

OPERATION DE DRAGAGE, PRETRAITEMENT ET STOCKAGE PROVISOIRE DES SEDIMENTS DE DRAGAGE DU PORT DE PÊCHE DU VAUCLIN

Dossier d'Autorisation Environnementale Unique – Autorisation Loi sur l'Eau

SUEZ Consulting

SAFEGE
1 Zone Artisanale de Manhity
Immeuble Grémeau
97232 LE LAMENTIN

Agence Antilles Guyane
Direction France Sud Outre-Mer

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version 1

Date : 14/12/2018

Vérification des documents

IMP411

Numéro du projet : 17MAG138

Intitulé du projet : OPERATION DE DRAGAGE, PRETRAITEMENT ET STOCKAGE PROVISoire DES SEDIMENTS DE DRAGAGE DU PORT DE PÊCHE DU VAUCLIN

Intitulé du document : Dossier d'Autorisation Environnementale Unique - Autorisation Loi sur l'eau

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
1	CHEREAU Edouard	COLOMBIER Cédric	18/07/2018	Version initiale (parties en Jaune à prendre en compte par la CTM)
2	CHEREAU Edouard DELOFFRE Anaïs LE LAN Célia	COLOMBIER Cédric LE LAN Célia	14/12/2018	Version complétée

Sommaire

Preambule	5
Documents communs aux différents volets de la procédure	7
0..... Note de présentation non technique	7
0.1 Situation géographique de la commune	7
0.2 Localisation du périmètre d'étude	7
0.3 Le projet de dragage et de prétraitement des sédiments.....	8
0.4 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement	11
1..... Identification du demandeur	13
2..... Emplacement du projet.....	14
2.1 Localisation administrative	14
2.2 Localisation géographique	14
3..... Justification de la maîtrise foncière	16
4..... Description du projet	17
4.1 Contexte du projet	17
4.2 Nature et volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés	17
4.3 Modalités d'exécution et de fonctionnement, procédés mis en œuvre	41
4.4 Conditions de remise en état du site après exploitation	59
4.5 Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées.....	59
4.6 Moyens de suivi et de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	60
5..... Rubriques de la nomenclature dont le projet relève.....	63
5.1 Loi sur l'eau.....	63
5.2 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.....	64
5.3 Dérogation « espèces et habitats protégés »	65
5.4 Autorisation de défrichement.....	67

5.5	Autres réglementations.....	68
6.....	Etude d'impact	70

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation de la commune (Source du fond de plan : Géoportail IGN)	7
Figure 2 : Localisation des sites d'études sur la commune du Vauclin (source du fond de plan : Géoportail IGN)	8
Figure 3 : Plan des différentes zones de dragage (source : Cabinet Onfray)	9
Figure 4 : Plan d'implantation de la conduite (source du fond de plan : Google Earth)	9
Figure 5 : Plan de masse des casiers sur le site de Château Paille (source : SAFEGE 2018)	10
Figure 6 : Carte de localisation du projet (source du fond de plan : Géoportail IGN).....	14
Figure 7 : Carte de délimitation du projet de dragage (source SAFEGE 2018)	15
Figure 8 : Carte de délimitation du projet de prétraitement (source SAFEGE 2018)	15
Figure 9 : Plan parcellaire du site de prétraitement (source : Géoportail IGN)	16
Figure 10 : Photo de l'extérieur du bassin portuaire, eaux très chargées (source : SAFEGE, 27/10/2017)	18
Figure 11 : Photo de l'angle nord-est envasé du bassin portuaire (source : SAFEGE, 27/10/2017).....	18
Figure 12 : Photo des dépôts organiques sur la cale de mise à l'eau (source : SAFEGE, 27/10/2017).....	19
Figure 13 : Photo des dépôts organiques le long du quai sud ensablé (source : SAFEGE, 27/10/2017).....	19
Figure 14 : Photo des dépôts organiques le long du quai sud ensablé (source : SAFEGE, 27/10/2017).....	20
Figure 15 : Plan bathymétrique (2018) et zone à draguer (source ONFRAY 2018)	21
Figure 16 : Coupe type de la digue en enrochements du Port de Pêche du Vauclin (MIRSA 2008).....	21
Figure 17 : Plan des différentes zones de dragage (source ONFRAY 2018)	23
Figure 18 : Schéma de principe d'une drague aspiratrice stationnaire (source : IFREMER)	26
Figure 19 : Photographies de conduites de refoulement terrestre (à gauche) et flottante (à droite)	27
Figure 20 : Plan d'implantation du tracé de la conduite (source du fond de plan : Google Earth).....	28
Figure 21 : Plan cadastral du site de château Paille (Source : cadastre.gouv, feuille 000 C 01)	29
Figure 22 : Carte de localisation du site (source du fond de plan : Géoportail IGN).....	30
Figure 23 : Schéma de principe d'un système de lagunage.....	30
Figure 24 : Carte des contraintes sur la zone de projet (source : SAFEGE 2018).....	31
Figure 25 : Schéma de principe d'ancrage de géomembrane.....	33
Figure 26 : Coupe type d'un casier.....	33
Figure 27 : Illustrations du principe de batardeau étanche	35
Figure 28 : Extrait du plan de masse du bassin de décantation (source : SAFEGE 2018)	36
Figure 29 : Extrait du plan de masse des systèmes d'aspiration pour les casiers A, B et C (source : SAFEGE 2018) ..	37
Figure 30 : Extrait du plan de masse des systèmes d'aspiration pour le casier D (source : SAFEGE 2018)	38
Figure 31 : Plan de proposition de tracé pour la conduite de rejet (source : SAFEGE 2018)	39
Figure 32 : Plan de mouvement des terres (source : SAFEGE 2018).....	43
Figure 33 : Extrait du plan avec localisation des installations de chantier (source : SAFEGE 2018)	44
Figure 34 : Extrait du plan avec localisation des postes de contrôle (source : SAFEGE 2018)	44
Figure 35 : Schémas des dimensions d'une pelle à bras long	45
Figure 36 : Extrait du plan avec localisation des rampes (source : SAFEGE 2018)	46
Figure 37 : Extrait du plan avec localisation des rampes (source : SAFEGE 2018)	46
Figure 38 : Extrait du plan avec localisation des zones élargies pour la giration des engins (source : SAFEGE 2018) .	47
Figure 39 : Logigramme du phasage général de l'opération (source : SAFEGE 2018)	56
Figure 40 : Phasage des travaux de la phase 1 (source : SAFEGE 2018).....	57
Figure 41 : Niveaux de référence des seuils R1 et R2 au regard de l'arrêt du 9 août 2006.....	61
Figure 42 : Carte des habitats naturels (source : BIOTOPE 2018)	66
Figure 43 : Carte des zones soumises à procédure de défrichement (en vert) et Domaine publique maritime littoral (en rouge) (source : DAAF Martinique).....	67

Table des tableaux

Tableau 1 : Volets concernés par la demande d'Autorisation Environnementale	6
Tableau 2 : Tableau de synthèse des zones de dragage (source : SAFEGE 2018).....	24
Tableau 3 : Tableau de la rubrique loi sur l'eau concernée par le projet.....	63

Table des annexes

Annexe 1 : Plans de localisations	
Annexe 2 : Justificatifs de la maîtrise foncière	
Annexe 3 : Pré-diagnostic écologique (Biotope 2018)	
Annexe 4 : Dossier de défrichement	
Annexe 5 : Décision de la DEAL du 10/07/2018	
Annexe 6 : Certificat de projet de la DEAL du 30/11/2018	

PREAMBULE

Le projet présenté dans ce Dossier d'Autorisation Environnementale a pour objectif le dragage du port du pêche sur la commune du Vauclin en Martinique ainsi que le transport des sédiments vers un site de stockage provisoire et le prétraitement des matériaux en vue d'une possible valorisation.

Il s'agit d'une opération de maîtrise d'ouvrage menée par la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM) visant à rendre un tirant d'eau offrant des conditions d'exploitation correctes du port par les pêcheurs.

Le projet relève de la nomenclature des opérations soumises à autorisation au titre de la loi sur l'eau, il est donc soumis au régime des Autorisations Environnementales conformément aux dispositions de l'article L.181-1 et R.181-1 et suivants du code de l'environnement. Le présent dossier constitue le dossier de demande d'Autorisation Environnementale et est élaboré conformément au code de l'environnement, et plus particulièrement aux articles R.181-13, R.214-1, D.185-15-1, L.411-1 et L.411-2.

S'inscrivant dans les rubriques « **11. Travaux ouvrages et aménagements en zone côtière ; 25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial et 38. Canalisation de transport de fluide autres que ceux visés aux rubriques 22 et 35 à 37** » du tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement, le projet est également soumis à évaluation environnementale.

En accord avec le contenu détaillé du dossier de demande d'Autorisation Environnementale présenté à l'article R.181-13 et D181-15-1 et suivants du code de l'environnement, le présent dossier s'organise ainsi :

- Note de présentation non technique du projet (8°) ;
- Identification du demandeur (1°) ;
- Emplacement du projet (2°) ;
- Justification de la maîtrise foncière du terrain (3°) ;
- Description du projet (4°), incluant :
 - ▷ Nature et volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés ;
 - ▷ Modalités d'exécution et de fonctionnement, procédés mis en œuvre ;
 - ▷ Conditions de remise en état du site après exploitation ;
 - ▷ Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées ;
 - ▷ Moyens de suivi et de surveillance
 - ▷ Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;
- Rubriques de la nomenclature donc le projet relève ;
- Etude d'impact (5°) selon les articles R.122-2 et R.122-3 du code de l'environnement.

Le Tableau 1 synthétise les volets concernés par la demande d'Autorisation Environnementale.

Tableau 1 : Volets concernés par la demande d'Autorisation Environnementale

Volets	Situation du projet
I Loi sur l'eau et les milieux aquatiques	Concerné
II ICPE	<i>Non concerné</i>
III Modification d'une réserve naturelle nationale (RNN)	<i>Non concerné</i>
IV Modification d'un site classé	<i>Non concerné</i>
V Dérogation « Espèces et habitats protégés »	Non déterminé à ce jour
VI Dossier agrément OGM	<i>Non concerné</i>
VII Dossier agrément déchets	<i>Non concerné</i>
VIII Dossier énergie	<i>Non concerné</i>
IX Autorisation de défrichement	Concerné

DOCUMENTS COMMUNS AUX DIFFERENTS VOILETS DE LA PROCEDURE

0 NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE

0.1 Situation géographique de la commune

Le Vauclin est une commune de la Martinique située à 40 minutes de Fort-de-France. C'est une commune littorale de 9159 habitants en 2015.

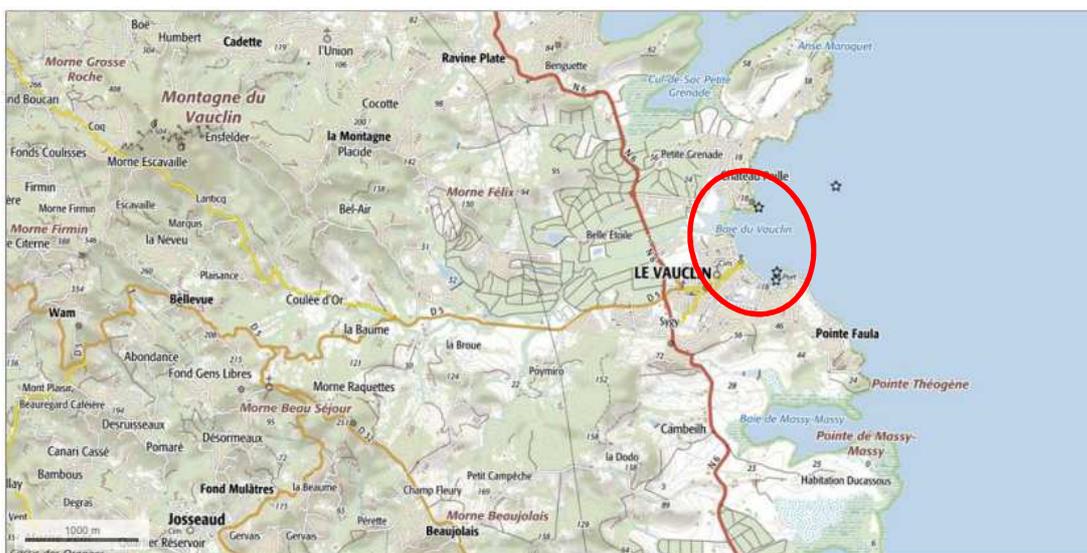


Figure 1 : Localisation de la commune (Source du fond de plan : Géoportail IGN)

0.2 Localisation du périmètre d'étude

Le secteur du projet comprend une zone incluant le **port du Vauclin**, le **littoral du Vauclin** pour la canalisation de transport et le **lieu-dit de Château Paille** pour le site de prétraitement et de stockage temporaire des sédiments.

Le port du Vauclin se situe à proximité immédiate du bourg, le site de Château Paille est quant à lui situé à environ 700 m du centre-ville.

La surface du port à draguer est de 24 100 m² et la surface du site de prétraitement est de 11 768 m². La conduite s'étendra sur une longueur d'1,5 km.



Figure 2 : Localisation des sites d'études sur la commune du Vauclin (source du fond de plan : Géoportail IGN)

0.3 Le projet de dragage et de prétraitement des sédiments

0.3.1 Enjeux et objectifs

La Collectivité Territoriale de Martinique est compétente en matière de développement économique. A ce titre, elle est à l'initiative de l'opération de dragage du port du Vauclin qui s'inscrit dans le maintien des bonnes conditions de pêche, qui est la première activité économique de la commune.

Le port de pêche du Vauclin nécessite un dragage tous les 5 ans pour maintenir des bonnes conditions pour les marins-pêcheurs. Ainsi, l'objectif est de draguer 33 164 m³ de sédiments afin de rétablir une bathymétrie satisfaisante et un bon tirant d'eau pour les bateaux.

0.3.2 Le projet et la programmation

Le projet se décompose en 4 parties :

- le dragage du port de pêche du Vauclin pour un volume d'environ 33 000 m³ ;
- le transport des sédiments via une canalisation de 1,5 km jusqu'à une plateforme de prétraitement située au lieu-dit Château Paille ;
- le prétraitement par ressuyage et le stockage provisoire des sédiments ;
- l'évacuation des matériaux vers des filières adaptées et la remise en état du site.

Le dragage du port sera divisé en 4 phases d'une durée variant de 4 à 9 mois maximum.

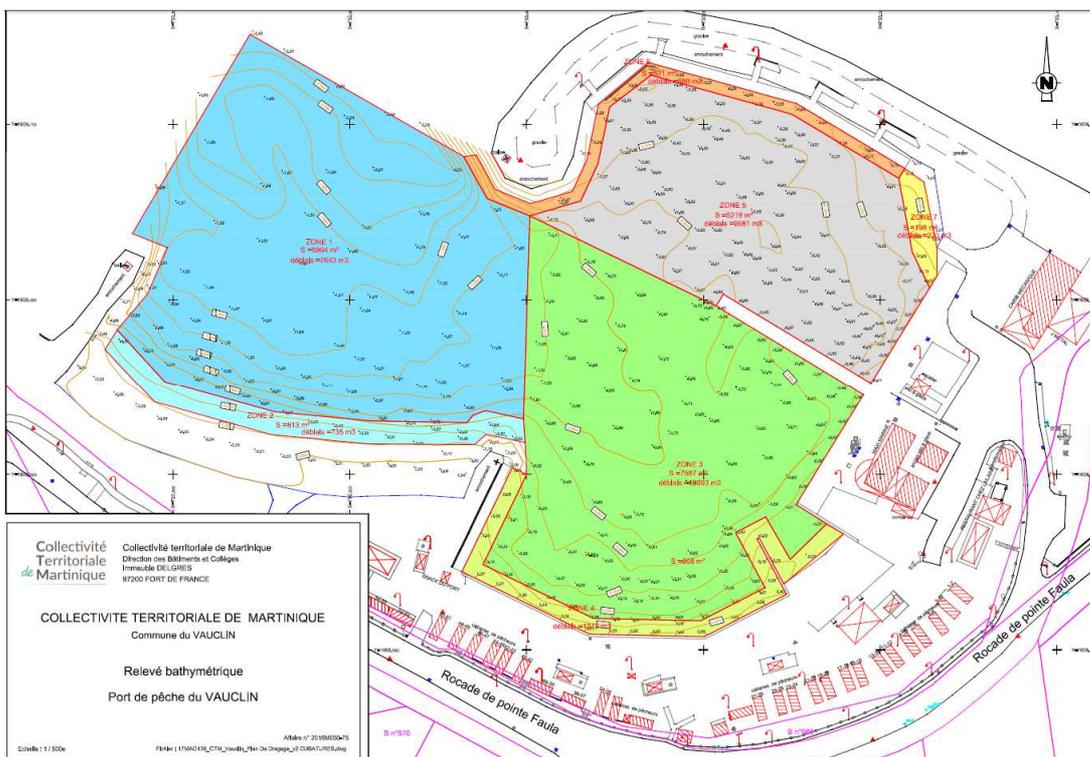


Figure 3 : Plan des différentes zones de dragage (source : Cabinet Onfray)

La canalisation de transport longeant le littoral et la rivière du Vaucelin sera posée durant chaque phase.



Figure 4 : Plan d'implantation de la conduite (source du fond de plan : Google Earth)

Afin d'accueillir les sédiments dragués et permettre le ressuyage des eaux, 4 casiers de stockage seront mis en place sur le site de Château Paille pour une durée maximale de 3 ans. Une canalisation de rejet sera également posée jusqu'à l'embouchure de la rivière du Vauclin avec la baie.

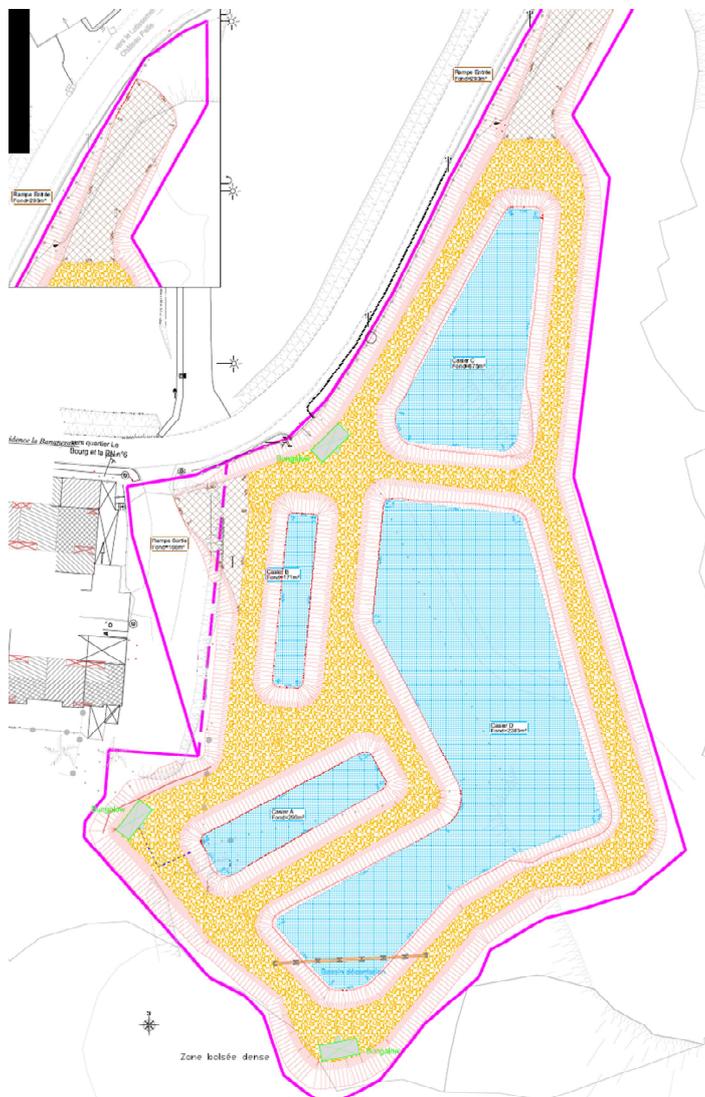


Figure 5 : Plan de masse des casiers sur le site de Château Paille (source : SAFEGE 2018)

Le projet en quelques chiffres :

- Emprise du port : 24 100 m² ;
- Volume de sédiments à draguer : 33 164 m³ ;
- Longueur de la canalisation de transport : 1.5 km ;
- Emprise du site de prétraitement et de stockage provisoire à Château Paille : 11 768 m²
- Longueur de la canalisation de rejet : 750 m.

0.4 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement

○ Climat

Le climat est tropical.

○ Topographie/bathymétrie

La bathymétrie du port varie de -1 à 0 m NGM.

La topographie de la conduite de transport varie de 1.4 m à 10 m NGM.

Le site de Château Paille est quasiment plat, la cote varie de 3.68 à 5.33 m NGM.

○ Géologie

Le site de Château se situe sur les formations d'hyaloclastites archimétamorphisées et d'alluvions récentes ceux-ci résultent de l'embouchure de la rivière du Vauclin dans la baie du Vauclin. La conduite de transport des sédiments traverse quant à elle les formations d'alluvions récentes ainsi que la coulée massive d'andésite aphyrique.

○ Masses d'eaux superficielles

Aucune masse d'eau superficielle n'a été recensée au droit du SDAGE 2016-2021. La rivière du Vauclin se situe à proximité du site de prétraitement et le long de la conduite de transport de sédiments.

○ Masses d'eaux souterraines

La zone d'étude appartient à la masse d'eau souterraine « Sud Atlantique ». L'objectif quantitatif est bon en 2015 et l'objectif chimique est bon en 2013, l'objectif de bon état a été fixé en 2015.

○ Masses d'eaux côtières

Le projet est situé au sein de la masse d'eau côtière FRJC008 : « Littoral du François au Vauclin ». L'état écologique était médiocre et l'état chimique indéterminé en 2013. L'objectif d'atteinte du bon état est repoussé en 2027.

Le niveau moyen de la mer au Port du Vauclin est à +0,20 m NGM (source SHOM 2016).

Globalement, dans la zone d'étude, les courants de surfaces ramènent vers le Sud-Sud-Est, excepté sur la partie la plus au Nord où les courants portent vers l'Ouest tandis que les courants de fond portent vers le Nord-Ouest,

○ Usages des eaux

Aucun prélèvement pour l'agriculture et la production d'eau potable n'a été recensé à proximité de la zone d'étude. La station d'épuration de la commune se situe à environ 700 m du site de Château Paille.

○ Espaces naturels et biodiversité

Deux types de biocénoses sont rencontrées à proximité du projet :

- Une zone de mangrove à proximité du site de stockage à terre pour le prétraitement ;
- Une biocénose de type « fonds meubles nus » en mer.

La zone d'étude rapprochée du site de prétraitement se situe dans une Zone Humide d'Intérêt Particulier (ZHIEP) qui fait office d'halte migratoire pour l'avifaune. La zone d'étude rapprochée se situe également dans une mangrove en bon état de conservation.

○ **Activités économiques**

Le port du Vauclin est situé à proximité de la pointe de Faula (700 m) qui est une zone à forte activité économique (baignade, loisirs nautiques, plaisance), les eaux de baignade sont de bonne qualité.

○ **Voirie et réseaux**

Des réseaux divers sont implantés dans la route communale du lieu-dit Château Paille et desservent les quartiers adjacents.

○ **Cadre de vie**

La qualité de l'air est bonne dans la commune du Vauclin.

○ **Patrimoine naturel**

La conduite de transport des sédiments passera dans le périmètre de protection de la maison Charlery qui est inscrite partiellement au titre des Monuments Historiques par arrêté du 25/04/2012

○ **Risques naturels et technologiques**

Le site est concerné par divers aléas naturels (tsunami, submersion, inondation, houle, séisme) mais n'est pas concerné par un Plan de Protection contre les Risques Technologiques et industriels.

○ **PLU**

D'après le PLU du Vauclin, approuvé le 29/01/2013, en cours de révision, les parcelles du site de Château Paille sont concernées par les zones suivantes : 1AUe, N1, UP, EBC et un emplacement réservé.

○ **Conservatoire du littoral**

La parcelle cadastrale C 0065 est concernée par le périmètre d'intervention du Conservatoire du littoral.

○ **Parc Naturel Marin de Martinique (PNMM) et Contrat du Littoral**

Le projet est inclus dans le périmètre du PNMM et du Contrat du Littoral.

1 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Demandeur : Collectivité Territoriale de Martinique

Représenté par M. le Président du Conseil Exécutif de la CTM

Adresse : Plateau ROY, Cluny – BP679, 97200 Fort-de-France

N° SIRET : 200 055 507 00012

2 EMPLACEMENT DU PROJET

2.1 Localisation administrative

Département	Martinique (972)
Commune	Vauclin
Lieu dit / adresse	Port de pêche territorial
Surface du projet	24 100 m ² pour le port et 11 768 m ² sur le site de Château Paille
N° des parcelles	C n° 62, C n°65 et C n°575

2.2 Localisation géographique

Le port de pêche territorial du Vauclin est situé à proximité immédiate du bourg du Vauclin sur le passage de la route menant à la pointe Faula et s'ouvre sur la Baie du Vauclin.

Les parcelles envisagées pour le projet de prétraitement et stockage des sédiments sont les parcelles C n°62, C n°65, C n°575 situées sur la commune du Vauclin.

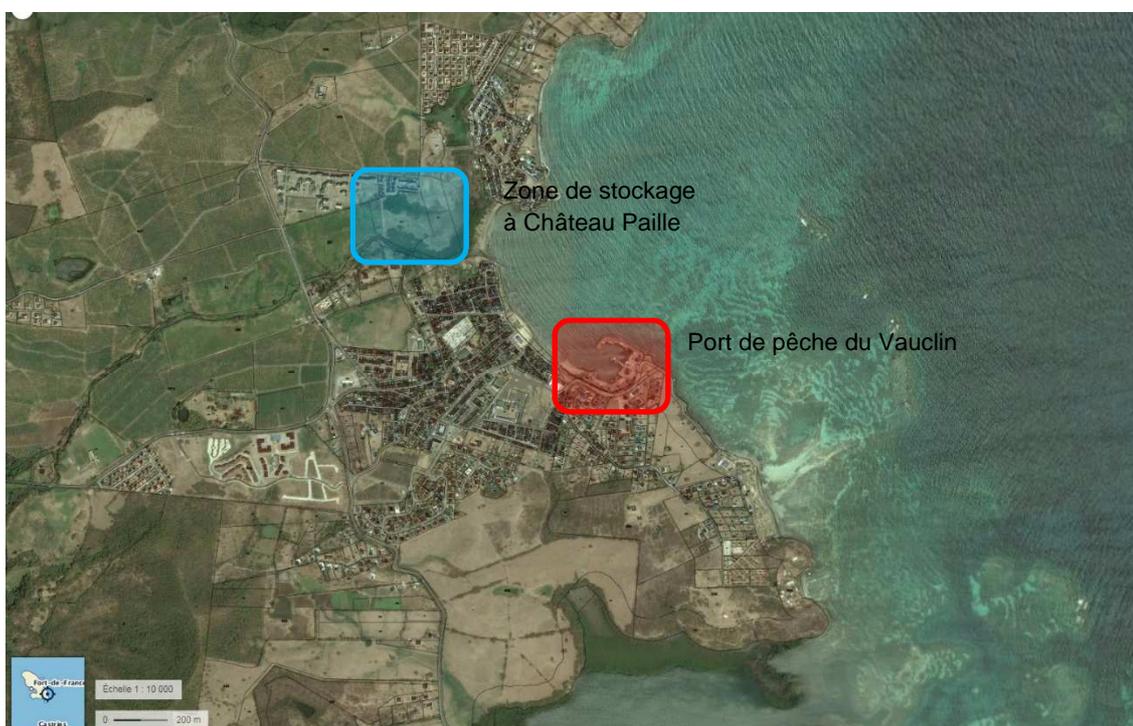


Figure 6 : Carte de localisation du projet (source du fond de plan : Géoportail IGN)

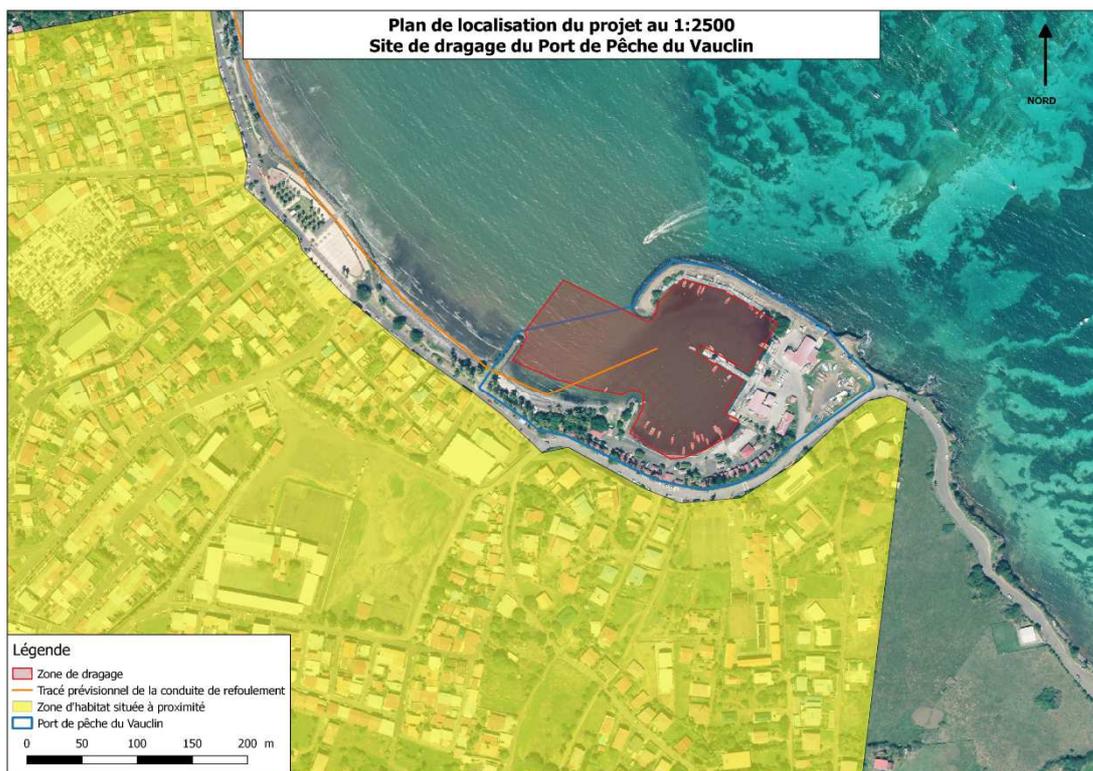


Figure 7 : Carte de délimitation du projet de dragage (source SAFEGE 2018)

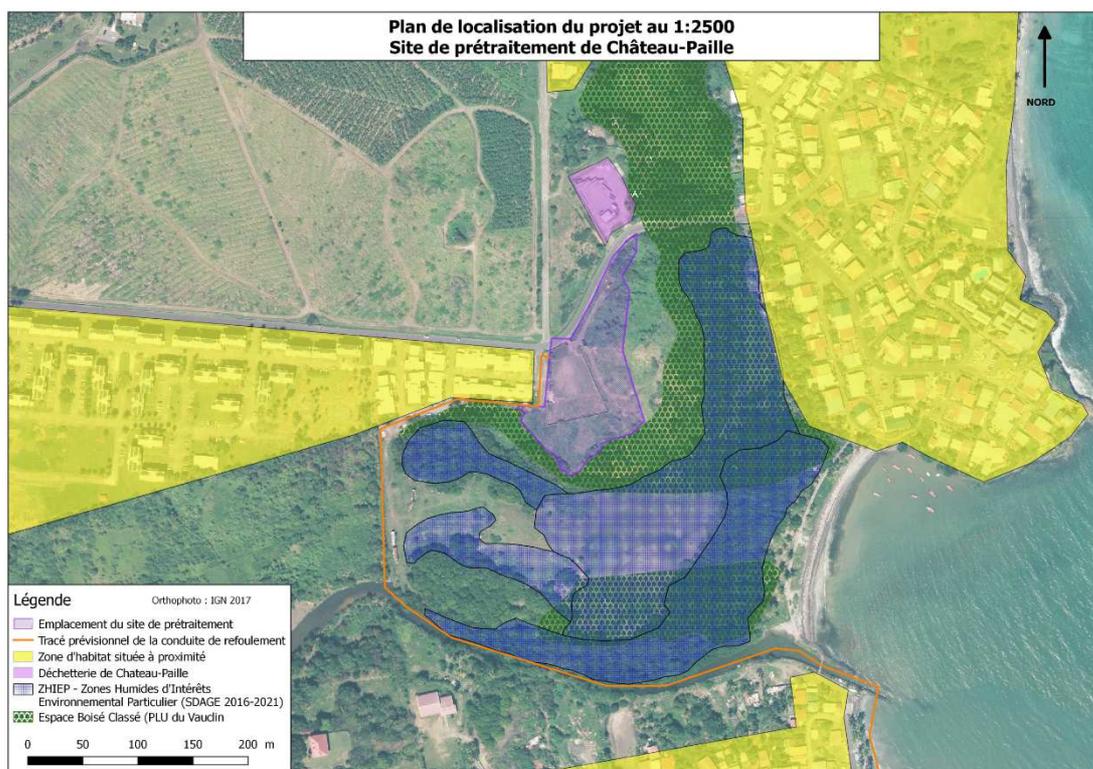


Figure 8 : Carte de délimitation du projet de prétraitement (source SAFEGE 2018)

→ Des plans de localisation du projet au 1/25000 et 1/2500 sont présentés en Annexe 1.

3 JUSTIFICATION DE LA MAITRISE FONCIERE

Le plan parcellaire est présenté en figure suivante.



Figure 9 : Plan parcellaire du site de prétraitement (source : Géoportail IGN)

La justification de la maitrise foncière porte sur les parcelles suivantes :

- **Port de pêche du Vauclin** : port départemental dont la compétence revient à la Collectivité Territoriale de la Martinique conformément arrêté préfectoral du 25/02/1985 ;
- **Parcelle C n°62 de la commune du Vauclin** : parcelle en cours de session à la commune qui n'est pas encore à ce jour propriétaire, une convention sera ensuite établie entre la commune et la CTM ;
- **Parcelle C n°65 de la commune du Vauclin** : parcelle sous propriété de l'Etat, une convention sera établie entre l'Etat et la CTM ;
- **Parcelle C n°575 de la commune du Vauclin** : parcelle appartenant à la commune, une convention sera établie entre la commune et la CTM ;
- **Espaces situés sur le Domaine Public Maritime (DPM) et le Domaine Public Fluvial (DPF)** : une demande d'AOT va être déposée par la CTM à l'instruction par la DEAL et la Direction de la Mer, en parallèle de la présente demande d'autorisation.

→ *Les pièces justificatives de la maitrise foncière sont présentées en Annexe 2.*

4 DESCRIPTION DU PROJET

4.1 Contexte du projet

Le Port de pêche du Vauclin est un port territorial situé sur la façade atlantique de la Martinique, sa maîtrise d'ouvrage est assurée par la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM).

Le port du Vauclin nécessite des dragages réguliers (tous les 5 ans), d'un volume de l'ordre de 10 000 m³ par dragage. Le dernier dragage du port a été réalisé en 2010 avec dépôt des sédiments dragués sur le site de Château Paille (aujourd'hui fermé), conformément à l'autorisation à titre exceptionnel par arrêté préfectoral n°10 -00390. Aujourd'hui, le port est fortement ensablé ce qui occasionne des difficultés à l'activité des marins-pêcheurs.

Par conséquent, il est envisagé de réaliser à court terme des travaux de dragage. Les sédiments du port du Vauclin sont de type sable et vase à parts égales. Lors des dernières campagnes de mesures, il a été constaté des dépassements de seuil N2 pour le Fluorène (HAP), le dragage du Port du Vauclin est soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

4.2 Nature et volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés

4.2.1 Nature des travaux envisagés

4.2.1.1 Dragage du port

4.2.1.1.1 Présentation du port de pêche du Vauclin

Une visite de site a été réalisée le 27/10/2017 par un ingénieur en ouvrages portuaires.

Les eaux du port sont **fortement chargées en fines** que ce soit à l'intérieur ou même à l'extérieur du port (le long de la digue). On observe pourtant du sable blanc fin sur les plages et sur les zones de forte accrétion à l'intérieur du port. Le fond n'est pas visible (eaux trop turbides) notamment au niveau du ponton et de la digue.

Le port est **fortement envasé dans le coin nord est** : la cale de mise à l'eau n'est plus opérationnelle selon un marin pêcheur sur place. En effet, la vase est affleurante et une végétation arbustive a poussé dessus.

Sur la cale de mise à l'eau sud et le long du quai juste à côté, on observe des **dépôts organiques** odorants de type déchets végétaux (sargasses, algues, etc.) et animaux (arrêtes de poissons, débris de coquillages...)

Le « quai bas » situé au sud est **ensablé jusqu'à environ 20 cm sous la cote d'arase du quai**. La zone d'accrétion est caractérisée par une pente très douce.

La plage à l'ouest de l'épi est en **sable blanc fin** (exutoires pluviaux donnants sur la plage).



Figure 10 : Photo de l'extérieur du bassin portuaire, eaux très chargées (source : SAFEGE, 27/10/2017)



Figure 11 : Photo de l'angle nord-est envasé du bassin portuaire (source : SAFEGE, 27/10/2017)



Figure 12 : Photo des dépôts organiques sur la cale de mise à l'eau (source : SAFEGE, 27/10/2017)



Figure 13 : Photo des dépôts organiques le long du quai sud ensablé (source : SAFEGE, 27/10/2017)

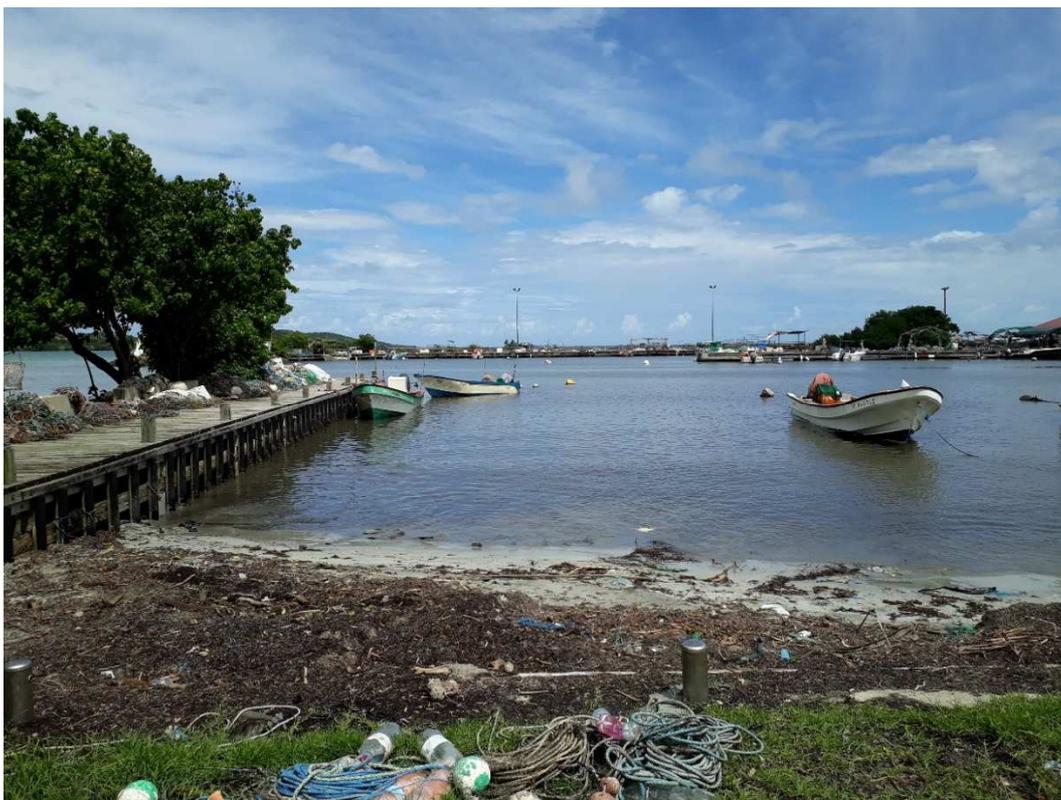


Figure 14 : Photo des dépôts organiques le long du quai sud ensablé (source : SAFEGE, 27/10/2017)

4.2.1.1.2 Emprise du dragage

L'identification de la zone est réalisée à partir du relevé bathymétrique effectué en février 2018 par le Cabine ONFRAY CLAUSSE et Associés pour la CTM sur le Port du Vauclin.

La surface à draguer comprend la **totalité de l'intérieur du port**, la **passé d'entrée jusqu'à l'atteinte de la cote objectif de dragage** et également le « **casier** » **sédimentaire** situé entre les deux épis situés à l'extérieur du port.

La surface à draguer est estimée à environ 24 100 m².

Rappel : La cote objectif de dragage demandée par la CTM est de -2,3 m NGM pour avoir 2,5 m de tirant d'eau au niveau moyen.

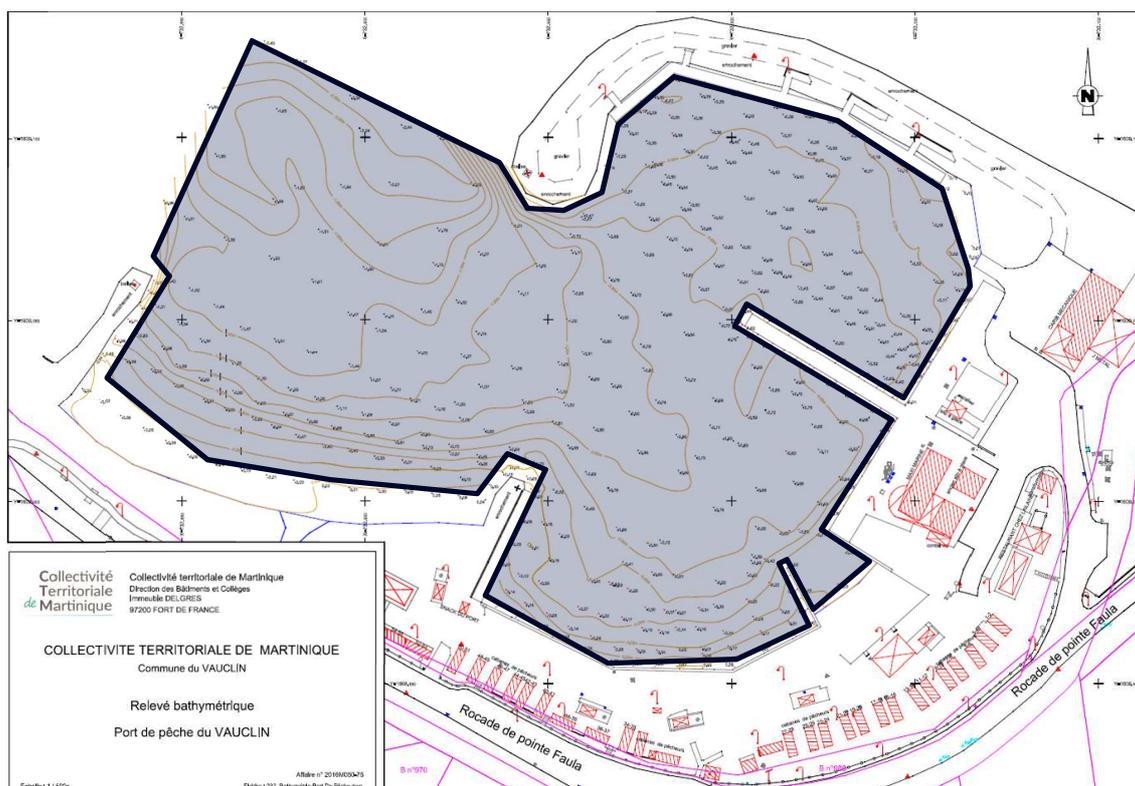


Figure 15 : Plan bathymétrique (2018) et zone à draguer (source ONFRAY 2018)

Les cotes de dragage projet aux pieds des ouvrages existant doivent être adaptées à leur conception afin de ne pas affouiller, déstabiliser ou déchausser les pieds d'ouvrage.

○ **Digue en enrochements de protection du port.**

Les plans d'exécution de la digue qui nous ont été transmis, indiquent côté intérieur de l'ouvrage :

- une pente de talus en 3/2 jusqu'à la cote -1,2m NGM ;
- il n'y a pas de butée de pied indiquée sur les plans mais par sécurité, nous en considérons une de 2m de large.

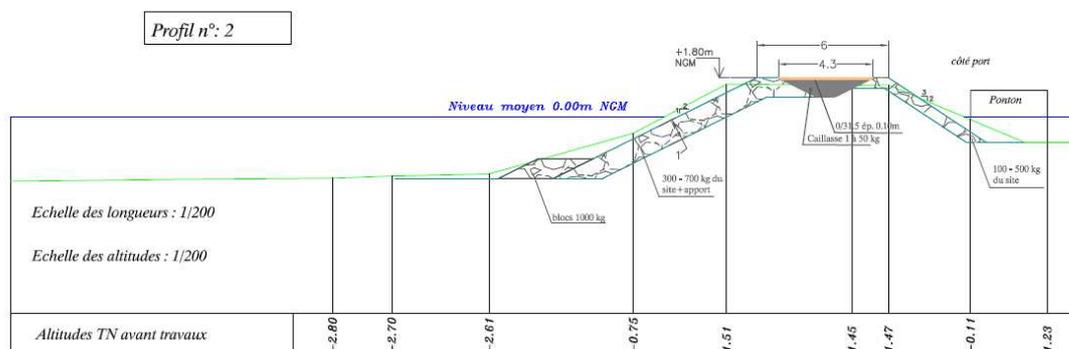


Figure 16 : Coupe type de la digue en enrochements du Port de Pêche du Vauclin (MIRSA 2008)

Donc pour s'assurer que le dragage n'impacte pas le pied de digue, il sera considéré une distance d'environ 4m entre la courbe de niveau à 0 m NGM de la digue et la fin de la zone draguée (cela correspond approximativement à la limite extérieure du ponton).

Pour ne pas créer d'affouillement sur le pied de digue, le dragage remontera avec une pente de 3/1 jusqu'à la cote du pied de digue à +1,20 m NGM.

○ **Epis en enrochements encadrant le casier**

Aucun plan d'exécution des épis n'a pu nous être transmis.

Nous prenons pour hypothèses une pente de talus en 3/2 jusqu'à la cote -2,3mNGM et une butée de 2m de large. Donc pour s'assurer que le dragage n'impacte pas le pied d'ouvrage, il sera considéré une distance d'environ 5m entre la courbe de niveau à 0mNGM de l'épis et la fin de la zone draguée à -2,3mNGM.

○ **Plage devant le casier**

Afin de ne pas fortement éroder la plage, le dragage remontera avec une pente de 3/1 jusqu'à la cote à -0,20mNGM. Suite au dragage la pente de la plage se rééquilibrera progressivement jusqu'à rejoindre une pente naturelle.

○ **Quai palplanches**

Aucun plan d'exécution du quai n'a pu nous être transmis.

Donc pour s'assurer que le dragage n'impacte pas le pied d'ouvrage, il sera considéré le dragage en pied du quai ne dépasse pas la cote de -0,8mNGM.

Une pente de l'ordre de 3H/1V sera alors créée pour rejoindre la cote projet de -2,3mNGM.

○ **Quai sur pieux**

Aucun plan d'exécution du quai n'a pu nous être transmis.

A la vue de l'ouvrage, nous faisons l'hypothèse que l'ancrage des pieux va bien en deçà de la cote de -2,3mNGM et qu'à leur dimensionnement une cote bathymétrique inférieure avait été considéré. Le dragage s'effectuera donc à -2,3mNGM en pied d'ouvrage.

○ **Zone de Palétuviers**

Afin de ne pas éroder la zone des Palétuviers en bout de bassin, le dragage remontera avec une pente de 3/1 jusqu'à la cote à 0,00mNGM présente devant la zone. Suite au dragage la pente se rééquilibrera progressivement jusqu'à rejoindre une pente naturelle.

Les hypothèses posées sur les différents ouvrages seront à vérifier et à valider préalablement au dragage.

4.2.1.1.3 Répartition en zones de dragage

Au regard de la bathymétrie et des cotes de dragage à atteindre ; de la liaison avec les ouvrages et site existants et de la qualité physicochimique des sédiments, le dragage a été séparé en différentes zones.

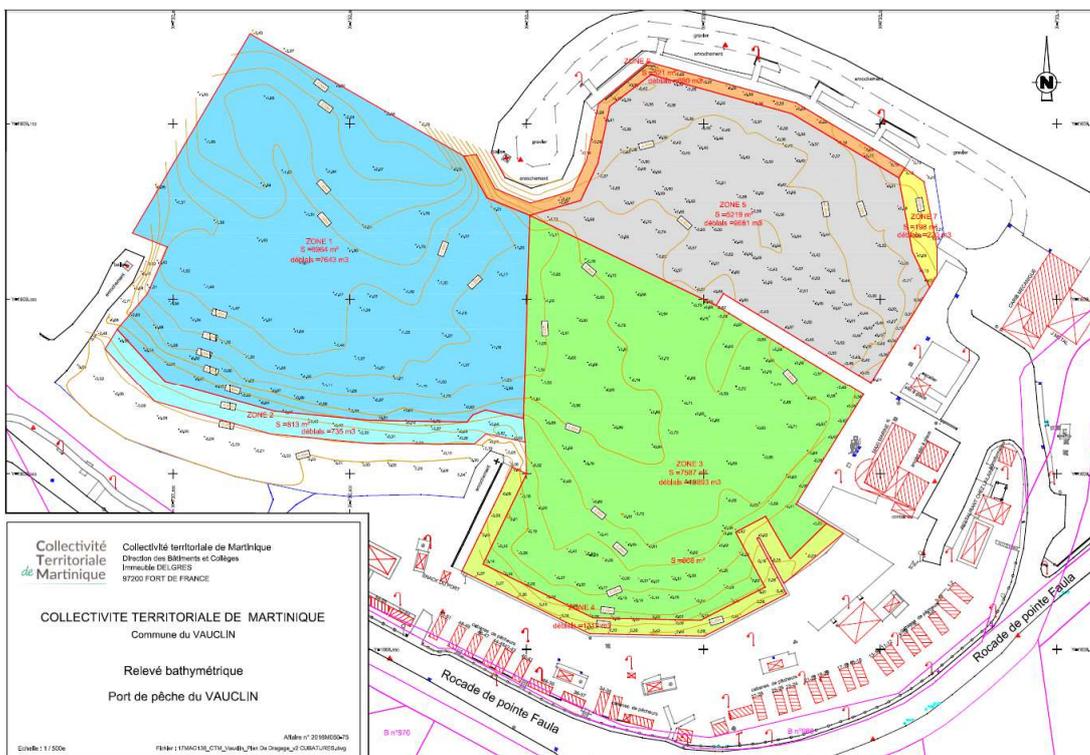


Figure 17 : Plan des différentes zones de dragage (source ONFRAY 2018)

Le volume global à draguer est de 33 164 m³.

Tableau 2 : Tableau de synthèse des zones de dragage (source : SAFEGE 2018)

Zone :	Surface	Cote de dragage	Volume à draguer	Prof min actuelle	Qualité				
					Station	Granulométrie	Qualité	Lixiviation	Ecotoxicité HP14
1/ Avant-Port	8 964 m ²	-2,3mNGM	7 643 m ³	-0,8mNGM	E1 (ouest / avant-port)	Sédiment sableux envasé (29% de vase)	[HAP] > N1	Non inerte*	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)
2/ Casier de dragage	813 m ²	[-0,2 ; -2,3] pente : 3H/1V	735 m ³	-0,2mNGM	E1 (ouest / avant-port)	Sédiment sableux envasé (29% de vase)	[HAP] > N1	Non inerte*	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)
3/ Centre Port	7 587 m ²	-2,3mNGM	12 893 m ³	-0,4mNGM	E2 (centre port)	Sédiment très envasé à dominante de sables (47% de vase)	[HAP] > N1 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)
4/ Liaison au quai palplanche	808 m ²	[-0,8 ; -2,3] pente : 3H/1V	1 312 m ³	-0,2mNGM	E2 (centre port)	Sédiment très envasé à dominante de sables (47% de vase)	[HAP] > N1 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)
5/ Zone Est	5 219 m ²	-2,3mNGM	9 681 m ³	-0,2mNGM	E3 (est – zone confinée)	Sédiment très envasé à dominante de sables (59% de vase),	[HAP] > N2 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)
6/ Liaison à la digue	521 m ²	[-1,2 ; -2,3] pente : 3H/1V	680 m ³	-0,0mNGM	E3 (est – zone confinée)	Sédiment très envasé à dominante de sables (59% de vase),	[HAP] > N2 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)
7/ Zone Palétuviers	198 m ²	[-0 ; -2,3] pente : 3H/1V	220 m ³	-0,0mNGM	E3 (est – zone confinée)	Sédiment très envasé à dominante de sables (59% de vase),	[HAP] > N2 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)

4.2.1.1.4 Méthodologie de dragage par voie hydraulique

Ce type de dragage, réalisé par une drague aspiratrice stationnaire (DAS) ou une drague aspiratrice en marche (DAM), consiste à provoquer la mise en suspension des sédiments via un bec d'élinde et de les aspirer à l'aide du système de pompage.

La mixture « eau + sédiments », composée entre 10 et 20% maximum de matières en place, est aspirée dans l'élinde, traverse la pompe d'aspiration, puis est refoulée par conduite vers une zone dans laquelle le matériau est entreposé.

En fonction de la nature des matériaux à draguer, le matériel peut être équipé d'un désagrégateur (cutter ou autre). Ce dernier système entraîne une augmentation des remises en suspension au niveau du fond lors des opérations de dragage.

Note : la présence de macrodéchets en quantité importante peut rendre difficile la réalisation des dragages hydrauliques. Une campagne préalable de récupération des macrodéchets sera à prévoir.

A la différence de la DAM, la DAS est une drague hydraulique sans propulseur propre. Ces dragues travaillent de façon stationnaire, sur pieux ou sur ancrs. Elles sont généralement utilisées en milieu portuaire.

La drague possède des pieux de stabilisation et des treuils à relevage hydraulique. Elle se déplace à l'aide de ses pieux équipés de treuils de papillonnage lorsque la profondeur est inférieure ou égale à 6m ou à l'aide de 4 câbles fixés sur des ancrages pour les plus grandes profondeurs (papillonnages gauche et droit, tire-avant et tire arrière).

Nous envisageons que le dragage sera réalisé au moyen d'une drague présentant des caractéristiques de type :

- Engin de type DAS : drague aspiratrice stationnaire ;
- Drague de petit à moyen gabarit : L : 10 à 20m ; Te < 1m ,
- Profondeur de dragage : min 4m ;
- Elinde équipée d'un cutter désagrégateur ;
- Foisonnement (augmentation du volume d'un matériau due à son morcellement) : 20%
- Ratio mixture : environ 15% sédiments (foisonnés) pour 85% d'eau ;
- Rendement envisagé : 600 m³/h de mixture (sédiments foisonnés + eau)
- Travaux de dragage : 6h/jours pour un rendement journalier de 3 600 m³/j
- La drague disposera d'un système de positionnement par satellite GPS pour une précision du système de dragage de (+/-) 20cm.
- Puissance de refoulement suffisante pour un refoulement à plus de 2km et sur une hauteur d'au minimum 10m (si moins ajout d'un poste de relevage sur le linéaire de conduite)

Plusieurs dragues hydrauliques sont présentes en Martinique et utilisées par des entreprises de travaux locales. Les rendements de ces dragues varient du simple, de 600 à 1200 m³/h de mixture. Nous avons donc considéré volontairement un rendement faible de 600 m³/h car il est rare que ce type d'engin travaille continuellement à son rendement nominal et cela permet aussi de mieux gérer le remplissage des casiers et les rejets d'eau en sortie de l'opération de prétraitement.

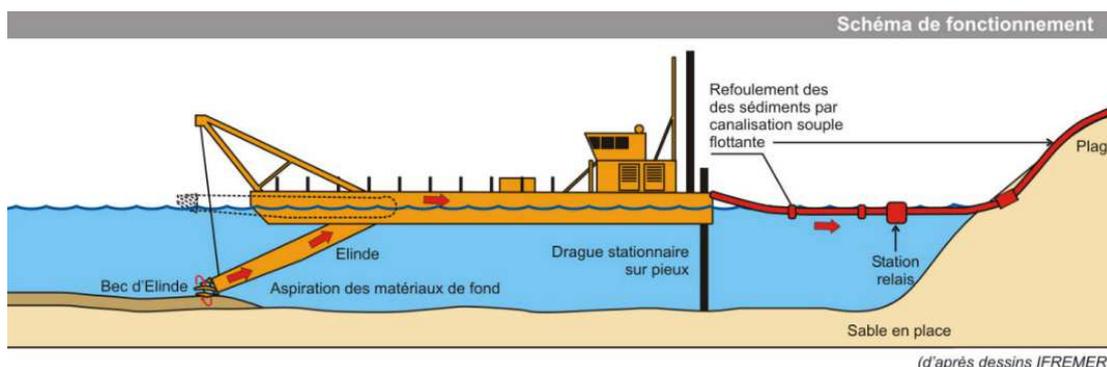


Figure 18 : Schéma de principe d'une drague aspiratrice stationnaire (source : IFREMER)

Remarque : si la puissance au niveau de la drague est insuffisante pour permettre un refoulement sur la distance souhaitée et/ou sur la hauteur souhaitée une station de reprise (poste de relevage) sera à mettre sur le linéaire de la canalisation.

La présence de macro-déchets peut être source de blocage pour le système de dragage, une reconnaissance par plongeur puis une extraction et une évacuation des éléments visibles sera à réaliser en amont du chantier.

Du fait du tirant d'eau de la drague et de son acheminement sur site par voie maritime, le dragage débutera par l'extérieur du port et se dirige vers l'intérieur pour finir par les quais.

4.2.1.1.5 Contraintes d'exploitation

○ Bathymétrie

Le niveau moyen de la mer au Port du Vauclin est à +0,20 m NGM (source SHOM 2016).

La cote objectif de dragage demandée par la CTM est de -2,3 m NGM pour avoir 2,5 m de tirant d'eau au niveau moyen. Cette profondeur est suffisante pour permettre le passage d'une drague mécanique ou hydraulique de taille moyenne.

Par contre l'accès aux différentes zones à draguer présentent un ensablement important (bathymétrie minimale constatée : -1m voir 0,00 m NGM). Dans le cas d'un dragage hydraulique, le dragage devra donc débuter par l'extérieur du port vers l'intérieur.

○ Déplacement des bateaux

Les embarcations devront être déplacées au fur et à mesure de l'avancement des travaux de dragage. La navigation sera perturbée pendant les travaux de dragage.

Cette perturbation sera plus ou moins importante selon le matériel de dragage qui sera utilisé.

○ Aménagements présents dans les bassins portuaires

Pas d'ouvrage gênant au dragage.

Seules les conceptions des digues, des quais et des appontements... devront être vérifiées vis-à-vis des cotes d'assise des ouvrages afin de ne pas affouiller, déstabiliser ou déchausser les pieds d'ouvrage. Les cotes de dragage projet aux pieds de ces ouvrages sont adaptés.

○ Débris dans les bassins portuaires

La présence de nombreux débris portuaires est à prendre en compte, principalement dans le fond du bassin. Il est à noter que lors de l'opération de dragage initiée en 2010 pour les bassins

portuaires, les travaux ont été rendus difficiles du fait de la présence de nombreux débris ensouillés.

○ Phasage des opérations

Les périodes de travaux sont définies en fonction des contraintes de pluviométrie (saison humide / saison sèche) et des enjeux environnementaux naturels.

4.2.1.2 Transports des sédiments jusqu'au site de prétraitement

4.2.1.2.1 Principe

La mixture aspirée par la drague sera refoulée directement vers le site de prétraitement par l'intermédiaire d'une conduite de refoulement. Il s'agira vraisemblablement d'une conduite en PEHD de diamètre 300mm ou 400mm. La conduite sera flottante sur les parties maritimes.

Note : le système de transport des sédiments est ainsi totalement étanche.



Figure 19 : Photographies de conduites de refoulement terrestre (à gauche) et flottante (à droite)

4.2.1.2.2 Tracé de la conduite

La conduite longera préférentiellement la côte avant de traverser les terres pour rejoindre le site de prétraitement sur Château Paille. La distance entre le site de dragage et le site de prétraitement est **de l'ordre de 1,5km**.

La partie du tracé qui est dans la rivière et à terre à proximité du site de Château Paille est **commune pour la conduite de transport des sédiments dragués vers le site de prétraitement et pour la conduite de rejet des eaux de ressuyage**.

Il est considéré que la différence altimétrique entre le point en sortie de la drague (à 0mNGM) et le point de rejet (sur la digue du casier à +2,5m/TN) ne dépasse pas 10 m.

Il sera nécessaire de prévoir environ 1,5 à 2km de conduite (distance + surplus pour prise en compte des pentes et girations).

En fonction du matériel proposé par l'entreprise pour le dragage, si la pompe de la drague ne permet pas de refouler sur une telle distance et/ou sur une telle hauteur, l'entreprise devra prévoir de mettre en place sur le linéaire de la conduite un poste de relevage.

Ce poste de relevage sera équipé d'une pompe aspiro-refoulante assurant un rendement équivalent à celui de la drague et capable de refouler sur une distance et une hauteur suffisante.

Note : l'entreprise devra disposer d'une pompe de secours.



Figure 20 : Plan d'implantation du tracé de la conduite (source du fond de plan : Google Earth)

4.2.1.3 Prétraitement et mise en stockage provisoire

4.2.1.3.1 Présentation du site du Château Paille

Les études préliminaires ont été menées sur plusieurs parcelles proposées par la CTM.

Le site retenu pour le prétraitement est celui de **Château Paille**.

Il se situe sur les parcelles cadastrales C 62, C 65 et C 575 d'après le plan cadastral ci-dessous.

La parcelle C 0065 est concernée par un périmètre d'intervention du **Conservatoire du Littoral** (CELRL). Celui-ci est un établissement public dont la mission est d'acquérir des parcelles du littoral menacées par l'urbanisation ou dégradées pour en faire des sites restaurés, aménagés, accueillants dans le respect des équilibres naturels créé en 1975.

Deux zonages ont été définis :

- Le domaine protégé, géré par le Conservatoire du Littoral, sur lequel seuls des aménagements légers démontables, en lien avec la protection/valorisation du milieu ou son accès au Grand Public peuvent être autorisés ;
- Un périmètre d'intervention, sur lequel le Conservatoire du Littoral n'est pas gestionnaire, mais est sollicité pour avis sur les projets qui y sont menés.

Ainsi, le site de Château Paille sera utilisé pour le site de prétraitement en accord avec le Conservatoire du Littoral.

Topographie : L'altimétrie du site présente un dénivelé faible de manière générale, et marqué par endroits par les précédents dépôts de sédiments.

Des relevés topographiques ont été réalisés en juin 2018 (Fuchs, 2018).

Type de sol : présence de zones enherbées, boisées, et de remblais anciens

Une mission géotechnique G3 sera menée par l'entreprise de travaux titulaire, elle visera notamment à caractériser les sols en présence.

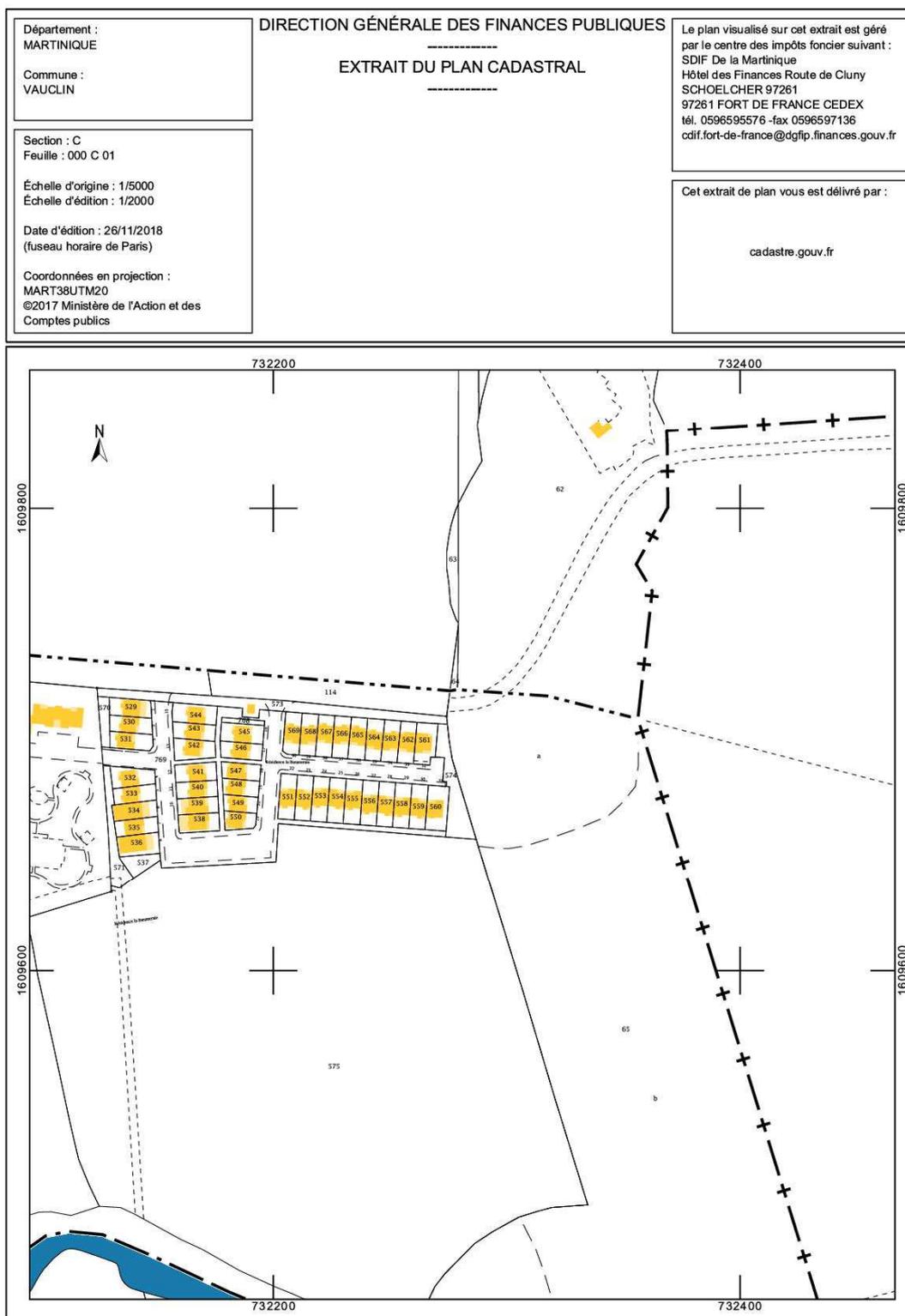


Figure 21 : Plan cadastral du site de château Paille (Source : cadastre.gouv, feuille 000 C 01)



Figure 22 : Carte de localisation du site (source du fond de plan : Géoportail IGN)

4.2.1.3.2 Principe du prétraitement par déshydratation

Le principe consiste à rejeter la mixture draguée hydrauliquement dans une lagune où le sédiment va décanter et se ressuyer naturellement.

Dans le cas d'un dragage hydraulique, les volumes d'eau à traiter sont importants et un seul bassin n'est pas suffisant. Il est alors nécessaire d'associer plusieurs bassins de ressuyage par liaison hydraulique afin de créer un **système de lagunage** et d'y associer un ouvrage de gestion des rejets d'eau issus du ressuyage des casiers.

Les eaux issues du dragage seront ainsi renvoyées vers le milieu naturel (l'océan).

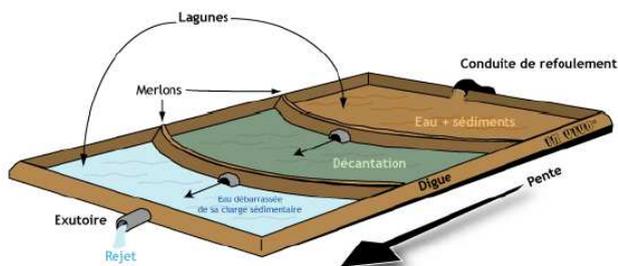


Figure 23 : Schéma de principe d'un système de lagunage

Le ressuyage permet l'essorage gravitaire des sédiments. Le séchage des sédiments est complet et suffisamment long pour permettre une oxydation totale des matières organiques.

À l'issue du prétraitement, les sédiments peuvent être repris et éliminés vers des voies de stockage ou le cas échéant de valorisation.

Les bassins doivent être étanchéifiés si le niveau de contamination des déblais ou la sensibilité des eaux souterraines le justifie.

L'espace nécessaire pour ce type de solution est important, car pour que ce système soit pleinement efficace, le mélange (eau-sédiment) est disposé en une couche n'excédant pas 1,5m à 2m selon les matériaux.

La durée dans le cas de cette solution de simple déshydratation peut être assez longue, de 2 mois à 12 mois selon la méthodologie de dragage (mécanique / hydraulique), la nature des sédiments en place (sable/vase – siccité...), le site, la période (été / hiver, saison des pluies...) et de la réalisation ou non d'une action d'entretien (retournement périodique des sédiments).

4.2.1.3.3 Aménagements projetés

○ Principe général

L'emprise disponible sur le site de Château Paille pour procéder au prétraitement et stockage des sédiments du Port de pêche du Vauclin est de **11 768 m²**.

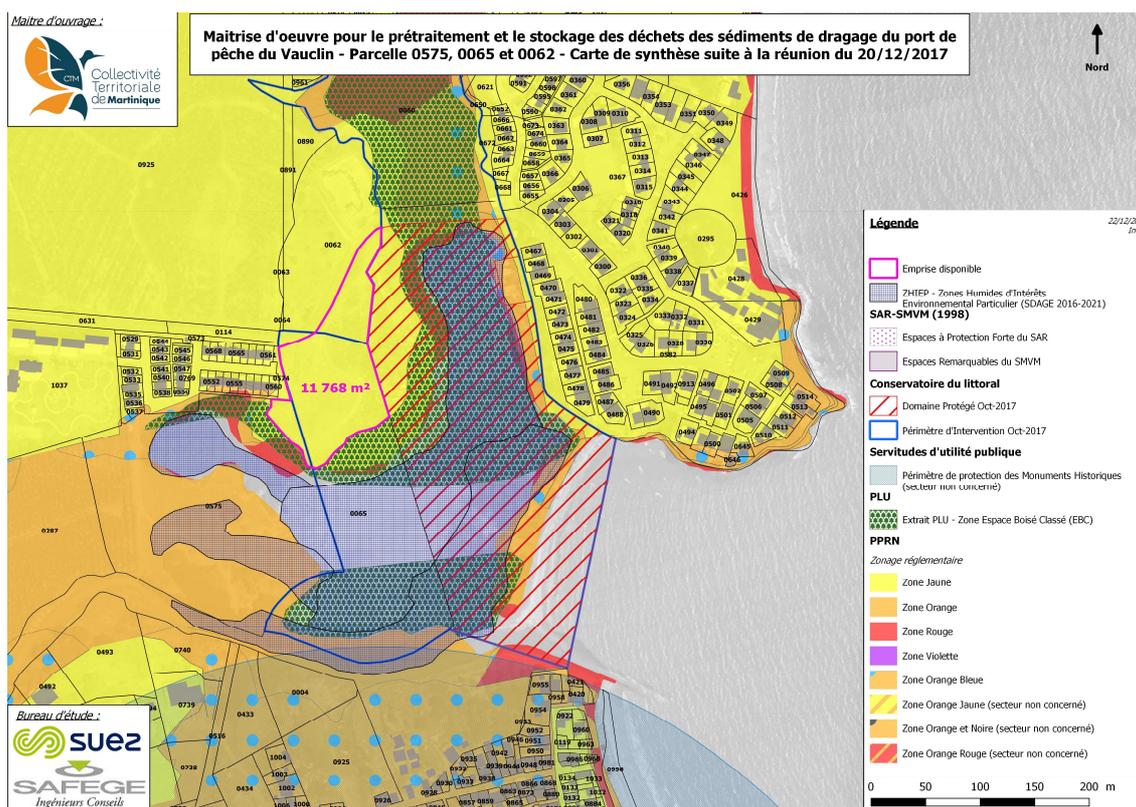


Figure 24 : Carte des contraintes sur la zone de projet (source : SAFEGE 2018)

La superficie de la zone disponible et son découpage ne permettent pas facilement de mettre en place un système de lagunage classique composé d'un ensemble de casiers mis côte à côte.

Au vu des volumes de dragage, de la proportion des sables dans les sédiments dragués selon les zones et de la volonté de la CTM de revaloriser ces sables, nous envisageons le prétraitement de la façon suivante :

- **Création de 3 petits casiers de stockages** (nommés A, B et C) fonctionnant à tour de rôle. Ces casiers permettront de stocker et de déshydrater les sédiments lourds de type sableux. Il sera prévu 3 casiers lorsque le dragage s'effectuera en phase 1 qui concentrent un pourcentage de sable important ; et seulement 2 lors des autres phases. Ces casiers seront remplis et vidés à plusieurs reprises durant une même opération de dragage.
- **Création d'un 4^{ème} casier de stockage** (nommé D) relié hydrauliquement (système de pompage avec canalisations équipées de vannes) avec les 3 autres casiers. Le casier D permettra la sédimentation des vases. Le casier D sera rempli au fur et à mesure de l'opération de dragage et sera vidé à la fin de chaque phase. Un petit bassin de contrôle en sortie du casier D sera créé permettant d'effectuer les analyses et contrôles nécessaires en vue du rejet des eaux dans l'océan.
- Les eaux issues du dragage seront renvoyées vers le milieu naturel (l'océan). Un système de pompage permettra la récupération des eaux contenues dans le bassin de contrôle et leur évacuation via une canalisation de refoulement jusqu'à l'embouchure au niveau de la plage.
- **Réalisation des casiers**

Etant donné la méconnaissance des caractéristiques géotechniques de la zone de projet (ancienne décharge, zone humide, etc.), il est recommandé d'éviter de réaliser des casiers par déblais dans le sol. Une solution de création de bassins superficiels est préférée.

Chaque casier sera alors entouré par une digue d'enclosure présentant un couronnement à minimum +2,5m / fond du casier, permettant ainsi que le casier soit en capacité de stocker les sédiments sur une hauteur de 2m.

Le fond du casier sera imperméabilisé par la mise en place d'une géomembrane étanche.

L'emprise de la géomembrane reprendra le fond du casier et remontera sur toute la hauteur du talus intérieur de la digue d'enclosure du casier.

Avant mise en place de la géomembrane, le fond du casier aura été préalablement nettoyé et ratissé de la structure support, afin d'éliminer tous les corps étrangers (cailloux, souches, outils) pouvant perforer ou générer des sous-pressions créant des contraintes mécaniques dans la géomembrane. De plus le fond sera compacté pour éviter tout risque de tassement sous le poids de sédiments dragués.

Selon les caractéristiques du sol en place un géotextile anti-poinçonnant sera mis sous la géomembrane.

L'ancrage de la géomembrane s'effectuera en tête de talus, il aura pour rôle :

- ▷ empêcher le glissement de la géomembrane sur le talus ;
- ▷ permettre à la géomembrane de résister aux efforts de soulèvement entraînés par la dépression due au vent

De plus du fait du passage d'engin en tête de couronnement de digue, l'ancrage ne se fera pas par lestage mais par enfouissement selon le principe suivant :

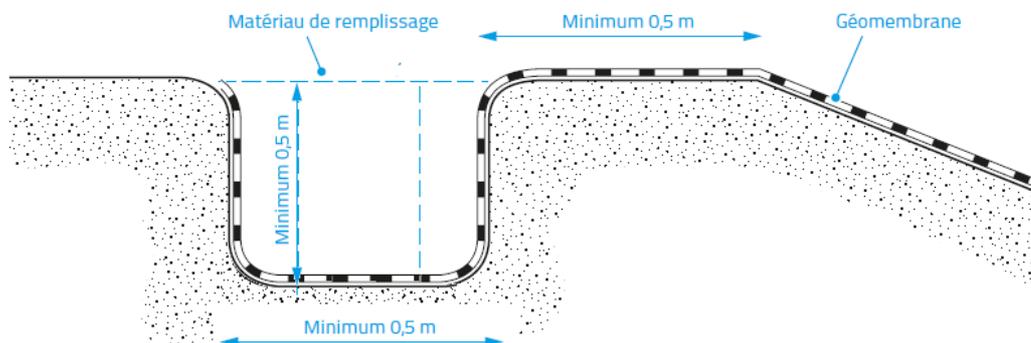


Figure 25 : Schéma de principe d'ancrage de géomembrane

Pour que la géomembrane ne soit pas abîmée lors des phases de récupération ou de retournement des sédiments, elle sera recouverte par un lit de sable (20cm) plus une couche de grave GNT (sur 30cm).

Note : les volumes de déblais issus du terrassement des casiers : nivellement et surcreusement de 50cm (couche sable +GNT) seront réutilisé pour la confection du noyau des digues d'enclosure. Dans le cas d'un excédent de matériaux ou que la qualité des matériaux en place ne permettent pas leur réutilisation alors le surplus devra être évacué en décharge.

Pour note, la surface au sol représentée par les 4 casiers est d'environ 3410 m². Le volume de matériaux pour protéger le fond des casiers sera de 1705 m³.

Les digues permettront le cheminement des engins de chantier (passage de camions et de pelle à bras long). Ainsi il est prévu que le couronnement de ces digues fasse au minimum 4m de large (voire plus au niveau des angles des casiers pour permettre la giration des engins).

Afin de réduire au maximum l'emprise des digues d'enclosure, il est considéré des pentes de talus de 3H/2V. Cette pente sera uniforme sur tous les talus intérieurs des casiers. Au niveau des talus extérieurs, si la zone d'emprise sur le domaine de Château Paille le permet le talus sera adouci sinon la pente initiale en 3H pour 2V sera conservée.

En l'absence de données géotechniques, les pentes de talus ont été définies à 3H/2V. Ces pentes ne sont pas optimisées vis-à-vis de l'emprise au sol des digues, mais elles permettent d'assurer une plus grande stabilité aux digues d'enclosure.

Afin de permettre une bonne stabilité des digues, il est considéré un décapage sur 50cm du terrain naturel au niveau de l'emprise des digues (épaisseur à confirmer par étude géotechnique).

Les digues sera donc constitué en partie des matériaux de déblais issus du terrassement des casiers et du décapage sous les digues et en partie par du matériau de remblai (apports).

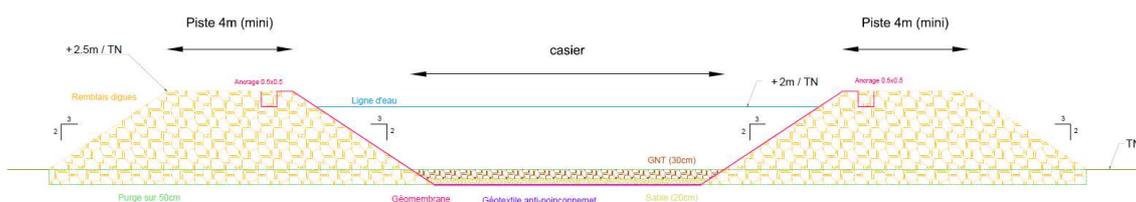


Figure 26 : Coupe type d'un casier

○ Matériaux

□ Géotextile/géomembranes

Deux types de géotextile sont prévus.

Le géotextile utilisé en fond de casier devra résister au poinçonnement et au déchirement.

Quant au géotextile (géomembrane) prévu pour étanchéifier le bassin récupérant les matériaux de dragage, il devra être étanche pour éviter la fuite de toute pollution.

Le géotextile anti-poinçonnement sera non-tissés aiguilletés de filaments continus, 100% polypropylène. Il présentera une résistance au poinçonnement statique (NF EN ISO 12236) d'au minimum 3,5kN et une masse surfacique (NF EN ISO 9864) d'au minimum 300 g/m².

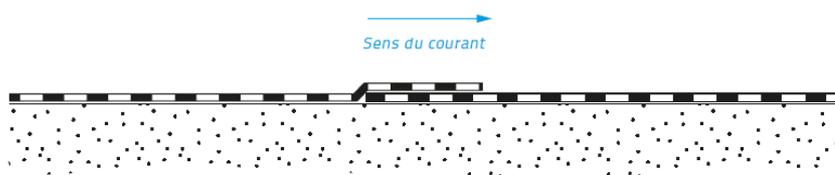
La géomembrane sera homogène en Polyéthylène Haute Densité manufacturée par un sous-traitant certifié ISO 9 001. Cette géomembrane sera produite d'un seul tenant par extrusion en grande largeur (minimum 1,5 m) et d'épaisseur minimum 2 mm, en couleur noire (standard). Ces dimensions satisferont à la NF 84 500 et aux normes européennes d'application.

Les géotextiles sont posés manuellement par déroulement dans le cas des rouleaux ou par déploiement dans le cas des autres formes de conditionnement (panneaux), la pose devant se faire conformément au plan de calepinage.

L'assemblage entre bandes du géotextile anti-poinçonnement sera réalisé soit par couture, soit par recouvrement. Dans le cas d'assemblage par couture, celle-ci devra être homologuée par le maître d'œuvre. Dans le cas de recouvrement, celui-ci ne devra pas être inférieur à 0,50 m. Le sens du recouvrement tiendra compte du sens d'approvisionnement des matériaux.

La géomembrane devra être posée dans les règles de l'art par l'entrepreneur afin d'assurer l'étanchéité et la résistance de la structure.

Le revêtement se trouvant soumis à l'action d'un courant (écoulement de l'eau dans le casier) les joints seront orientés convenablement suivant le schéma ci-dessous.



L'emploi des joints horizontaux sur les talus est interdit (sauf accord du MOE). Ils sont uniquement tolérés pour le traitement des angles.

Les soudures ne doivent pas être alignées sur deux lés voisins (au moins 1 m entre deux soudures longitudinales). La largeur de chaque soudure est au minimum de 12 mm dans le cas de doubles soudures et de 30 mm pour des mono soudures.

□ Remblais

En l'absence de données géotechniques, les matériaux de remblais des digues d'enclôture sont supposés avoir les caractéristiques suivantes :

Remblai technique en matériau de classe D1 à D3 ou équivalent.

✓ $\gamma_h = 19 \text{ kN/m}^3$;

✓ $\phi' > 33^\circ$;

✓ $C' = 0$

○ Dimensionnement des digues

La vérification du dimensionnement de la digue sera réalisée dans le cadre d'une mission géotechnique G3 en considérant le cas le plus défavorable à savoir :

- des pentes de talus en 3H/2V de chaque côté ;
- un couronnement de digue de 4m.
- une hauteur de couronnement sur tout le contour du casier supérieur de 2m au-dessus du point le plus haut du fond du casier et au minimum égal à +2,5m au-dessus du TN du casier.

La stabilité de la digue sera à vérifier en phase de travaux, à savoir lorsque la pelle mécanique (dont les caractéristiques sont présentés au §3.3) interviendra.

Note il est considéré que la pelle sera positionnée dans l'axe de la digue.

La stabilité de la digue dépendra en grande partie des caractéristiques des sols en place. Une campagne de reconnaissance géotechnique est à ce titre en court de réalisation.

La confirmation ou l'adaptation du dimensionnement sera donc étudiée après l'obtention des données géotechniques.

○ Casier de contrôle

Le casier de contrôle sera mis en place à la fin du casier D.

D'une surface d'environ 50 m² en fond de bassin, il permettra de contenir environ 150 m³ d'eau.

La séparation physique entre le casier de contrôle et le casier D sera réalisé au moyen de poutrelles métalliques en forme de H ou de U mise en place verticalement. Ces poutrelles atteindront la cote de +2,5m / fond du casier et seront enfoncés sur au minimum 5m.

Entre ces poutrelles seront insérées des plaques métalliques ou de bois (type madrier) placées horizontalement qui viendront fermer le casier. La largeur des dernières plaques permettra de gérer la hauteur de la lame d'eau pouvant entrer dans le casier.

Cette séparation, dont la hauteur doit pouvoir être évolutive, doit permettre de ne récupérer que la lame d'eau supérieure qui s'écoule dans le casier D (entre 10cm et 40cm).

Cette barrière de séparation fera environ 28ml pour rejoindre les deux côtés du couronnement de digue.

L'entrepreneur pourra proposer une variante pour la conception de cette séparation.

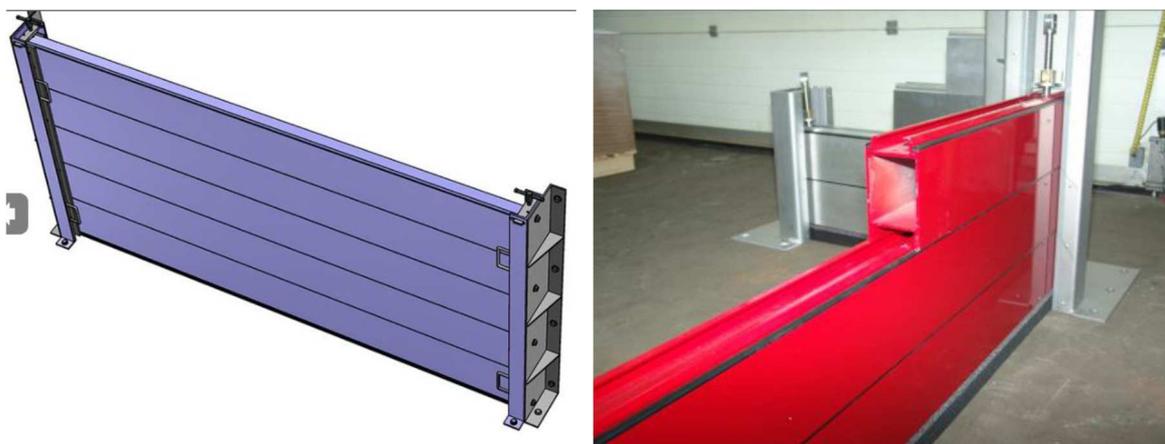


Figure 27 : Illustrations du principe de batardeau étanche

Pour ne pas créer de gradient hydraulique important au niveau de cette séparation lors du remplissage du casier D, ce qui engendrerait l'insertion de nombreux MES dans le casier, le casier de contrôle sera rempli avec de l'eau « propre » en même temps que le remplissage du casier D s'effectue.

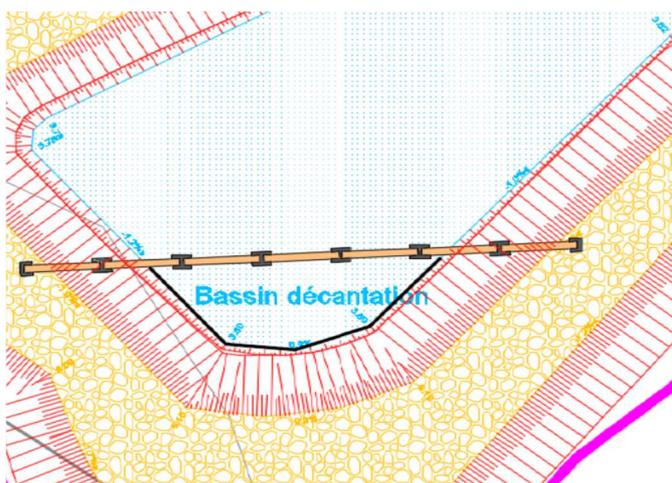


Figure 28 : Extrait du plan de masse du bassin de décantation (source : SAFEGE 2018)

4.2.1.3.4 Systèmes d'aspiration des eaux chargées

Remplissage des casiers A, B et C

La mixture draguée hydrauliquement par la drague dans le port sera transportée via une conduite jusqu'à un point de départ (O) en entrée de la zone de traitement sur Château Paille.

De là une station de transfert, équipée d'une pompe aspiro-refoulante, permettra de renvoyer la mixture vers 1 des 3 casiers. Un système de vanne au départ permettra de choisir vers quel casier la mixture doit être renvoyée.

Cette station de transfert devra être capable d'aspirer des eaux très chargées en matériaux (sable + vase), assurer un rendement équivalent à celui de la drague (600m³/h) et de refouler sur une distance de 200m minimum et une hauteur suffisante (3m).

Cette station sera mise en place en haut de couronnement de digue dans un chambre (type bungalow) la protégeant des conditions climatiques et sur une dalle béton en support.

Les canalisations de refoulement (diamètre en fonction des caractéristiques de la pompe) seront mises en œuvre dans le corps de digue. Elles devront être protégées du fait du passage des engins sur le couronnement de digue.

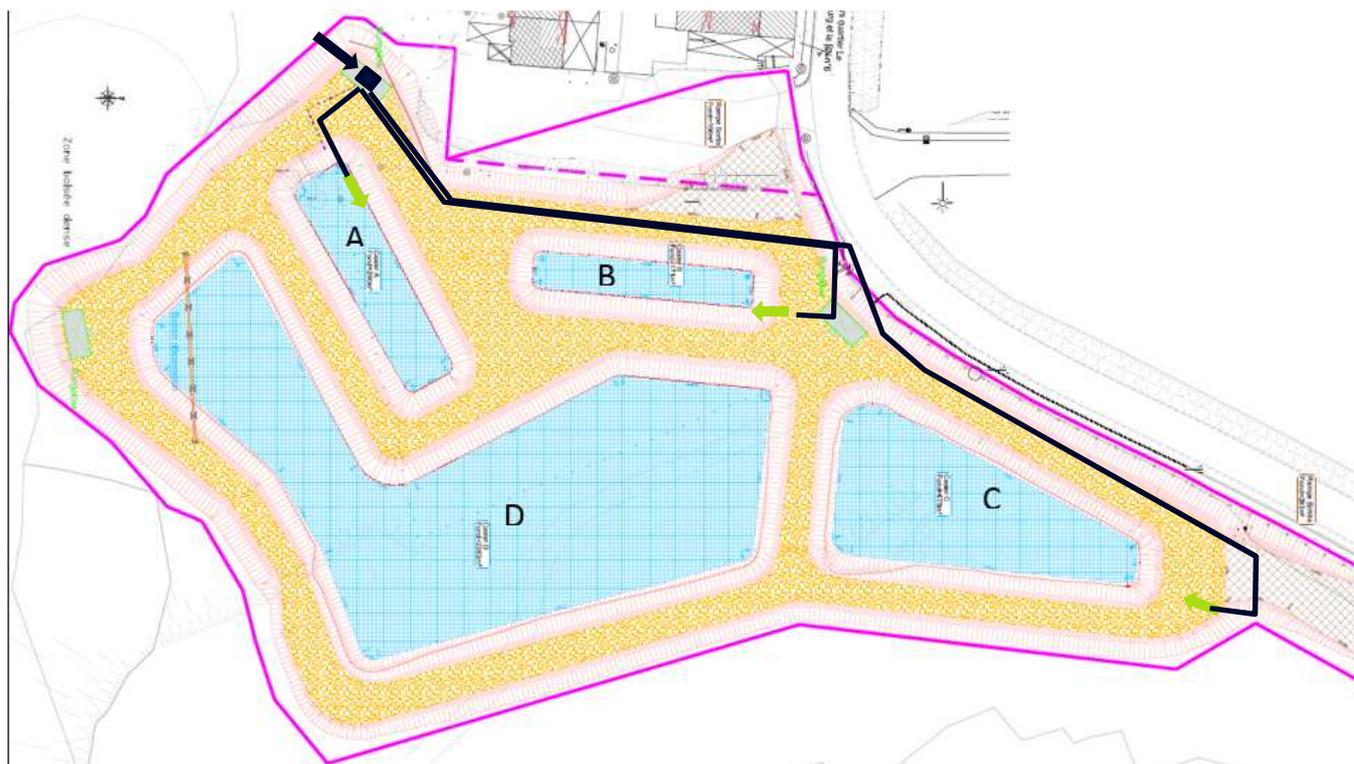


Figure 29 : Extrait du plan de masse des systèmes d'aspiration pour les casiers A, B et C (source : SAFEGE 2018)

-  Point de départ
-  Point de refoulement dans les casiers
-  Station de transfert
- Canalisations de transferts des eaux chargées  (refoulement)

Note : l'entrepreneur pourra prévoir plusieurs positions pour les points d'injection dans les casiers de façon à évoluer en fonction du remplissage des casiers.

Liaisons hydrauliques entre les bassins

Les casiers A, B et C seront liés hydrauliquement au casier D afin de pouvoir y renvoyer les eaux issues de la mixture draguée. Ces eaux seront fortement chargées, elles contiendront les sédiments fins (type vase) qui n'auront pas décantés dans le casier.

Du fait de la position des casiers A, B et C par rapport au casier D ; des points d'entrée et de rejet sur ces bassins, et des rendements de dragage associés aux vitesses de remplissage des casiers, les liaisons hydrauliques s'effectueront par un système de pompage et refoulement.

Ainsi une station de pompage capable d'aspirer sur une hauteur minimale de 3m des eaux très chargées en sédiments et avec un rendement équivalent à celui du dragage sera reliée par des canalisations aux 3 casiers (A, B et C). Des vannes mise en place sur ces canalisations permettront de sélectionner le casier à vider. Les eaux de mixture aspirées seront alors refoulées en entrée du casier D. Afin de réduire au maximum le chargement en particules fines présentes dans la lame d'eau de surface du casier D, l'injection de la mixture refoulée se fera au fond du casier.

Note : la position des points d'injection dans les casiers pourra évolués en fonction du remplissage des casiers.

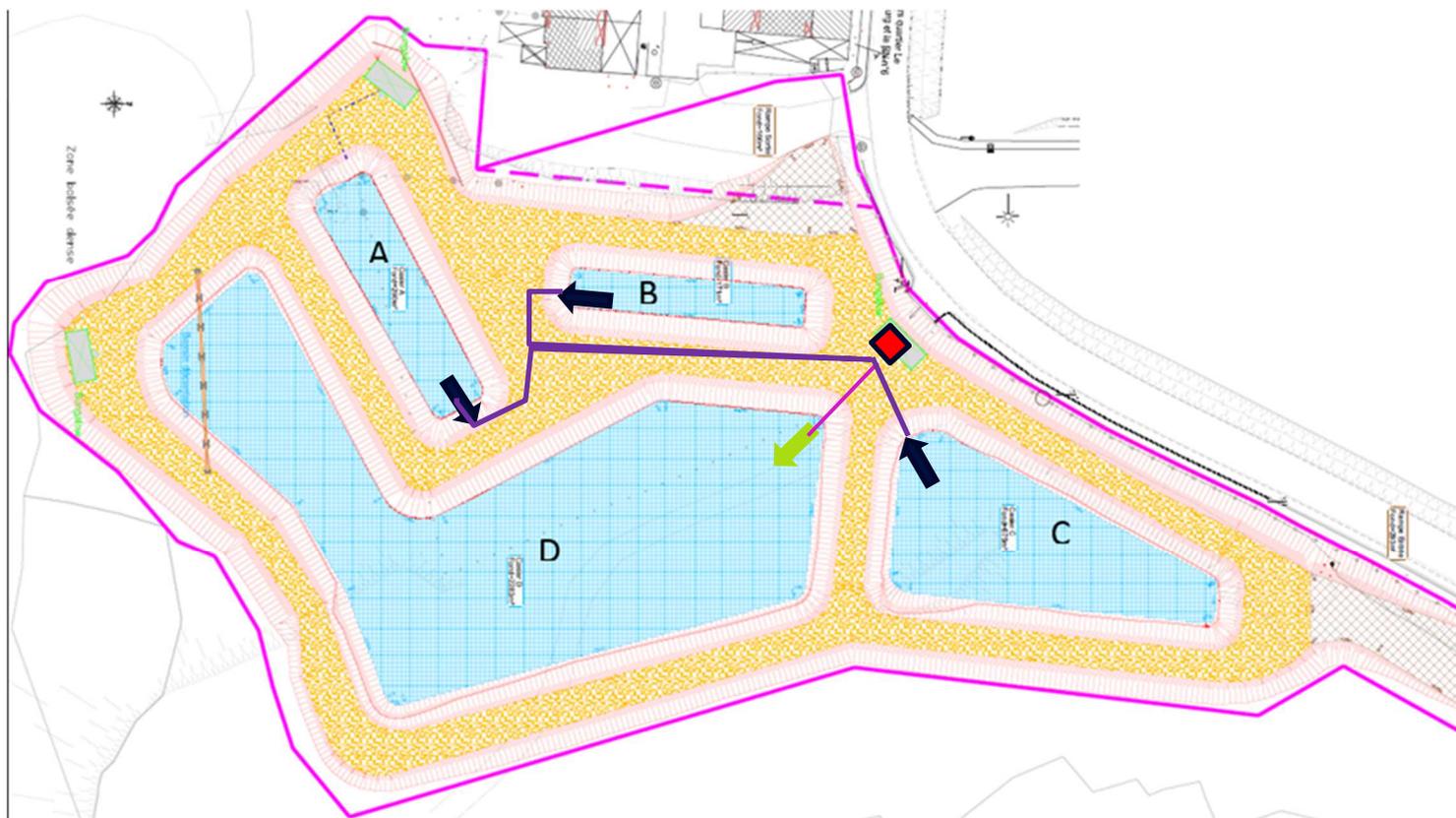
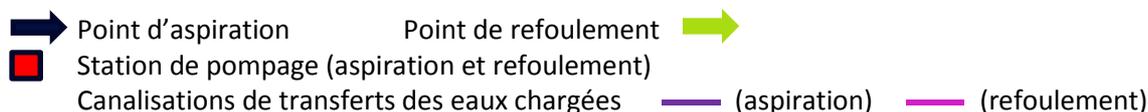


Figure 30 : Extrait du plan de masse des systèmes d'aspiration pour le casier D (source : SAFEGE 2018)



Cette station sera mise en place en haut de couronnement de digue dans un chambre (type bungalow) la protégeant des conditions climatiques et sur une dalle béton en support.

Les canalisations de refoulement (diamètre en fonction des caractéristiques de la pompe) seront mises en œuvre dans le corps de digue. Elles devront être protégées du fait du passage des engins sur le couronnement de digue.

4.2.1.3.5 Rejet vers le milieu naturel

○ Rejet

Une **station de pompage et refoulement** permettra d'aspirer les eaux présentes dans le bassin tampon et de les refouler via une canalisation étanche au niveau de l'embouchure.

Les eaux pompées et refoulées seront déchargées d'une grande partie des fines de dragage et ne devront pas faire augmenter la turbidité naturelle au niveau du point de rejet.

Du fait que les casiers sont pleins durant le dragage et qu'il est considéré un rendement de dragage constant pendant le dragage, le rendement de rejet sera équivalent durant les périodes de dragage au rendement de dragage. Cette station sera mise en place en haut de couronnement de digue dans un chambre (type bungalow) la protégeant des conditions climatiques et sur une dalle béton en support.

Les canalisations de refoulement (diamètre en fonction des caractéristiques de la pompe) seront mises en œuvre dans le corps de digue. Elles devront être protégées du fait du passage des engins sur le couronnement de digue.

La conduite de rejet des eaux dans le milieu naturel a été implantée de façon à **EVITER** de nuire aux principaux enjeux environnementaux de la zone environnant le projet (zone humide ZHIEP notamment). Le tracé est représenté ci-dessous : il longe les habitations existantes, passe le long du canal à ciel ouvert existant, passe dans le lit de la rivière (par le biais de dispositif flottant qui sera mis en œuvre par traction) et rejettera à l'embouchure de la rivière.

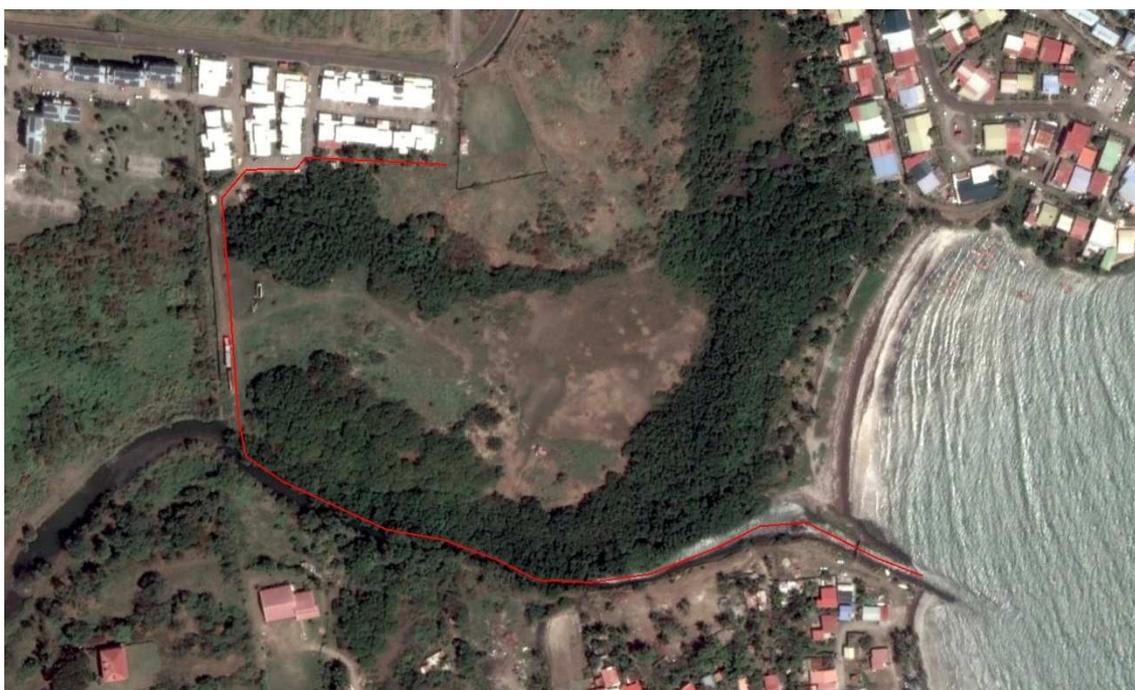


Figure 31 : Plan de proposition de tracé pour la conduite de rejet (source : SAFEGE 2018)

○ Equipement à prévoir

Systeme de pompage (pompe aspiro-refoulante)

- Ratio mixture : environ 15% sédiments (foisonnés) pour 85% d'eau ;
- Matériaux de \varnothing 4mm max ; densité max = 2
- Rendement envisagé : 600 m³/h de mixture (sédiments foisonnés + eau)
- Durée fonctionnement : 6h/jours pour un rendement journalier de 3 600m³/j
- Aspiration : hauteur min 3m ; distance 60m
- Refoulement : hauteur min 5m ; distance 400m

Systeme d'alarme

Un système d'alarme devra être mis en place en cas de dysfonctionnement d'une des pompes présentes sur la zone de traitement, ou d'un risque de débordement d'un casier. Le système d'alarme alertera alors le responsable du traitement ainsi que le responsable du dragage et l'opération de dragage devra alors être immédiatement arrêtée.

Système de pompage de secours

L'entrepreneur devra disposer sur site d'un système de pompage équivalent à ceux mis en place pour qu'en cas de panne de l'une des 3 pompes aspiro-refoulantes, celle-ci puisse être rapidement changée et ainsi ne pas arrêter trop longtemps l'opération de dragage.

Alimentation électrique des pompes

L'entrepreneur devra prévoir l'alimentation électrique de ces pompes ainsi que le passage des réseaux et fourreaux dans les digues.

S'il n'y a pas de point de raccordement électrique disponible (ou puissance insuffisante), l'entreprise devra prévoir les groupes électrogènes pour l'alimentation des pompes.

○ Contrôle des eaux de rejet

En sortie du casier D, un **bassin tampon** sera réalisé permettant de récupérer uniquement la lame d'eau supérieure (déchargée d'une grande partie des sédiments par leur propre décantation). Ce bassin sera indépendant du casier D, la séparation physique entre les deux bassins pourra être réalisée par la mise en place d'un rideau de séparation étanche. La hauteur de ce bassin permettra de régler l'épaisseur de la lame d'eau de surface du casier D qui pourra entrer dans le bassin de tampon.

Note : l'épaisseur de la lame d'eau pouvant entrer dans le bassin tampon sera déterminée de façon à s'assurer que les sédiments d'un diamètre supérieure à 5µm aient eu un temps de séjour dans le bassin suffisant pour décanter sur une hauteur supérieure.

L'eau dans le bassin tampon sera contrôlée avant son retour au milieu :

- mesures de turbidité seront effectuées quotidiennement grâce à une sonde multi-paramètres ;
- mesures sur les composés (métaux, HAP, PCB, TBT) seront réalisées toutes les 2 semaines.

La **mesure de turbidité** pourra être comparée à la mesure faite juste en amont du point de rejet dans le milieu naturel (au niveau de l'embouchure). Si la présence de MES dans le bassin tampon est trop importante, le rendement de dragage pourra être réduit afin d'augmenter le temps de séjour des particules dans le casier D.

4.2.1.4 Devenir envisagés des sédiments

Les sédiments en sortie des casiers de stockage à sable (A, B et C) seront majoritairement des sables. Une fraction vaseuse peut en effet rester piégée lors de la séparation granulaire.

Ces sédiments pourront suivre une **filière de revalorisation**.

Pour ceux issus des phases 1 et 2 de dragage, la qualité chimique des sédiments étant <N2 et non écotoxique, ces sables pourront potentiellement être réutilisés en **rechargement sédimentaire de plage en érosion ou utilisé dans les carrières, filière envisagée par la CTM**.

Pour ceux issus de la phase 3 de dragage, la qualité chimique des sédiments dont ils font partie est >N2 mais non écotoxique, ces sables pourront potentiellement être réutilisés en rechargement de plage après de nouvelles analyses favorables effectuées spécifiquement sur la fraction sableuse.

Les **sédiments déshydratés vaseux** devront suivre une filière d'évacuation terrestre vers un site de stockage mono spécifique (décharge agréée).

La filière envisagée par la CTM est l'évacuation vers la décharge du Petit Galion.

4.2.2 Volume des travaux envisagés

Le volume global à draguer est de **33 164 m³**.

Les dimensions des casiers sont les suivantes :

Casier A :

- Talus Intérieur pente : 3h/2V ; Hauteur digue / fond = +2,5m ;
- Périmètre du fond du casier = 84 ml ;
- Surface du fond du casier = 290m² ;

Casier B :

- Talus Intérieur pente : 3h/2V ; Hauteur digue / fond = +2,5m ;
- Périmètre du fond du casier = 73 ml ;
- Surface du fond du casier = 170m² ;

Casier C :

- Talus Intérieur pente : 3h/2V ; Hauteur digue / fond = +2,5m ;
- Périmètre du fond du casier = 118 ml ;
- Surface du fond du casier = 675m² ;

Casier D (+ bassin de contrôle) :

- Talus Intérieur pente : 3h/2V ; Hauteur digue / fond = +2,5m ;
- Périmètre du fond du casier = 258 ml ;
- Surface du fond du casier = 2275m² ;

Après prétraitement, le volume attendu (foisonné) de sable à la valorisation est de 21 500 m³ et le volume attendu (foisonné) de vase à l'évacuation est de 18 500 m³.

4.3 Modalités d'exécution et de fonctionnement, procédés mis en œuvre

4.3.1 Préparation du chantier du Château Paille

4.3.1.1 Travaux préparatoires – défrichage et nivellement de terrain

Afin de réaliser l'ensemble des casiers permettant le lagunage, un nettoyage de toute la zone est nécessaire. Ce nettoyage consistera en :

- la récupération et l'évacuation de tous les macrodéchets présents sur site ;
- le défrichage de toutes les zones végétalisées présentes sur l'emprise des casiers ;
- l'abattage et le dessouchage et l'évacuation des arbres et arbustes ; les souches existantes sont également à dessoucher et évacuer.

Suite à cela un terrassement du site sera à effectuer afin que chaque casier présente une surface plane. Une légère pente sera faite dans le sens de la longueur des casiers fin de favoriser les écoulements.

Au vu de la topographie actuelle du site, de la localisation des casiers, des liaisons entre casiers, et que les casiers ne peuvent pas être enterrés, le terrassement de surface sera réalisé en tenant compte des altimétries sur chaque bassin :

- Casier A
 - Cote du fond au début du bassin (SE) : + 4,5mCTM
 - Cote du fond en fin de bassin (NW) : + 4,2mCTM
 - Pente du fond de $\approx 1\%$ dans l'axe du bassin
 - Talus digue bassin en pente 3H/2V
 - Cote max de remplissage du bassin : + 6,35mCTM (env +2m / fond du bassin)
 - Cote des digues d'enclosure du bassin : +2,5m / fond du bassin et min +6,7mCTM

- Casier B
 - Cote du fond au début du bassin (N) : + 4,45mCTM
 - Cote du fond en fin de bassin (S) : + 4,15mCTM
 - Pente du fond de $\approx 1\%$ dans l'axe du bassin
 - Talus digue bassin en pente 3H/2V
 - Cote max de remplissage du bassin : + 6,3mCTM (env +2m / fond du bassin)
 - Cote des digues d'enclosure du bassin : +2,5m / fond du bassin et min +6,65mCTM

- Casier C
 - Cote du fond au début du bassin (N) : + 5,2mCTM
 - Cote du fond en fin de bassin (S) : + 4,8mCTM
 - Pente du fond de $\approx 1\%$ dans l'axe du bassin
 - Talus digue bassin en pente 3H/2V
 - Cote max de remplissage du bassin : + 7,0mCTM (env +2m / fond du bassin)
 - Cote des digues d'enclosure du bassin : +2,5m / fond du bassin et min +7,3mCTM

- Casier D
 - Cote du fond au début du bassin (N) : + 4,7mCTM
 - Cote du fond en fin de bassin (S) : + 3,6mCTM
 - Pente du fond de $\approx 1\%$ dans l'axe du bassin
 - Talus digue bassin en pente 3H/2V
 - Cote max de remplissage du bassin : + 6,0mCTM (env +1,85m / fond du bassin)
 - Cote des digues d'enclosure du bassin : +2,5m / fond du bassin et min +6,20mCTM

Pour le terrassement au niveau des digues, l'entrepreneur en charge des travaux réalisera l'aplanissement de la zone en tenant compte de la géométrie des digues (cf §4).

Les volumes de déblais sont supérieurs aux volumes de remblais pour se mettre à la cote des fonds de bassins. Le volume excédentaire de matériaux en place sera réutilisé dans la confection du noyau des digues d'enclosure.

Le **plan de mouvement des terres** est issu d'une modélisation numérique du terrain (MNT) sur la base de la topographie de 2018. Le plan affiche les zones de déblais en jaune et les zones de

remblais en vert. Les dégradés de couleur permettent de voir l'importance du déblai ou du remblai, par exemple :

- jaune clair = déblai sur une faible hauteur et jaune foncé = déblai sur une hauteur importante ;
- vert clair = remblai sur une faible hauteur et vert foncé = remblai sur une hauteur importante.

Les cotes de projet ont été définies de telle sorte que les volumes de déblais et de remblais sont minimisés.

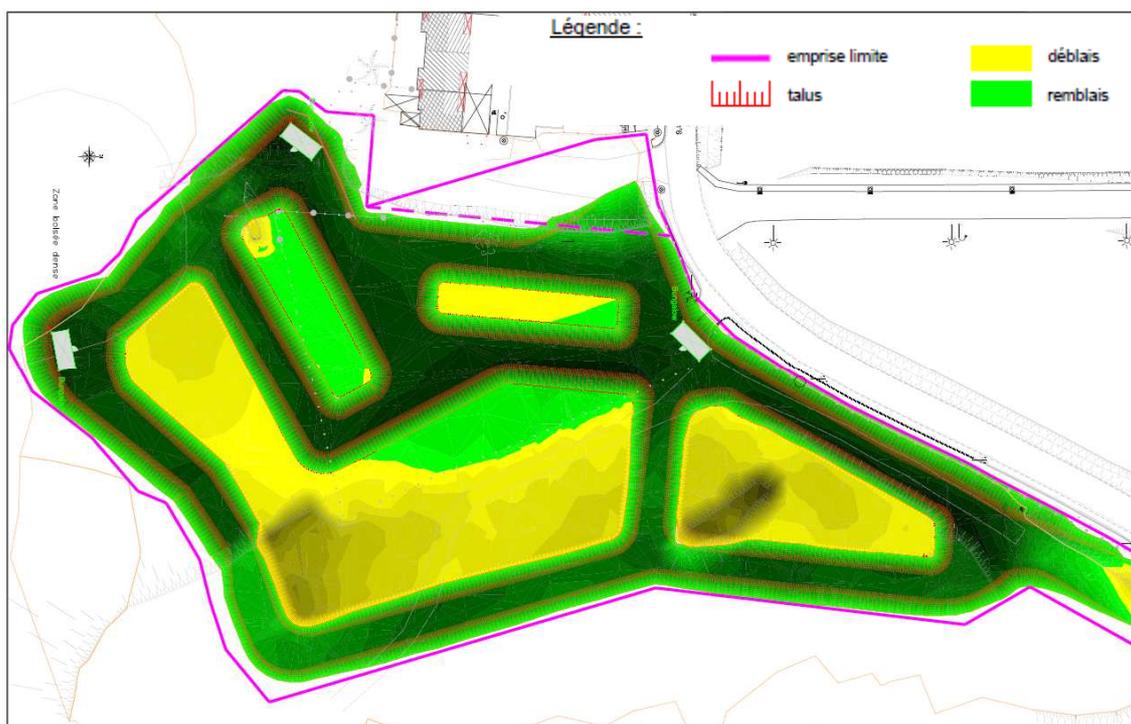


Figure 32 : Plan de mouvement des terres (source : SAFEGE 2018)

4.3.1.2 Installations de chantier

La zone d'installation de chantier comprenant la base vie, un parking véhicule et une aire de stockage et de ravitaillement des engins sera réalisée tout au nord de la zone des casiers à proximité de la piste d'accès. Cette zone fera environ 175m².

En jaune sur plan ci-dessous.

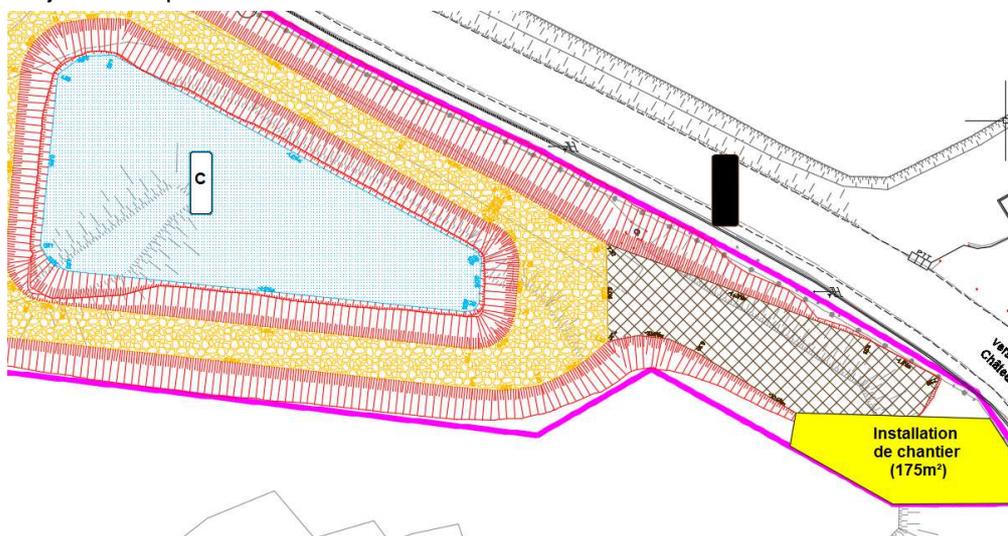


Figure 33 : Extrait du plan avec localisation des installations de chantier (source : SAFEGE 2018)

Trois postes de contrôle (bungalow) seront mis en place sur le couronnement de de la digue d'enclôture. Ces postes seront couplés aux stations de pompage nécessaires aux liaisons hydraulique entre les casiers.

Surface au sol prévue par ensemble « poste de contrôle + station de pompage » = 21m²

D'un point de vue de la sécurité, une clôture de type barrière Héras entourant le site sera à mettre en place pour empêcher l'accès au site à toute personne extérieure. Elle sera positionnée en pied de digue côté extérieur pour ne pas gêner la circulation des engins de chantier.

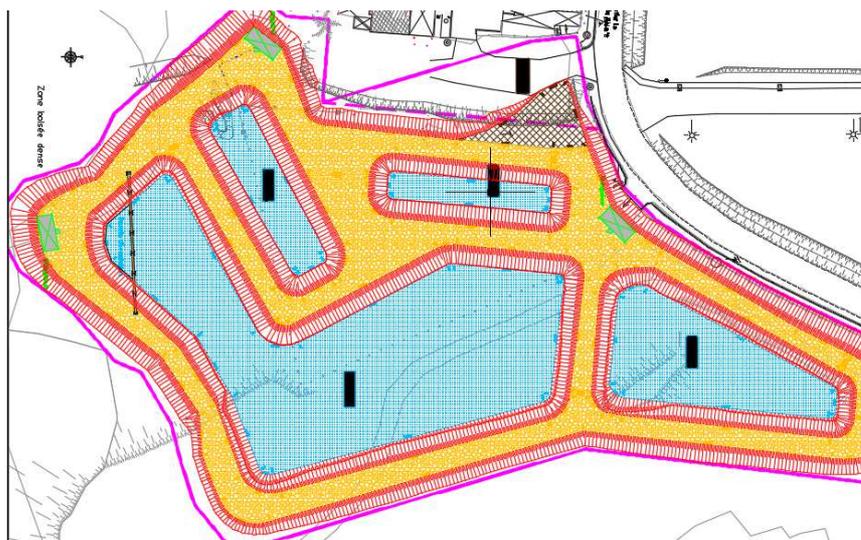


Figure 34 : Extrait du plan avec localisation des postes de contrôle (source : SAFEGE 2018)

4.3.1.3 Engins de circulation

Engins de chantier

Afin de pouvoir procéder à la réalisation et à l'entretien des casiers, au retournement périodique des sédiments puis à leur évacuation, il est prévu l'utilisation et le passage sur le couronnement de digue d'engin de type :

- Pelle à bras long (ex : pelle Liebherr R922)
 - Pelle à chenille
 - Poids 25 - 30T
 - Portée min de 15m pour une profondeur d'excavation de 3m
 - Godet de curage $\approx 1\text{m}^3$
 - Longueur (A) $\approx 13\text{m}$
 - Largeur (B) $< 3,5\text{m}$
 - Largeur de patin (D) $\approx 75\text{cm}$
 - Longueur de patin en appui sur sol (L) $\approx 4\text{m}$
 - Pression au sol = $0,43\text{ kg/cm}^2$

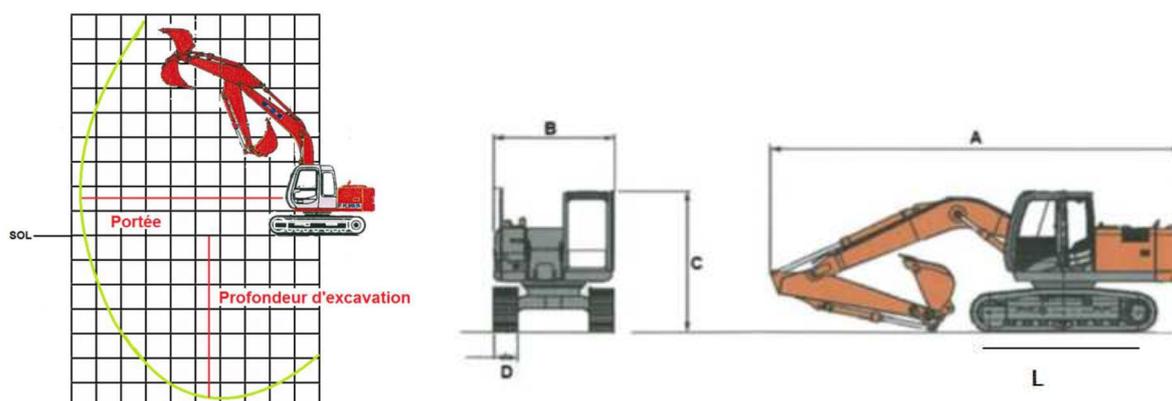


Figure 35 : Schémas des dimensions d'une pelle à bras long

- camion benne
 - Type : 6 x 4 ou benne enrochement
 - Qté de chargement = 16,5T
 - PTAC = 26T
 - Longueur (A) $\approx 7,5\text{m}$
 - Largeur (B) $\approx 2,5\text{m}$
 - Hauteur $\approx 3,20\text{m}$
 - Rayon de braquage $\approx 7,2\text{m}$ (Rint = 4,8m et Rext = 9,1m)

Piste d'accès

Deux pistes d'accès seront créées afin de rejoindre le couronnement de digue. Elles présenteront une largeur min de 4m et une pente max de 15% à 20%.

Pour la piste d'accès principale au nord (à proximité de la zone d'installation de chantier), la route au départ se trouvant à l'altimétrie avoisinant +3mCTM et en considérant que le couronnement de digue à ce niveau atteindra la cote de +7,5mCTM, la piste d'accès fera environ 30m de long.

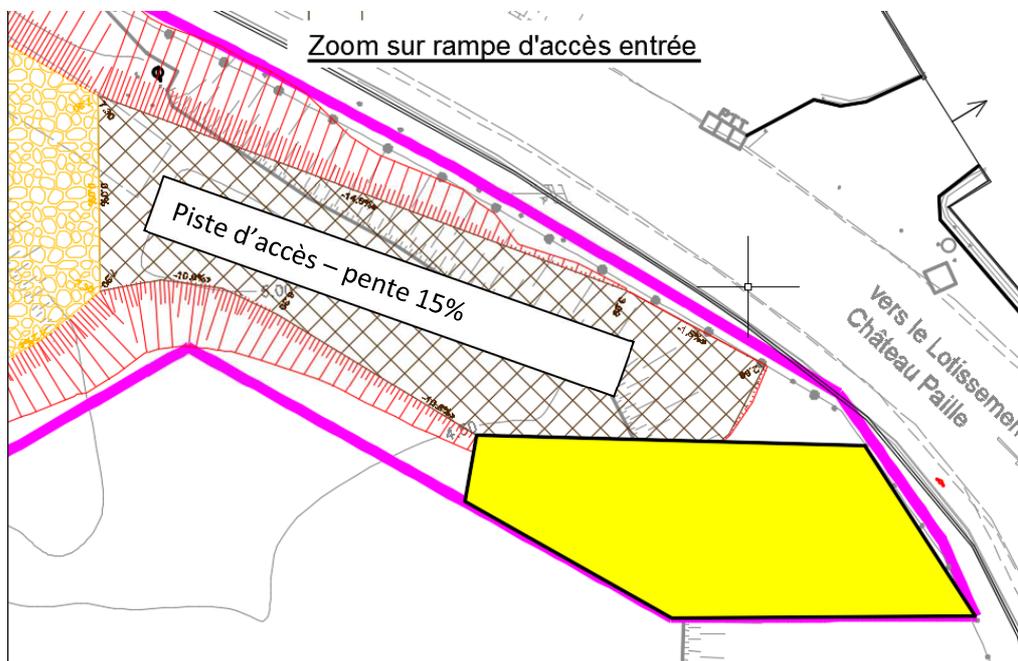


Figure 36 : Extrait du plan avec localisation des rampes (source : SAFEGE 2018)

Pour la piste d'accès secondaire au sud (au niveau du casier B), le terreplein au départ se trouvant à l'altimétrie de +3,5mCTM et en considérant que le couronnement de digue à ce niveau atteindra la cote de +6,5mCTM, la piste d'accès fera au minimum 15m de long.

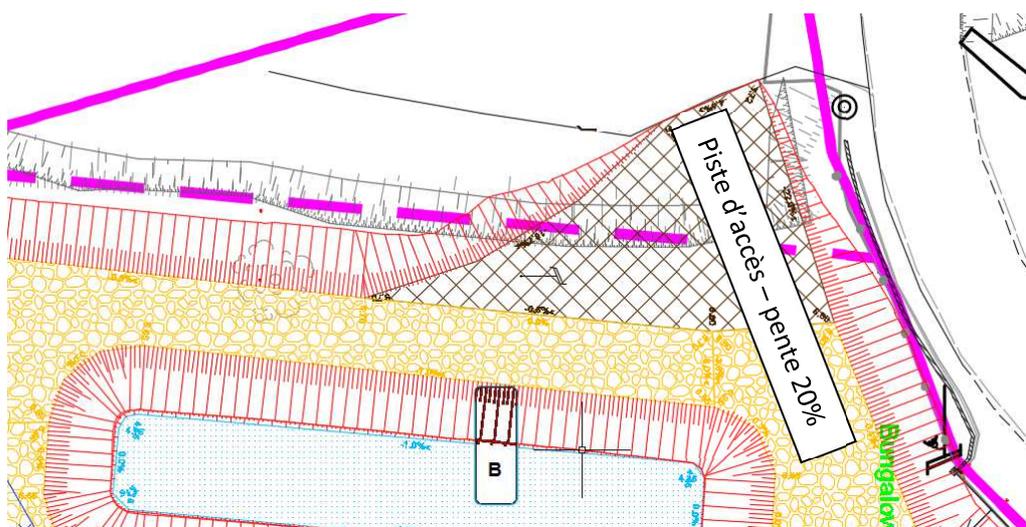


Figure 37 : Extrait du plan avec localisation des rampes (source : SAFEGE 2018)

Ces ouvrages provisoires d'accès sont laissés libres de construction à l'Entreprise.

La piste de roulement sera constituée de matériaux d'apport dont le choix est également laissé à l'initiative de l'entrepreneur.

La construction, l'entretien et le rechargement éventuel de cette piste d'accès incombent à l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu en fin de chantier d'enlever la piste provisoire.

L'Entreprise devra s'assurer de la stabilité de l'ouvrage (face au grand glissement notamment) au regard des caractéristiques de ces engins.

Circulation

L'entrepreneur en charge des travaux devra prévoir un plan de circulation sur le couronnement de la digue.

De manière générale, le couronnement de digue fait 4m de large, cela permet le passage d'une pelle ou d'un camion mais le croisement de deux engins ne sera pas possible.

Le couronnement de la digue au niveau des angles des casiers est élargi de manière à assurer qu'un engin puisse circuler autour. Seul l'angle de la digue d'enclôture du casier A (séparation d'avec le casier D) ne permet pas la giration d'un camion 6x4.

Six zones élargies sur le couronnement (cercle rouge de Ø 10m) permettront aux engins de se croiser.

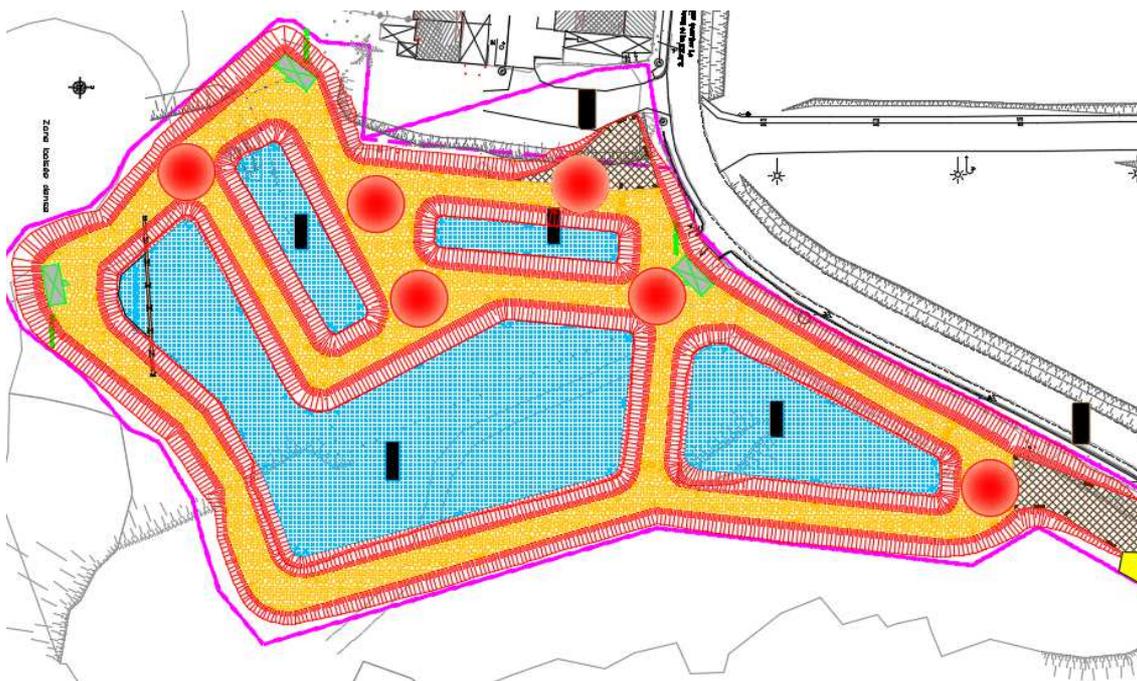


Figure 38 : Extrait du plan avec localisation des zones élargies pour la giration des engins (source : SAFEGE 2018)

4.3.2 Dragage phase 1

Le dragage phase 1 consiste donc au dragage de la zone 1 « Avant-Port » puis de la zone 2 « Casier de dragage », ce qui représente un volume global de sédiments en place de 8 378 m³.

Par application du coefficient de foisonnement (20%), le volume de matériaux à prétraiter sera de 10 054 m³.

Ces sédiments sur ces 2 zones présentent la même qualité physicochimique.

Station	Granulométrie	Qualité	Lixiviation	Ecotoxicité HP14
E1 (ouest / avant-port)	Sédiment sableux envasé (29% de vase)	[HAP] > N1	Non inerte*	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)

Le rendement de dragage hydraulique horaire envisagé est de 600m³/h de mixture (eau + sédiments foisonnés). A raison de 6h de dragage par jour et considérant un ratio dans la mixture de 15% de sédiments pour 85% d'eau, le dragage durera environ 19j.

Le principe de fonctionnement du prétraitement sera le suivant :

○ **Remplissage successif des casiers A, B et C**

▷ **La mixture issue du dragage sera refoulée premièrement dans le casier A**

Le casier A sera rempli en mixture en environ 1,5h.

Les matériaux lourds (sables) qui décantent rapidement sont piégés dans le casier A.

Le volume d'eau présent dans la mixture, chargé de sédiments fins qui n'auront pas décanté (type vase) sera renvoyé via la liaison hydraulique dans le casier D.

Note : les liaisons hydrauliques des casiers B et C sont alors fermées.

Les eaux chargées de sédiments fins ayant atteints le casier D suivront le cheminement créé artificiellement jusqu'au bassin de contrôle avant d'être contrôlées, pompées et rejetées dans le milieu naturel.

Au bout d'environ 2,5 jours de dragage, le casier A sera plein. La liaison hydraulique entre les casiers A et D est fermée.

Le casier A permet de stocker environ 1000 m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

▷ **La mixture de dragage est alors refoulée dans le casier B**

Le casier B sera rempli en mixture en environ 1,5h.

La liaison hydraulique entre les casiers B et D est ouverte et le même processus s'opère entre les casiers B et D que précédemment entre A et D.

Pendant le remplissage du casier B, les sédiments du casier A se sont déshydratés.

Au bout d'environ 2,3 jours de dragage, le casier B sera plein. La liaison hydraulique entre les casiers B et D est fermée.

Le casier B permet de stocker environ 880 m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

▷ **La mixture de dragage est alors refoulée dans le casier C**

Le casier C sera rempli en mixture en environ 3h.

La liaison hydraulique entre les casiers B et D est fermée et celle entre les casiers C et D est ouverte.

Au démarrage du remplissage du casier C, le casier A est alors plein de sédiments déshydratés. L'entreprise devra alors pendant le remplissage du casier C, évacuer les sédiments présents dans le casier A vers un site de revalorisation et remettre en état le casier A pour un nouveau remplissage.

Au bout d'environ 4,5 jours de dragage, le casier C sera plein. La liaison hydraulique entre les casiers C et D est fermée.

Le casier C permet de stocker environ 1950 m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

Pendant le remplissage du casier C, les sédiments du casier B se sont déshydratés et l'entreprise a pu évacuer les sédiments présents dans le casier B vers un site de revalorisation et remettre en état le casier B pour un nouveau remplissage.

▷ **La mixture de dragage est alors de nouveau refoulée dans le casier A puis dans le casier B**

Et pendant ce temps les sédiments du casier C se sont déshydratés et l'entreprise a pu évacuer les sédiments présents dans le casier C vers un site de revalorisation et remettre en état le casier C pour un nouveau remplissage.

▷ **Et ainsi de suite...**

○ **Remplissage du casier D**

Parallèlement aux différents remplissages successifs des casiers A, B et C, le volume d'eau présent dans la mixture, chargé de sédiments fins, est renvoyé via la liaison hydraulique dans le casier D.

Le casier D sera plein en mixture au bout de 1,6 j de dragage.

Le casier D peut contenir jusqu'à 5 750 m³ de sédiments vaseux foisonnés.

Or la phase 1 du dragage comptabilise environ 2916 m³ de sédiments vaseux foisonnés. De ce fait à la fin des 19j de dragage le casier D sera rempli à environ 50% - couche de vase d'environ 1m.

Le temps de déshydratation de ces sédiments de dragage vaseux avant d'obtenir une siccité suffisante pour être « pelletables » et être transférés vers un site de stockage peut varier entre 1 et 3 mois en tenant compte d'une action d'entretien (retournement périodique des sédiments).

Les eaux chargées de sédiments fins ayant atteints le casier D suivront le cheminement créé artificiellement jusqu'au bassin de contrôle avant d'être contrôlées, pompées et rejetées dans le milieu naturel.

Le seuil présent à la jonction entre le casier D et le bassin de contrôle d'où sont pompées les eaux de rejet vers le milieu naturel, permettra de réguler l'épaisseur de la lame d'eau depuis la surface à récupérer.

En inversant la formule de décantation d'une particule fine, nous obtenons une valeur estimative de la vitesse verticale de sédimentation de cette particule selon son diamètre.

Ainsi une particule fine de 5µm devra avoir un temps de séjour dans le bassin d'environ 1h pour sortir de la lame d'eau de 8cm.

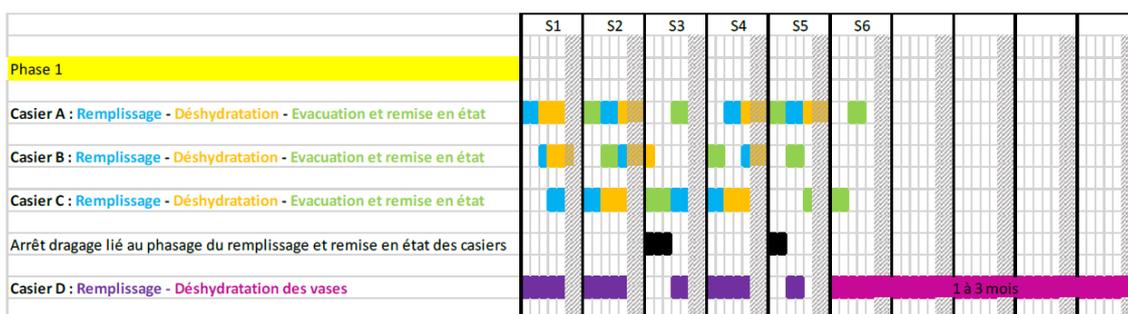
Le cheminement que suivra l'écoulement correspond globalement à l'axe centrale du casier, il sera considéré donc d'une longueur de 120m.

Considérant un débit de rejet équivalent au débit de dragage et une section libre d'eau de 20m de large par une hauteur de 1m en fin de dragage du casier, la vitesse dans le bassin sera alors de 30m/h.

Pour éviter que des particules fines de 5µm ne se retrouvent dans le bassin de contrôle, le seuil devra être réglé pour laisser passer une lame d'eau de 30cm.

Récapitulatif du dragage phase 1 :

- Volume de sédiments dragués (en place) = 8378 m3
- Volume de sédiments dragués foisonnés à prétraiter = 10 054 m3
- Volume de sable foisonné récupérable dans les casiers (A, B et C) et devant suivre une filière de revalorisation = 7 138 m3.
- Nombre de remplissage de casier (A, B ou C) = 2 fois chaque casier
- Volume de vase foisonnée = 2 916 m3
- Durée de dragage = 19j
- Durée de déshydratation des vases : 1 à 3 mois



4.3.1 Dragage phase 2

Le dragage phase 2 consiste donc au dragage de la zone 3 « Bassin centrale » puis de la zone 4 « Devant quai palplanches », ce qui représente un volume global de sédiments en place de 13 700 m3.

Par application du coefficient de foisonnement (20%), le volume de matériaux à prétraiter sera de 16 440 m3.

Ces sédiments sur ces 2 zones présentent la même qualité physicochimique.

Station	Granulométrie	Qualité	Lixiviation	Ecotoxicité HP14
E2 (centre port)	Sédiment très envasé à dominante de sables (47% de vase)	[HAP] > N1 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)

Le rendement de dragage hydraulique horaire envisagé est de 600m3/h de mixture (eau + sédiments foisonnés). A raison de 6h de dragage par jour et considérant un ratio dans la mixture de 15% de sédiments pour 85% d'eau, le dragage durera environ 31j.

Le principe de fonctionnement du prétraitement sera le suivant :

○ **Remplissage successif des casiers A et B**

▶ **La mixture issue du dragage sera refoulée premièrement dans le casier A.**

Le casier A sera remplie en mixture en environ 1,5h.

Les matériaux lourds (sables) qui décantent rapidement sont piégés dans le casier A.

Le volume d'eau présent dans la mixture, chargé de sédiments fins qui n'auront pas décanté (type vase) sera renvoyé via la liaison hydraulique dans le casier D.

Note : la liaison hydraulique du casier B est alors fermée.

Les eaux chargées de sédiments fins ayant atteints le casier D suivront le cheminement créé artificiellement jusqu'au bassin de contrôle avant d'être contrôlées, pompées et rejetées dans le milieu naturel.

Au bout d'environ 3,5 jours de dragage, le casier A sera plein. La liaison hydraulique entre les casiers A et D est fermée.

Le casier A permet de stocker environ 1000 m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

▷ **La mixture de dragage est alors refoulée dans le casier B.**

Le casier B sera rempli en mixture en environ 1,5h.

La liaison hydraulique entre les casiers B et D est ouverte et le même processus s'opère entre les casiers B et D que précédemment entre A et D.

Au bout d'environ 3 jours de dragage, le casier B sera plein. La liaison hydraulique entre les casiers B et D est fermée.

Pendant le remplissage du casier B, les sédiments du casier A se sont déshydratés (durant 2j), l'entreprise devra alors pendant le 3^{ème} jour de remplissage évacuer les sédiments présents dans le casier A vers un site de revalorisation et remettre en état le casier A pour un nouveau remplissage.

Le casier B permet de stocker environ 880m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

▷ **La mixture de dragage est alors de nouveau refoulée dans le casier A**

Pendant le remplissage du casier B, les sédiments du casier A se sont déshydratés (en 2j) et l'entreprise devra alors pendant le 3^{ème} jour de remplissage évacuer les sédiments présents dans le casier A vers un site de revalorisation et remettre en état le casier A pour un nouveau remplissage.

▷ **Et ainsi de suite...**

Note : il est probable que devoir évacuer les sédiments présents dans le casier et le remettre en état en seulement 1 jour, cela soit trop court.

Il faudra donc surement ajouter 1j d'arrêt à chaque changement de casier.

○ **Remplissage du casier D**

Parallèlement aux différents remplissages successifs des casiers A et B,

Le volume d'eau présent dans la mixture, chargé de sédiments fins est renvoyé via la liaison hydraulique dans le casier D.

Le casier D sera plein en mixture au bout de 2.2 j de dragage.

Le casier D peut contenir jusqu'à 7 860m³ de sédiments vaseux foisonnés.

Or la phase 2 du dragage comptabilise environ 7730m³ de sédiments vaseux foisonnés. De ce fait à la fin du dragage le casier D sera rempli à environ 98% - couche de vase d'environ 2m.

A la fin du dragage, afin de favoriser la déshydratation en réduisant l'épaisseur de la couche de vase dans le casier D, l'entreprise pourra récupérer une partie des vases et les stocker dans les casiers A et B.

Le temps de déshydratation de ces sédiments de dragage vaseux avant d'obtenir une siccité suffisante pour être « pelletables » et être transféré vers un site de stockage peut varier entre 2 et 6 mois en tenant compte d'une action d'entretien (retournement périodique des sédiments).

Les eaux chargées de sédiments fins ayant atteints le casier D suivront le cheminement créé artificiellement jusqu'au bassin de contrôle avant d'être contrôlées, pompées et rejetées dans le milieu naturel.

Le seuil présent à la jonction entre le casier D et le bassin de contrôle d'où sont pompées les eaux de rejet vers le milieu naturel, permettra de réguler l'épaisseur de la lame d'eau à récupérer.

En inversant la formule de décantation d'une particule fine, nous obtenons une valeur estimative de la vitesse verticale de sédimentation de cette particule selon son diamètre.

Ainsi une particule fine de 5µm devra avoir un temps de séjour dans le bassin d'environ 1h pour sortir de la lame d'eau de 8cm.

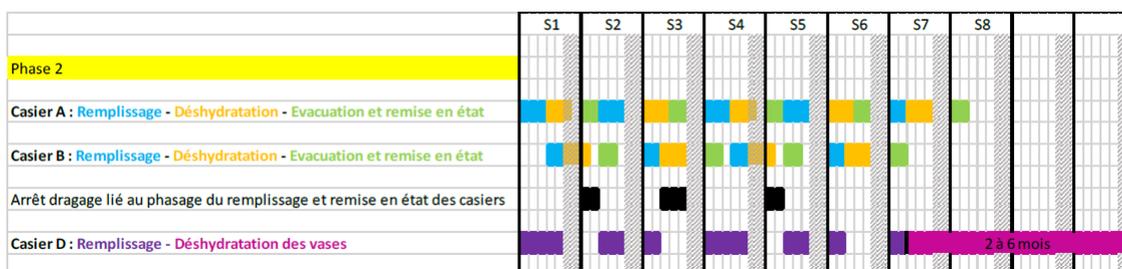
Le cheminement que suivra l'écoulement correspond globalement à l'axe centrale du casier, il sera considéré donc d'une longueur de 170m.

Considérant un débit de rejet équivalent au débit de dragage et une section libre d'eau de 20m de large par une hauteur de 1m en milieu de dragage du casier, la vitesse dans le bassin sera alors de 30m/h.

Pour éviter que des particules fines de 5µm ne se retrouvent dans le bassin de contrôle, le seuil devra être réglé pour laisser passer une lame d'eau de 40cm sur la 1^{ère} moitié du dragage puis être réduite au fur et à mesure de la 2^{nde} moitié du dragage.

Récapitulatif du dragage phase 2 :

- Volume de sédiments dragués (en place) = 13 700 m³
- Volume de sédiments dragués foisonnés à prétraiter = 16 440 m³
- Volume de sable foisonné récupérable dans les casiers (A, B) et devant suivre une filière de revalorisation = 8 710 m³.
- Nombre de remplissage de casier (A, B) = 5 fois chaque casier
- Volume de vase foisonné = 7 730 m³
- Durée de dragage = 31j
- Temps supplémentaire pour le vidage et la remise en état des casiers A et B = 8j
- Durée de déshydratation des vases : 2 à 6 mois



4.3.2 Dragage phase 3

Le dragage phase 3 consiste donc au dragage des zones 5 à 7 « Partie Est », ce qui représente un volume global de sédiments en place de 10 580 m³.

Par application du coefficient de foisonnement (20%), le volume de matériaux à prétraiter sera de 12 700 m³.

Ces sédiments sur ces 3 zones présentent la même qualité physicochimique.

Station	Granulométrie	Qualité	Lixiviation	Ecotoxicité HP14
E3 (est – zone confinée)	Sédiment très envasé à dominante de sables (59% de vase).	[HAP] > N2 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)

Le rendement de dragage hydraulique horaire envisagé est de 600m³/h de mixture (eau + sédiments foisonnés). A raison de 6h de dragage par jour et considérant un ratio dans la mixture de 15% de sédiments pour 85% d'eau, le dragage durera environ 24j.

Le principe de fonctionnement du prétraitement sera le suivant :

○ **Remplissage successif des casiers A et B**

▷ **La mixture issue du dragage sera refoulée premièrement dans le casier A**

Identique à la phase de remplissage en phase 2 sauf qu'il faudra compter environ 4,5 jours de dragage pour que le casier A soit plein.

Le casier A permet de stocker environ 1000m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

▷ **La mixture de dragage est alors refoulée dans le casier B.**

Identique à la phase de remplissage en phase 2 sauf qu'il faudra compter environ 4,0 jours de dragage pour que le casier B soit plein.

Pendant le remplissage du casier B, les sédiments du casier A se sont déshydratés (durant 2j), l'entreprise devra alors durant les 2j suivant évacuer les sédiments présents dans le casier A vers un site de revalorisation et remettre en état le casier A pour un nouveau remplissage.

Le casier B permet de stocker environ 880m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

▷ **La mixture de dragage est alors de nouveau refoulée dans le casier A**

▷ **Et ainsi de suite...**

○ **Remplissage du casier D**

Parallèlement aux différents remplissages successifs des casiers A et B, le volume d'eau présent dans la mixture, chargé de sédiments fins est renvoyé via la liaison hydraulique dans le casier D.

Le casier D sera plein en mixture au bout de 2.2 j de dragage.

Le casier D peut contenir jusqu'à 7 860m³ de sédiments vaseux foisonnés.

Or la phase 3 du dragage comptabilise environ 7490m³ de sédiments vaseux foisonnés. De ce fait à la fin du dragage le casier D sera rempli à environ 95% - couche de vase d'environ 1,95m.

A la fin du dragage, afin de favoriser la déshydratation en réduisant l'épaisseur de la couche de vase dans le casier D, l'entreprise pourra récupérer une partie des vases et les stocker dans les casiers A et B.

Le temps de déshydratation de ces sédiments de dragage vaseux avant d'obtenir une siccité suffisante pour être « pelletables » et être transférés vers un site de stockage peut varier entre 2 et 6 mois en tenant compte d'une action d'entretien (retournement périodique des sédiments).

Les eaux chargées de sédiments fins ayant atteints le casier D suivront le cheminement créé artificiellement jusqu'au bassin de contrôle avant d'être contrôlées, pompées et rejetées dans le milieu naturel.

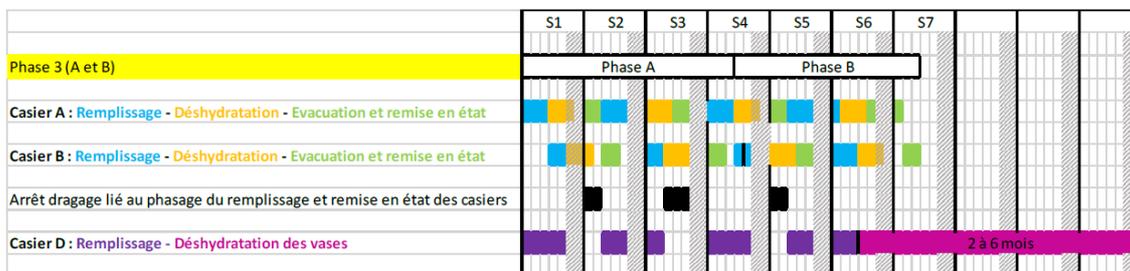
Le seuil présent à la jonction entre le casier D et le bassin de contrôle présentera le même dimensionnement que lors de la phase 2.

Récapitulatif du dragage phase 3 :

- Volume de sédiments dragués (en place) = 10 580m³
- Volume de sédiments dragués foisonnés à prétraiter = 12 700m³
- Volume de sable foisonné récupérable dans les casiers (A, B) et devant suivre une filière de revalorisation = 5 200 m³.
- Nombre de remplissage de casier (A, B) = 3 fois chaque casier

- Volume de vase foisonné = 7 500m³
- Durée de dragage = 24j

Durée de déshydratation des vases : 2 à 6 mois



4.3.3 Dragage phase 4

Le dragage phase 4 consiste donc au dragage des volumes restants des zones 5 à 7 « Partie Est », ce qui représente un volume global de sédiments en place d'environ 7 600 m³.

Ces sédiments sur ces 3 zones présentent la même qualité physicochimique.

Station	Granulométrie	Qualité	Lixiviation	Ecotoxicité HP14
E3 (est – zone confinée)	Sédiment très envasé à dominante de sables (59% de vase).	[HAP] > N2 [Cu] > N1	Non inerte (COT, molybdène)	Non dangereux (E0 = E1+E2+E3)

Par application du coefficient de foisonnement (20%), le volume de matériaux à prétraiter est estimé à environ 9100 m³. Il est à noter que le coefficient de foisonnement est posé en hypothèse et que selon sa valeur réelle (valeur vérifiable uniquement au cours des travaux), le volume de sédiments à traiter peut varier ainsi que la durée de remplissage des casiers.

Le rendement de dragage hydraulique horaire envisagé est de 600m³/h de mixture (eau + sédiments foisonnés). A raison de 6h de dragage par jour et considérant un ratio dans la mixture de 15% de sédiments pour 85% d'eau, le dragage proprement dit durera environ 17j. Cependant du fait des opérations successives de remplissages / déshydratation / évacuation et remise en état des casiers, des phases d'arrêt de dragage seront à prévoir.

Il est considéré pour le phasage, que les sédiments sableux mettent 3j pour se déshydrater ; que l'entreprise mettra entre 2 à 3 j pour vider un casier et le remettre en état selon sa superficie mais qu'elle ne sera en mesure de travailler que sur un casier à la fois.

○ Remplissage successif des casiers A et B

Principe identique aux phases 2 et 3

- ▷ **La mixture issue du dragage sera refoulée premièrement dans le casier A.**

Le casier A sera rempli en mixture en moins de 2h.

Au bout d'environ 3,4 jours de dragage, le casier A sera plein à 90% (soit 750m³).

Note : ainsi le 4ème jour de remplissage, une attention particulière sera à porter et une bonne coordination entre entreprise de dragage et entreprise de traitement sera à avoir pour le passage du casier A au casier B (avant que A soit totalement plein).

Le casier A permet de stocker jusqu'à 800 m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

- ▷ **La mixture de dragage est alors refoulée dans le casier B.**

Le casier B sera rempli en mixture en moins de 2h.

Au bout d'environ 2,3 jours de dragage, le casier B sera plein à 90% (soit 500m³).

Le casier B permet de stocker jusqu'à 550m³ de sédiments qui seront principalement sableux.

Pendant le remplissage du casier B, les sédiments du casier A se déshydratent.

► **La mixture de dragage est alors de nouveau refoulée dans le casier A**

Suite à leur déshydratation, les sédiments sableux de A sont évacués et le casier est remis en état. Un nouveau remplissage de A peut alors être effectué.

□ **Et ainsi de suite...**

□ **Arrêt du dragage**

A la fin du remplissage du casier B, le casier A est plein de sédiments déshydratés que l'entreprise doit alors évacuer et puis l'entreprise doit remettre en état le casier A pour un nouveau remplissage. Durant ce laps de temps estimé à environ 2 à 3j le dragage doit être arrêté avant que puisse reprendre le remplissage du casier A.

Durant la phase 4, deux phases d'arrêt de dragage de 2 et 4j respectivement sont à prévoir pour laisser le temps à l'entreprise d'évacuer les matériaux des casiers et de les remettre en état.

○ **Remplissage du casier (C+D)**

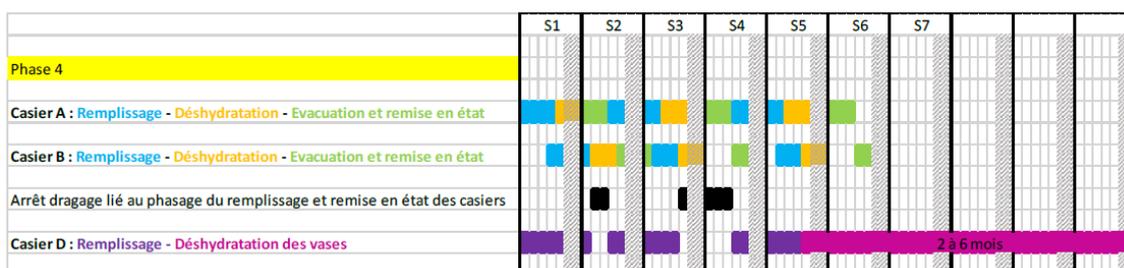
Le casier (C+D) sera plein en mixture en moins de 2 j de dragage.

Le casier (C+D) peut contenir jusqu'à 6 560m³ de sédiments vaseux foisonnés (+1,85m³/TN moyen).

La phase 4 du dragage comptabilise environ 5400m³ de sédiments vaseux foisonnés. De ce fait à la fin du dragage le casier C+D sera rempli à environ 82% - couche de vase d'environ 1,5m.

Récapitulatif du dragage phase 4 :

- Volume de sédiments dragués (en place) = 7 600 m³
- Volume de sédiments dragués foisonnés à prétraiter = 9 100 m³
- Volume de sable foisonné récupérable dans les casiers (A, B) et devant suivre une filière de revalorisation = 3 700 m³.
- Nombre de remplissage de casier = A 3 fois ; B 3 fois
- Volume de vase foisonné = 5 400 m³
- Durée de dragage (y compris arrêt) avec remplissage des casiers = 5 semaines
- Durée de déshydratation des vases : 2 à 6 mois



4.3.4 Délai et phasage des travaux

4.3.4.1 Phasage

Les travaux seront divisés en quatre phases. Le phasage de la phase 1 est présenté sur le logigramme en page suivante. Le même principe est à appliquer aux autres phases.

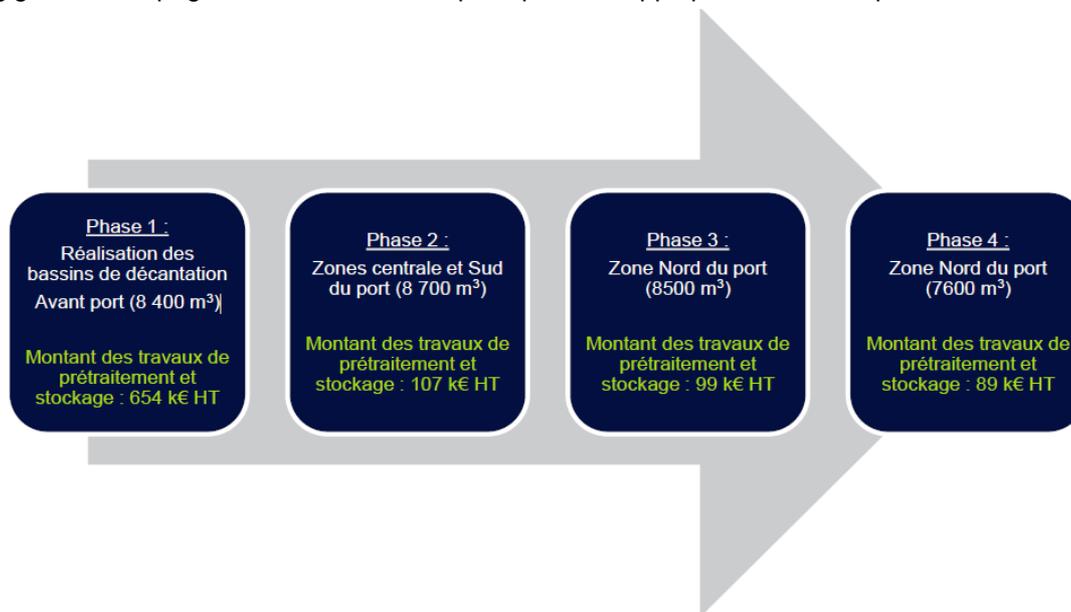


Figure 39 : Logigramme du phasage général de l'opération (source : SAFEGE 2018)

Les délais de réalisation des travaux sont estimés pour chaque phase :

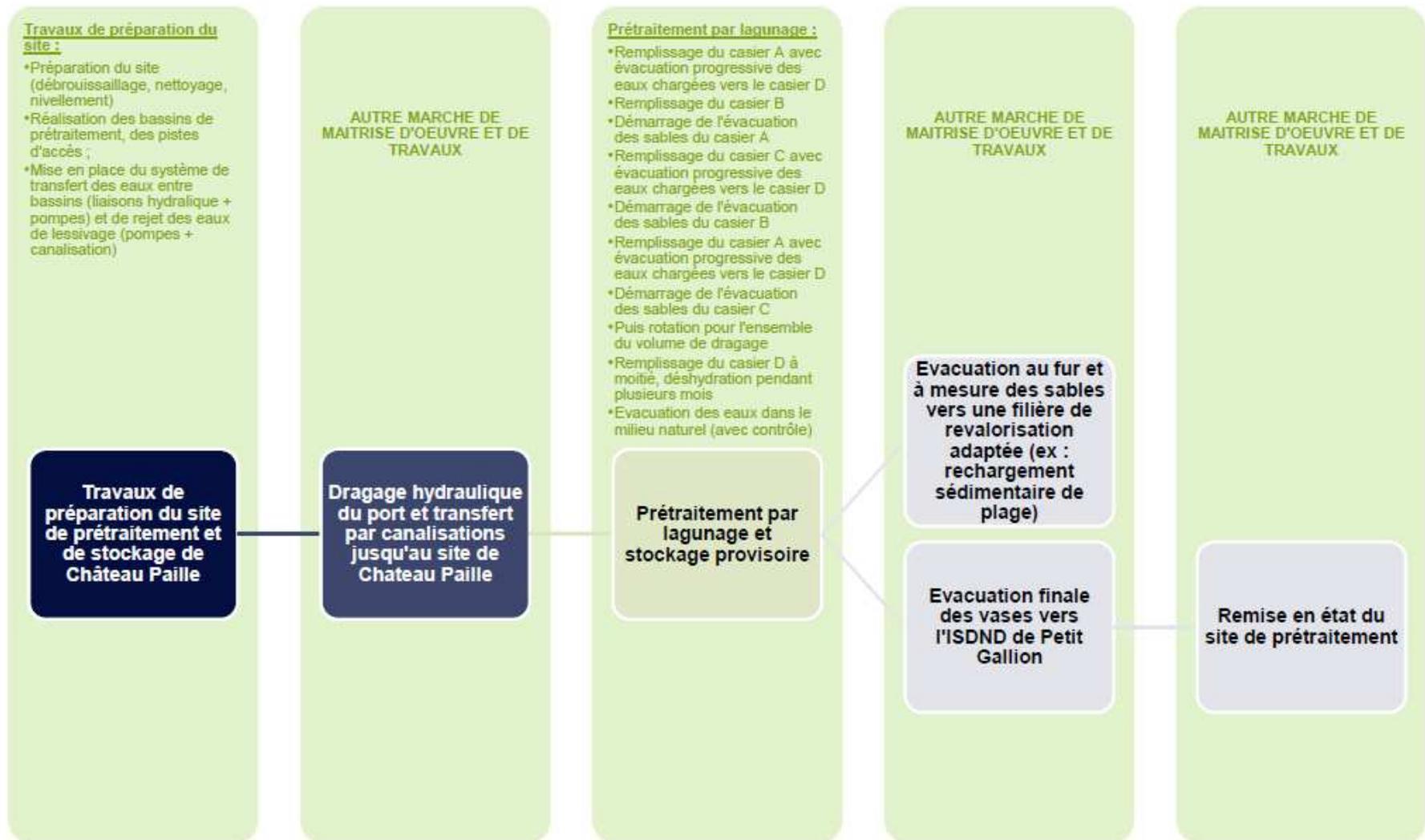


Figure 40 : Phasage des travaux de la phase 1 (source : SAFEGE 2018)

4.3.4.2 Délais des travaux

Les délais de réalisation des travaux sont estimés pour chaque phase :

- Réalisation site de pré-traitement :
 - ▷ Phase de préparation : 2 mois
 - ▷ Terrassement de la zone : 2 semaines
 - ▷ Réalisation des digues d'enclosure et casier : 1 mois
 - ▷ Systèmes de pompage/refoulement + réseaux : 2 semaines

- Dragage phase 1 (8 400m³ en place) :
 - ▷ Durée de dragage yc temps supplémentaire pour le vidage et la remise en état des casiers = 5 semaines
 - ▷ Durée de déshydratation des vases : 1 à 3 mois

- Dragage phase 2 (8 700m³ en place) :
 - ▷ Phase de préparation : 2 mois
 - ▷ Remise en état de la zone de prétraitement : 1/2 mois
 - ▷ Durée de dragage yc temps supplémentaire pour le vidage et la remise en état des casiers = 7 semaines
 - ▷ Durée de déshydratation des vases : 2 à 6 mois

- Dragage phase 3 (8 500m³ en place) :
 - ▷ Phase de préparation : 2 mois
 - ▷ Remise en état de la zone de prétraitement : 1/2 mois
 - ▷ Durée de dragage yc temps supplémentaire pour le vidage et la remise en état des casiers = 6 semaines
 - ▷ Durée de déshydratation des vases : 2 à 6 mois

- Dragage phase 4 (7 600m³ en place) :
 - ▷ Phase de préparation : 2 mois
 - ▷ Remise en état de la zone de prétraitement : 1/2 mois
 - ▷ Durée de dragage yc temps supplémentaire pour le vidage et la remise en état des casiers = 5 semaines
 - ▷ Durée de déshydratation des vases : 2 à 6 mois

Dans le cas où toutes les phases se succèderaient sans interruption et sur la base des hypothèses hautes de durée de déshydratation, le délai global de l'opération est de 32 mois.

4.4 Conditions de remise en état du site après exploitation

A la fin de la période de stockage provisoire, le site de Château Paille sera remis à l'état initial tel qu'avant les travaux.

En effet, les remblais et déblais des casiers, clôtures et équipements divers seront démontés. De la terre végétale sera mise en œuvre afin de compenser les travaux de terrassement réalisés.

4.5 Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées

4.5.1 Eaux naturelles

Les eaux affectées par le projet seront principalement celles issues du ruissellement sur le bassin versant ainsi que la rivière du Vauclin.

Des mesures sont prévues afin d'éviter d'une part tout déversements accidentels de produits polluants pouvant rejoindre les eaux superficielles par ruissèlement des eaux pluviales, et d'autre par la libération de matière en suspension.

On note, sur l'emprise du projet, la présence de la masse d'eau souterraine FRJG205 « Sud Atlantique » dont les états quantitatif et qualitatif sont bons. Afin d'éviter tout risque de pollution des sols, une géomembrane sera posée sur chaque casier pour le prétraitement, permettant ainsi d'éviter la percolation des eaux issues du dragage. Le projet n'aura donc pas d'incidence sur ces eaux souterraines.

Le projet ne prévoit pas de prélèvements sur les eaux naturelles.

→ **Ces informations sont largement détaillées dans l'étude d'impact.**

4.5.2 Eaux côtières

Concernant la masse d'eau côtière FRJC008 : « Littoral du François au Vauclin », le dragage du port pourra avoir une incidence sur la courantologie et la qualité du milieu. Des mesures seront prises afin d'éviter d'affecter cette masse d'eau. Elles porteront notamment sur la mise en place d'une barrière anti matières en suspension, afin d'éviter la dispersion de celles-ci ainsi que des contaminants contenus dans les particules fines.

Les eaux de ressuyage issues du site de prétraitement et rejetées à l'embouchure seront contrôlées chaque jour sur la turbidité et la présence de MES.

→ **Ces informations sont largement détaillées dans l'étude d'impact.**

4.6 Moyens de suivi et de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

4.6.1 Moyens mis en œuvre vis-à-vis de l'eau et des milieux aquatiques

4.6.1.1 Suivi de la turbidité

Un suivi de la turbidité sera réalisé pendant les travaux au niveau des zones de dragage dans le port du Vauclin. Les mesures de turbidité seront réalisées à l'aide d'un turbidimètre.

Le plan d'échantillonnage comportera *a minima* 4 stations de suivi par zone de dragage :

- dans la zone de travaux
- à l'extérieur des barrage anti-MES (zone travaux et zone d'évacuation des eaux)
- au niveau des herbiers les plus proches (dans le sens de la courantologie locale) ;
- sur une station de référence préalablement définie.

Les prélèvements seront effectués en sub-surface avant le début du dragage et 2 à 3 heures après le début des travaux. Les échantillons seront conservés dans des flacons bien identifiés.

3 à 5 mesures par échantillons seront réalisées, selon la variabilité des mesures obtenues.

Si un impact significatif a été constaté, un rapport d'interprétation devra être transmis à l'assistance du maître d'ouvrage qui le cas échéant, en concertation avec la DEAL, **décidera de l'opportunité d'interrompre les travaux et de lancer une procédure de diagnostic du protocole des travaux.**

Ce suivi pourra impliquer qu'il y ait des périodes d'arrêt des dragages.

Trois seuils de dépassement de l'état de référence seront fixés :

- un seuil d'alerte fixé à un écart de +5 NTU de dépassement entre le point à l'extérieur du barrage et le point au niveau des herbiers, à partir duquel la méthodologie de confinement devra être vérifiée et révisée ;
- un seuil d'alerte fixé à un écart de +5 NTU de dépassement entre le point à l'extérieur du barrage et le point référence, à partir duquel la méthodologie de confinement devra être vérifiée et révisée ;
- un seuil fixé à un écart de +20 NTU de dépassement entre le point à l'extérieur du barrage et le point référence, à partir duquel les travaux seront interrompus de manière temporaire, jusqu'à un retour de la turbidité sous le seuil des 5 NTU de dépassement.

Un suivi visuel continu réalisé par l'entreprise de travaux, sera aussi mis en place afin de compléter les mesures de turbidité.

4.6.1.2 Suivi de eaux de rejets

Afin de mettre en œuvre un contrôle plus régulier des eaux de rejet, toutes les 4 heures la turbidité des eaux de rejet est autocontrôlé par l'entreprise.

Une courbe d'étalonnage est mise en œuvre au début du chantier pour une correspondance résultats NTU en mg/l.

Au-delà d'un seuil de 35mg/l soit environ 20 NTU, le rejet est stoppé et la clarification des eaux de rejets est poursuivi jusqu'à abaissement des [MES] < 35 mg/l.

Le seuil de 35 mg/l est proposé sur la base d'un rejet de 440 m³/j d'eau rejetée (débit hydraulique pour le dragage de 440 m³ de sédiment en place), et donc un rejet de 15.4 kg/j de MES (largement < seuil des R2 pour une prise en compte des autres paramètres).

A noter, qu'afin de prévenir et réduire la pollution des eaux au maximum, les concentrations en polluant seront comparées à la Norme de Qualité Environnementale définie comme la « concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement ». Les NQE sont définies dans le contexte réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau, ou DCE (2000/60/EC).

=> Le suivi des eaux de rejet ne sera mis en place qu'à la demande des services de l'Etat.

Pendant la phase travaux, les eaux de ressuyage issues des matériaux dragués et étant rejetées dans le milieu naturel devront être analysées avant rejet au regard des seuils R1 et R2 de l'arrêté du 9 août 2006 rubrique 2.2.3.0.

Paramètres	Unité	Niveaux de référence	
		R1	R2
MES	kg/j	9	90
DBO5 (*)	kg/j	6	60
DCO (*)	kg/j	12	120
Matières inhibitrices	équitox/j	25	100
Azote total	kg/j	1,2	12
Phosphore total	kg/j	0,3	3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX)	g/j	7,5	25
Métaux et métalloïdes (Metox)	g/j	30	125
Hydrocarbures	kg/j	0,1	0,5

(*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec les seuils suivants:
 Concernant a : COT : 80 kg/j
 Concernant b : COT : 8 à 80 kg/j

Figure 41 : Niveaux de référence des seuils R1 et R2 au regard de l'arrêté du 9 août 2006

Un suivi régulier devra être mis en place sur chaque site de traitement et devra être réalisé par une entreprise indépendante de celle réalisant les travaux afin de garantir l'objectivité des résultats pour les analyses R1/R2 et en autocontrôle pour le suivi de turbidité.

En effet les analyses R1/R2 nécessitent un délai de 5/8 jours pour obtenir les résultats.

Les analyses R1/R2 :

Les prélèvements seront effectués en sub-surface avant le 1er rejet des eaux de ressuyage dans le milieu naturel. Les échantillons seront conservés dans des flacons bien identifiés et envoyés dans un laboratoire pour analyse.

Si les paramètres indiqués dans le tableau 49, sont supérieurs au seuil R2 alors les rejets ne sont pas autorisés et le traitement de clarification des eaux doit être poursuivi jusqu'à obtention de résultats inférieurs aux seuils R2. En parallèle un rapport d'interprétation devra être transmis à l'assistance du maître d'ouvrage et la DEAL, avec le protocole de traitement modifié (allongement durée de décantation). Ce protocole de traitement sera mis en œuvre selon les caractéristiques fines des produits ressuyés.

Une deuxième analyse est réalisée sur la base du nouveau protocole de traitement des eaux. Si les seuils sont respectés, les rejets sont mis en œuvre.

Tout le temps des rejets, il est contrôlé 1 fois par semaine les seuils R1 et R2.

Le marché de travaux devra par conséquent imposer aux entreprises un respect des seuils de référence (Figure 41).

4.6.1 Moyens mis en œuvre en faveur de la biodiversité

Afin de préserver la biodiversité faunistique et floristique des zones concernées par le projet, un **suivi environnemental de chantier** sera mis en œuvre par un prestataire extérieur à l'entreprise de travaux. Cet assistant au maître d'ouvrage aura pour mission d'assurer un suivi régulier du chantier :

- En phase de préparation :
 - ▷ Il assurera un visa des procédures en lien avec les mesures environnementales ;
 - ▷ Il participera au balisage des zones à forts enjeux écologiques qui ne devront pas être impactés par les engins de chantier
- En phase de travaux :
 - ▷ Il assurera le suivi environnemental régulier des travaux, au fil du déroulement du chantier ;
 - ▷ Il donnera des consignes et éventuels rappels à l'ordre aux entreprises de travaux ;
 - ▷ Il mesurera les indicateurs retenus pour ce suivi et établira un bilan mensuel ;
- En fin de travaux :
 - ▷ Il dressera un bilan des indicateurs suivis ;
 - ▷ Il vérifiera la bonne remise en état écologique du site.

5 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DONT LE PROJET RELEVE

Le projet peut potentiellement relever des domaines suivants :

- **Loi sur l'eau et les milieux aquatiques** (projets visés au 1° de l'article L. 181-1 ; déclarations loi sur l'eau soumises à évaluation environnementale)
- **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ICPE** (projets mentionnés au 1er alinéa du 2° de l'article L. 181-1) ;
- **Dérogation « espèces et habitats protégés »** (art.L.411-2 du code de l'environnement) ;
- **Autorisation de défrichement** (articles L. 214-13 et L. 341-3 du code forestier).

Le présent chapitre analyse la réglementation de chaque domaine pour **conclure sur le fait que la demande est réellement concernée par ces domaines ou non.**

5.1 Loi sur l'eau

Les installations, ouvrages, travaux et activités visés à l'article L.214-1 du code de l'environnement sont définis dans la nomenclature, reportée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.

La réalisation de ce projet est soumise **au régime d'autorisation** au titre de l'article R.214-1 du code de l'environnement. Le tableau suivant présente les rubriques concernées par le projet :

Tableau 3 : Tableau de la rubrique loi sur l'eau concernée par le projet

RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE	POSITION DU PROJET ET PROCEDURE REQUISE
TITRE II : REJETS	
<p>2.2.3.0.</p> <p>Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 :</p> <p>1° Le flux total de pollution brute étant :</p> <p>a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent – AUTORISATION</p> <p>b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent – DECLARATION</p>	AUTORISATION
TITRE III : IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE	
<p>3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :</p> <p>1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;</p> <p>2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).</p> <p>Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.</p>	<p>La surface de remblai concernée est de 1914 m²</p> <p>DECLARATION</p>

TITRE IV : IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN

4.1.2.0.

Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu :

1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros – **AUTORISATION**

2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros – **DECLARATION**

DECLARATION

Le coût estimatif des travaux s'élève à 1 753 000 € HT.

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**

2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments – **DECLARATION**

AUTORISATION

La station E3 a une concentration en fluorène (HAP) supérieure au seuil N2

5.2 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Ce paragraphe traite de la problématique de gestion à terre des sédiments au regard de la réglementation ICPE.

Les éléments ci-dessous ressortent de l'article L 214-17 du code de l'environnement et de la circulaire nomenclature déchets du 15/02/2016.

L'installation ICPE est une conséquence des travaux de dragage qui constituent la finalité principale des opérations. Le broyage criblage concassage concerne d'autres rubriques ICPE, non visées ici.

La procédure s'applique aux définitions ci-dessous :

- **Déchet de sédiments** : déchet de vase, limons, tourbes, argiles, sables, et de graviers provenant de l'érosion des berges et des sols, relevant des codes 170506 et 170505* de la liste des déchets figurant dans la décision de la Commission européenne no 2014/955/UE du 18 décembre 2014 ;
- **Eau de ressuyage** : eau s'écoulant pendant la période de ressuyage.

La procédure ICPE, conformément à la rubrique 2716 du décret n°2010-369, va s'appliquer aux sédiments stockés temporairement en dehors des sites de travaux avec un rejet en dehors de la zone de dragage.

- Si le volume susceptible d'être présent dans l'installation dépasse 1000 m³ : **Autorisation**
- Si le volume susceptible d'être présent dans l'installation est compris entre 100 et 1000 m³ : **Déclaration Contrôlée**

L'entreposage temporaire des sédiments en amont d'un processus de valorisation ou d'élimination peut être encadré par la loi sur l'eau, au travers de la rubrique 2.2.3.0 « rejets dans les eaux de surfaces » sous réserve que¹ :

¹ Modalités d'application de la nomenclature des installations classées pour le secteur de la gestion des déchets (Note ministérielle, 25 avril 2017)

- 1. 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) ;
- 2. Les sédiments soient caractérisés comme non dangereux ;
- 3. Les sédiments soient entreposés dans un lieu approprié permettant de récupérer les eaux de ressuyage afin d'en contrôler le rejet ;
- 4. 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 ne peut excéder un an si les sédiments sont destinés à être éliminés et trois ans s'ils sont destinés à être valorisés.

Les opérations de ressuyage constituent un dépôt temporaire des sédiments pour une simple décantation gravitaire sur place et **ne sont donc pas soumis à la procédure ICPE.**

5.3 Dérogation « espèces et habitats protégés »

(art.L.411-2 du code de l'environnement)

Un **pré-diagnostic écologique** a été réalisée par le bureau d'eau spécialisé BIOTOPE en novembre 2018. Ce rapport figure en annexe du présent dossier. Les conclusions de ce dossier sont les suivantes :

« *Le pré-diagnostic a mis en évidence des enjeux écologiques ayant des conséquences fortes sur le projet :*

- *Des enjeux écologiques importants, mentionnés par la bibliographie et/ou les consultations, ont des conséquences fortes sur le projet : Présence d'une **ZHIEP** sur l'aire d'étude rapprochée qui fait office de halte migratoire, présence également d'espaces boisés classés, de **mangroves en bon état de conservation**, d'espèces inféodées aux zones humides et aux friches herbacées.*
- *Des éléments de la Trame Verte et Bleue problématiques pour le projet ont été mis en évidence : Présence de réservoir de biodiversité et de corridors écologiques.*
- *Le repérage de terrain a révélé des **enjeux écologiques importants** sur le site d'étude : Présence d'**espèces avifaunistiques et floristiques inféodées aux zones humides et friches herbacées**, ainsi que des **chiroptères** utilisant les zones humides comme zones de chasses.*
- *Le repérage de terrain a révélé des enjeux écologiques potentiels importants sur le site d'étude : Le site constitue une zone de **halte de migration pour l'avifaune**.*
- *Le repérage de terrain a révélé une **zone humide importante et intéressante** nécessitant la caractérisation de ses fonctions.*
- *Le repérage de terrain a révélé la **présence avérée d'espèces de faune protégées communes**.* »

Au vu de ces conclusions, les services instructeurs devront statuer sur la nécessité de constituer un dossier de dérogation d'espace protégée.




Cartographie des habitats naturels

Projet de travaux de dragage, de prétraitement et de stockage des sédiments du port de pêche du Vaucelin

Légende

Habitats

- Forêt de mangrove
- Forêt de Mancelinier
- Prairie humide
- Vasière
- Rivière du Vaucelin
- Friche herbacée
- Tissu Urbain

 Aire d'étude rapprochée



Figure 42 : Carte des habitats naturels (source : BIOTOPE 2018)

5.4 Autorisation de défrichement

(articles L. 214-13 et L. 341-3 du code forestier)

Le projet est situé sur ou à proximité des milieux forestiers suivants :

- Au niveau de la conduite passant par la mangrove et l'arrière mangrove ;
- Sur le site des bassins de décantation.

Afin d'**EVITER** les impacts sur la mangrove, la solution de traverser la zone humide a été abandonnée au profit d'un tracé passant dans la rivière du Vauclin. Ce passage dans la rivière se fera sans abatage de palétuviers car la conduite assemblée en mer sera tractée par moyens nautiques dans le cours d'eau et branchée sur la conduite à terre à Château Paille.

Cependant, d'après les éléments du Certificat de projet établi par la DEAL en décembre 2018, le secteur d'implantation des bassins de décantations est considéré comme **boisé**.

En effet, sur la carte ci-dessous, on observe deux zonages :

- En rouge : Domaine public maritime littoral, non défrichable et géré par l'ONF ;
- En vert : zone considérée comme boisée soumise à autorisation de défrichement.

Un dossier de demande d'autorisation de défrichement est donc nécessaire, ce dossier figure en annexe du présent dossier.



Figure 43 : Carte des zones soumises à procédure de défrichement (en vert) et Domaine public maritime littoral (en rouge) (source : DAAF Martinique)

5.5 Autres réglementations

5.5.1 Evaluation environnementale

Selon l'article L.122-1 du Code de l'Environnement, « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une **évaluation environnementale** en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale ».

L'évaluation environnementale est à la fois :

- Un **instrument de protection de l'environnement** : la préparation de l'étude d'impact permet d'intégrer l'environnement dans la conception et les choix d'aménagement du projet, afin qu'il soit respectueux de l'homme, des paysages et des milieux naturels, qu'il économise l'espace et limite la pollution de l'eau, de l'air et des sols ;
- Un **outil d'information pour les institutions et le public** : pièce officielle de la procédure de décision administrative, elle constitue le document de consultation auprès des services de l'État et des collectivités. Elle est également un outil d'information du public qui peut consulter ce dossier dans le cadre de l'enquête publique.
- Un **outil d'aide à la décision** : l'étude d'impact constitue une synthèse des diverses études environnementales scientifiques et techniques qui ont été menées aux différents stades d'élaboration du projet. Présentant les contraintes environnementales, l'étude d'impact analyse les enjeux du projet vis-à-vis de son environnement et envisage les réponses aux problèmes éventuels.

Conformément aux articles R.122-1 et suivants du Code de l'Environnement, les projets peuvent être soumis, selon leur nature et leur importance à :

- Une **étude d'impact obligatoire (EIE)** ;
- Un **examen au cas-par-cas (ECC)** : l'Autorité Environnementale (AE) compétente définit si le projet doit être soumis ou non à une étude d'impact obligatoire ;
- Une **dispense d'étude d'impact (NC)**.

Le projet du dragage du port du Vauclin a été soumis à la procédure d'examen au cas par cas le 07/06/2018 d'après les rubriques suivantes :

RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE R-122-2 DU CE

11. Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière

a) Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction notamment de digues, de môles, de jetées, d'enrochements, d'ouvrages de défense contre la mer et d'aménagements côtiers constituant un système d'endiguement.

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 ;

-dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent.

38. Canalisations de transport de fluides autres que ceux visés aux rubriques 22 et 35 à 37.

Canalisations dont le produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieur ou égal à 500 m², ou dont la longueur est égale ou supérieure à 2 kilomètres.

Suite à l'examen du cas par cas par l'Autorité Environnementale, **le projet est soumis à étude d'impact** d'après la réponse de Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique du 10/07/2018.

→ *Ce dossier est présenté dans un document distinct autoporteur.*

5.5.2 Autorisation au titre de l'Occupation temporaire (AOT)

L'émargement du projet sur le Domaine Public Maritime implique l'attribution d'autorisations préalables des services de l'État au titre d'un transfert de gestion, de l'attribution d'une concession voire d'une **autorisation d'occupation temporaire du Domaine Public de l'État** conformément aux articles L2122-1 à L2122-5 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques.

→ *Un dossier de demande d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) est en cours de dépôt par la Collectivité Territoriale de Martinique.*

6 ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact du projet de maîtrise d'œuvre pour le prétraitement et le stockage des déchets des sédiments de dragage du port de pêche du Vauclin est consultable dans un dossier distinct.

ANNEXE 1 : PLANS DE LOCALISATIONS

ANNEXE 2 : JUSTIFICATIFS DE LA MAITRISE FONCIERE

ANNEXE 3 : PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE (BIOTOPE 2018)

ANNEXE 4 :

DOSSIER DE DEFRICHEMENT

ANNEXE 5 : DECISION DE LA DEAL DU 10/07/2018

ANNEXE 6 :

CERTIFICAT DE PROJET DE LA DEAL DU 30/11/2018