le parking de la plage, où seront valorisés une partie des sédiments vaseux, est géré par la ville puisqu'il est inclus dans le domaine de concession portuaire (Annexe 5).

Une partie du traitement des sédiments vaseux s'effectuera sur la parcelle des Forains. Cette phase des travaux sera donc gérée en collaboration avec VNF qui dispose d'une concession pour le chemin de halage et le Canal du Rhône à Sète. Une demande d'autorisation spéciale a donc été effectuée auprès de VNF pour la déshydratation des sédiments sur cette parcelle et pour faire stationner en berge un chaland pour la reprise et le transport des sédiments sur le canal vers la zone d'immersion de Sète (Annexe 6).

Une demande d'autorisation a également été faite auprès de la ville de Pérols pour les opérations de déshydratation et de valorisation *in situ* des 2 800 m³ de sédiments sur la parcelle des Cabanes de Pérols (Annexe 7).

Enfin, la convention d'utilisation de la zone d'immersion au large de Sète expirera au démarrage des travaux en automne 2022. Une demande d'avenant auprès de la région Occitanie et de VNF a donc été faite (Annexe 8).

Bibliographie

- Alzieu C., 2003** – Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion – Comportements des polluants – IFREMER – 248p ;
- Alzieu C., 2004** – Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. IFREMER – 248p ;
- BRGM, 1993** – Notice de la carte géologique du Grau-du-Roi (feuille n° 1017) – 91p ;
- CEREMA, 2014** – Cadre régional « Gestion à terre des sédiments de dragage de cours d'eau et retenues de barrage » – De la caractérisation à l'identification de filière – 42 p ;
- CEREMA et INERIS, 2016** – Valorisation de sédiments en technique routière – GT1 – Evaluation de la dangerosité : proposition de seuils et confrontation a des données françaises – INERIS- DRC-16-149793-00431A – 90p ;
- GEODE, 2012** – Suivis environnementaux des opérations de dragage et d'immersion Annexe 2 : Effets et impacts des opérations de dragage et d'immersion sur l'environnement décembre 2012 – 59p ;
- Hermard R., 2008** – Réponses d'une communauté macro benthique méditerranéenne soumise à des apports sédimentaires allochtones naturels ou anthropiques. Thèse de doctorat en Océanographie, sous la direction de Chantal Salen-Picard. Soutenue en 2008, à l'Université d'Aix Marseille 2 – 233p ;
- Le Gall Y., Origne L., Scalabrin C. et Morizur Y., 2004** – Le répulsif à cétacé : performances acoustiques requises – Actes de la 13^{ème} Conférence Internationale sur les Cétacé de Méditerranée et du 6^{ème} Séminaire annuel du Réseau National des Echouages – 7p ;
- Mosbahi N., 2018** – Molluscs associated with intertidal *Zostera noltei* Hornemann beds in southern Tunisia (central Mediterranean): seasonal dynamics and environmental drivers. *Vie Milieu* 15
- Pérès J. M. et Picard J., 1964** – Nouveau manuel de bionomie benthique. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 31 (47) – 5-137p ;
- Shain DH., 2009** – *Annelids in Modern Biology* (DH Shain, Ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA – 384p ;
- Soulat N. et Dalias N., 2020** – Etude benthique des zones d'immersion de Sète. Accord Cadre n°16P00165. Assistance à Maîtrise d'Ouvrage technique et juridique en matière environnementale pour la Sous-Direction des Ports. Lot n° 2 : Diagnostics et expertises à caractère environnemental. Région Occitanie / Pyrénées - Méditerranée & SEANEO - INGEROP. SEANEO publ. Fr. – 91p.