



RAPPORT

Caractérisation des sédiments portuaires et étude réglementaire pour le dragage du port de Deshaies

Dossier de Déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6 du
Code de l'Environnement

Avril 2017

Commune de DESHAIES



COMMUNE DE DESHAIES

CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS PORTUAIRES ET ÉTUDE RÉGLEMENTAIRE POUR LE DRAGAGE DU PORT DE DESHAIES

CLIENT

RAISON SOCIALE	Conseil Départemental de la Guadeloupe
COORDONNÉES	Direction Générale des Services Direction Générale des Infrastructures Hôtel du Département BD du Gouverneur Général Félix EBOUE 97109 Basse-Terre Cedex GUADELOUPE Tel. 05 90 99 77 77 – Fax. 05 90 99 76 00
INTERLOCUTEUR	Pierre-Jean ARBAU Sous-Direction des Routes, Pots, Aéroports (Direction des services techniques) Tel. 05 90 80 62 00 – Fax. 05 90 80 91 34 pierrejean.arbau@cg971.fr

CRÉOCÉAN

COORDONNÉES	Z.A. Arnouville, 7 rue Amédée Fengarol, Lot Vince 97170 PETIT BOURG Tél. 05 90 41 16 88 - Fax. 05 90 26 57 82 caraibes@creocean.fr
INTERLOCUTEUR	Florian Labadie / Anthony Mouchel 06 90 15 78 24 / 05 90 41 16 88 labadie@creocean.fr / mouchel@creocean.fr

RAPPORT

TITRE	Caractérisation des sédiments portuaires et étude réglementaire pour le dragage du port de Deshaies
NOMBRE DE PAGES	56
NOMBRE D'ANNEXES	0

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
11441-O	06/04/2017	2	Changement de MO	FLA	RLA/ LTI

Sommaire

Préambule	1
Résumé Non Technique.....	3
Contexte	3
Présentation de l'opération	3
Justification de l'opération de dragage	3
Résumé de l'état initial.....	3
Analyse des effets du projet - mesures de réduction et de compensation des effets.....	4
Pièce 1 : Identification du demandeur.....	6
1.1. Nom du demandeur	7
1.2. Adresse du demandeur.....	7
Pièce 2 : Emplacements sur lesquels les travaux sont prévus	8
2.1. Localisation du port de Deshaies	9
2.2. Destination des matériaux de dragage.....	10
2.2.1. Définition du site d'immersion.....	10
2.2.2. Localisation du site d'immersion en mer	11
Pièce 3 : Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés	12
3.1. Justification du projet	13
3.1.1. Justification de l'immersion en mer	13
3.1.2. Justification de la zone de dragage.....	13
3.2. Objet, nature, consistance et volume des travaux	14
3.2.1. Objet	14
3.2.2. Nature, consistance et volume de travaux	14
3.2.3. Nature et qualité des sédiments à draguer.....	16
3.2.4. Épaisseur sédimentaire	20
3.2.5. Synthèse sur la qualité des sédiments et sur la réglementation en termes de dragage...	21
3.3. Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux	22
3.3.1. Partie Législative.....	22
3.3.2. Partie Réglementaire.....	22
3.3.3. Nomenclature relative aux études d'impacts	23
3.3.4. Nomenclature relative aux enquêtes publiques.....	23
.....	24

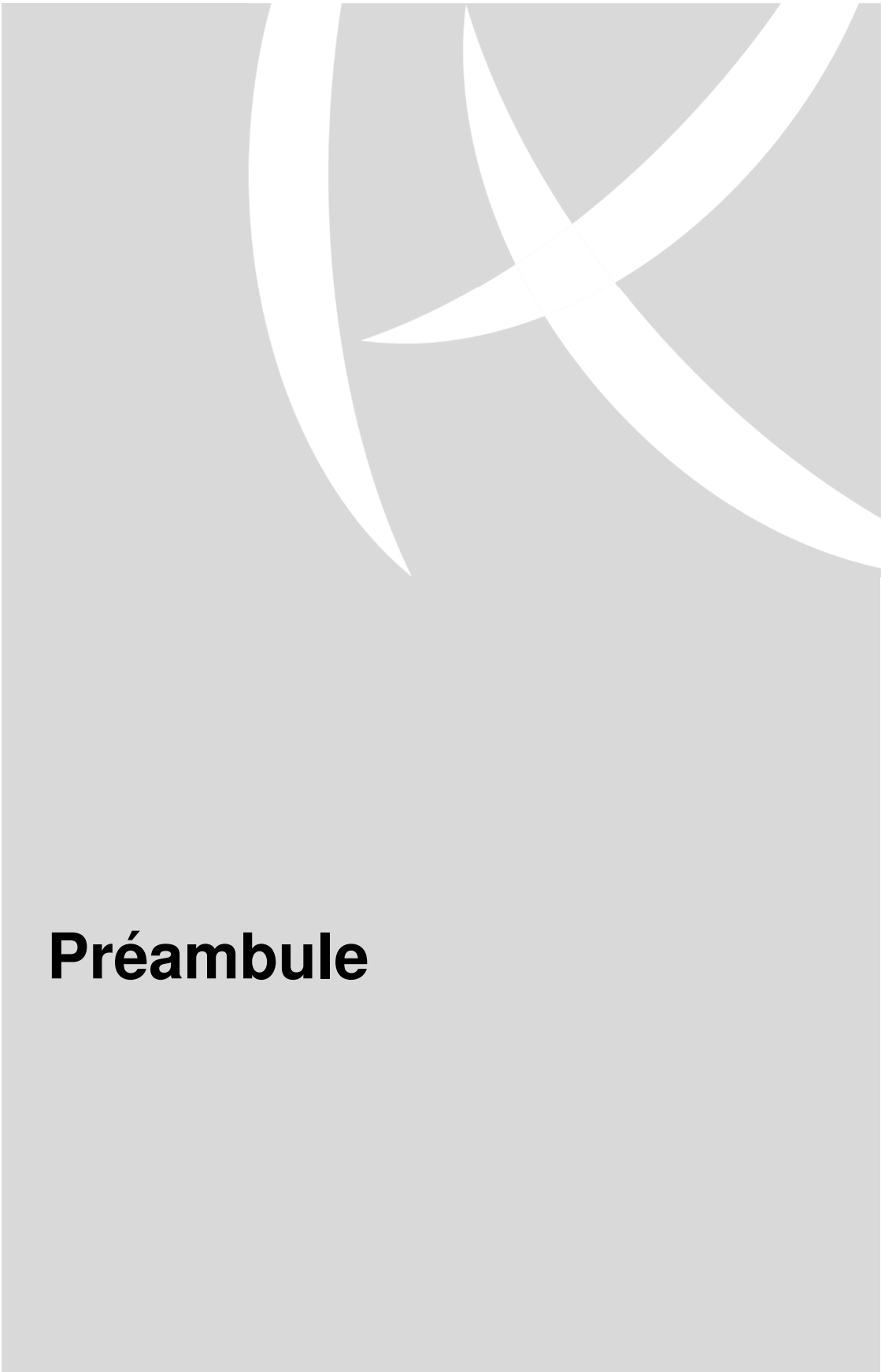
Pièce 4 : Document d'incidences	24
4.1. Rappel général sur le dragage et l'immersion	25
4.1.1. Rappel général sur le dragage	25
4.1.2. Rappel général sur les rejets en mer par clapage	25
4.2. État initial et Incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement	26
4.2.1. Climatologie générale	26
4.2.2. Ressources en eau – Eaux souterraines	26
4.2.3. Écoulement des eaux – Réseau hydrographique superficiel	27
4.2.4. Milieu aquatique	27
4.2.5. Milieu biologique	32
4.2.6. Espaces protégés et d'intérêt écologique	41
4.2.7. Qualité des eaux	43
4.2.8. Qualité des sédiments	45
4.2.9. Activités et usages	48
4.2.10. Risques naturels et technologiques.....	49
4.3. Évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000	49
4.4. Compatibilité avec les documents d'aménagement du territoire.....	49
4.4.1. Compatibilité du projet avec le SAR et le SMVM de la Guadeloupe	49
4.4.2. Compatibilité du projet avec le SDAGE de la Guadeloupe	50
4.5. Mesures prévues pour éviter et réduire les incidences du projet	50
4.5.1. Limitation de l'expansion du panache turbide sur le site de dragage.....	50
4.5.2. Évitement des incidences lors du transport des déblais de dragage	50
4.5.3. Limitation des gênes occasionnées par les travaux et des risques pour la sécurité des personnes.....	51
5.1. Surveillance des volumes dragués	52
5.2. Surveillance de la qualité des sédiments	52
5.3. Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident.....	52
5.3.1. Plan de Prévention des Risques	52
5.3.2. Arrêt des travaux	52

Table des figures

Figure 1 : Vue aérienne du port de Deshaies	9
Figure 2 : Épaisseur sédimentaire à draguer sur la partie extérieure et le chenal d'entrée du port.....	10
Figure 3 : Localisation du site d'immersion des sédiments de dragage.....	11
Figure 4 : Zonage du port et épaisseurs de matériaux à extraire – port de Deshaies	15
Figure 5 : Plan d'échantillonnage des prélèvements de sédiments (points effectivement réalisés)	18
Figure 6 : Différentes phases d'évolution des matériaux (IFREMER, 1999).....	25
Figure 7: Cartographie de la géomorphologie récifale de la Guadeloupe (Source : AAMP, 2013)	28
Figure 8 : Fonctionnement océanographique schématique entre décembre et mai (saison sèche). Synthèse des connaissances sur le milieu marin de Guadeloupe.....	30
Figure 9 : Roses de courant autour de la Guadeloupe issues des données du modèle Mercator sur 3 ans (2013-2015). La direction indiquée correspond à celle vers laquelle porte le courant.	31
Figure 10 : Secteurs d'intérêt majeur pour les habitats à statut (Source : AAMP, 2013)	33
Figure 11 : Inventaires spécifiques sur les cnidaires profonds (AAMP, 2013)	34
Figure 12 : Inventaires spécifiques sur les crustacés profonds (AAMP, 2013)	35
Figure 13: Caractéristique des habitats sur les sites de ponte (Mailloux, 2005 in ONCFS, 2014)	38
Figure 14 : Suivi télémétrique d'une tortue verte (Source : Delcroix, 2013)	38
Figure 15 : Répartition géographique des observations d'odontocètes en Guadeloupe (Source : AAMP,	39
Figure 16 : Espaces protégés ou inventoriés en Guadeloupe.....	42
Figure 17 : Extraits des cartographies des zones historiquement utilisées pour la culture de la banane et p d'être contaminées par le chlordécone (daaf971.agriculture.gouv.fr (A2_cle0ba167, A3_cle02dd91 et B3_cle058767)	44
Figure 18 : Répartition granulométrique des sédiments portuaire – Port de Deshaies (en % relatifs).....	46

Tableaux

Tableau 1 : Coordonnées du centre du projet de dragage (WGS84-Géographique - Latitude/Longitude).....	9
Tableau 2 : Tableau Coordonnées du site d'immersion potentiel (WGS84-Géographique - Latitude/Longitude).....	11
Tableau 3 : Résultats du sondage par jetting dans le port de Deshaies (Antilles Géotechnique)	20
Tableau 4 : Détails de la rubrique 4.1.3.0. de la nomenclature (A = Autorisation ; D = Déclaration).....	23
Tableau 5 : Classement des eaux de baignades à proximité du port de Deshaies.....	43
Tableau 6 : Répartition granulométrique (en % en cumulé)	45
Tableau 7 : Valeurs de référence pour le carbone organique dans les sédiments envasés et peu envasés (Licari, 1998)	47



Préambule

PREAMBULE

Conformément à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement, les travaux de dragage du port de Deshaies sont soumis au régime d'autorisation ou de déclaration en application des articles L214-1 à L-214-6 du Code de l'Environnement, en tant qu'activité de « *dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin* ».

Le régime, autorisation ou déclaration, est déterminé en considérant à la fois le niveau de contamination des sédiments, le volume en jeu et la distance par rapport aux zones conchylicoles ou de cultures marines (rubrique 4.1.3.0. du tableau annexé à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement).

Notons que les volumes pris en compte dans la rubrique 4.1.3.0 sont définis comme la somme des volumes des différentes opérations conduites par la même personne sur un même milieu aquatique et sur une période consécutive de 12 mois.

Dans le cas du port de Deshaies, il s'avère que :

- ▶ Le cercle d'évitage ne présente pas de contamination ;
- ▶ La zone de pêche et de plaisance présente une contamination à certains paramètres ;
- ▶ Le volume à extraire est d'environ 4500 m³ (2500 m³ dans la zone de pêche et de plaisance et 2000 m³ sur la zone de transport de passagers) ;

Il n'y a pas de zone conchylicole ou de culture marine à proximité.

Pour éviter la gestion de sédiments contaminés, sans infrastructures réellement adaptées, il a été décidé de ne pas curer la zone contaminée. Ainsi, seule la zone non contaminée du cercle d'évitage et du quai de débarquement feront l'objet d'un curage. Dans ce cas, les travaux envisagés sont soumis au régime de déclaration.

Le présent dossier concerne la déclaration de travaux pour les dragages d'entretien de la zone « transport passager » du port de Deshaies.

Résumé Non Technique

Contexte

Afin de maintenir et développer une activité économique maritime dans le port de Deshaies, la commune de Deshaies souhaite réaliser un dragage des sédiments à l'extérieur de l'enceinte portuaire, au niveau du cercle d'évitage des navettes de transports de passagers et de l'entrée du chenal portuaire.

Conformément aux dispositions du code de l'Environnement, le Conseil Département soumet à la DEAL de Guadeloupe un dossier de déclaration détaillé sur le projet et ses impacts dans le but d'obtenir l'autorisation de réaliser les travaux au titre de la loi sur l'eau.

Les pièces exigées par cette procédure pouvant être complexe et importante, la loi prévoit qu'un résumé non technique accompagne le dossier et notamment la pièce intitulée « Notice d'incidences ».

Ce document, volontairement succinct, présente donc le projet de « Dragage des sédiments du port de Deshaies », ses impacts et les mesures prises pour les réduire ou les compenser. Pour une information plus complète, il convient de se référer au reste du dossier.

Présentation de l'opération

Le projet est située sur la commune de Deshaies et concerne plus particulièrement la zone portuaire extérieure (cercle d'évitage) et le chenal d'entrée. Les aménagements prévus consistent donc à draguer une partie des sédiments à l'extérieur de l'enceinte portuaire et de l'entrée du chenal afin de faciliter le passage et la manœuvre de navettes à passagers. Le volume de sédiments dragués est estimé à 2000 m³.

Les sédiments dragués ne pouvant être ni stockés ni valorisés à terre (manque d'infrastructures adaptées, pas de centre de stockage, coût très élevé d'export vers la métropole), ils seront immergés en mer, au large de Deshaies, à environ 5 milles nautiques par plus de 500 mètres de profondeur. Le choix du site a été fait en tenant compte de la sensibilité des écosystèmes côtiers, de l'éloignement de milieux ou secteurs sensibles ou protégés et des éléments courantologiques / biologiques à notre disposition.

Justification de l'opération de dragage

La proximité des cours d'eau se rejetant sur la côte de Deshaies entraîne des apports réguliers terrigènes (branches, terre, vase, etc.) qui entraîne progressivement une élévation des fonds marins par un dépôt des particules sur le fond, surtout sur les secteurs où la courantologie est limitée.

Le maintien des profondeurs adéquates fait partie des conditions de sécurité indispensables pour les navires fréquentant le port, notamment pour la future présence d'une navette à passagers.

Résumé de l'état initial

Pour réaliser l'évaluation des impacts du projet (pièce n°4 « notice d'incidences »), le site a d'abord été analysé dans son état initial selon plusieurs axes résumés ci-après.

❖ Éléments physiques

D'un point de vue météorologique et océanologique, le secteur de Deshaies est situé en Côte sous-le-Vent et est principalement soumis à :

- ▶ des courants marins principales de secteur Nord-Est ;

- ▶ des vents soufflant vers l'Ouest (alizés) ;
- ▶ à un fort aléa « houle cyclonique » selon le PPRN de Guadeloupe.

Du point de vue topographique et géomorphologique, bien que le plateau continental soit peu large dans ce secteur, la baie de Deshaies se caractérise par des fonds de faibles profondeurs (<15m), en pente douce avec de part et d'autre des pointes rocheuses.

Du point de vue de la constitution physico-chimique des sédiments portuaires, l'analyse granulométrique et physico-chimique a révélé qu'ils sont constitués de sable et de vase et d'importantes quantités d'éléments organiques. Bien que présentant des teneurs importantes en nutriments (phosphates et nitrates), ils ne présentent pas de contamination en éléments traces métalliques, ni en hydrocarbures, ni en PCB, ni en germes fécaux.

❖ Éléments de biologie, faune/flore espèces remarquables

La baie de Deshaies se caractérise, en son centre, par la dominance d'une espèce algale invasive (*Halophila stipulacea*) qui forme de vastes herbiers. Sur la périphérie, au niveau du littoral et des pointes rocheuses, il est observé des communautés coralliennes avec une augmentation croissante de la biodiversité (éponges, coraux, invertébrés) en fonction de la profondeur.

Aux abords de la zone portuaire, les fonds sont relativement appauvris avec des zones de sables nus, des patches d'herbiers invasifs et quelques zones rocheuses peu colonisées et assez pauvres.

Du point de vue des espèces remarquables, il faut citer la présence régulière de tortues vertes ou imbriquées dans la baie de Deshaies. Toutefois, la zone constitue juste une zone de passage mais pas une zone de nourrissage ou de ponte.

Concernant l'avifaune marine, il existe plusieurs sites d'intérêt (nidification, nourrissage) tels que les îlets Kahouanne et de Tête à l'Anglais notamment pour le fou brun, la sterne bridée, la sterne fuligineuse et le pélican brun.

Du point de vue des mammifères marins (dauphins, cachalots principalement), ceux-ci sont régulièrement observés mais bien au large du secteur de dragage (>3 milles nautiques).

Concernant la zone d'immersion des sédiments, au large, elle est peu décrite du fait de sa profondeur, limitant fortement les investigations. Selon la bibliographie, les fonds présentent peu de relief et se révèlent sous forme d'une vaste plaine envasée de faible pente.

Il semble toutefois que des coraux profonds, des crustacés et quelques espèces de mollusques soient recensés mais leur diversité et leur densité sont mal connues.

Analyse des effets du projet - mesures de réduction et de compensation des effets

Le projet pourra impacter le site en deux temps: lors des travaux (évalués à 2 semaines) et après les travaux (sur les secteurs de dragage et d'immersion).

❖ Lors des travaux

L'étude réalisée met en évidence des impacts négatifs mais temporaires et localisés portant sur :

- ▶ La physico-chimie de l'eau : les travaux de dragage vont libérer des particules et remettre en suspension des éléments nutritifs, qui vont rendre l'eau trouble et enrichir temporairement celle-ci. Ce phénomène se dissipera naturellement dès les premières semaines suivant les travaux. Le clapage des sédiments au large va, quant à lui, entraîner un panache turbide en surface et en profondeur qui sera rapidement dilué (entre deux clapage) et les éléments seront dispersés avant d'avoir atteint le fond.

- ▶ La faune/flore : les travaux de dragage vont entraîner une altération des fonds avec une mortalité des espèces d'invertébrés contenues dans les sédiments (vers, mollusques, petits crustacés) mais aussi une remise en suspension des sédiments pouvant affecter les biocénoses. L'impact sera limité du fait de l'utilisation de barrage flottant, réduisant Du fait du bruit engendré, les poissons et les tortues à proximité adopteront un comportement de fuite temporaire.
Sur la zone d'immersion, les impacts seront limités et temporaires, principalement aux espèces présentant la colonne d'eau car la dispersion rapide des sédiments limitera fortement un dépôt en profondeur.
- ▶ Les activités humaines : les travaux de dragage engendreront des perturbations au niveau de la navigation d'entrée et de sortie portuaire mais pendant un délai restreint (2 semaines maximum). Un dérangement temporaire aura donc lieu, aussi bien pour les professionnels (pêcheurs, clubs de plongée) que les plaisanciers.

❖ Après les travaux

- ▶ Physico-chimie de l'eau : au niveau de la zone de dragage, l'ouverture constante à la mer et les courants de marée vont renouveler très rapidement la masse d'eau et la qualité physico-chimique retrouvera son état initial rapidement. Sur la zone d'immersion, la courantologie, la houle et les marées de vent entraîneront très rapidement une dispersion des éléments solides et un retour également à l'état initial.
- ▶ La faune/flore : dès la fin des travaux, les espèces vagiles (poissons notamment) recoloniseront la zone. Les fonds meubles préalablement dragués seront progressivement recolonisés par l'endofaune. Sur le site d'immersion, aucun impact durable ne se prolongera.
- ▶ Les activités humaines : les travaux auront un effet positif sur la navigation des navires et principalement sur les navettes à passagers.

Les mesures de réduction mises en œuvre consistent principalement en la limitation de panaches turbides engendrés par les travaux lors du dragage (filet anti-dispersion) et du transport (limitation du remplissage du chaland pour éviter la surverse).



Pièce 1 : Identification du demandeur

1. Identification du demandeur

1.1. Nom du demandeur

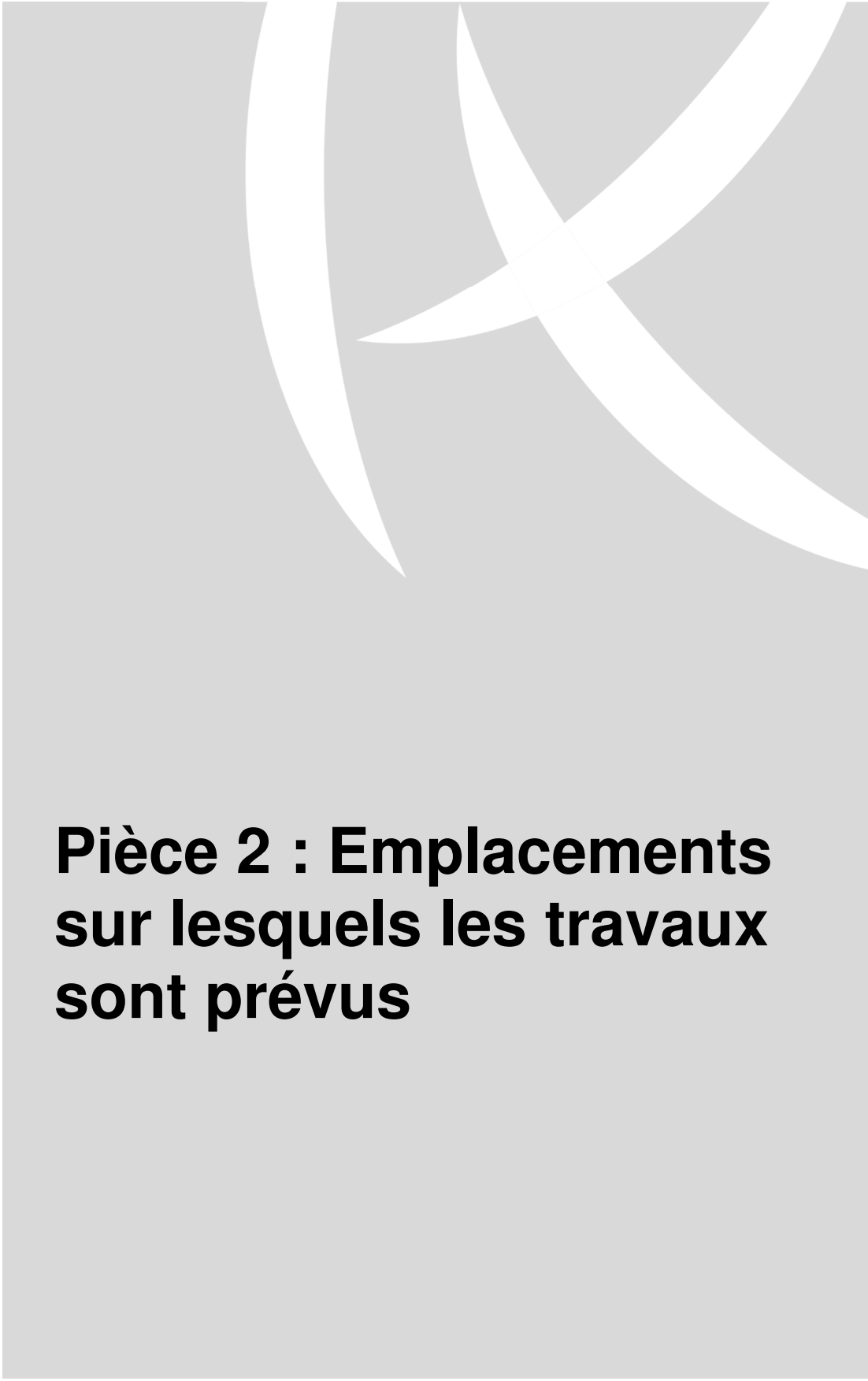
Le demandeur, porteur du projet de dragage du port de Deshaies est :

Commune de DESHAIES
Représenté par Madame le Maire

1.2. Adresse du demandeur

L'adresse du demandeur est la suivante :

Mairie de DESHAIES
Boulevard des Poissonniers
Le Boug
97126 DESHAIES



Pièce 2 : Emplacements sur lesquels les travaux sont prévus

2. Emplacements sur lesquels les travaux sont prévus

2.1. Localisation du port de Deshaies

Le port étudié, est le port de Deshaies. Il se situe sur la côte Nord-Ouest de la Basse-Terre de Guadeloupe. Il est situé au sud du bourg de la commune.

Les coordonnées géographiques du centre du projet (centre du bassin portuaire) sont les suivantes :

Tableau 1 : Coordonnées du centre du projet de dragage (WGS84-Géographique - Latitude/Longitude)

	Latitude	Longitude
UTM20 Nord, exprimées en Degrés, Minutes, Décimales	16° 18.294' N	61° 47.772' O



Figure 1 : Vue aérienne du port de Deshaies

La zone de dragage envisagée initialement était l'ensemble du bassin portuaire et la zone extérieure, à proximité du cercle d'évitage. Dans un 2^e temps, il a été décidé que le dragage porterait uniquement sur la zone extérieure et le chenal d'entrée du port (Figure 2). Ainsi, seule la zone présentée sur la figure ci-dessous sera soumise à un dragage.

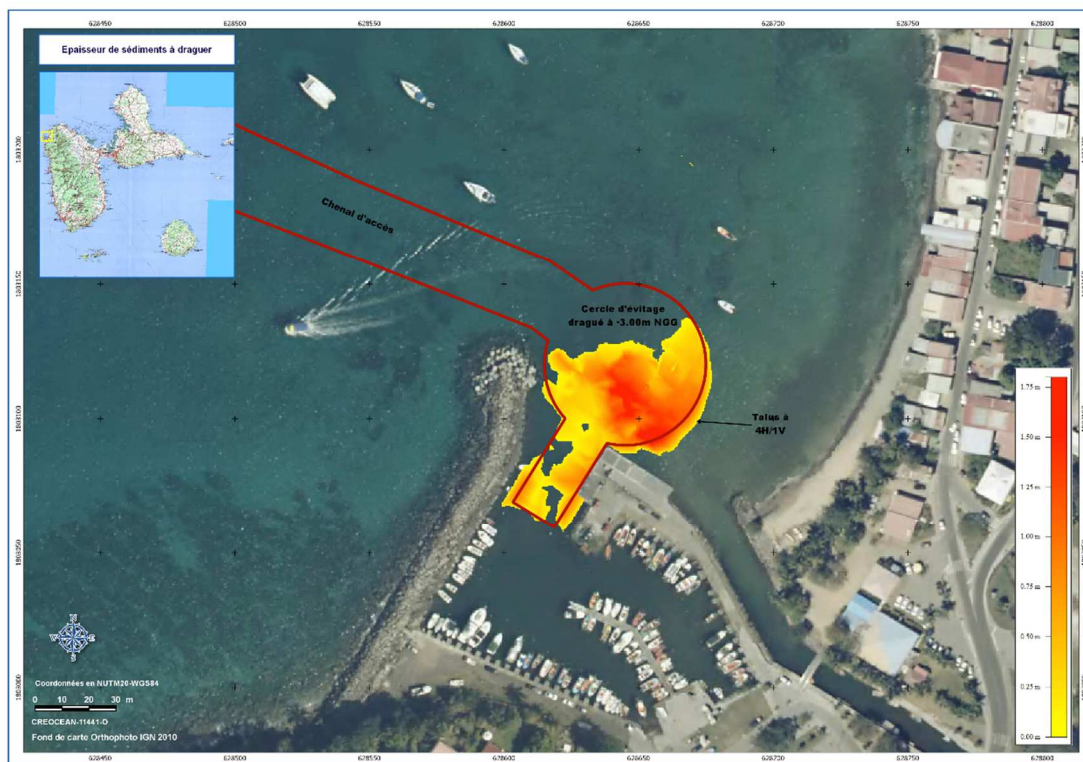


Figure 2 : Épaisseur sédimentaire à draguer sur la partie extérieure et le chenal d'entrée du port.

2.2. Destination des matériaux de dragage

2.2.1. Définition du site d'immersion

En considérant les contraintes inhérentes au clapage (notamment ne pas se situer à plus de 5 ou 6 miles des côtes et des profondeurs supérieures à 500 mètres), une courantologie limitant le retour potentiel à la côte et la bathymétrie autour de Deshaies, ainsi qu'un éloignement suffisant de zones sensibles ou d'intérêt écologique (cœurs de parc, réserves naturelles, ZNIEFF) ou d'activités maritime (Dispositifs de Concentrations de Poissons), un site potentiel été identifié (voir carte en page suivante) :

- ▶ Situé à l'Ouest du port de Deshaies, à une distance d'environ 3,7 MN de la côte,
- ▶ Éloigné des zones côtières et des biocénoses remarquables,
- ▶ Situé sur des fonds entre -500 et -1000 mètres de profondeur,
- ▶ Éloigné des secteurs profonds d'intérêt (cnidaires profonds),
- ▶ Situé à 5,4 MN au sud-ouest de l'îlet Kahouanne
- ▶ Éloigné de plus de 2,2 miles nautiques des Dispositifs de Concentrations de Poissons (DCP).

Précisons qu'en l'absence d'informations précises sur les biocénoses profondes (densité, superficie, espèces présentes, etc.) nous ne connaissons pas les incidences exactes du clapage des sédiments sur ces dernières.

2.2.2. Localisation du site d'immersion en mer

Le secteur précis de clapage pourra être affiné plus précisément par la suite. Les coordonnées géographiques du site d'immersion potentiel sont les suivantes :

Tableau 2 : Tableau Coordonnées du site d'immersion potentiel (WGS84-Géographique - Latitude/Longitude)

	Latitude	Longitude
Site de clapage	16° 17.886'N	61° 51.582'O

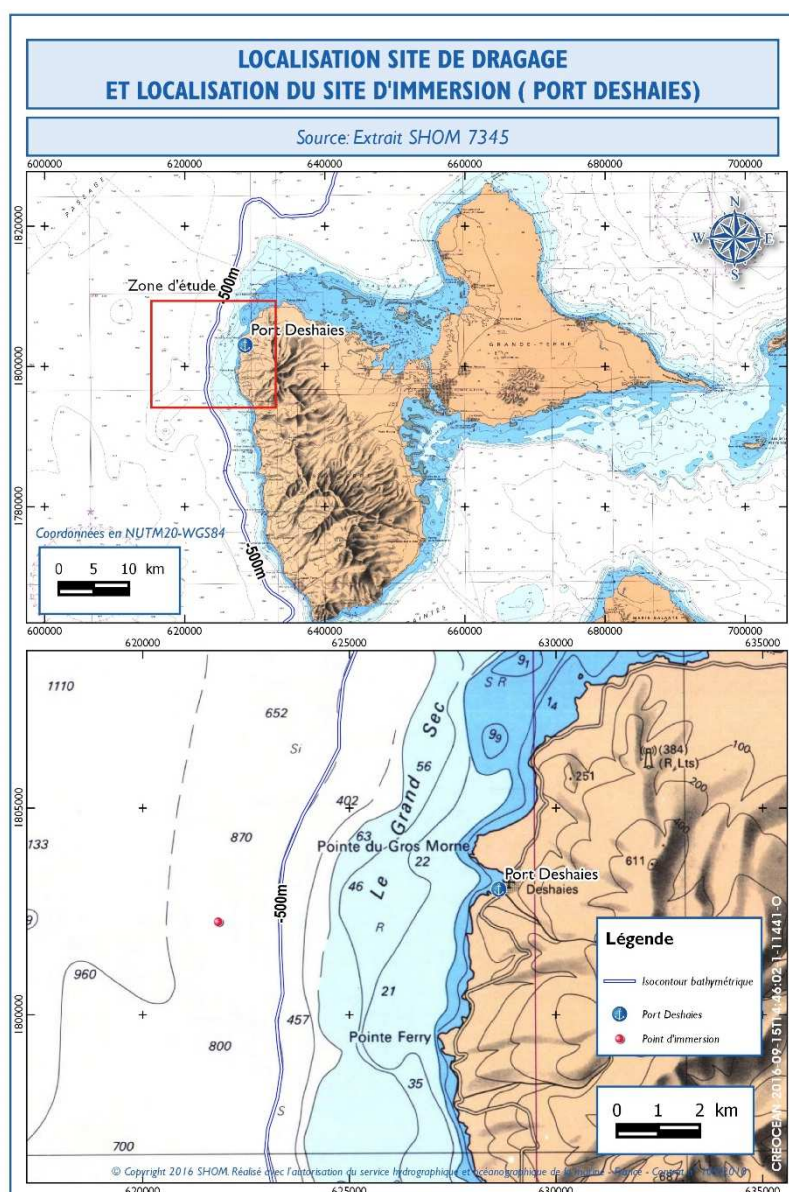
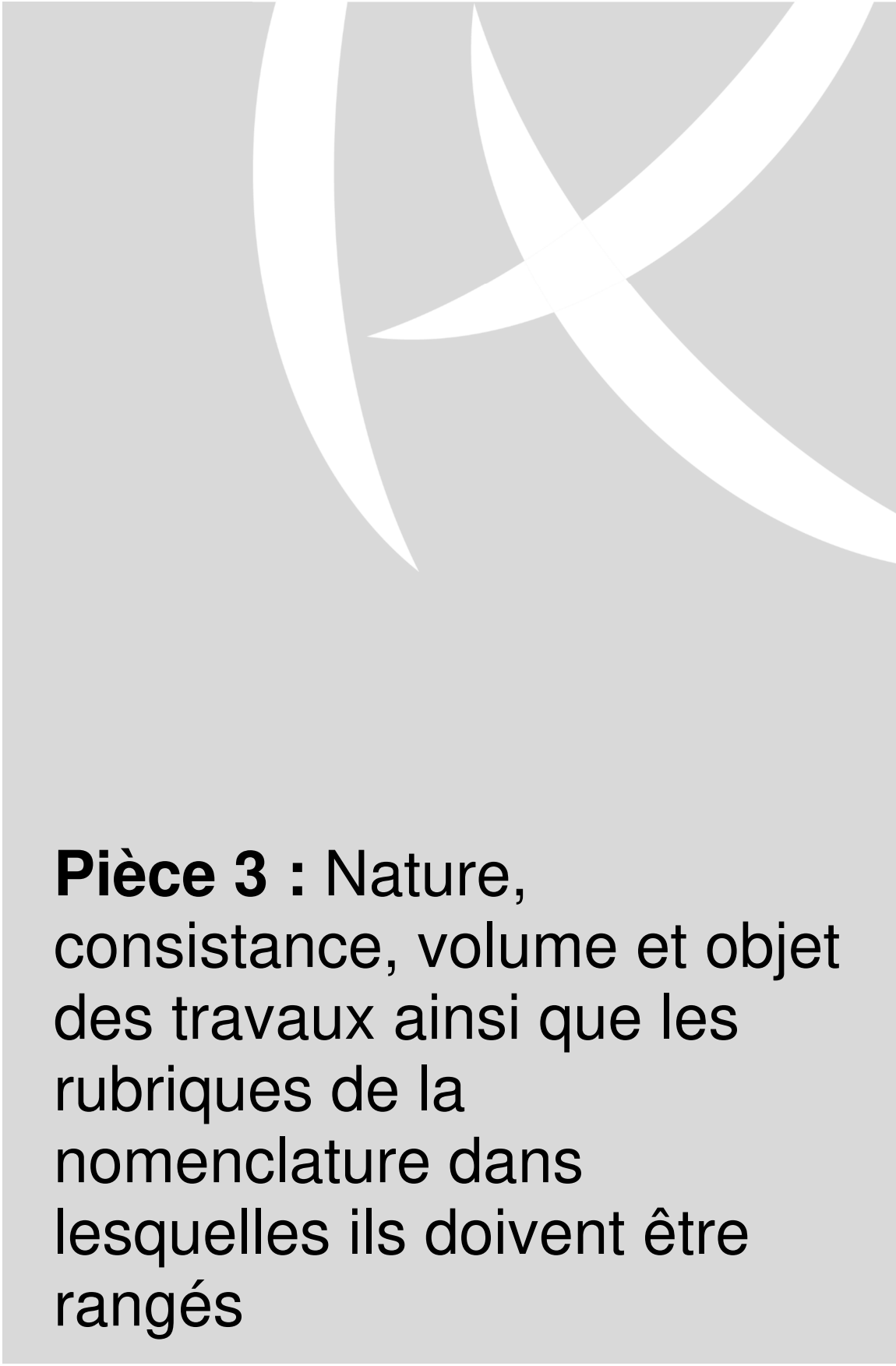


Figure 3 : Localisation du site d'immersion des sédiments de dragage



Pièce 3 : Nature,
consistance, volume et objet
des travaux ainsi que les
rubriques de la
nomenclature dans
lesquelles ils doivent être
rangés

3. Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés

3.1. Justification du projet

3.1.1. Justification de l'immersion en mer

La première destination à envisager pour les sédiments extraits (donc hors substrat dur) est un stockage à terre pour une déshydratation optimale avant une réutilisation ou un envoi vers un centre de stockage adapté.

Actuellement, il n'existe aucun centre stockage de déchets sur l'île de la Guadeloupe adapté à la problématique des sédiments marins pour répondre aux besoins des différents ports départementaux.

Quant à la décontamination à terre de sédiments pollués, la seule filière possible est l'export par voie maritime vers la métropole mais entraînant des coûts démesurés (plusieurs millions d'euros pour 2 000 m³).

Les sédiments portuaires sont relativement hétérogènes avec des matériaux grossiers mélangés à des vases, rendant difficile leur valorisation. Il serait nécessaire de séparer la fraction fine des sédiments grossiers, puis un séchage pour une valorisation potentielle des éléments de granulométrie grossière (remblais). Or, au vu des volumes dragués (environ 2 000 m³), les coûts seraient trop importants par rapport aux bénéfices obtenus.

Ainsi, au vu des très faibles volumes dragués, des faibles besoins en matériaux valorisés, de l'absence de filière structurée de stockage des sédiments marins et du contexte insulaire de l'île de Guadeloupe, la solution la plus pertinente est l'immersion en mer.

3.1.2. Justification de la zone de dragage

Le plan de dragage a été défini selon les besoins du port. Dans un premier temps, un dragage du port dans son ensemble avait été envisagé. Toutefois, celui-ci s'est avéré difficile à mettre en œuvre au vu des contaminations des sédiments par certains polluants (cuivre, PCB) sur les zones dédiées à la pêche et à la plaisance (intérieur du port), avec des dépassements importants du seuil N1, voire N2 pour certains paramètres :

- ▶ Dépassement du seuil N2 pour le paramètre Cuivre (130 mg/kg MS),
- ▶ Dépassement du seuil N1 pour l'Acénaphène (16 µg/kg) et le Fluorène (43 µg/kg).

Ainsi, le choix s'est tourné vers le dragage uniquement de la zone du cercle d'évitage et de l'entrée du port.

Quant à la profondeur de dragage, elle a été déterminée par les tirants d'eau des navires à passagers (environ 1,80m).

Le plan de dragage sera néanmoins affiné ultérieurement suite à la réalisation d'une bathymétrie d'avant dragage et d'une investigation complémentaire sur la partie du cercle d'évitage et l'entrée du port.

3.2. Objet, nature, consistance et volume des travaux

3.2.1. Objet

Le Conseil Général de la Guadeloupe souhaite réaliser le dragage du port de Deshaies (Basse-Terre), notamment afin d'accueillir des navires de type navire de passagers, à proximité de la digue Ouest du port. Les travaux de dragage porteront uniquement sur la zone extérieure au port de plaisance et de pêche.

3.2.2. Nature, consistance et volume de travaux

3.2.2.1. Dragage extérieur du bassin portuaire

❖ Zones et volumes à draguer

Les travaux de dragage se situent intégralement dans le périmètre portuaire de Deshaies, sur une seule zone, en sortie de l'enceinte portuaire, à proximité de la digue et au niveau du chenal d'entrée du port. Le fond du port ne sera donc pas dragué.

La cote d'exploitation prévue sur cette zone est de **-3 m NGG**.

Sur la base des éléments susmentionnés et au regard des levés bathymétriques de décembre 2015, **le volume de matériaux à draguer est estimé à 2 000m³**.

Une nouvelle bathymétrie avant travaux permettra d'évaluer les volumes à extraire précis au moment de commencer les travaux.

La figure en page suivante illustre le plan de dragage du bassin portuaire et les épaisseurs de sédiment à extraire.

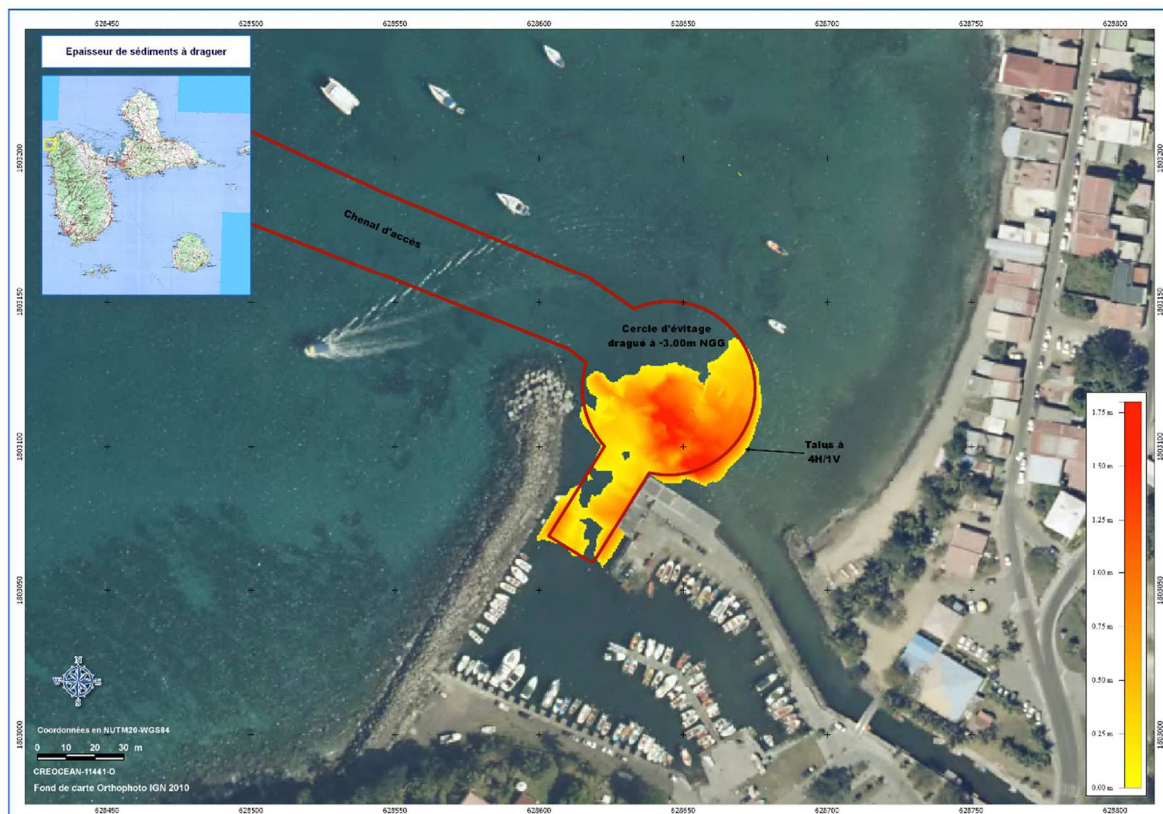


Figure 4 : Zonage du port et épaisseurs de matériaux à extraire – port de Deshaies

3.2.2.1.1. Moyens utilisés

Le **dragage mécanique** sera réalisé via l'utilisation d'une grue ou pelle sur barge/ponton flottant remplissant le(s) chaland(s) qui transportera(ont) ensuite les déblais vers le site d'immersion.

Les moyens mis en œuvre spécifiquement pour ces travaux seront :

- ▶ **Travaux de dragage** : Engins de type pelle ou grue sur barge ou ponton flottant ;
- ▶ **Transport et immersion des déblais** : Engins de type chaland à clapet ou fendable.

3.2.2.2. Immersion des sédiments

❖ Site d'immersion potentiel

La solution d'immersion au large s'inscrit comme la seule solution d'un point de vue de la faisabilité technique et économique des opérations.

Un site de clapage en mer est proposé au nord de la Basse-Terre de Guadeloupe (Figure 3).

Le site de clapage se situe à environ 3,7 milles nautiques du port de Deshaies, 5,4 à 6 MN des îlets Tête à l'Anglais et Kahouanne. Il reste ainsi le plus éloigné possible des côtes guadeloupéennes tout en restant techniquement accessible aux navires effectuant les travaux d'immersion.

Le site proposé permet :

- ▶ d'éviter d'impacter les fonds marins compris entre 0 et 50 m de profondeur environ, profondeurs où se situe la majorité des habitats sensibles côtiers de la côte guadeloupéenne (coraux et herbiers de phanérogames principalement) ;
- ▶ de limiter les incidences sur les fonds marins en choisissant une zone *a priori* sableuse ou sablo-vaseuse ;
- ▶ d'immerger sur une zone de grande profondeur ;
- ▶ de limiter les retours à la côte d'un panache turbide du fait de son éloignement à la côte,
- ▶ de limiter les interactions avec les zones de pêche (Dispositifs de Concentrations de Poissons).

3.2.2.3. Conditions de réalisation des travaux

Plusieurs rotations seront nécessaires à l'évacuation de la totalité des matériaux à extraire. Elles seront menées par des engins de type chaland fendable ou chaland à clapet d'une capacité d'environ 100m³.

Le chargement des chalands sera volontairement limité à 90% de leur capacité afin de réduire les risques de surverse sur le trajet et il pourra être ajusté selon les conditions météorologiques.

L'immersion se fera par ouverture du chaland, au-dessus du site d'immersion.

L'hypothèse de l'utilisation de 2 chalands d'environ 100m³ chacun, effectuant 2 rotations par jours chacun entre le site de dragage et le site d'immersion, le délai de réalisation des travaux de dragage et d'immersion des sédiments du port de Deshaies est estimé à environ 2 semaines.

Ce délai pourra se voir modifié notamment selon les disponibilités du matériel sur la zone Antilles-Guyane et selon les éventuels aléas climatiques susceptibles de ralentir les rotations.

3.2.2.4. Phasage

Le présent dossier de demande de déclaration est déposé pour une durée de 10 ans.

Au cours de cette période le port de Deshaies pourra faire l'objet de plusieurs travaux de dragage d'entretien, tel que :

- ▶ **Année 1** : Extraction d'un volume d'environ 2 000 m³ sur la zone définie ci-avant ;
- ▶ **Années 2 à 10** : Extraction de matériaux selon les nécessités du bassin portuaire, principalement conditionnées par les processus de ré-ensablement au niveau du cercle d'évitage et du chenal d'entrée. Ces opérations de dragage seront limitées à un volume proche de 2000m³ /an et seront conditionnées par la vérification de la qualité des sédiments portuaire devant être extraits (résultats d'analyses valables pendant 3 ans).

3.2.3. Nature et qualité des sédiments à draguer

Les sédiments du port de Deshaies ont été caractérisés suite à la réalisation de prélèvements le 26 avril 2016, par CREOCEAN. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs.

La méthodologie appliquée ainsi que les résultats d'analyses complets sont présentés en annexe du présent dossier (Annexe 1). Les paragraphes suivants résument les principaux résultats.

Remarque :

L'analyse de l'élément Chlordécone n'a pas été réalisée sur les sédiments marins du port de Deshaies du fait du faible risque de contamination existant sur cette zone géographique de la Guadeloupe, en accord avec le Maître d'Ouvrage. En effet, quelques parcelles sont situées en amont de la zone d'étude, dont deux au nord en risque de pollution en chlordécone nul à négligeable et une parcelle en amont de la Baie en risque de pollution en chlordécone faible (site de la DAAF, 971 – visité en avril 2016).

3.2.3.1. Plan d'échantillonnage

Aucune analyse de sédiments n'a été réalisée par le passé dans le port de Deshaies. Dans ces conditions, au regard des volumes à draguer et de la réglementation en vigueur¹ : **2 échantillons moyens ont été prélevés et analysés.** Chacun des 2 échantillons moyens est constitué de 3 prélèvements unitaires de sédiment.

Le plan d'échantillonnage ci-après (Figure 5) a été validé avec les services de l'État (31/03/2016) au regard des volumes à extraire et des zones d'activités du port.

Sur le terrain le plan d'échantillonnage a été respecté sur la zone intérieure du port (station D1). Toutefois, il n'a pas pu être respecté sur la zone du cercle d'évitage (station D2). Située dans le cône d'accrétion à l'embouchure de la rivière, celle-ci est constituée majoritairement de blocs, galets et graviers. Les prélèvements à la benne Van-Veen ont été infructueux et ont révélé des matériaux de granulométrie grossière.

La Figure 5 présente les 2 stations réellement prélevées ainsi que le positionnement des prélèvements unitaires pour chacune d'elles (points bleus).

¹ Pour une zone confinée et un volume à draguer compris entre 5 000 et 25 000m³, 1 échantillon par 5 000m³ est à analyser.

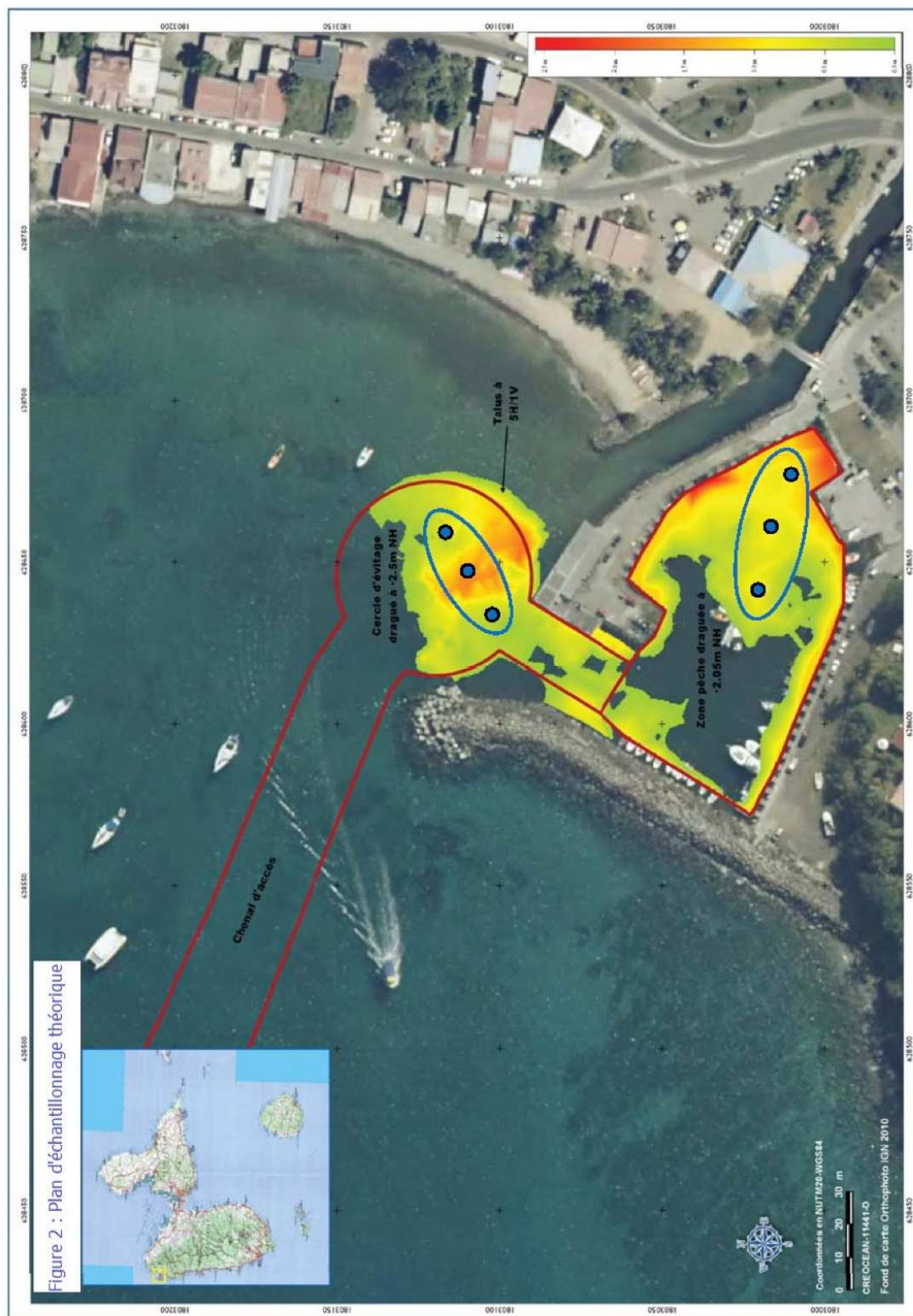


Figure 5 : Plan d'échantillonnage des prélèvements de sédiments (points effectivement réalisés)

3.2.3.2. Présentation des résultats

Puisque seule la partie extérieure sera finalement draguée, seuls les résultats sur la station D2 (chenal d'entrée du port) seront présentés.

❖ Contaminants

L'arrêté du 9 août 2006 complété par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014 définit un référentiel de qualité pour la caractérisation physico-chimique des sédiments marins ou estuariens. Ce référentiel établit pour un ensemble de contaminants des seuils de classification N1 et N2, permettant de mieux apprécier l'incidence que peut avoir la remobilisation des matériaux considérés.

Ces niveaux ne sont pas des seuils visant à autoriser ou interdire une immersion de sédiments. Ils sont des points de repère permettant à la fois de statuer sur le régime administratif de l'opération (déclaration ou autorisation) et d'apprécier l'incidence que peut avoir l'opération projetée et donc d'orienter une opération soit vers une immersion soit vers une gestion à terre :

- ▶ Au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental ;
- ▶ Entre le niveau N1 et le niveau N2 une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 ;
- ▶ Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération.

La qualité des sédiments du port de Deshaies est appréciée au regard des seuils de référence N1 et N2 dans les paragraphes et tableaux suivants.

❖ Éléments traces métalliques

La comparaison des résultats avec les seuils N1 et N2 du référentiel met en évidence **l'absence de contamination par les éléments traces métalliques des sédiments prélevés sur la station D2, située dans le chenal d'accès au port.**

❖ Hydrocarbures aromatiques polycycliques

La comparaison des résultats avec les seuils N1 et N2 du référentiel met en évidence **l'absence de contamination des sédiments prélevés sur la station D2** par les HAP.

❖ Polychlorobiphényles

L'ensemble des sept congénères recherchés pour les PCB présente des concentrations inférieures au seuil de quantification des outils du laboratoire (0,01 mg/kg sec). **Il n'y a donc pas de contamination par les PCB dans les sédiments analysés.**

❖ Organoétains

Un total de 16 organostanniques a été recherché dans les sédiments du port de Deshaies. **Il n'y a pas de contamination en organostanniques sur la station.**

❖ Microbiologie

Les analyses microbiologiques réalisées révèlent toutes des concentrations en microorganismes inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Ces LQ sont respectivement :

- ▶ Bactéries coliformes : 10 UFC/g ;
- ▶ *Escherichia coli* : 40 NPP/g ;
- ▶ Entérocoques intestinaux : 40 NPP/g.

Il n'y a donc pas de contamination microbiologique des sédiments portuaires.

3.2.4. Épaisseur sédimentaire

La mesure de l'épaisseur de sédiments a été menée par la société ANTILLES GEOTECHNIQUE afin d'obtenir des informations sur la consistance des matériaux de surface dans l'emprise des futurs travaux de dragage.

Sept essais de pénétration par lançage (jetting) ont été menés sur l'emprise portuaire dont trois au niveau du cercle d'évitage (station 4,5 et 6) et l'extérieur du port, un dans le chenal intérieur (station 7) et trois autres en fond de port (stations 1, 2 et 3).

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Résultats du sondage par jetting dans le port de Deshaies (Antilles Géotechnique)

DESHAIES						
PLAN		COORDONNEES GPS	HAUTEUR D'EAU (M)	PHOTO	RESULTATS SONDRAGE	
					PROFONDEUR (M)	MATERIAUX
1	N	16 18 17,0	1,6	DSC03373	1	VASE + CAILLE
	W	061 47 44,9		DSC03374		
2	N	16 18 17,4	1,8	DSC03370	1,5	VASE + ROCHES
	W	061 47 44,4		DSC03371		
3	N	16 18 16,7	1,6	DSC03376	1,5	VASE + ROCHES
	W	061 47 44,3		DSC03377		
4	N	16 18 20,0	2,5	DSC03358	3	SABLE + GRAVIERS
	W	061 47 44,3		DSC03360		
5	N	16 18 19,7	1,2	DSC03364	3	SABLE + GRAVIERS
	W	061 47 45,0		DSC03367		
6	N	16 18 19,2	1,2	DSC03353	3	SABLE + GRAVIERS
	W	061 47 44,8		DSC03355		
7	N		2,7	DSC03380	1,5	SABLE + GRAVIERS + ROCHES OU CAILLE
	W			DSC03381		

Sur les stations nous intéressant (encadré rouge), il apparaît très clairement que les épaisseurs de sédiments (supérieures à 1,5 mètre) et la nature de ceux-ci sont suffisamment importantes pour réaliser un dragage à l'aide d'engins classiques (pelle lourde ou engin aspirant) sur les secteurs ciblés.

Il n'y a donc pas de difficulté technique à réaliser le dragage au niveau du cercle d'évitage et du chenal d'entrée.

3.2.5. Synthèse sur la qualité des sédiments et sur la réglementation en termes de dragage

La rubrique 4.1.3.0. définit les différents éléments à prendre en compte pour déterminer si le projet est soumis à autorisation ou à déclaration. Il est ainsi nécessaire de :

- ▶ Qualifier la composition chimique des matériaux (Référentiel N1/N2) ;
- ▶ Localiser le projet par rapport aux activités sensibles ;
- ▶ Quantifier le volume de matériaux concerné par l'opération.

Le dragage de la future zone de transport à passagers (chenal d'accès au port + cercle d'évitage) **est soumis à DECLARATION** (encart vert dans le tableau 9), du fait de :

- L'absence de contamination des sédiments prélevés sur la station D2, située dans le chenal d'entrée du port ;
- De la nature granulométrique (grossière) des sédiments présents sur la zone du cercle d'évitage ;
- Du volume à extraire estimé sur la zone du cercle d'évitage (2 000 m3).

3.3. Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux

Les travaux de dragage du port de Deshaies sont soumis aux dispositions réglementaires en application du **Code de l'Environnement** (CE).

3.3.1. Partie Législative

Les travaux de dragage du port de Deshaies sont soumis aux dispositions réglementaires suivantes, en application de la partie Législative du CE :

- ▶ **Articles L.214-1 à L.214-11** relatifs au régime d'autorisation ou de déclaration en milieu aquatique et marin ;
- ▶ **Articles L.122-1, 3 et 5** relatifs aux études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements ;
- ▶ **Articles L.123-1 à 19** relatifs aux enquêtes publiques relatives aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement ;
- ▶ **Articles L.210-1 et suivants** relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques et marins

3.3.2. Partie Réglementaire

Les travaux de dragage du port de Deshaies sont soumis aux dispositions réglementaires suivantes, en application de la partie Réglementaire du CE :

- ▶ **Articles R.214-1 à R.214-60** relatifs procédures et au contenu des dossiers d'autorisation ou de déclaration ;
- ▶ **Articles R.122-1 à 15** relatifs aux études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements (travaux en milieux aquatiques et littoraux visés au 25° du tableau annexé à l'article R.122-2) ;
- ▶ **Articles R.123-1 à 27** relatifs aux enquêtes publiques concernant les projets susceptibles d'affecter l'environnement ;
- ▶ **Articles R.211-1 et suivants** relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques et marins.

Le projet de dragage s'inscrit dans la **rubrique 4.1.3.0. du tableau annexé à l'article R. 214-1 : Dragage et/ou rejets y afférents en milieu marin**. Cette rubrique définit les opérations de dragage et de rejet faisant l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation au vu des niveaux de contamination N1 et N2 ainsi que des volumes à extraire et de la distance à une zone conchylicole ou de culture marine.

Le volume pris en compte dans la rubrique 4.1.3.0. est défini comme la somme des volumes des différentes opérations conduites par la même personne sur un même milieu aquatique et sur une période consécutive de 12 mois. Le tableau suivant détaille cette rubrique.

Tableau 4 : Détails de la rubrique 4.1.3.0. de la nomenclature (A = Autorisation ; D = Déclaration)

1° La teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent		A
2° La teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent	a) Sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche-Mer du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 km ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines	I. Le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 50 000m ³
		A
		II. Le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 50 000m ³
		D
	b) Sur les autres façades ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines	I. Le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000m ³
		A
		II. Le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 5 000m ³
		D
3° La teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent	a) Le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égale à 500 000m ³	A
	b) Le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000m ³ sur la façade Atlantique-Manche-Mer du Nord et à 500m ³ ailleurs ou lorsque le rejet est situé à moins de 1km d'une zone conchylicole ou de culture marine, mais inférieur à 500 000m ³	D

Ainsi dans le cadre des travaux de dragage du port de Deshaies, où le volume est de l'ordre de 2 000 m³ dragué au cours d'une même année et où la teneur des sédiments est inférieure au niveau N1, **le projet s'inscrit dans le régime de DECLARATION.**

3.3.3. Nomenclature relative aux études d'impacts

Le projet est également concerné par la **rubrique 25° du tableau annexé à l'article R-122-2 (mis à jour le 11 août 2016) : « Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial »**, définissant si un projet est soumis automatiquement à étude d'impact ou bien soumis à une étude de cas par cas par les services de l'État. Cela dépend à la fois de la nature du projet ainsi que du régime auquel il est soumis (autorisation, déclaration, cas par cas).

Ainsi dans le cadre des travaux de dragage du port de Deshaies, soumis à déclaration, le projet n'est **pas soumis à étude d'impact, ni à une étude au cas par cas (teneur des sédiments extraits inférieure au niveau de référence N1).**

3.3.4. Nomenclature relative aux enquêtes publiques

Enfin l'article R.214-8 établit que **les opérations pour lesquelles une autorisation est sollicitée sont soumises à enquête publique** dès que le dossier est complet et régulier. L'enquête publique est menée dans les conditions prévues aux articles R-123-1 à 27.

Ainsi dans le cadre des travaux de dragage du port de Deshaies, soumis à déclaration, **le projet n'est pas soumis à enquête publique.**



Pièce 4 : Document d'incidences

4. Document d'incidences

4.1. Rappel général sur le dragage et l'immersion

4.1.1. Rappel général sur le dragage

Le dragage modifie directement la structure des fonds marins par prélèvement des matériaux superficiels. Ainsi la bathymétrie est augmentée, tel que désiré, et la morphologie globale des fonds est modifiée.

Notons que dans le cadre de dragage d'entretien la bathymétrie n'est pas significativement modifiée et n'entraîne pas de changement notable de la nature des fonds à long terme.

4.1.2. Rappel général sur les rejets en mer par clapage

Le clapage consiste à larguer les sédiments compacts par l'ouverture du fond des chalands porteurs en surface. La descente des matériaux, cohésifs ou non, se fait en masse avec seulement une faible dispersion par remise en suspension estimée à moins de 5 % du volume clapé. L'évolution de ces déblais sur le fond dépend des conditions hydrodynamiques (courants, houles) et des caractéristiques physiques des sédiments.

Les rejets de dragage sont habituellement plus denses que l'eau du milieu récepteur. Ainsi, lorsque le rejet est effectué en surface, sa densité plus importante mène à un mouvement complexe qui tend à projeter plus ou moins rapidement les produits de dragage vers le fond et se décompose en trois phases :

- ▶ Convection ou descente en masse ;
- ▶ Diffusion passive ;
- ▶ Effondrement dynamique.

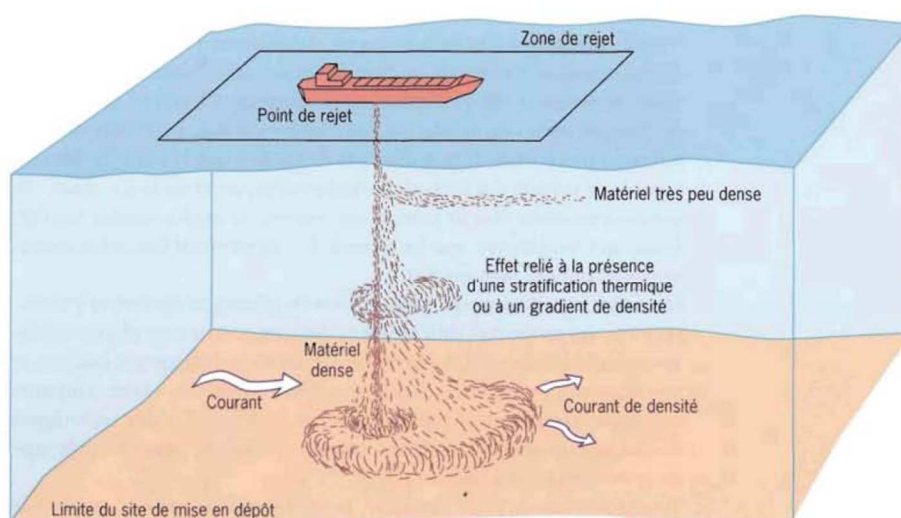


Figure 6 : Différentes phases d'évolution des matériaux (IFREMER, 1999).

Une fois le rejet étalé sur le fond, l'évolution du matériel à long terme peut être décrite selon deux phases :

- ▶ Formation et tassement des dépôts ;
- ▶ Remise en suspension et dispersion de ceux-ci.

4.2. État initial et Incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement

4.2.1. Climatologie générale

La Guadeloupe présente un **climat de type tropical insulaire humide**, influencé par l'anticyclone des Açores. L'île est ainsi soumise à deux saisons principales définies essentiellement par les variations du régime pluviométrique :

- ▶ La Saison sèche, dite Carême, de décembre à mai ;
- ▶ La Saison des pluies, dite Cyclonique, de juin à novembre.

La pluviométrie moyenne annuelle sur 11 années de suivi (2003-2013) s'établit à 1645 mm à Deshaies ce qui inférieure à la moyenne annuelle de la Basse-Terre (2794mm) mais légèrement supérieur à la Grande-Terre (1581 mm) ou aux îles alentours: Désirade, Les Saintes, Marie-Galante (Asconit-PARETO-SAFECE, 2014).

Enfin, la température moyenne de l'air est généralement comprise entre 21°C et 29 °C en saison sèche et entre 24°C et 32°C en saison des pluies, en moyenne à la station du Raizet.

Quant à la température de la mer Caraïbes ainsi que celle de l'océan Atlantique elle est d'environ 27°C et atteint 28°C à 29°C en saison des pluies.

Les Alizés sont présents pratiquement toute l'année, avec une composante Est bien marquée. En saison sèche et particulièrement en février-mars, le régime est anticyclonique. En saison des pluies, de juin à novembre, la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC) remonte vers le nord jusqu'à 10° de latitude.

La saison des cyclones s'étend de juin à novembre, septembre étant généralement le mois de fréquence maximale des cyclones. Les cyclones qui intéressent les petites Antilles se forment généralement au large des côtes de l'Afrique ou des îles du Cap Vert, traversent l'océan Atlantique d'Est en Ouest en 4 ou 5 jours en se renforçant progressivement, puis incurvent leur trajectoire vers le Nord-Ouest, puis le Nord-Est, avant d'être entraînés vers l'Est dans la circulation des latitudes tempérées.

Le projet présenté ici n'influencera pas les conditions climatiques du fait de l'échelle même des travaux.

A l'inverse, les avis de tempête et cyclone seront à suivre et les travaux à stopper s'ils devaient avoir lieu au moment d'une alerte météorologique. Ces précautions permettront d'assurer la sécurité des moyens humains et techniques mis en place pour les travaux.

4.2.2. Ressources en eau – Eaux souterraines

L'île de la Basse-Terre, contrairement à celle de Grande-Terre se caractérise par une alimentation en eau provenant en partie de l'exploitation des eaux souterraines.

La Basse-Terre est divisée en 2 masses d'eau souterraines avec les édifices volcaniques du Nord de Basse-Terre (la plus étendue) et ceux du Sud de Basse-Terre.

Ces deux masses d'eau souterraines présentent des taux d'infiltration moyen, respectivement de 31 et 57% et par conséquent un taux de ruissellement important, supérieur à 60% du fait de fortes pentes (Révision de l'État des lieux 2015).

Le stock d'eau disponible est important mais le contexte insulaire de la nappe lui confère une grande vulnérabilité vis-à-vis du risque d'intrusion d'eau salée marine.

Toutefois les travaux de dragage, de par leur nature et leur influence superficielle, ainsi que l'immersion des sédiments extraits, de par leur distance à la côte, n'influenceront pas la dynamique de ces aquifères.

4.2.3. Écoulement des eaux – Réseau hydrographique superficiel

Le réseau hydrographique de Basse-Terre est dense (50 cours d'eau à écoulement permanent) et caractérisé par des cours d'eau de faible linéaire et des bassins versants de petite taille (10 à 30 km²). La quasi-totalité des cours est issue du massif montagneux volcanique de Basse-Terre ; ils coulent de part et d'autre du massif sur un relief marqué et montrent de cette manière de très fortes pentes dans leurs parties moyennes et amont (pentes comprises entre 6 et 10 %).

Les cours d'eau de Basse-Terre sont alimentés principalement par les eaux de ruissellement des précipitations mais sont soutenus également par de petites nappes perchées. Leur régime hydrologique est de type torrentiel et largement influencé par les pluies journalières et les variations climatiques saisonnières (SDAGE 2016-2021).

La rivière de Deshaies, qui se jette par l'intermédiaire d'une ravine bétonnée dans l'entrée du port, fait partie de ce type de masse d'eau.

Au niveau de Gros Morne, 3 petites ravines secondaires sont identifiées, se jetant dans la baie de Deshaies. Ces ravines sont à écoulement temporaire, uniquement lors de fortes pluies (Géoportail.fr)

Les travaux de dragage et d'immersion n'impacteront pas la dynamique de cette ravine.

4.2.4. Milieu aquatique

4.2.4.1. Milieu physique

❖ Géomorphologie et nature des fonds

Le plateau continental de la Guadeloupe est principalement composé d'un plateau corallien recouvert de sédiments calcaires autour de la Grande-Terre, et de sédiments volcaniques autour de la Basse-Terre. Les analyses sédimentaires ponctuelles réalisées par Augris et al. (1992) au nord de Basse-Terre ont aussi révélé la présence de plusieurs zones de Maërl (au large de Deshaies, Sainte Rose et Port Louis).

La Côte sous-le-vent se caractérise par une absence de géomorphologie récifale sur la tranche bathymétrique inférieure à 10m et une dominance de pente sableuse avec des affleurements rocheux avec des formations coralliennes non bioconstruites (cf. carte ci-dessous).

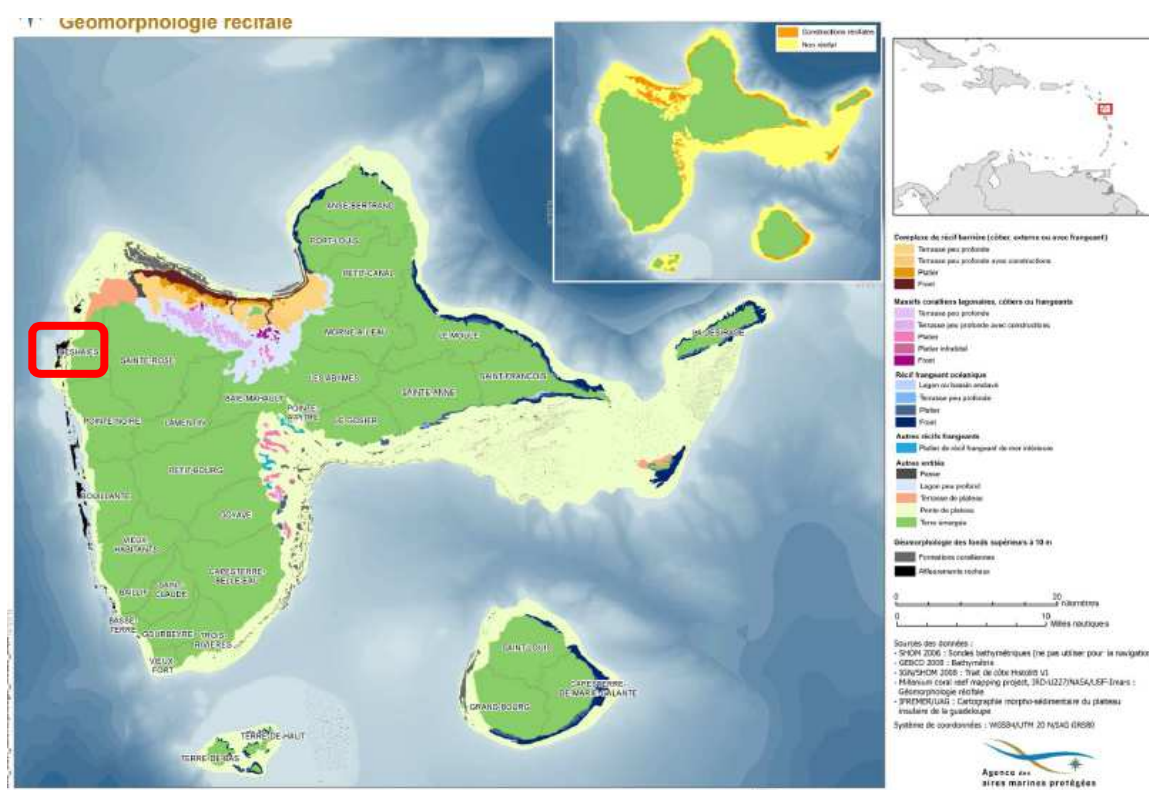


Figure 7: Cartographie de la géomorphologie récifale de la Guadeloupe (Source : AAMP, 2013)

❖ Zone de dragage

Deux types de substrats ont ainsi été observés :

- ▶ Dans l'enceinte du port, un sédiment dominé par la fraction $<63\mu\text{m}$ (vases et silts). Au vu de la classification d'Ibouily il s'agit d'un **sédiment très ensasé à dominante de vase**;
- ▶ À l'extérieur du port, un sédiment plus grossier avec une fraction de sables et sables fins plus importante.
- ▶ Un **substrat non caractérisé précisément**, constitué, d'après les observations sur site et les investigations auprès des acteurs locaux, de sédiments grossiers (graviers) voire d'un substrat rocheux affleurant et/ou de débris de béton.

Considérant qu'il s'agit d'un dragage d'entretien du port, **ces travaux n'engendreront pas un changement notable de la nature des fonds portuaires.**

❖ Site d'immersion potentiel

La nature des fonds sur les sites d'immersion potentiels n'est pas connue à ce jour et n'a pas fait l'objet d'analyses complémentaires.

La grande majorité des sédiments clapés iront très probablement se déposer sur les fonds marins du site d'immersion choisi, induisant ainsi une **modification directe de la nature des fonds.**

Toutefois, au vu des faibles volumes immergés, de la nature des sédiments, de la profondeur d'immersion (cf. chapitre suivant) et de la courantologie, il est fort probable qu'il y aura une dispersion importante des sédiments encore plus vers le large et qu'une infime partie des éléments relargués se déposera sur le fond de la zone.

4.2.4.1.1. Bathymétrie

Limité approximativement par l'isobathe des 100 m, le plateau est relativement large le long de la côte au vent de la Basse-Terre (entre 1 et 5 milles de large).

Le long de la côte sous-le-vent de la Basse-Terre, le plateau continental est peu développé (entre 0,3 et 2,5 milles) et plonge rapidement vers des profondeurs supérieures à 100 m. Son développement le plus important se situe au niveau de la Pointe Allègre (Augris et al. 1992).

❖ Zone de dragage

La zone de dragage présente des fonds différents selon les zones considérées :

- ▶ L'accès au port de Deshaies s'effectue par le chenal dont la cote de fond est de -3,2 à -3,9m CM ;
- ▶ Au niveau du cercle d'évitage, les variations de fond sont variables entre -1,97 et -3,3m CM ;
- ▶ L'accès au port entre la digue Ouest et la digue Nord présente une côte de fond variant entre 2,2m et 2,45m ;
- ▶ Le terminal à passagers, le long de la digue Nord offre un tirant d'eau variable entre -0,6 et 1,88m CM au droit des appontements et leur zone d'évitage. Il existe ponctuellement des hauts fonds liés au déplacement du sable sous l'action du jet des hélices.

Les travaux auront un **impact d'ordre morpho-bathymétrique direct** sur la zone concernée par les travaux. La profondeur y sera augmentée (but des opérations) et la morphologie globale des fonds marins du port sera modifiée par l'extraction de matériaux.

Ces effets sont **volontaires et souhaités** les plus pérennes possible. Ils correspondent à l'entretien du bassin portuaire aux cotes d'exploitation adéquates.

❖ Site d'immersion potentiel

Le clapage des sédiments en mer, du fait de la dispersion des sédiments pendant la descente et de la profondeur des fonds, n'aura pas d'incidence sur la bathymétrie des fonds.

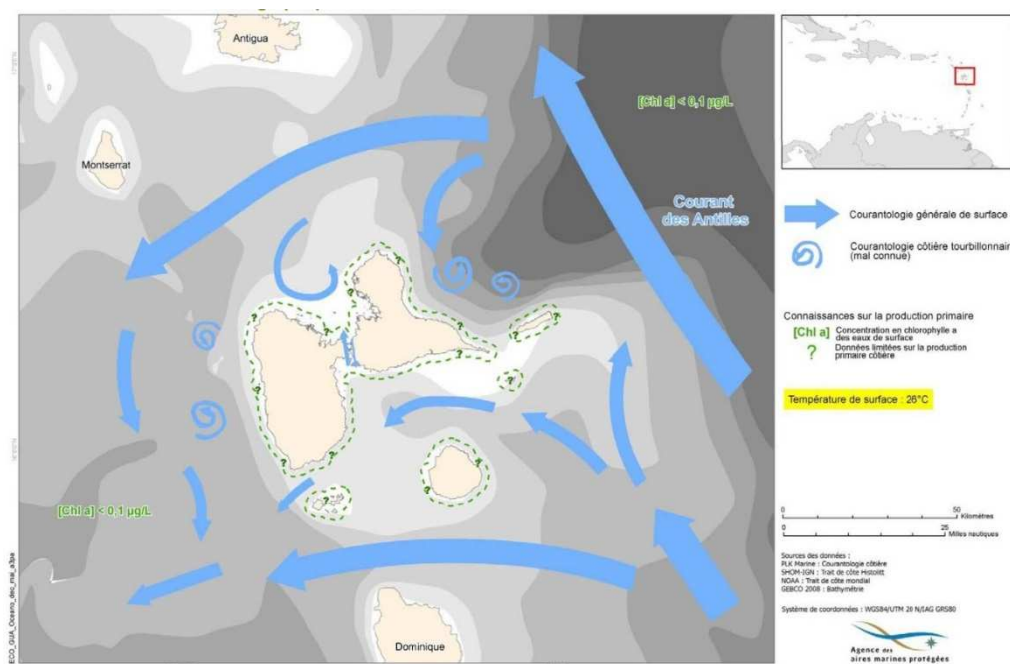
4.2.4.2. Cadre hydrodynamique

4.2.4.2.1. Courantologie générale au niveau de Deshaies

La circulation générale est principalement déterminée par le Courant de Guyane et par le Courant Equatorial Nord. Ces deux courants s'unissent pour former le Courant des Caraïbes qui traverse la mer des Caraïbes.

Les cartes schématiques du fonctionnement océanographique des îles de la Guadeloupe réalisées par l'agence des aires marines protégées (2011) permettent l'analyse suivante (Figure 8) :

Durant la saison sèche, les courants généraux au Sud de la Guadeloupe sont plutôt orientés vers l'Ouest et le Sud-Ouest tandis que durant la saison des pluies on observe des courants généraux vers le Nord-Ouest au Sud de Marie-Galante et vers l'Est au Nord de Marie-Galante. Le courant des Antilles qui est un courant océanique chaud s'écoule vers le Nord-Ouest depuis les Antilles à l'Est de la Guadeloupe du côté de l'océan Atlantique.



Source : Agence des aires marines protégées, 2011

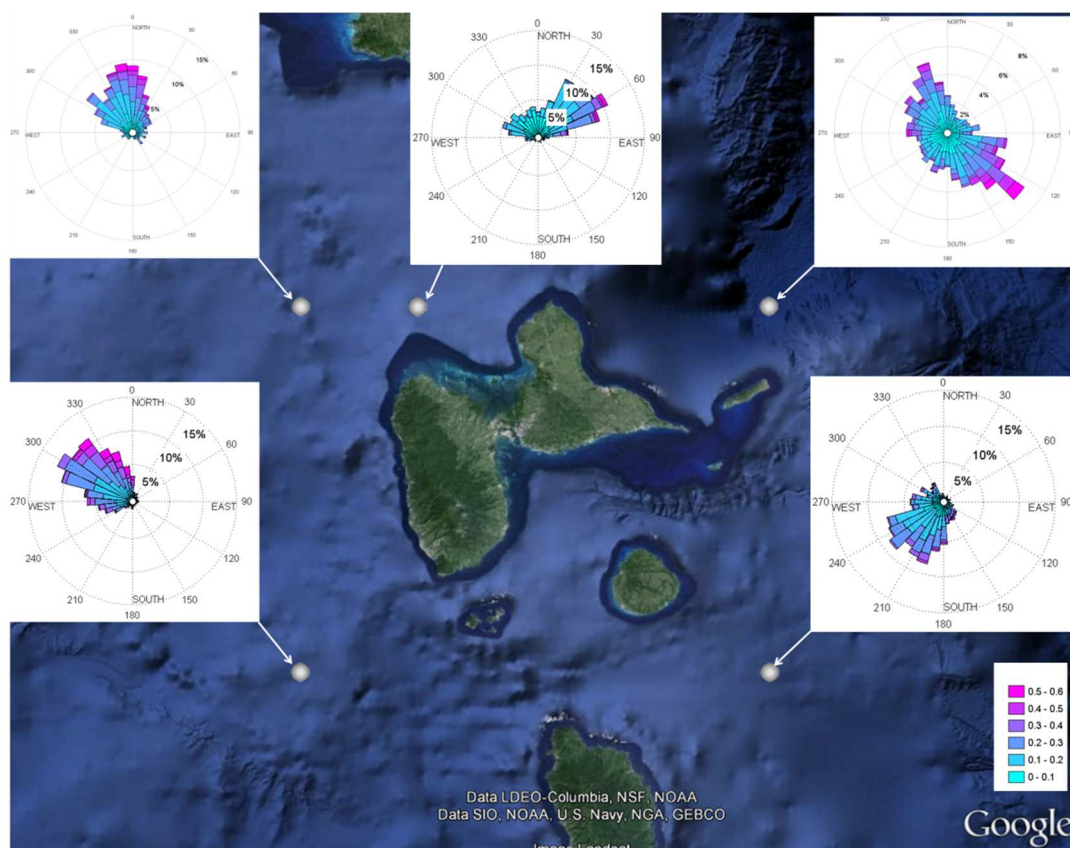
Figure 8 : Fonctionnement océanographique schématique entre décembre et mai (saison sèche). Synthèse des connaissances sur le milieu marin de Guadeloupe

Pour compléter l'analyse précédente, les données du modèle MERCATOR ont été extraites sur 3 ans (2013 -2015). Mercator est un modèle opérationnel global de prévision et d'analyse des courants océanographiques de résolution 1/12°. Il est disponible sur le site marine.copernicus.eu.

Des roses de courants ainsi que des cartes ont été réalisées et sont présentées sur la Figure 9 .

La carte ci-dessus présente les roses de courants extraites sur 3 ans (2013, 2014, 2015) en différents point autour de l'archipel de la Guadeloupe.

Au Nord-Ouest de Basse-Terre, les courants sont généralement dirigés vers le Nord et le Nord-Ouest, et à mesure que l'on s'approche du Grand-Cul-de-Sac marin, les courants sont de secteur Nord-Est à Nord-Ouest avec des courants majoritairement vers l'Est. Le point extrait au Nord-Est de l'archipel de la Guadeloupe présente des courants d'alizés majoritairement dirigés vers l'Ouest dus aux alizés mais également des courants dirigés vers le Sud-Est.



Source : Mercator, Google, CREOCEAN, 2016

Figure 9 : Roses de courant autour de la Guadeloupe issues des données du modèle Mercator sur 3 ans (2013-2015). La direction indiquée correspond à celle vers laquelle porte le courant.

❖ Remarques sur les conditions cycloniques

Sous des conditions de type tempête, voir des conditions cycloniques, le niveau des eaux subit des fluctuations de plus grande amplitude que celle liée à la marée. Elle est due aux fortes variations barométriques générées par la dépression tropicale et aux mouvements de la masse d'eau poussée par les vents violents. La surcote peut ainsi avoir 3 composantes : Marée de tempête ; Houle cyclonique et Marée astronomique.

Le phénomène appelé « marée de tempête » se caractérise par une élévation brutale et temporaire du niveau de la mer par rapport au niveau de la marée astronomique. A l'approche des côtes, elle peut être plus ou moins amplifiée selon la configuration des fonds et la forme du littoral.

Dans des conditions cycloniques, les surcotes deviennent très importantes. Lors du cyclone David (août 1979), la marée de tempête observée a été estimée, à St Domingue, à environ 7,60 m.

D'un point de vue des risques, Deshaies, comme la plupart des communes de Basse-Terre, Côte-sous-le-Vent, sont particulièrement menacées par des inondations torrentielles avec de fortes vitesses lors de phénomènes cycloniques. Ces inondations génèrent d'importants transports solides qui peuvent occasionner des embâcles au niveau des ouvrages de franchissement, coudes ou méandres de rivières.

Concernant des marées de tempêtes, Deshaies est relativement protégée avec une côte maximale inférieure à un mètre (SAR-SMVM, 2011).

La Guadeloupe est dans la zone de fréquence maximale de passage des cyclones. L'analyse des trajectoires des cyclones qui sont passés à proximité de la Guadeloupe montre que ceux-ci proviennent pour la plupart des directions Est-Sud-Est et se dirigent vers l'Ouest-Nord-Ouest. Néanmoins, toutes les autres directions sont envisageables.

Les houles les plus importantes proviennent de l'Est et du Nord-Est, elles apparaissent pendant la période cyclonique.

Le littoral de Deshaies, au niveau du port, est soumis à un aléa Houle cyclonique fort au titre des PPRN de la Guadeloupe (2010).

4.2.4.3. Dynamique sédimentaire

❖ Zone de dragage

Il n'existe pas à ce jour de modélisation de la dynamique sédimentaire dans le port de Deshaies et sur les sites d'immersion potentiels.

Cependant, les travaux de dragage auront lieu majoritairement à l'extérieur du bassin portuaire (cercle d'évitage) ce qui favorise plus facilement la dispersion des particules (sables fins et vases) par le jeu des courants. La profondeur relativement importante du chenal d'entrée du port (supérieur en moyenne à - 2,5m NGG) et la mise en place de talus autour de la souille du cercle d'évitage va empêcher un comblement rapide du secteur.

Durant toute la phase de travaux un remaniement des fonds non négligeable aura lieu.

Ainsi les sédiments fins seront remobilisés. Étant donné la faible profondeur d'eau et les faibles courants sur la zone, cet effet restera relativement limité à une faible distance de la zone de projet avant re-sédimentation.

L'entreprise devra toutefois faire usage de filtres à sédiments (écran de type "silt-screen") sur le périmètre des travaux afin de limiter au maximum la dispersion des sédiments en suspension et des éventuels polluants associés dans l'environnement proche.

Les effets sur la dynamique sédimentaire seront faibles en phase travaux dans la mesure où la méthodologie environnementale de l'entreprise sera strictement respectée.

❖ Site d'immersion potentiel

Les fonds sur la zone d'immersion sont situés à plus de 500 mètres de profondeur. La possibilité de remobilisation y est quasi nulle puisque la houle est sans effet à une telle profondeur. Les sédiments déposés y resteront donc sur une période, difficilement évaluable.

4.2.5. Milieu biologique

4.2.5.1. Herbiers et coraux

❖ Les herbiers de phanérogames marines

La côte sous-le-vent de Basse-Terre se caractérise par une surface d'herbiers de phanérogames estimée à 1713 hectares, soit 16% de la surface totale d'herbier de la Guadeloupe. Malgré l'étroitesse de la strate propice à leur développement, 16 % des herbiers de Guadeloupe occupent les fonds côtiers caraïbes de la Basse-Terre. L'espèce *Syringodium filiforme* domine les herbiers qui forment une ceinture discontinue sur des fonds sableux entre 1 et 20 m de profondeur (Bouchon-Navaro et

CARACTÉRISATION DES SEDIMENTS PORTUAIRES ET ÉTUDE RÉGLEMENTAIRE POUR LE DRAGAGE DU PORT DE DESHAIES

Bouchon, 2000). Sur cette côte, les herbiers sont en bonne santé (AAMP, 2013).

La côte sous-le-vent est largement dominée depuis quelques années par l'implantation de l'espèce invasive *Halophila stipulacea*. Celle-ci forme de véritables tapis homogènes sur de larges étendues.

❖ Les récifs coralliens côtiers

Cette partie du littoral caraïbe est caractérisée par un plateau continental peu développé (entre 0,3 et 2,5 milles) qui plonge rapidement à des profondeurs de plus de 100 m.

La côte sous-le-vent de Basse-Terre abrite 3300 ha de communautés coralliennes, soit 17 % des communautés de l'île. Les communautés coralliennes sont particulièrement bien développées au niveau des promontoires rocheux (Morne Deshaies, Pointe Mahaut, Pointe Lézarde) ainsi qu'autour des îlets Pigeon (Bouchon- Navaro et Bouchon, 2000).

En bordure du littoral (depuis la surface jusqu'à 5 m de profondeur), les communautés coralliennes sont relativement appauvries en raison de l'instabilité des conditions de l'habitat. Les communautés coralliennes observées sont composées d'espèces tolérantes, à croissance rapide et possédant des facultés de régénération élevées, qui sont capables de recoloniser rapidement le milieu en cas de perturbation de leur environnement (Bouchon-Navaro et Bouchon, 2000).

Sur les fonds rocheux plus profonds (entre 5 et 30 m de profondeur), les communautés coralliennes sont plus diversifiées et sont caractérisées par la prédominance d'espèces bioconstructrices massives à croissance lente et à longue durée de vie (*Montastrea annularis*, *M. faveolata*, *Diploria strigosa*, *D. Labyrinthiformis*, *Colpophyllia natans*).

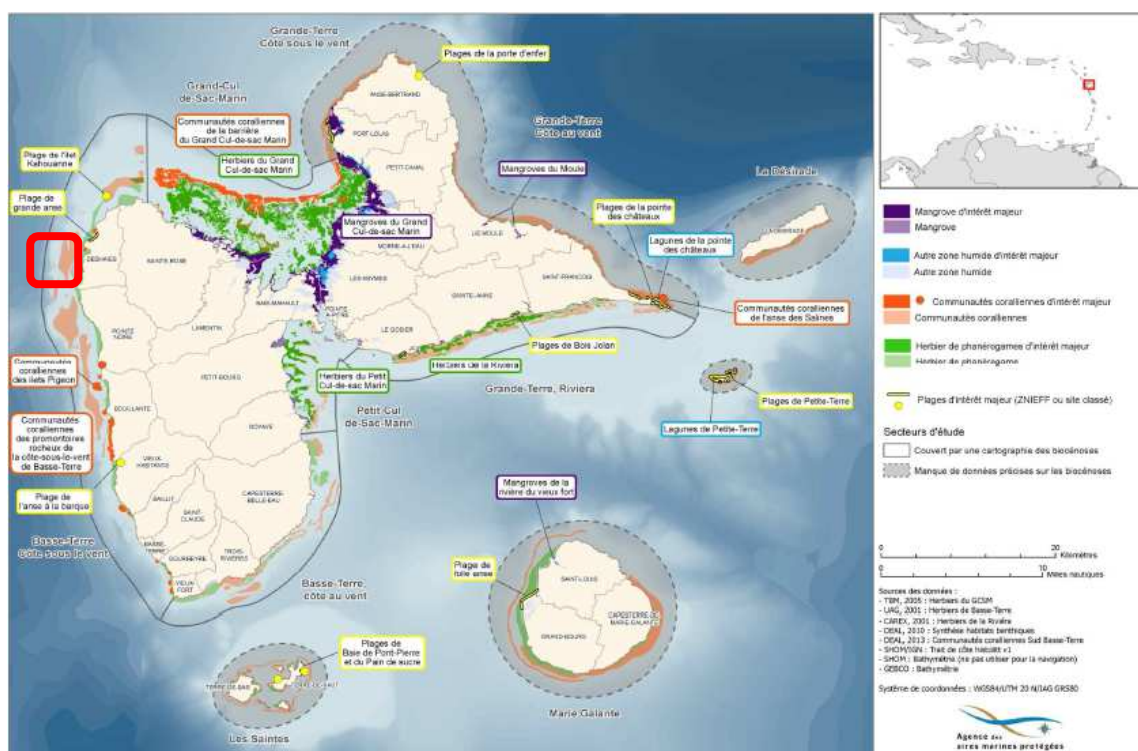


Figure 10 : Secteurs d'intérêt majeur pour les habitats à statut (Source : AAMP, 2013)

Concernant le secteur d'étude, l'anse de Deshaies se caractérise essentiellement par des fonds sableux avec des blocs rocheux épars, ainsi que des herbiers plus ou moins étendus de l'espèce invasive *Halophila stipulacea*.

CARACTÉRISATION DES SEDIMENTS PORTUAIRES ET ÉTUDE REGLEMENTAIRE POUR LE DRAGAGE DU PORT DE DESHAIES

❖ La faune profonde du large

Concernant les cnidaires profonds, 56 espèces ont été identifiées et parmi elles, 14 espèces pouvant potentiellement construire des habitats profonds, dont 3 espèces de coraux. Il semble qu'au large de Pointe Noire et au Sud de Deshaies, il y ait une zone d'habitat potentiel pour les cnidaires profonds (cf. carte suivante, AAMP 2011).

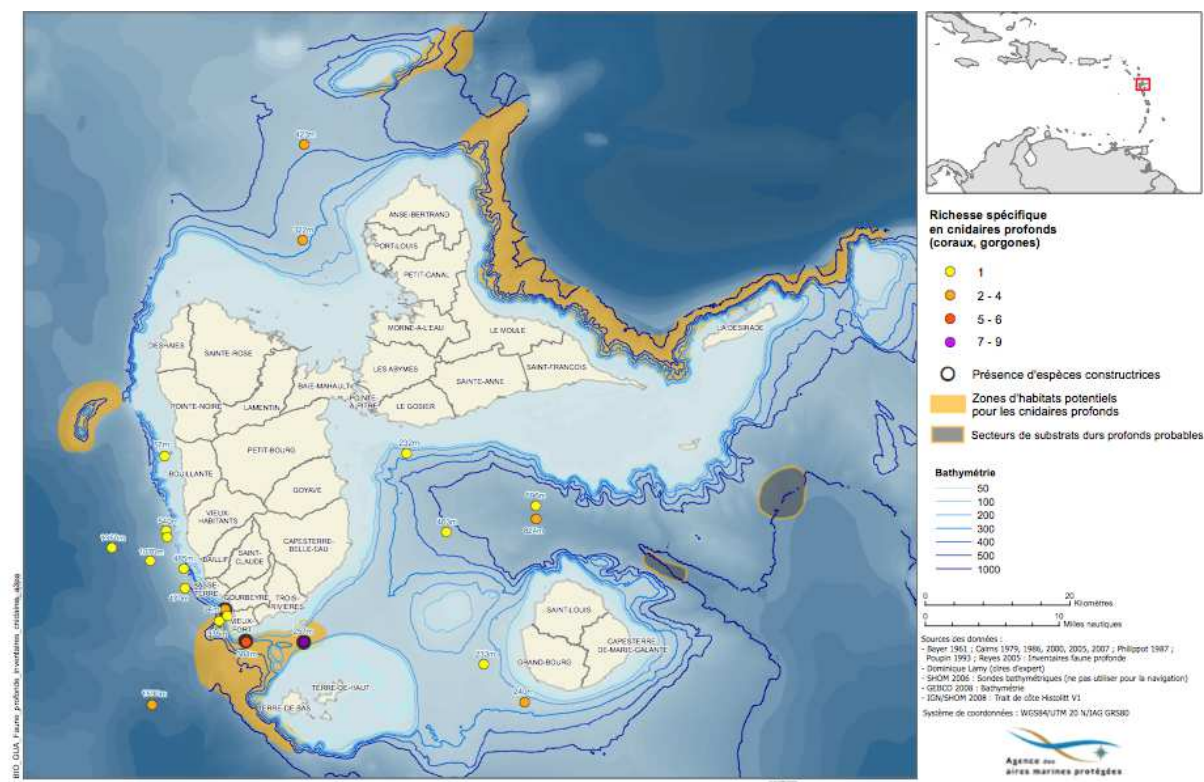


Figure 11 : Inventaires spécifiques sur les cnidaires profonds (AAMP, 2013)

Concernant les crustacés, 911 espèces ont été déterminées et il est jugé que le peuplement de crustacés entre 150 et 1500 mètres de profondeur est bien connu, largement dominé par le Bathynome géant (*Bathynomus giganteus*), la langoustine (*Eunephrops cadenasii*) et 4 espèces de crevettes. Au vu des prospections menées, le secteur au large de Deshaies (zone sud-ouest) semble propice à ces espèces.

Concernant les espèces profondes, aucune information n'est disponible sur les incidences du projet sur la zone du clapage.

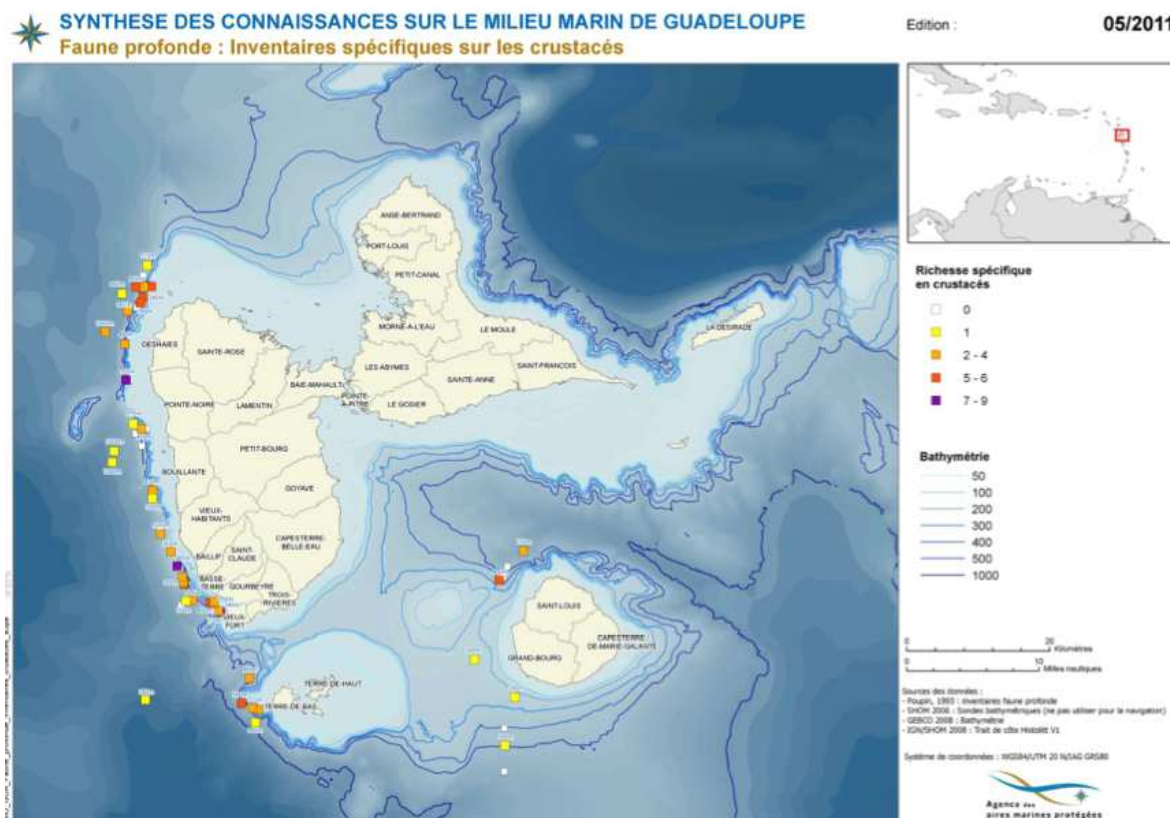


Figure 12 : Inventaires spécifiques sur les crustacés profonds (AAMP, 2013)

4.2.5.2. Faune marine associée

4.2.5.2.1. Mollusques

Dans les eaux de Guadeloupe, la pêche et la vente de plusieurs **mollusques** est réglementée. Elle concerne essentiellement le lambi (*Eustombus gigas*) qui est une espèce inscrite à l'annexe 2 de la CITES et en annexe 3 du protocole de SPAW qui s'observe principalement sur les herbiers de phanérogames marines, entre -5 et -30m. Les zones de dragage et d'immersion ne sont pas sujettes à la présence de lambis.

Les travaux n'auront aucune influence sur les espèces commerciales du fait de leur absence sur le secteur de dragage. Concernant les espèces profondes, aucune information n'est disponible sur les incidences du projet sur la zone du clapage.

4.2.5.2.2. Poissons côtiers

Près de 350 espèces de **poissons** ont été recensées dans les eaux côtières guadeloupéennes, dont la majorité sur des zones coralliennes. Plusieurs inventaires sur la Guadeloupe ont eu lieu afin de caractériser les peuplements de poissons côtiers selon les substrats en présence.

Ainsi, si la zone de Deshaies n'a pas été prospectée spécifiquement, de nombreux sites de plongée sont présents au nord et au sud de l'Anse. Il en ressort que les pointes rocheuses présentent une richesse spécifique moyenne à forte.

Les travaux de dragage auront une incidence sur les poissons côtiers du fait du bruit engendré par les travaux. Toutefois, le port de Deshaies est déjà un port actif où la navigation est présente. Le bruit rajouté par le chantier est difficile à évaluer, mais très localisé avec une émergence sans doute faible.

Un comportement temporaire d'évitement plus marqué autour du port pourrait être adopté par les poissons durant cette période.

4.2.5.3. Tortues marines

Sur les 158 sites de pontes des tortues marines recensés en Guadeloupe entre 2001 et 2011 par le Réseau Tortues Marines de Guadeloupe (ONCFS), le littoral de Deshaies en compte 7 : « Anse Tillet », « Fort Royal », « Anse de la Perle », « Pointe Rifflet », « Grande Anse », « Plage Leroux » et « Petite Anse » (ONCFS & Kap Natirel, 2011).

Ces plages font l'objet depuis 2006 d'un protocole de suivi des tortues marines en ponte. Le projet d'aménagement portuaire est donc situé en limite nord du site de ponte de « Plage Leroux ». Cette plage n'est pas référencée comme un site de ponte important pour les 3 espèces de tortues marines (source : Atlas des sites de ponte de tortues marines de l'Archipel Guadeloupéen, 2010). Les sites les plus fréquentés les plus proches sont le site de « Grande Anse » (au nord de Deshaies) et celui de « Petite Anse » (au nord de Pointe Noire).

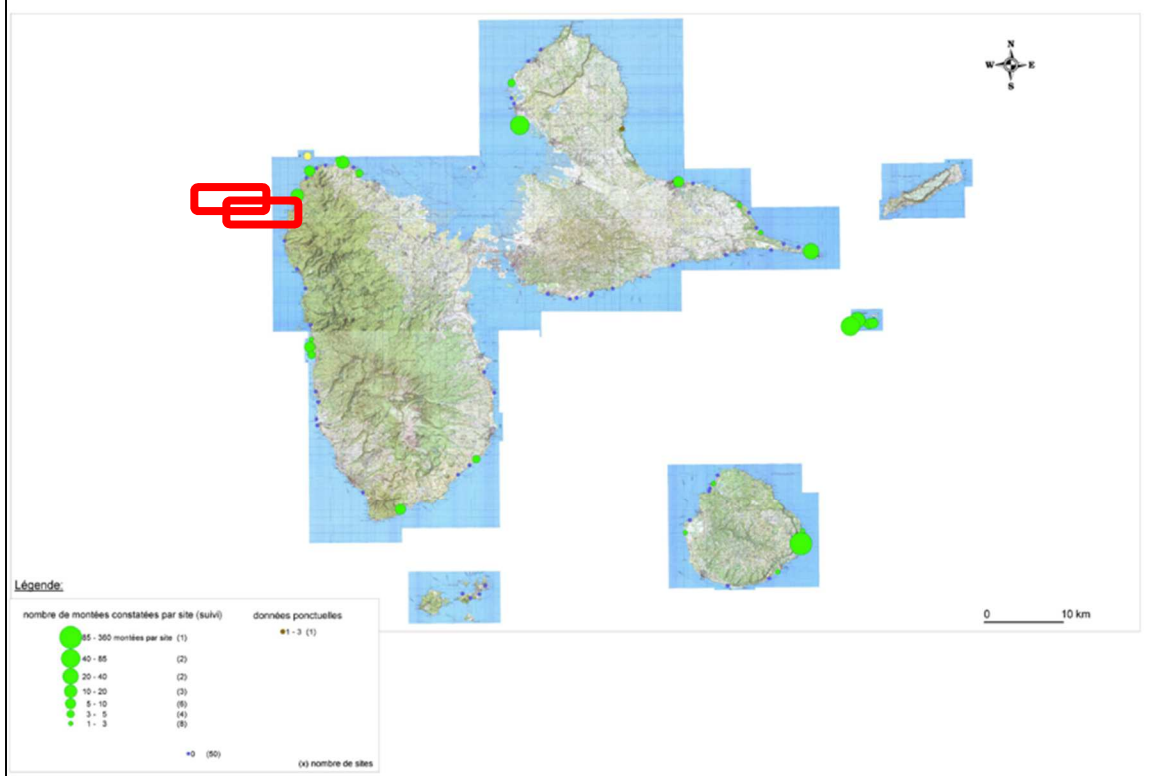
Le secteur considéré ne semble donc pas présenter une priorité forte en terme de conservation au regard des enjeux activité de ponte des tortues marines.

La zone potentielle de ponte de la plage du bourg n'a pas été diagnostiquée en tant que site de ponte du fait de la faible occurrence observée et de la forte anthropisation du littoral.

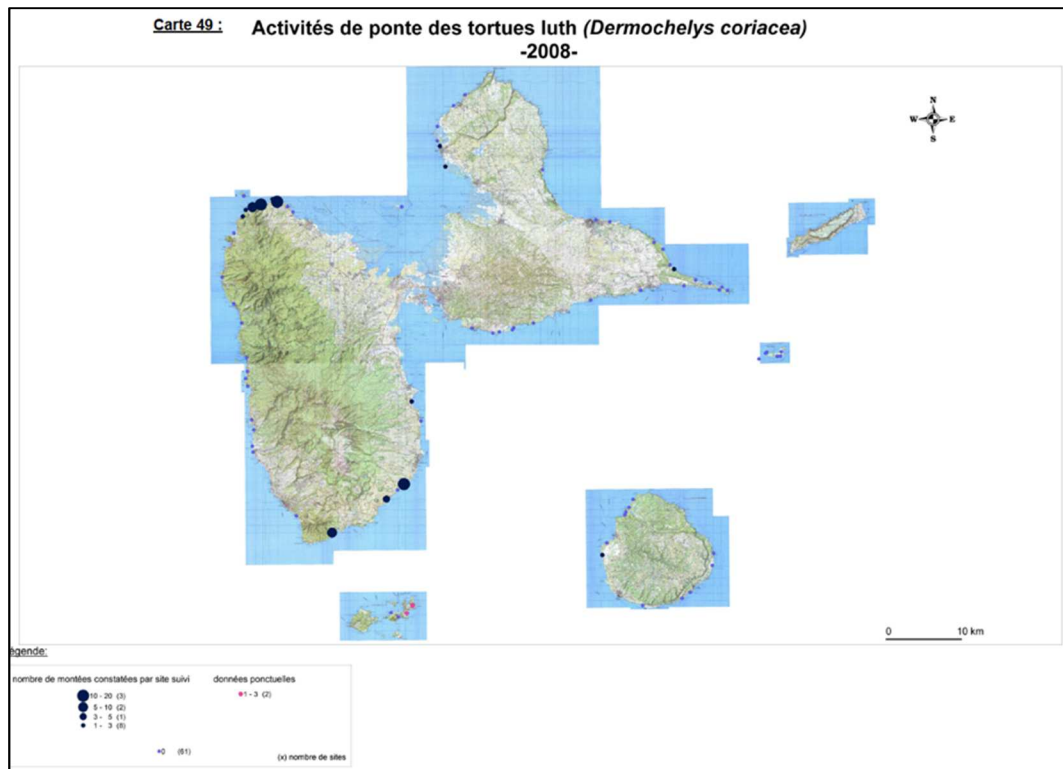
Il semble donc que le secteur d'étude **ne soit pas une zone privilégiée de pontes pour les 3 espèces de tortues marines** : la Tortue Imbriquée (classée en « danger critique d'extinction » par l'UICN), la Tortue Verte (classée en « danger d'extinction » par l'UICN) et la Tortue Luth (classée en « préoccupation » par l'UICN).

CARACTÉRISATION DES SEDIMENTS PORTUAIRES ET ÉTUDE RÉGLEMENTAIRE POUR LE DRAGAGE DU PORT DE DESHAIES

Carte 48 : Activités de ponte des tortues vertes (*Chelonia mydas*) -2008-



Carte 49 : Activités de ponte des tortues luth (*Dermochelys coriacea*) -2008-



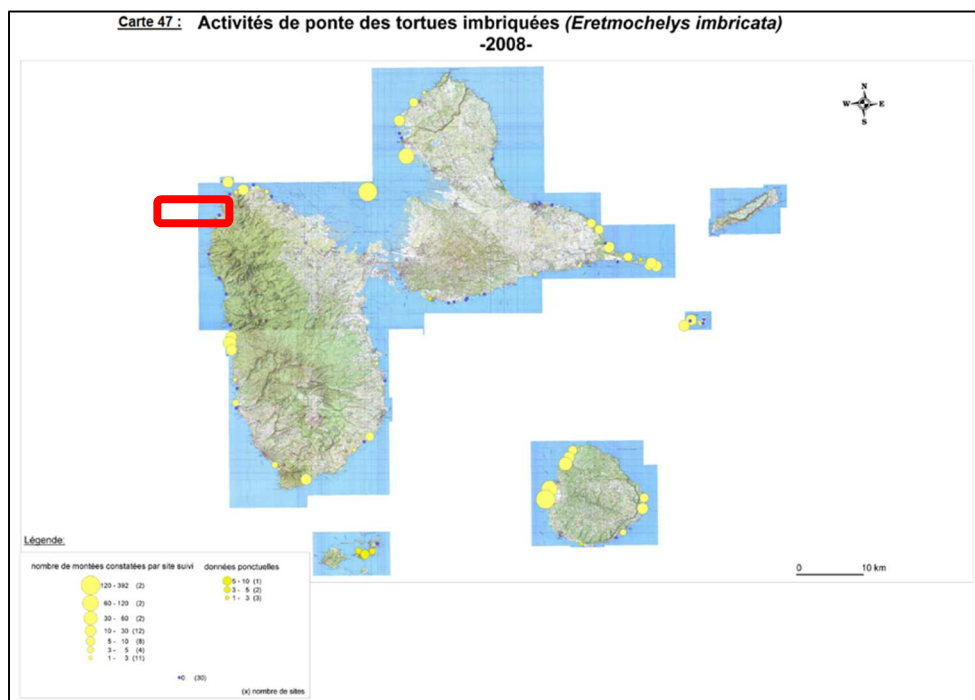


Figure 13: Caractéristique des habitats sur les sites de ponte (Mailloux, 2005 in ONCFS, 2014)

Le secteur constitue toutefois une zone de passage fréquentée par les tortues marines (voire potentiellement une zone d'alimentation), comme le montre les résultats d'un suivi télémétrique d'une tortue verte réalisé par l'ONCFS (2013):



Figure 14 : Suivi télémétrique d'une tortue verte (Source : Delcroix, 2013)

Les travaux de dragage n'auront aucune incidence sur le dérangement de l'activité de pontes des tortues marines car la plage du bourg n'est pas recensée comme un secteur de ponte privilégié. Le dérangement des tortues sera limité aux allers et venues des chalands sur le site de clapage. Ce dérangement aura une très faible incidence.

4.2.5.4. Mammifères marins

Les espèces de cétacés les plus communes sont le cachalot, la baleine à bosse, le globicéphale et certains dauphins. Certains sont migrants ou semi-résidents (durant la saison sèche, de décembre à mai) et d'autres y résident toute l'année ou à proximité.

La côte-sous-le-vent de Basse-Terre regroupe à la fois les abondances les plus importantes (dominance du dauphin tacheté pantropical, *Stenella attenuata*) mais également la richesse spécifique la plus élevée (15 à 19 espèces au total). Ceci est très probablement à mettre en lien avec le profil topographique de la zone (source : AAMP, 2013).

L'activité de nutrition est particulièrement importante au niveau du sec de Pointe-Noire pour les cachalots, les baleines à bec, les péponocéphales et autres cétacés principalement teutophages.

Cet habitat préférentiel pourrait être lié principalement à l'alimentation, notamment pour les cachalots (*Physeter macrocephalus*) qui y sont quasi exclusivement distribués pour l'espace maritime côtier.

Ainsi, sur le secteur de Côte sous-le-vent et Deshaies confondus, **8 espèces** de mammifères et plus de **700 individus** ont été observés en moins d'un an (données 2014, OMMG.com.pers.). Les observations ont généralement été faites sur une bande entre 600m et 5 milles marins de la côte.

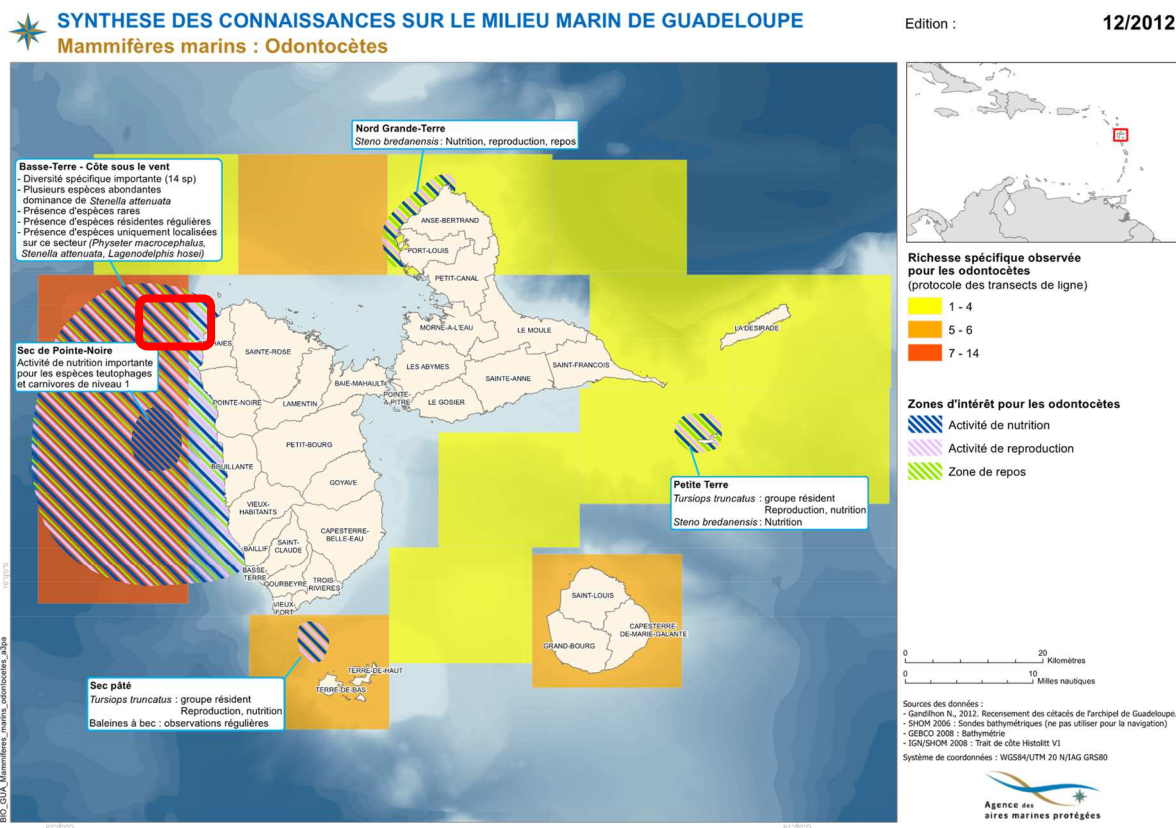


Figure 15 : Répartition géographique des observations d'odontocètes en Guadeloupe (Source : AAMP,

La zone de clapage est donc située sur une zone de fort intérêt pour les mammifères marins en tant que zone de nutrition, reproduction et de repos. Le projet de clapage aura toutefois une incidence faible à nulle sur le comportement des mammifères marins, du fait de la durée des travaux et de l'emprise générale de la zone de clapage.

4.2.5.5. Oiseaux marins

Les oiseaux marins se nourrissent en mer et peuvent avoir des sites de nidification ou des sites de reproduction sur le littoral. 14 espèces d'oiseaux marins nichent en Guadeloupe dont 3 espèces forment des colonies relativement importantes. Certaines zones sont privilégiées par les oiseaux pour ces différentes activités et sont ainsi des espaces clefs pour leur développement.

Les îlets Kahouanne et Tête à l'Anglais, au nord-est de Deshaies constituent des sites de nidification pour plusieurs espèces (tels que le Fou brun, sterne bridée, sterne fuligineuse et le pélican brun) et un secteur de ponte d'espèces en situation critique dans la Caraïbe (sterne de Dougall, sterne Pierregarin). Toutefois, ces îles sont situées à plus de 7 km de la zone de dragage.

Au niveau de la zone de dragage à proprement parler il n'y a pas de zone recensée comme étant propice ou privilégiée pour la ponte et la nidification des oiseaux marins. Le projet aura une incidence faible sur l'avifaune.

4.2.5.6. Conclusion sur les incidences sur le milieu biologique

❖ Incidences directes liées à la destruction d'habitat et d'individus

Le dragage entraîne la soustraction directe de l'habitat constitué par les sédiments portuaires, ainsi que le prélèvement de la majorité de la faune benthique de façon immédiate avec les matériaux visés par l'extraction. Seules quelques espèces mobiles peuvent éventuellement prendre la fuite.

Les travaux de dragage ne concernant que l'entrée du port et le cercle d'évitage, cette incidence directe sera limitée à la seule zone du projet.

Cependant la recolonisation du milieu par ces organismes est prévisible, et cet effet sera sans conséquence irréversible.

L'immersion, quant à elle, conduit d'une part à la destruction directe des organismes présents dans les sédiments prélevés du fait du changement radical de milieu (la pression, notamment, dès 50 m de profondeur provoquera la mortalité de l'ensemble du benthos) et d'autre part une perturbation des organismes présents sur le site.

Au vu des éléments techniques et malgré le manque d'information sur les espèces profondes, l'immersion aura une incidence très limitée sur les habitats et individus en présence.

❖ Incidences liées à la modification de la qualité des eaux

La remise en suspension des sédiments pendant la phase de travaux entraîne :

- ▶ L'augmentation de la turbidité de l'eau conduisant à une diminution de la pénétration lumineuse dans l'eau ;
- ▶ Le relargage de sels nutritifs contenus dans les sédiments dragués.

Toutefois, ces incidences seront limitées spatialement et temporellement à la zone et à la durée des travaux. Aussi, des mesures de sécurité environnementales (filets à particules) permettront de limiter l'expansion de ce panache turbide.

En phase d'immersion les effets seront sensiblement les mêmes. Ils seront également **temporaires de sorte qu'ils auront un faible impact sur la qualité des eaux.**

4.2.6. Espaces protégés et d'intérêt écologique

La zone de dragage et les sites d'immersion potentiels ne sont pas situés directement dans des espaces sensibles ou espaces protégés. Notons tout de même la présence de plusieurs espaces d'intérêt écologique reconnus :

- ▶ **L'aire marine adjacente du Parc National de Guadeloupe ;**
- ▶ **Le sanctuaire AGOA**, aire marine protégée pour les mammifères marins couvrant toute la zone économique exclusive des Antilles françaises ;
- ▶ **Les îlets Pigeon, Kahouanne et Tête à l'Anglais** définis en cœur de Parc National de Guadeloupe, sur lesquels s'applique la réglementation de la loi du 14 avril 2006 et de la charte du Parc ;
- ▶ **La plage de Grande Anse et Gros Morne de Deshaies** faisant l'objet d'une inscription en **Sites Classés** selon le Code de l'Environnement ;
- ▶ **Les sites de Gros Morne, îlets Kahouanne et Tête à l'Anglais, classé en ZNIEFF de type I.**

Notons que les travaux de dragage n'influenceront pas ces secteurs du fait de la distance qui les sépare. Seul le site de Gros Morne est à proximité directe, nécessitant une attention particulière et la mise en place de protections anti-pollution. De la même manière, les sites d'immersion proposés ont été choisis de sorte que les sédiments clapés n'impactent pas la côte, les îlets environnants, les milieux côtiers et la faune profonde.

COMMUNE DE DESHAIES

CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS PORTUAIRES ET ÉTUDE RÉGLEMENTAIRE POUR LE DRAGAGE DU PORT DE DESHAIES

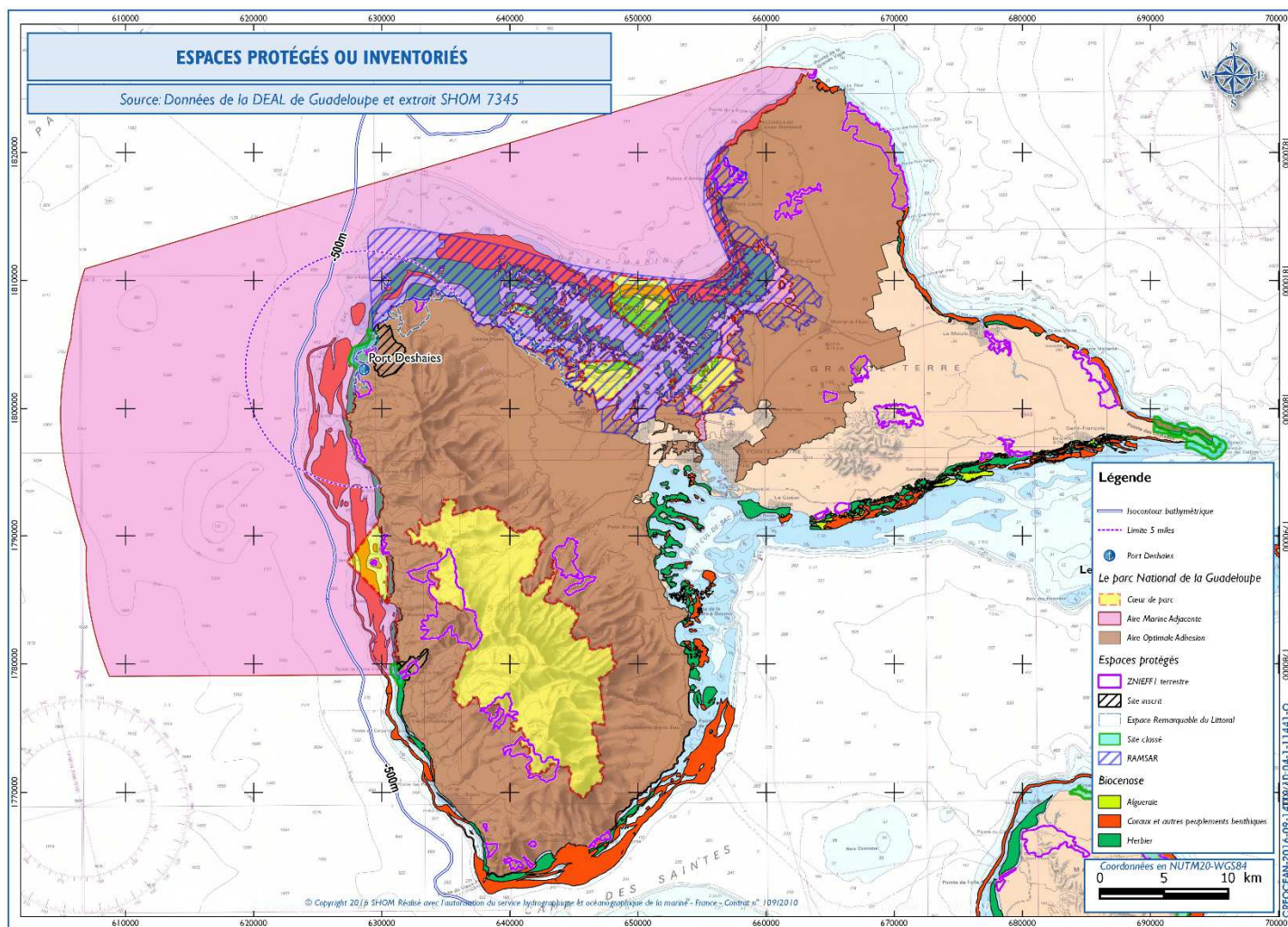


Figure 16 : Espaces protégés ou inventoriés en Guadeloupe

4.2.7. Qualité des eaux

4.2.7.1. Qualité des eaux de la zone de dragage

L'Agence Régionale pour la Santé de Guadeloupe suit la **qualité des eaux de baignade** sur le littoral de Deshaies.

Plusieurs sites de suivi sont présents à proximité de la zone de dragage, le plus proche est celui de la **Plage du bourg de Deshaies, au nord immédiat du port**. La fiche de qualité des eaux de baignade pour l'année 2015 (saison du 01/10/2014 au 30/09/2015) indique que cette plage présente un **état BON pour sa qualité des eaux de baignade**, au vu de la directive 2006/7/CE en vigueur depuis le début de la saison 2013. Les classifications mensuelles varient entre « MOYEN » et « BON », hormis au mois de mai 2016, où un déclassement important en « MAUVAIS » a été observé.

Les paramètres suivis dans le cadre de l'évaluation des eaux de baignade sont les suivants :

- ▶ Paramètres obligatoires : *Streptocoques* fécaux ; *Escherichia coli* ;
- ▶ Autres paramètres : *Coliformes* totaux ; Huiles minérales ; Phénols ; Substances tensio-actives (Mousses) ; Changement anormal de coloration ; Transparence Secchi ; Cyanobactéries ; *Ostréopsys*.

L'ensemble de ces 4 sites a alterné entre des qualités Bonnes et Excellentes entre 2010 et 2012, selon le classement par mesures transitoires en vigueur pour les saisons 2010 à 2012.

Les eaux sont toutefois globalement de bonne qualité pour la baignade sur la côte de Deshaies. Ceci révèle l'absence de contamination bactériologique chronique dans les eaux côtières de cette zone.

Tableau 5 : Classement des eaux de baignades à proximité du port de Deshaies

Année	Classement	
2012	A	Bon
2013	!	Insuffisamment de prélèvements
2014	***	Excellent
2015	**	Bon

D'une manière générale, pendant la phase de dragage, la remise en suspension de matériel particulaire aura une incidence temporaire sur la qualité des eaux du port. Celle-ci engendrera une augmentation de la charge particulaire des eaux et de leur turbidité, entraînant :

- ▶ Une réduction de la transparence de l'eau et de la visibilité ;
- ▶ Un relargage potentiel des sels nutritifs contenus dans les sédiments ;
- ▶ Une augmentation de la demande en oxygène, notamment due aux importants taux en matières organiques présents dans les sédiments portuaires et de la faible vitesse de chute des sédiments du panache turbide (sédiments fins en présence).

Le dragage mécanique des sédiments *via* l'utilisation d'une pelle/benne ainsi que l'application des mesures de sécurité environnementales (filtres à particules), limiteront l'expansion du panache turbide vers les zones voisines du port ainsi que vers les zones voisines extérieures au port (zones de baignades, zones d'herbiers).

Les incidences du dragage sur la qualité des eaux seront limitées en termes d'espace et de temps.

4.2.7.2. Qualité des eaux de la zone d'immersion

La qualité des eaux sur les sites d'immersion potentiels n'est pas connue à ce jour et n'a pas fait l'objet de prospection spécifique dans le cadre de ce dossier.

Les effets potentiels sur le site d'immersion sont sensiblement les mêmes que sur le site de dragage, à savoir la remise en suspension de particules les plus fines, avec pour conséquence l'augmentation temporaire de la turbidité, l'augmentation de la demande en oxygène ainsi que l'éventuel relargage des nutriments présents dans les sédiments.

Ainsi les incidences sur la qualité des eaux seront essentiellement liées au devenir du panache turbide qui se formera au moment du clapage. Toutefois celui-ci sera limité (voir paragraphe **Dynamique sédimentaire**) et temporaire.

4.2.7.3. Cas du chlordécone

Le chlordécone est un insecticide organochloré qui a été utilisé dans les bananeraies des Antilles françaises de 1972 à 1993 pour lutter contre le charançon. Il s'agit d'un polluant organique persistant (POP) de la famille du DDT avec une demi-vie estimée d'environ 10 ans (Dubuisson et al. 2007 dans Wetzel D et al., 2010) mais variant de 4 à 46 ans selon les conditions de milieu (ODE972, Plan d'Action Chlordécone 2008-2010). Il est thermiquement stable, fortement résistant à la dégradation chimique ou biologique, très peu soluble dans l'eau et de très grande affinité avec la matière organique des sols (Lesueur Jannoyer et al. et Cabidoche et al. in Robert S., 2011). Le chlordécone est très toxique, pouvant induire une large gamme d'effets pathologiques sur les oiseaux et mammifères dont les humains. En 2009, la production et l'utilisation de chlordécone ont été interdites à l'échelle mondiale (Wetzel D, et al., 2010).

Sur le bassin versant du port de Deshaies, les terres agricoles présentent un risque de pollution par le chlordécone nul à négligeable au regard de l'emplacement des bananeraies cultivées entre 1970 et 1990.

Il n'y a donc pas de risque de pollution des eaux et sédiments du port de Deshaies par ce contaminant.

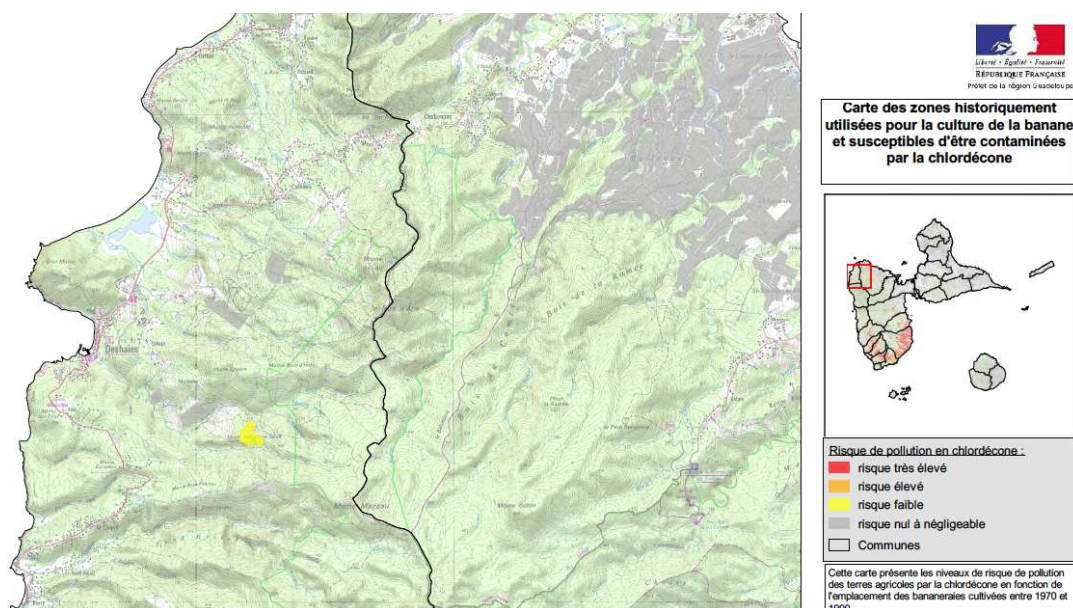


Figure 17 : Extraits des cartographies des zones historiquement utilisées pour la culture de la banane et susceptibles d'être contaminées par le chlordécone (daaf971.agriculture.gouv.fr (A2_cle0ba167, A3_cle02dd91 et B3_cle058767))

4.2.8. Qualité des sédiments

4.2.8.1. Qualité des sédiments de la zone de dragage

❖ Paramètre élémentaire : la granulométrie

Les sédiments sont classés en fonction de la taille de leurs particules (Bellair et Pomerol, 1977) :

- ▶ Les particules d'un diamètre supérieur à 63 μm correspondent aux sables et matériels inorganiques silicatés. On distingue généralement les graviers (diamètre $> 2\text{ mm}$) et les sables (diamètre entre 63 μm et 2 mm) ;
- ▶ Les particules d'une taille inférieure à 63 μm correspondent aux minéraux argileux ayant un diamètre compris entre 0,2 et 2 μm et de silt ayant un diamètre compris entre 2 μm et 63 μm .

Les tableaux et les graphiques ci-dessous présentent les résultats d'analyse granulométrique.

		Granulométrie laser (fraction < 2 mm)	Granulométrie laser et tamisage
		D2	D2
Argiles	< 2 μm	3,29	2,70
Limons	2 μm - 63 μm	37,53	30,85
Sablon et sable très fin	63 μm - 250 μm	37,31	30,67
Sable fin	250 μm - 500 μm	14,29	11,75
Sable moyen	500 μm - 1 000 μm	6,14	5,05
Sable grossier	1 000 μm - 2 000 μm	1,44	1,18
Fraction > 2 000 μm		/	17,80

Tableau 6 : Répartition granulométrique (en % en cumulé)

		Fraction < 2 mm
Argiles	< 2 μm	3,29
Limons	2 μm - 63 μm	40,82
Sablon et sable très fin	63 μm - 250 μm	78,13
Sable fin	250 μm - 500 μm	92,42
Sable moyen	500 μm - 1 000 μm	98,56
Sable grossier	1 000 μm - 2 000 μm	100
Fraction > 2 000 μm		/

COMMUNE DE DESHAIES

CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS PORTUAIRES ET ÉTUDE RÉGLEMENTAIRE POUR LE DRAGAGE DU PORT DE DESHAIES

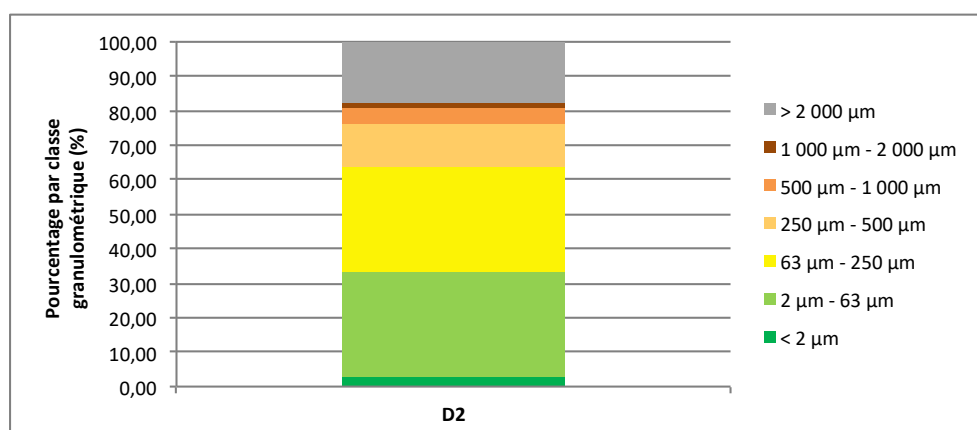


Figure 18 : Répartition granulométrique des sédiments portuaire – Port de Deshaies (en % relatifs)

L'analyse granulométrique des sédiments portuaires de Deshaies révèle que les sédiments sont de type sablo-vaseux, la fraction < 63 µm représentant 40,8% de la fraction < 2 mm. Les sédiments y sont codominés par les limons (31%) et les sablons / sables très fins (31%). La part de fraction supérieure à 2 mm (refus par tamisage) représente 18% des matériaux.

❖ Paramètres généraux

Les paramètres généraux analysés sur les sédiments du port de Deshaies sont présentés dans le tableau ci-dessous.

		D2 Chenal d'accès
Matière sèche	% P.B.	51,3
Masse volumique	g/cm ³	1,45
Perte au feu à 550°C	% M.S.	9,99
	mg/kg M.S.	15 900
Carbone Organique Total (COT)	%	1,59
Phosphore (P)	mg/kg M.S	368
Phosphore total (P ₂ O ₅)	mg/kg M.S	844
Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	1,2
Nitrate soluble (NO ₃)	mg/kg M.S.	< 20,0
Nitrite soluble (NO ₂)	mg/kg M.S.	< 20,0

❖ Matière sèche, masse volumique

La matière sèche du sédiment est liée à sa nature, vaseuse ou sableuse. Dans le présent cas, les sédiments prélevés sur la station D2, vaso-sableux, présentent un taux de matière sèche de 51%. Ce résultat est cohérent avec d'autres sédiments portuaires de même texture où la proportion de matière sèche variait entre 45 et 55 %.

La masse volumique est mesurée essentiellement à titre informatif car n'intervient pas dans l'évaluation de la qualité physico-chimique des sédiments portuaires. Elle est de 1,45 g/cm³.

❖ Carbone organique, matière organique

Les analyses mettent en évidence :

- ▶ **Des concentrations très élevées en COT sur la station D2** témoignant d'une mauvaise qualité au regard des références disponibles à ce jour (Licari, 1998) ;
- ▶ Des valeurs restant dans les fourchettes de celles mesurées généralement dans les ports de Guadeloupe et Martinique.

Tableau 7 : Valeurs de référence pour le carbone organique dans les sédiments envasés et peu envasés (Licari, 1998)

		Très bon	Bon	Médiocre	Mauvais
COT (taux de vase <60%)	%ps	<0,44	0,44 à 0,75	0,75 à 1,52	>1,52
COT (taux de vase >60%)	%ps	<0,75	0,75 à 1,33	>1,33	-

❖ Nutriments

Les teneurs en azote Kjeldahl des sédiments portuaires est généralement témoins d'apports par les émissaires d'eaux usées urbaines brutes ou traitées, ainsi que d'apports industriels chimiques ou agroalimentaires.

Les analyses des sédiments du port de Deshaies mettent en évidence :

- ▶ **Des valeurs élevées en azote Kjeldahl dans les sédiments prélevés sur la station D2** (1,2 g/kg sec) ;
- ▶ Des concentrations toutefois régulièrement observées dans les zones portuaires de Martinique et Guadeloupe ;
- ▶ Des concentrations en nitrite soluble et nitrate soluble inférieures aux limites de quantification.

Le phosphore joue un rôle essentiel dans le développement algal. Les concentrations en phosphore, comme en azote, sont très variables dans les sédiments marins portuaires.

Dans les sédiments du port de Deshaies les concentrations en phosphore restent dans les fourchettes de celles observées dans les sédiments portuaires de Martinique et Guadeloupe avec, sur la station D2, 368 mg/kg.

En conclusion, les sédiments portuaires sont de nature sablo-vaseuses et sont riches en nutriments, présentant des réserves d'azote et phosphore importantes. En effet, les sédiments retirés sont globalement de même nature et qualité que les sédiments restant en place dans le port, ainsi que de ceux qui vont s'y redéposer après les travaux.

De plus, les sédiments présents sur la zone de dragage (cercle d'évitage et chenal d'accès) ne présentant pas de contamination, leur remobilisation lors des travaux de dragage n'entraînera pas la possible contamination des zones adjacentes.

Les incidences du dragage sur la qualité des sédiments portuaires sont limitées.

4.2.8.2. Qualité des sédiments de la zone d'immersion

La qualité des sédiments sur la zone d'immersion n'est pas connue et n'a pas fait l'objet d'investigations spécifiques dans le cadre de ce dossier.

Toutefois, au vu de la qualité des sédiments portuaires dragués et des très faibles volumes concernés (2000 m³), **il n'y aura pas de contamination de la qualité des sédiments du site d'immersion.**

4.2.9. Activités et usages

4.2.9.1. Usages en présence

Le port de Deshaies est un port polyvalent, contenant environ 67 places où se développent à la fois une activité de pêche professionnelle et une activité de plaisance.

La pêche est essentiellement côtière et mixte sur le secteur de Deshaies. Un total de 29 navires de pêches côtière et mixte ainsi que 4 navires de pêche au large sont déclarés sur la commune de Deshaies (AAMP, 2013 issu de données du SIH, 2008).

Le port de Deshaies est également en partie affecté à la plaisance, avec notamment la mise en place de mouillages et de Haltes Légères de Plaisance dans la baie (une trentaine environ).

❖ Au niveau du port

Cette gêne sera toutefois de courte durée et permettra une amélioration des activités portuaires à long terme. Aussi, une bonne information des usagers sur l'organisation et le déroulé des travaux passant par une bonne signalisation, avant et pendant les opérations, permettra de réduire au maximum la gêne occasionnée pendant la phase de dragage.

Notons que la zone de baignade et la plage du bourg située au Sud-Est du port seront impactées par une dégradation de la qualité des eaux du fait du remaniement des matériaux au sein de l'enceinte portuaire. En effet, la faible distance entre la sortie du port et la zone de baignade (<300m environ) ainsi que la configuration du port (relativement ouvert) font que les sédiments remis en suspension lors des travaux risquent d'atteindre cette zone de baignade.

Durant la phase de travaux, **une gêne temporaire liée à la perturbation du trafic, dans son ensemble, dans le port va être occasionnée par la présence des engins de dragage et des filets à particules.**

Toutefois, au vu de la petite surface mobilisée pour le dragage et de sa mobilité jour après jour, les travaux devront être organisés en avance afin que les navires, de transport de passagers, de pêche, de loisirs et de plaisance puissent s'organiser en conséquence et se déplacer sur une ou l'autre extrémité du port selon l'avancement des travaux.

❖ Au niveau du transit et du site d'immersion potentiel

Les incidences sur les activités humaines seront dues aux va-et-vient des chalands entre la zone de dragage et la zone d'immersion, et concerneront essentiellement la navigation des navires sur cette zone de transit.

Les navires (pêche et plaisance) seront prévenus des perturbations temporaires de la navigation sur la zone. Notamment ils seront informés de l'importance de ne pas gêner le chaland au moment de l'immersion des déblais de dragage, phase délicate des opérations. Les autorités maritimes et usagers seront informés du périmètre d'immersion et pourront en conséquence l'éviter lorsque la drague sera sur site ou en transit.

4.2.10. Risques naturels et technologiques

Comme décrit précédemment, au vu du Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de Deshaies (2010), la zone de dragage est soumise aux aléas Houles cycloniques fort. Les abords de la rivière Deshaies sont également soumis à un aléa inondation fort.

Il n'y a pas de risque technologique connu à proximité du site de dragage.

4.3. Évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000

Il n'y a pas de site Natura 2000 aux Antilles.

4.4. Compatibilité avec les documents d'aménagement du territoire

4.4.1. Compatibilité du projet avec le SAR et le SMVM de la Guadeloupe

La sous-partie du Schéma d'Aménagement Régional (SAR) valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) a vocation à déterminer les orientations fondamentales de la protection, de l'aménagement et de l'exploitation du littoral et, en tant que de besoin, d'édicter les règles qui permettent de les mettre en œuvre. Dans la perspective d'un développement social et économique de la Guadeloupe davantage orienté à l'avenir vers un équilibre plus durable, le SMVM réaffirme l'importance primordiale de protéger les milieux naturels afin de concilier les enjeux régionaux de développement et de préservation des ressources naturelles, de la qualité des écosystèmes et du cadre de vie.

Les objectifs du SMVM sont déclinés en 3 orientations :

- ▶ **Orientation 1 - Protéger les écosystèmes marins et les côtes, le littoral et les plages et préserver les espaces agricoles ;**
- ▶ Orientation 2 - Maîtriser l'extension urbaine sur le littoral ;
- ▶ **Orientation 3 - Optimiser les potentiels d'activités maritimes.**

Le Schéma d'Aménagement Régional et le Schéma de Mise en Valeur de la Mer ne font pas mention des opérations de dragage pour l'entretien des ports à proprement parler.

Notons également que le SMVM, au sein de l'Orientation 3, prévoit **l'amélioration du fonctionnement des ports et leur développement**, afin de concentrer efficacement les efforts pour réaliser les équipements et aménagements de mise à niveau pour les principaux ports de pêche. Si les projets de dragage des ports ne sont pas décrits dans le SMVM, ils font toutefois partie des aménagements nécessaires au bon fonctionnement et au développement des ports, notamment par le maintien de l'accessibilité de ces derniers aux navires de pêches et de transport de passagers.

Concernant l'immersion, tel qu'énoncé dans les paragraphes précédents, ses incidences sur les espaces côtiers sensibles seront limitées du fait de la faible probabilité de dispersion des sédiments à la côte.

Le projet de dragage et d'immersion n'est donc pas incompatible avec le Schéma d'Aménagement Régional incluant le Schéma de Mise en Valeur de la Mer de la Guadeloupe (SAR – SMVM, 2010).

4.4.2. Compatibilité du projet avec le SDAGE de la Guadeloupe

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016-2021 de par ses orientations (conservées du précédent SDAGE), va dans le sens de la limitation des apports terrigènes au milieu marin et la limitation de la dégradation des milieux sensibles (coraux, herbiers) soumis notamment à des phénomènes d'hyper-sédimentation dans certains secteurs de l'île (Grand et Petit Cul-de-Sac marin, Sud de la Grande Terre et Saint-Martin).

Le dragage et l'immersion des déblais issus de ses travaux, sont directement concernés par l'Orientations 5 : « **Préserver et restaurer les milieux aquatiques – C Milieu Marin** ».

Au sein de cette Orientation, la lutte contre les rejets en mer concerne directement le projet. La disposition 87 « **Limiter les rejets en mer et élaborer un schéma de gestion des sédiments de dragage marins** », met en avant que « *pour les activités de dragage en milieu marin et les rejets des produits de ces dragages, soumises à la rubrique 4.1.3.0 de la nomenclature eau du code de l'Environnement, les demandes de rejets en mer comportent une étude complète et détaillée des solutions alternatives à ce rejet (techniques de traitement, filière de valorisation, montants prévisionnels associés, etc.). La valorisation à terre des sables, graviers et galets sera recherchée en priorité.* »

Le projet de dragage et d'immersion n'est donc pas incompatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux et l'analyse des solutions alternatives a été faite précédemment. Le choix de traitement à terre est fortement limité par le manque d'infrastructures adaptées, les besoins nécessaires en sables et le caractère insulaire de la Guadeloupe, avec une problématique foncière importante.

4.5. Mesures prévues pour éviter et réduire les incidences du projet

4.5.1. Limitation de l'expansion du panache turbide sur le site de dragage

Afin de réduire les impacts du panache turbide pendant la réalisation des travaux, il sera demandé à ce que l'entreprise en charge du dragage dispose un géotextile de type silt-screen, dans le périmètre des travaux de façon à contenir le nuage turbide qui sera créé lors du remaniement des fonds sédimentaires et ainsi favoriser la sédimentation des fines sur un secteur confiné du périmètre des travaux. Ces géotextiles seront déplacés en fonction de l'avancement des travaux dans le port.

Le filet est disposé verticalement dans la colonne d'eau, maintenu en surface par des flotteurs et tendu sur le fond par des lests. Il est ancré à ses extrémités de façon à éviter sa dérive. C'est un système bien maîtrisé et couramment employé pour des travaux de dragage notamment. L'entreprise veillera à attribuer cette surveillance au chef de chantier, ou à un Responsable Environnement.

4.5.2. Évitement des incidences lors du transport des déblais de dragage

4.5.2.1. Vers le site d'immersion

Concernant le transit des matériaux dragués depuis le port jusqu'au point d'immersion défini dans ce document, la barge ou tout autre moyen de transport maritime utilisé par l'entreprise devra respecter

scrupuleusement la limite de remplissage de l'outil de travail afin d'éviter tout déversement de sédiments accidentel pendant le transit. Les volumes chargés et immergés, ainsi que la route maritime empruntée à chaque rotation seront enregistrés dans un rapport et mis à disposition des services compétents à leur demande.

4.5.3. Limitation des gênes occasionnées par les travaux et des risques pour la sécurité des personnes

4.5.3.1. Information des usagers

Avant le démarrage des travaux, une information sur la nature, la localisation, la durée des travaux et les moyens mis en œuvre sera donnée aux usagers du plan d'eau, de la route et du port (partie terrestre) par avis à la navigation et diffusion dans la presse locale et en mairie, ainsi qu'il est d'usage.

Une information similaire sera mise en place sous forme de placardage en mairie.

4.5.3.2. Signalisation des travaux et gestion du trafic

Afin d'assurer la sécurité sur et aux abords des travaux, un balisage rigoureux devra être mis en place. Ces marques délimitant les sites successifs du chantier seront diurnes et nocturnes. Une information préalable des travaux sera diffusée auprès des autorités et usagers.

L'entreprise en charge des travaux veillera à mettre en place des moyens matériels ou humains pour la surveillance de ces derniers. Aussi, en plus des avis à la navigation, un plan de gestion du trafic maritime et routier sur site pourra être mis en place en fonction de l'organisation des travaux de dragage.

5. Moyens de surveillance prévus et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

5.1. Surveillance des volumes dragués

Les volumes extraits, immergés et concassés devront être enregistrés.

Ces données seront mises à la disposition des services de l'État, en cas de demande de leur part.

5.2. Surveillance de la qualité des sédiments

Le Conseil Général de la Guadeloupe souhaite déposer le présent dossier de déclaration pour une durée de 10 ans. Les analyses réalisées sur les sédiments portuaires sont estimées valables et représentatives de la zone à draguer dans une limite de 3 ans.

Ainsi les analyses réalisées en avril 2016 devront être renouvelées à partir de 2019 si de nouveaux travaux devaient avoir lieu après avril 2019.

5.3. Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident

En cas d'accident ou d'incident, les travaux seront stoppés le temps que tout danger soit écarté et que les travaux puissent recommencer dans de bonnes conditions de sécurité.

Dans tous les cas, le Maître d'Ouvrage en sera averti immédiatement, ainsi que les services de l'État compétents en fonction de l'incident ou de l'accident (Police de l'Eau, Direction de la Mer...).

5.3.1. Plan de Prévention des Risques

Le cahier des charges du marché des travaux prescrira la nécessité de proposer un plan de prévention des risques et des nuisances environnementales pour encadrer le déroulement des travaux, le comportement des personnels et pour gérer l'intégralité des déchets et émissions de chantier.

Ce plan présente les procédures et moyens envisagés en la matière, intègre les justificatifs relatifs à l'entretien des différents engins, identifie un « Responsable Environnement » et engage la responsabilité du prestataire en cas de contamination ou d'accident environnemental avéré.

5.3.2. Arrêt des travaux

Les travaux devront être réalisés, si possible, hors période cyclonique. Dans tous les cas ils devront être stoppés en cas d'intempérie ou de prévision d'intempérie.

6. Éléments graphiques utiles à la compréhension des pièces du dossier

Les figures nécessaires à la compréhension du présent dossier sont insérées tout au long de celui-ci, pour une meilleure lisibilité.

7. Bibliographie

AAMP, 2013. Analyse régionale Guadeloupe – Synthèse des connaissances. Agence des aires marines protégées – Parc national de la Guadeloupe et Université des Antilles et de la Guyane. 240 p (hors annexes).

ASCONIT, PARETO, SAFEGE (2014). Révision de l'État des Lieux, préalable au SDAGE Guadeloupe 2016-2021.

ASCONIT, PARETO, (2015). Élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Guadeloupe 2016-2021.

AUGRIS C., ASSOR R., CLABAUT P., GROTE A. et ONDREAS H., 1992. Carte des formations superficielles du plateau insulaire de la Guadeloupe – Avec ses îles environnantes et Saint-Martin.

BOURY M., 2001. Cartographie des biocénoses marines côtières de la Basse-Terre de Guadeloupe. Diagnostic écologique et pressions anthropiques. Mémoire de fin d'étude – DESS – Université des Antilles et de la Guyane. 60p

BRGM, 2009. Référentiel Hydrogéologique Français – BDRHF – Version 2. Délimitation des entités hydrogéologiques de la Guadeloupe. 115p.

BRGM, 1990. Dynamique actuelle des cotes de la Guadeloupe et de ses dépendances – Inventaire des zones d'évolution et définition des travaux nécessaires à une meilleure connaissance et gestion du littoral guadeloupéen. 53p.

BRL, 2008. Gestion et développement équilibré du littoral guadeloupéen. État des lieux – Rapport de phase 2. Pour le compte de la DDE de la Guadeloupe. 180p.

CREOCEAN, 2013. Suivi des eaux littorales de Martinique (Réseau d'Observation (ex-RNO) et Suivi des sédiments des ports maritimes de Martinique (REPOM) – Année 2012 et valorisation des données passées. 103p (hors annexes).

CREOCEAN, 2009. Élaboration d'un schéma de dragage et d'entretien des infrastructures des ports départementaux. Pour le compte du Conseil Général de la Guadeloupe.

CREOCEAN, 2009. Projet d'aménagement du port départemental de Sainte-Rose – Guadeloupe. Dossier d'enquête publique. Pour le compte du Conseil Général de la Guadeloupe. 156p.

DIREN, 2004. Cartographie : Biodiversité – Les enjeux dans l'archipel de la Guadeloupe.

GEODE, 2012. Suivis environnementaux des opérations de dragage et d'immersion. Guide méthodologique. 134p (hors annexes)

IFREMER, 1999. Dragages et environnement marin, état des connaissances. 223p.

INRA, 2011. Éléments traces métalliques dans les sols de Guadeloupe. Note de cadrage rédigée à la demande du Port Autonome de la Guadeloupe. 7p.

LICARI M. L. 1998. Système d'aide à l'interprétation des données benthiques en milieu marin et lagunaire, IARE, 1998 pour le compte de la Région PACA et l'Agence de l'EAU RMC).

Météo France, 2013. Bulletin Climatique Annuel – 971 Guadeloupe – 2013. 4p.

Météo France, 2012. Bulletin Climatique Annuel – 971 Guadeloupe – 2012. 4p.

PARETO, IMPACT MER, 2012. Grand Port Maritime de la Guadeloupe : Campagne de mesure de la qualité des eaux dans la baie de Pointe-à-Pitre. Rapport final. Décembre 2012. 113p + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN, 2011. Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie,

Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport de synthèse de la 3ème année de suivi. Tranche conditionnelle n°2 (2010-2011), rapport final, novembre 2011, 129 pages + annexes.

PUJOS M., GONZALES J.L., PONS J.C. Circulation des eaux sur les plateaux insulaires de Martinique et Guadeloupe. In : Prost Marie-Thérèse (ed.). Évolution des littoraux de Guyane et de la zone caraïbe méridionale pendant le quaternaire. Paris : ORSTOM, 1992, p.415-435.

SAFFACHE P. (2015). L'érosion côtière : dénominateur commun caribéen. Séminaire : le changement climatique en Guadeloupe : comment mettre en œuvre une politique d'adaptation ? Mai 2014.

SAR-SMVM, 2011. Schéma d'Aménagement Régional de la Guadeloupe. Incluant le Schéma de Mise en Valeur de la Mer de la Guadeloupe. Projet approuvé par la Section des Travaux publics du Conseil d'État le 24 mai 2011. 342p (hors annexes).

SCE, 2005. État des lieux Directive Cadre. District Guadeloupe. Pour le compte de la DIREN de la Guadeloupe. 169p.

SDC, 2012. Schéma Départemental des Carrières de la Guadeloupe. 185p.

SHOM, 1999. Instructions nautiques - Antilles orientales – Amérique du Sud (côte Nord-Est). 427p (hors annexes).

8. Webographie

Les sites internet visités pour la réalisation de ce dossier sont les suivants :

Données sur les avis environnementaux rendus en Guadeloupe : <http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/2014-a862.html>

Données sur le climat général guadeloupéen : <http://www.meteo.gp/Climat/>

Données de synthèse des connaissances sur le milieu marin de Guadeloupe par l'Agence des Aires Marines Protégées: <http://cartographie.aires-marines.fr/>

Données sur les espaces protégés du littoral et de la mer en Guadeloupe : http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=SIG_LITTORAL_ET_MER&service=DEAL_Guadeloupe

Données sur les sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres : http://www.conservatoire-du-littoral.fr/siteLittoral/552/28-pointe-des-chateaux-971_guadeloupe.htm

Données sur les sites classés et inscrits : <http://www.culturecommunication.gouv.fr>

Données sur les statistiques et études économiques de l'INSEE : www.insee.fr/



www.creocean.fr

GROUPE KERAN