



Dragages de mise en sécurité et de gestion courante du port de Saint-Pierre

(Darse, avant-port, petit bassin historique et piège à cailloux amont)



Réponse à l'avis MRAe

Août 2023 - Version : 1



Suivi des modifications

Version	Date	Rédigé par	Validé par	Objet de l'indice
V1	22/08/2023	CL/ALC	GL	Création document



Sommaire

1	PREAMBULE	4
2	ETAT INITIAL, ANALYSE DES IMPACTS ET PROPOSITIONS DE MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION (ERC)	4
2.1	MILIEU PHYSIQUE	4
2.2	MILIEU NATUREL	9
3	EFFETS CUMULES VIS-A-VIS DES PROJETS AUTORISES AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	15

1 Préambule

Le présent document correspond à la réponse du maître d'ouvrage, la Ville de Saint-Pierre, à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) émis le 20 juillet 2023 concernant le projet de dragage de mise en sécurité et de gestion courante du port de Saint-Pierre.

Cet avis fait suite à l'examen du dossier de demande d'autorisation environnementale unique du projet, dont la rédaction a fait suite à des échanges avec les services instructeurs de la DEAL dont les références sont rappelées ci-dessous :

- Dossier DAEU déposé en Préfecture le 13/01/2021, enregistré et référencé sur le n°2021-02
- Demande de compléments n°1 envoyée par la DEAL 13/04/2021
- Compléments n°1 déposés le 12/08/2021
- Demande de compléments n°2 envoyée par la DEAL 29/10/2021
- Compléments n°2 déposés le 30/04/2022, suite à des prolongations du délai de réponse pour permettre de mener les études complémentaires et de tirer parti de l'expérience du dragage d'urgence de 2022.

Suite à l'examen de ces compléments, les services de la DEAL ont jugé complet le dossier de demande d'autorisation environnementale unique et ont saisi l'Ae le 24 mai 2023.

La MRAe a émis son avis le 20 juillet 2023. Le présent document reprend les paragraphes de cet avis appelant des réponses et apporte les compléments demandés. Afin de faciliter la compréhension, le présent document suivra le code couleur suivant :

- **noir** : avis de la MRAe
- **bleu** : réponses apportées par le Maître d'Ouvrage

2 Etat initial, analyse des impacts et propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC)

2.1 Milieu physique

L'étude d'impact a défini les zones d'études à l'intérieur desquelles différentes investigations ont permis de caractériser les milieux (bathymétrie, type de fonds marins, houles, courants).

Une zone d'étude élargie, correspondant à l'emprise que **pourrait atteindre un panache turbide** généré par le dragage, concerne les récifs et leurs pentes externes, ainsi que le plateau basaltique. Il n'y est pas prévu de travaux, mais des stations d'observation ont été positionnées permettant de constater la diversité des fonds marins au-delà du récif (sillon de pente externe, contreforts, tombant, bordure de tombant).

Une zone d'étude rapprochée, pouvant être plus directement impactée, comprend l'emprise des travaux et plus largement l'enceinte portuaire. Les stations d'observations révèlent des fonds marins également diversifiés (zone à galets, tombants et contrebas, platier nécosé et bio-érodé).

Les deux zones, aux points d'observations, sont en présence de sables d'origine volcanique et biodégradable issus de la Rivière d'Abord, ce qui attire l'attention sur leur mobilité et leur dépendance aux influences de la rivière.

L'étude de la houle et des courants met en exergue la situation plutôt protégée de la darse du port, mais également de l'avant-port (entre les jetées) même en période de houles cycloniques, où des courants circulaires se créent, conférant à la fosse de garde existante un point stratégique de décantation des potentiels sédiments transportés.

[...]

L'étude d'impact propose différentes mesures pour limiter la dispersion de matières en suspension (MES) vers l'entrée du port :

- en évitant la saison la saison cyclonique pour le dragage du petit bassin historique ;
- en confinant la fosse de garde qui représente près de la moitié du volume de matériaux à extraire ;
- en mettant en place un filet anti-MES (matières en suspension) dans le bassin historique ;
- en utilisant des granulats de gros calibre et exempts de matériau terrigène pour la constitution du merlon provisoire à mettre en œuvre entre le chenal et la fosse de garde.

Il est à relever que le projet prévoit la mise en place de barrages anti-pollution et une protection étanche sous les engins de chantier pour éviter la pollution par des hydrocarbures et/ou des huiles minérales.

Enfin, des dispositions sont proposées pour tenir compte des travaux dans le lit mineur de la rivière d'Abord (qui peut connaître des crues importantes lors de la saison des pluies) et des travaux en bordure de mer. A l'appui d'un prestataire travaillant avec Météo France pour la prédiction de crue ou de submersion marine, les mesures suivantes seront prises pour éviter un relargage des sédiments extraits :

- évacuation des engins et des ouvriers travaillant au droit de la fosse du piège cailloux et de l'aire de ressuyage de 24 heures ;
- transport en amont du radier de la rivière d'Abord des matériaux placés dans les aires de ressuyage de 24 heures ;
- transport vers une installation de stockage des déchets inertes des matériaux placés dans l'aire de ressuyage en amont du radier de la rivière d'Abord.

➤ **L'Ae recommande au porteur de projet de :**

- ***définir plus précisément les modalités techniques qui seront mises en œuvre au droit des emplacements prévus (en particulier ceux envisagés au droit de la plage de Terre Sainte et en amont du radier de la rivière d'Abord) pour le ressuyage des sédiments pour s'assurer de l'absence de risques de pollution par les contaminants présents dans les eaux de ruissellement et de risques d'incidences sur la santé humaine, en particulier si les tests d'écotoxicité qui seront réalisés préalablement aux opérations de dragage conduisent à considérer les sédiments comme relevant du statut des déchets dangereux ;***

Les analyses réalisées d'après les seuils d'acceptabilité en ISDI définis par l'arrêté du 12 décembre 2014 en 2019, 2021 et 2022 ont montré que les contaminants des sédiments ne sont pas relargués dans le **lixiviat lors du ressuyage** :

- concernant les métaux, aucun dépassement des seuils, que ce soit dans le petit bassin historique, l'avant-port ou le port, en 2019, 2021, et 2022.
- concernant les autres paramètres sur lixiviat (COT, pH, Fluorures, Chlorures, Sulfates, Indices phénols, fraction soluble, CN libres, Chrome VI), les dépassements concernent tous les points et toutes les années de prélèvements pour les paramètres liés à **la salinité (Fluorures, Chlorures, Sulfates)** de l'eau dans lesquels les sédiments se trouvent.

Les eaux de ruissellement ne sont pas contaminées et il n'est donc pas nécessaire de prendre des précautions pour empêcher leur retour vers leur bassin d'origine.

Les analyses réalisées sur les sédiments montrent effectivement, selon les années et les zones d'extraction des contaminations en métaux (d'origine terrigène et anthropique : chrome, nickel, cuivre, zinc) d'après les seuils des arrêtés du 9 août 2006, et aux hydrocarbures, d'après les seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014, de façon localisée et attribuable au ruissellement pluvial.

Différentes dispositions sont prévues pour empêcher le retour à l'eau des sédiments, selon les zones de dragage concernées. Dans le cas des zones présentant les plus forts taux de contaminants actuellement, le ressuyage du dragage du port se fera préférentiellement en **géotube, associé à un traitement par flocculant pour contenir le maximum de MES**. Ce système retient de façon complètement étanche l'eau et les sédiments pompés et permet de les séparer en opérant une floculation. Les eaux peuvent ensuite être relarguées tandis que les sédiments agglomérés sont retenus, puis évacués vers un site agréé ou un site de valorisation approprié. Ces dispositions permettent bien d'éviter les risques dus à la remise à l'eau des sédiments contaminés.

Concernant le dragage dans **l'avant-port**, qui donnera lieu à un ressuyage sur son pourtour, l'aire dédiée au ressuyage sera protégée par un **merlon filtrant** constitué de **gros blocs 400/800** et de **sable**, renforcé par un **géotextile côté interne**. Le merlon filtrant sera dimensionné de façon à faire face aux houles de l'avant-port, avec une hauteur d'1,5 m, sur réhausse de 0,5 m (prescription PPR), soit une hauteur de 2 m, bien supérieure aux houles maximums dans l'avant-port à la période d'intervention (cf. partie 7.4.3.1 su DAEU et figure 90). L'expérience de l'intervention d'urgence a montré qu'en cas d'extraction de fines par pompage, il est nécessaire de renforcer le géotextile avec une deuxième couche de géotextile + sables fins pour augmenter l'étanchéité des parois face aux fines inférieures à 63 µm. La mise en œuvre d'un géotube est également envisageable en cas de dragage hydraulique. Pour du dragage mécanique, les matériaux extraits seront principalement des matériaux grossiers et des sables d'au moins 200 µm de diamètre, et il ne sera donc pas nécessaire de renforcer le merlon pour empêcher la fuite de matériaux très fins.

L'aire de ressuyage à **l'amont du radier** est située à plus de 45 m du petit bassin historique, et dans un décaissement d'environ 2 m par rapport au TN entre le piège à cailloux et la route. Il existe donc uniquement deux façons pouvant entraîner les matériaux en-dehors de l'aire de ressuyage :

- Envol par le vent : pour empêcher les sédiments de quitter le piège à cailloux de cette façon, un arrosage anti-poussière sera mis en place pendant toute la durée du ressuyage.
- Remise en eau lors des crues : Les opérations de dragage seront réalisées pendant l'hiver austral, lors duquel les risques de crue sont faibles. En cas de risque de crue, les sédiments inertes seront évacués en ISDI. Les sédiments non inertes seront maintenus sur place, où ils n'aggraveront pas le risque inondation puisqu'ils ne seront pas placés en remblai par rapport

au TN, comme illustré à la figure 88 du DAEU. Dans ce cas, les sédiments retourneraient en partie vers les bassins d'où ils auraient été extraits, ce qui reviendrait à la situation d'avant dragage, et non pas à une pollution supplémentaire.

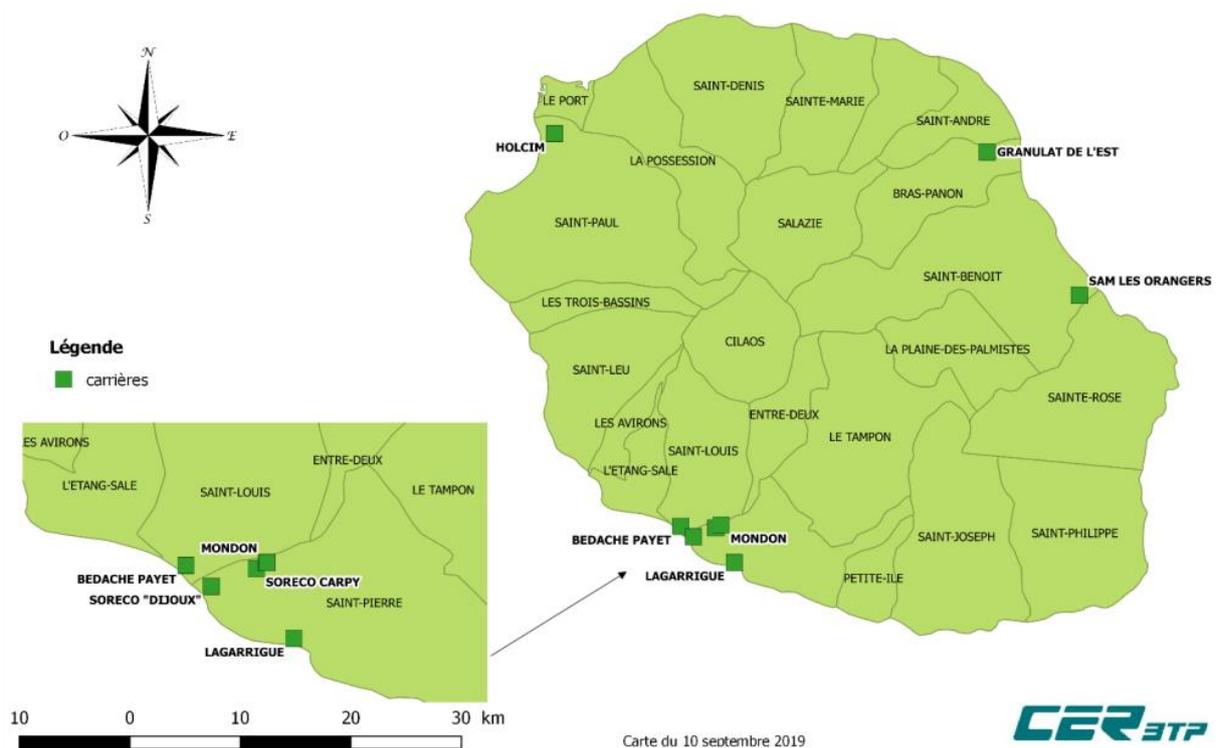
Dans le cas où les sédiments seraient écotoxiques selon le test sur plante terrestre, mais où les seuils de contaminants sur lixiviat ne seraient pas dépassés (hors marqueurs de la salinité), la gestion serait la même que celle citée précédemment, puisque les eaux de ressuyage ne constitueraient pas de contamination.

Dans le cas de sédiments écotoxiques dont les eaux de ressuyage représenteraient une contamination pour le milieu, les aires de ressuyage devraient être adaptées pour permettre de collecter des eaux de ressuyage et de les traiter. Ce cas de figure n'est pas prévu à la présente demande d'autorisation, les résultats des analyses réalisées jusqu'à présent ayant toujours montré des eaux de ressuyage non contaminées. Les sédiments en question ne seraient pas dragués en l'absence de solution adaptée pour gérer ces contaminants.

Pour autant la ville et le gestionnaire du site portuaire ont déjà engagé une démarche de réduction à la source (cf. études en cours) en vue de réduire les contraintes et risques associés aux ruissellements pluviaux, afin de diminuer les risques de contamination des sédiments dans le cadre de la préservation de l'environnement, de la sécurisation des activités nautiques et de la gestion des opérations de dragage.

- ***citer les carrières destinées à utiliser en remblai les sédiments dans le cas où le caractère inerte de ces derniers aura été confirmé après le traitement par lessivage naturel, en justifiant l'acceptabilité des sédiments au regard du fond géochimique spécifique à chacune des carrières concernées.***

En réunion du 5 juillet 2019 dernier, les services de l'Etat ont rappelé les éléments relatifs aux carrières acceptant les terres excavées et déblais terreux non valorisables, à la date du document. Les déchets acheminés vers les carrières doivent être préalablement triés pour garantir l'absence de déchets dangereux et/ou inacceptables dans la carrière. Les apports extérieurs de déchets sont accompagnés d'un bordereau de suivi qui indique leur provenance, leur destination, leurs quantités, leurs caractéristiques et les moyens de transport utilisés et qui atteste la conformité des déchets à leur destination. La figure ci-dessous donne la carte des carrières réceptionnant les terres excavées, déblais terreux et déchets du BTP à La Réunion.



Carte de la répartition des carrières réceptionnant les terres excavées, déblais terreux et déchets du BTP

Les carrières situées dans le secteur Sud de l'île sont les plus susceptibles d'accueillir les sédiments inertes issus des opérations de dragage. Elles sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Site	Adresse	Déchets acceptés
Carrière MONDON (anciennement EXFORMAN)	479, CD26 route de l'Entre-Deux 97410 Saint-Pierre	Réceptionne déchets inertes, bétons (sans ferrailles) - déchets de construction et de démolition, tous préalablement triés
PREFABLOC AGREGAT Carrière LAGARRIGUE classé ISDI	Chemin charrette 97410 Saint-Pierre	Réceptionne déchets inertes, bétons (sans ferrailles) - béton, briques, tuiles et céramiques, verre, terres et pierres, tous préalablement triés
Carrière SORECO Pierrefonds "DIJOUX"	Chemin des pêcheurs 97410 Saint-Pierre	Réceptionne terres et matériaux meubles non pollués, bétons sans ferrailles - béton, briques, tuiles et céramiques, verre, terres et pierres, tous préalablement triés
Carrière SORECO Bois D'Olive CARPY	CD 26, route de l'Entre Deux 97410 Saint-Pierre	Réceptionne terres et matériaux meubles non pollués - terres, terres végétales et pierres, tous préalablement triés
TERALTA Granulat Béton Réunion	Avenue de Toulouse, ZI Bel Air, 97450 Saint-Louis	Réceptionne matériaux inertes non pollués et sans ferrailles

2.2 Milieu naturel

Dans la zone d'étude rapprochée, il a été observé un fond marin pauvre accumulant d'importants sédiments fins apportés par la rivière, avec de rares recouvrements coralliens, ainsi que des recouvrements algaux pouvant attirer des poissons opportunistes herbivores ou omnivores se nourrissant d'éléments en suspension dans l'eau. La vase et les matières en suspension ne sont pas propices au maintien d'une luminosité en faveur du développement de la biodiversité. En se rapprochant de la rivière, le platier est fortement nécrosé et érodé. L'entrée du chenal, d'une profondeur de plus de cinq mètres de profondeur, se trouve au droit de la ZNIEFF « Saint-Pierre » où il ne sera pas effectué de dragage, ce qui concernera uniquement les zones d'une profondeur inférieure à trois mètres.

La zone d'étude élargie inclus deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristiques (ZNIEFF) de type 1 dite de « Saint-Pierre platier Est » et de « Terre Sainte pente externe » où les coraux sont abondants et en bon état de santé. Elle concerne également la ZNIEFF de type 2 dite de « Saint-Pierre » où le corail peine à se développer probablement à cause de l'exposition aux fortes houles et aux apports terrigènes de la Rivière d'Abord lors des crues, mais constitue toutefois une zone à fort potentiel de développement écologique. Ces ZNIEFF marines présentent en tout état de cause des récifs coralliens et une biodiversité associée dont les enjeux de préservation sont forts. Les tortues vertes (espèce classée en danger par l'UICN) et les tortues imbriquées (espèces classées en danger critique d'extinction par l'UICN) ont été observées en nombre (61 observations en ULM entre 2012 et 2019) au regard de la base de données TORSOOI administrée par l'observatoire des tortues marines de La Réunion. Enfin, dans la zone étude éloignée, les baleines à bosses et les dauphins peuvent être observés comme indiqué dans les données Borbonica.

Afin de tenir compte des enjeux écologiques associés aux écosystèmes marins, un suivi bimestriel des effets potentiels des matières en suspension (MES) est prévu d'être mis en place pendant toute la durée des travaux. Ce dispositif de surveillance s'inspire des dispositions prises lors de la précédente intervention de dragage qui avait eu lieu en 2006 et consiste à réaliser :

- un suivi de l'état des habitats immergés grâce à des plongeurs afin d'évaluer les effets potentiels des travaux sur les écosystèmes marins, notamment récifaux ;
- un suivi visuel du panache de turbidité (par drone par exemple) ;
- un suivi en continu et en temps réel du taux de MES dans la colonne d'eau à l'aide d'une bouée équipée d'un turbidimètre placée à proximité de l'entrée du port.

[...]

➤ ***Au regard de la très forte sensibilité du milieu naturel marin liée à la présence de zones récifales proches de l'entrée du port déjà soumises à de fortes pressions anthropiques, l'Ae demande au porteur de projet de :***

- ***définir des mesures d'urgence en cas d'observation d'un panache de matières en suspension (MES) se dirigeant vers l'extérieur du port lors des travaux de dragage du chenal et du petit bassin historique, et lors de la construction ou du démontage du merlon provisoire ;***

La mesure de suivi continu de la turbidité a été mise en place pour permettre de réagir en temps réel à la diffusion de panaches de turbidité.

En effet, grâce à la bouée de turbidité, les panaches de MES générant de la turbidité sont suivis en continu et en temps réel. Les données sont transférées automatiquement et accessibles en ligne. Des alertes sont également envoyées automatiquement selon le dépassement de seuils prédéfinis.



Position de la bouée de suivi continu de la turbidité

Le capteur de turbidité est installé sur un mouillage avec une bouée. Idéalement, cette station de suivi devrait se trouver au niveau des zones sensibles à protéger. A Saint-Pierre, il n'est pas possible d'exposer la bouée en sortie de port à des houles classiquement possibles de 4 m de Hs, ce qui correspond à des vagues maximales proches de 8 m, observées plusieurs fois par an pendant l'hiver austral. La bouée sera donc installée dans l'avant-port, à proximité de l'interface avec l'océan. La turbidité est classiquement de l'ordre de 0,8 à 5 NTU dans l'avant-port, avec des pics à plus de 10 NTU lors des fortes houles (cf. Bilan du dragage d'urgence de 2022 en annexe 14 du DAEU). Malgré un panache localisé près du bassin de décantation avant que sa perméabilité ne soit optimisée, la turbidité mesurée dans l'avant-port pendant les travaux de pompage de l'intervention d'urgence de 2022 est ainsi toujours restée à moins de 5 NTU. Le pompage n'a pas généré de panache de turbidité.



Panache issu du bassin de décantation, avant le renforcement de ses parois

Des mesures de turbidité ont été effectuées lors des travaux de 2022 sur les stations sensibles pour mettre en lien la turbidité observée au niveau des stations récifales avec la turbidité perçue à proximité directe de la source de MES (panache au niveau du bassin de décantation), dans l'avant-port.

La turbidité a été mesurée au niveau de la bouée de suivi continu, au niveau d'un point à l'entrée du chenal de navigation, puis au niveau des quatre stations de suivi des zones sensibles (stations 1, 2, Alizé Plage et Terre Sainte) :

- Avant la mise en fonctionnement de la pompe ;
- Au bout de 4 heures de pompage pour permettre à la turbidité de se diffuser au niveau des 5 stations.

Ces stations sont positionnées à proximité ou dans les ZNIEFF de type 1 afin d'évaluer l'impact du panache de turbidité sur les zones les plus sensibles. Les positions des stations suivies sont les suivantes :



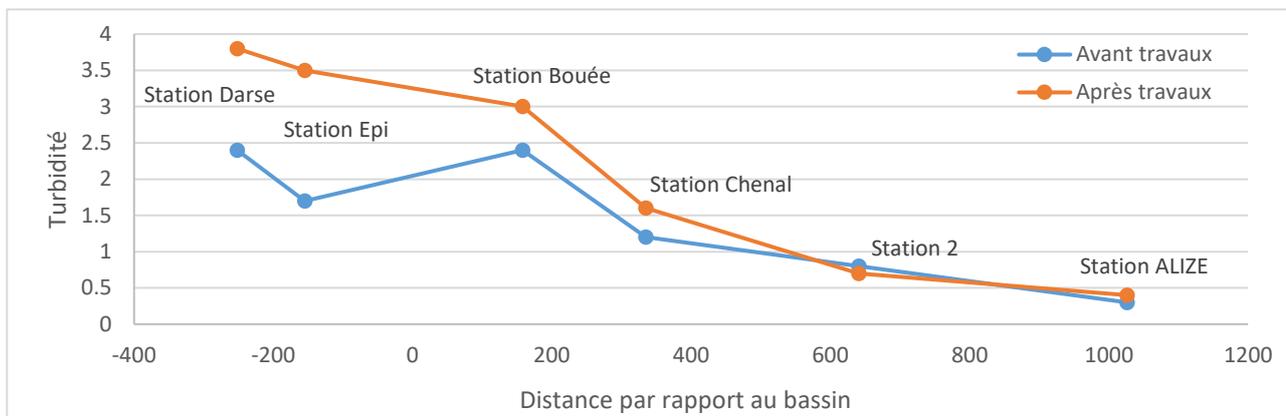
Chemins potentiels de diffusion de la turbidité vers les différentes stations depuis le bassin de décantation

Les résultats du contrôle de turbidité sont décrits dans le tableau ci-dessous.

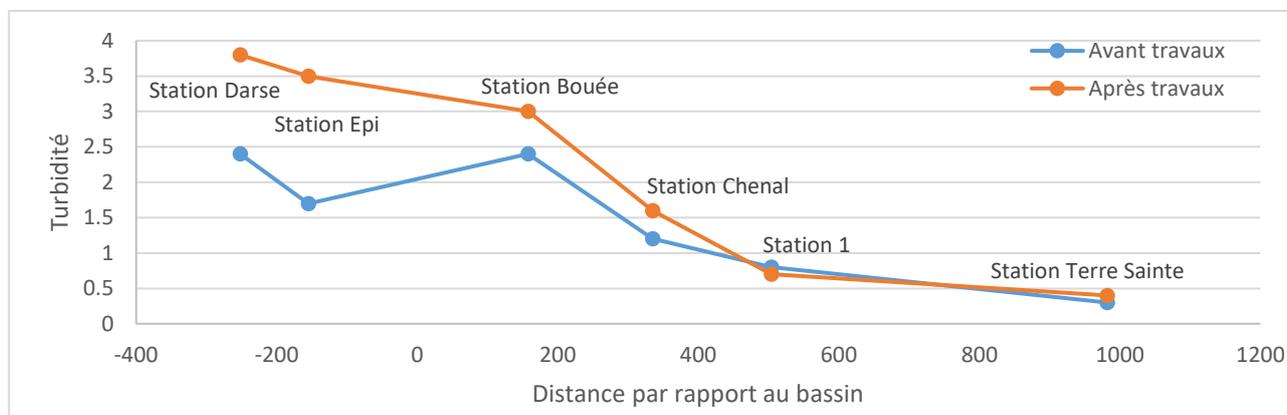
Stations	Position	Latitude	Longitude	État initial		Pompage sédiments		
				Heure	Turbidité (NTU)	Heure	Turbidité (NTU)	MES (mg/l)
Station Darse	Darse de plaisance	21°20.670'S	55°28.610'E	7:50	2.4	12:50	3.8	
Station Epi	Au droit de l'épi	21°20.684'S	55°28.669'E	7:55	1.7	12:45	3.5	
Station Bouée	Bouee turbidité	21°20.740'S	55°28.704'E	8:00	2.4	12:00	3.0	
Station Chenal	Chenal de sortie	21°20.829'S	55°28.684'E	8:15	1.2	11:55	1.6	
Station 1	Chenal de sortie	21°20.829'S	55°28.684'E	8:25	0.7	12:20	0.5	1.30
Station Terre Sainte	Chenal de sortie	21°20.829'S	55°28.684'E	8:30	0.5	12:25	0.4	0.30
Station 2	Chenal de sortie	21°20.829'S	55°28.684'E	8:35	0.8	12:30	0.7	1.50
Station Alizé	Chenal de sortie	21°20.829'S	55°28.684'E	8:40	0.3	12:35	0.4	2.10

Résultats des mesures de la turbidité le 26/10/2022

L'évolution de la turbidité en fonction de la distance par rapport au panache est représentée sur les figures ci-dessous.



Evolution turbidité en fonction de la distance par rapport au bassin de décantation, STATIONS OUEST

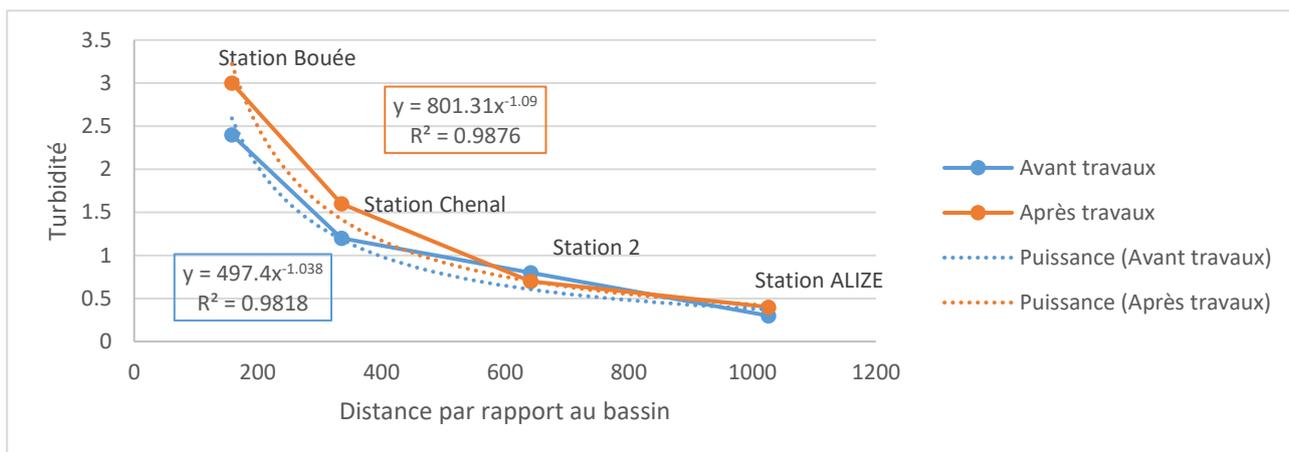


Evolution turbidité en fonction de la distance par rapport au bassin de décantation, STATIONS SUD

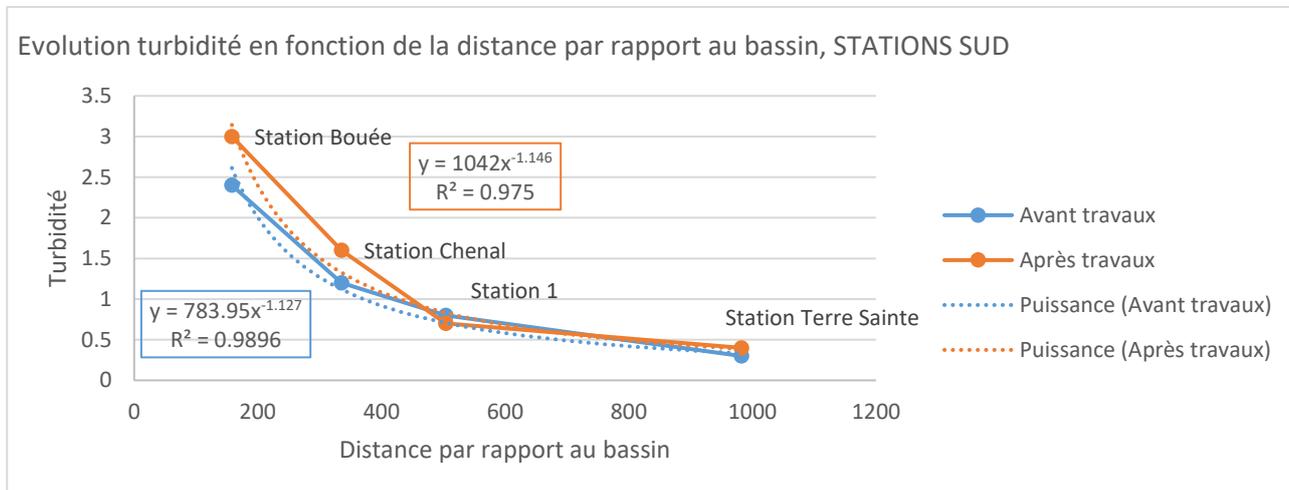
L'analyse des résultats montre que le panache impacte la turbidité de la darse portuaire (+1.4 NTU), de l'avant-port (+1.8 NTU au niveau de l'épi le plus proche du port ; +0.6 NTU au niveau de la bouée) et de la sortie de port au niveau du chenal (+0,4 NTU).

En revanche, que ce soit en direction du Sud ou de l'Ouest, le panache n'impacte pas la turbidité des stations de la pente externe au niveau des zones sensibles (de +0.1 à - 0.2 NTU).

En sortie de port, la diffusion de la turbidité s'approche ainsi d'un modèle de Loi de puissance de décroissance, comme montré dans les graphes suivants.



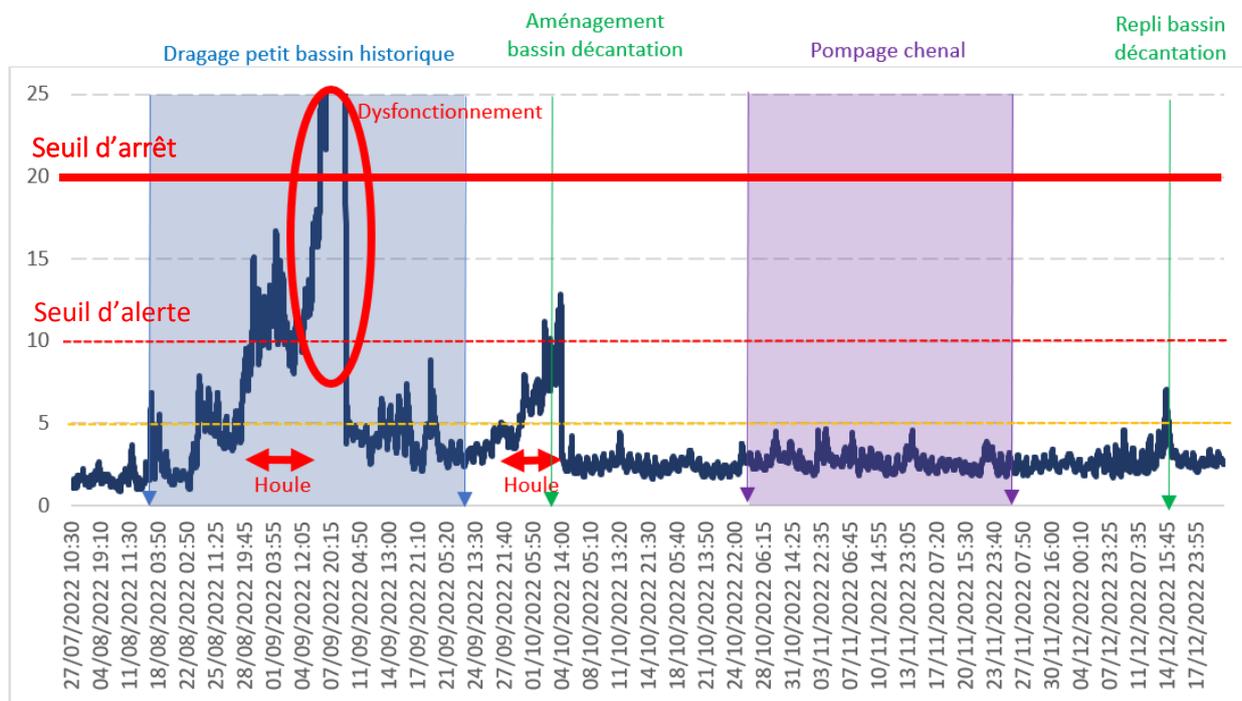
Evolution turbidité en fonction de la distance par rapport au bassin de décantation, STATIONS OUEST



Evolution turbidité en fonction de la distance par rapport au bassin de décantation, STATIONS SUD

Même au moment de ce test de pompage, lors duquel le bassin de décantation n'avait pas encore subi le colmatage naturel attendu par le cumul des futurs pompages réduisant forcément la perméabilité, la turbidité au niveau de la bouée n'était que de 3 NTU. Suite aux résultats mesurés au niveau de la bouée de turbidité et à l'analyse de sa diffusion en sortie de port, il a été convenu en concertation avec la DEAL, de s'aligner sur les seuils définis pour le dragage du port de Saint-Gilles-les-bains, soit un **seuil d'alerte à 10 NTU** et un **seuil d'arrêt à 20 NTU**. Ces seuils, précédemment définis par retour d'expérience au niveau des zones sensibles lors des travaux de la NRL, sont appliqués dans le contexte du suivi continu à Saint-Pierre, où la bouée est située par nécessité dans un champ proche de la source du panache, en milieu quasi fermé, ne tenant pas compte des facteurs de dispersions observés et

observables en milieu ouvert. Les suivis ultérieurs des impacts sur les 4 stations externes pourront donner lieu à des propositions argumentées d'adaptation de seuil.



Evolution de la turbidité (NTU) pendant les travaux

Les résultats du test en début de travaux (absence d'impact sur la turbidité sur les stations récifales) ont été confirmés par les résultats du suivi de turbidité à la moitié des travaux. L'inspection visuelle de la sédimentation après 1 semaine de pompage a d'ailleurs montré l'absence de dépôt de sédiments sur les 4 stations étudiées (cf. Rapport MAREX en annexe 17 du DAEU).

En conclusion, les mesures d'urgence en cas d'observation de panache augmentant la turbidité dans l'avant-port et se dirigeant vers l'extérieur du port sont les suivantes :

- A partir de 10 NTU (seuil d'alerte) mesurés au niveau de la bouée de suivi en continu de la turbidité située dans l'avant-port : réduction de la cadence des travaux ;
- A partir de 20 NTU (seuil d'arrêt) mesurés au niveau de la bouée de suivi en continu de la turbidité située dans l'avant-port : arrêt des travaux pour permettre de faire sédimenter à nouveau les particules et adaptation de la méthode de travaux (cadence, nombre de pelles, etc.).

- préciser les mesures conservatoires qui seront mises en place si les inspections faites par les plongeurs mettent en évidence une dégradation des écosystèmes marins susceptible d'être occasionnée par le chantier.

L'opération de 2022 a montré un impact très faible voire nul en sortie de port. Ce sont les crues de la rivière qui charrient de grands volumes de matériaux, en particulier des matières fines, qui entraînent des dépôts sur les platiers externes et dans les bassins de l'embouchure, conduisant à une remise en suspension régulière lors des événements de houle. En attendant cette remise en suspension, la part

la plus fine de ces stocks adsorbe tout éventuel polluant accidentel ou chronique parvenant au bassin, avec effet cumulatif dans le temps. Draguer ces stocks plus fréquemment, c'est éviter au milieu ces dépôts durables de sédiments potentiellement contaminés.

En cas de dégradation des écosystèmes marins susceptible d'être occasionnée par le chantier, ce qui sera analysé en fonction des turbidités observées et les contrôles visuels en cours de travaux, les mesures suivantes de prévention pourront être prises :

- adaptation du protocole de travaux :
 - Cadences d'extraction réduite ;
 - Nombre d'engins réduit ;
 - Méthode d'extraction adaptée ;
 - Barrages anti-diffusion des MES à ajouter, renforcer ou déplacer pour optimiser la rétention des particules ;
- adaptation du protocole de suivi de la diffusion des MES ;
 - réduction des seuils d'alerte et d'arrêt ;
 - déplacement de la bouée ;
 - autres critères permettant de définir des alertes et des arrêts (contrôle visuel, drone, mesures régulières de la turbidité au niveau des stations récifales...)

3 Effets cumulés vis-à-vis des projets autorisés au titre du Code de l'Environnement

Aucune analyse n'est produite dans les pièces de la demande d'autorisation.

Or, le projet du SWAC (Sea Water Air Conditioning) pour le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) sud pourrait avoir des effets cumulables avec le présent projet, ce qui n'a pas été étudié dans l'étude d'impact.

- ***L'Ae recommande au porteur de projet de compléter l'étude d'impact sur l'analyse du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés conformément aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement, en faisant un focus particulier avec le projet de SWAC sud qui a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale en 2022 (voir l'avis de la MRAe de La Réunion référencé 2022APREU7).***

Un autre projet a été autorisé au titre du Code de l'Environnement le 19 décembre 2022 (arrêté préfectoral n°2022-2630) au niveau de la masse d'eau littorale de de Saint-Pierre, le SWAC CHU Sud. Ce projet consiste au prélèvement en profondeur (plus de 1 000 m) d'eau de mer froide permettant de refroidir un circuit d'eau douce passant dans les bâtiments du CHU afin de le climatiser. Les canalisations prélèveront l'eau de mer au droit de Terre Sainte, à plus de 8 km de la côte.

Le point de rejet est situé à 50 m de profondeur, à environ 1 km de la côte, et à plus de 2 km du port de Saint-Pierre.

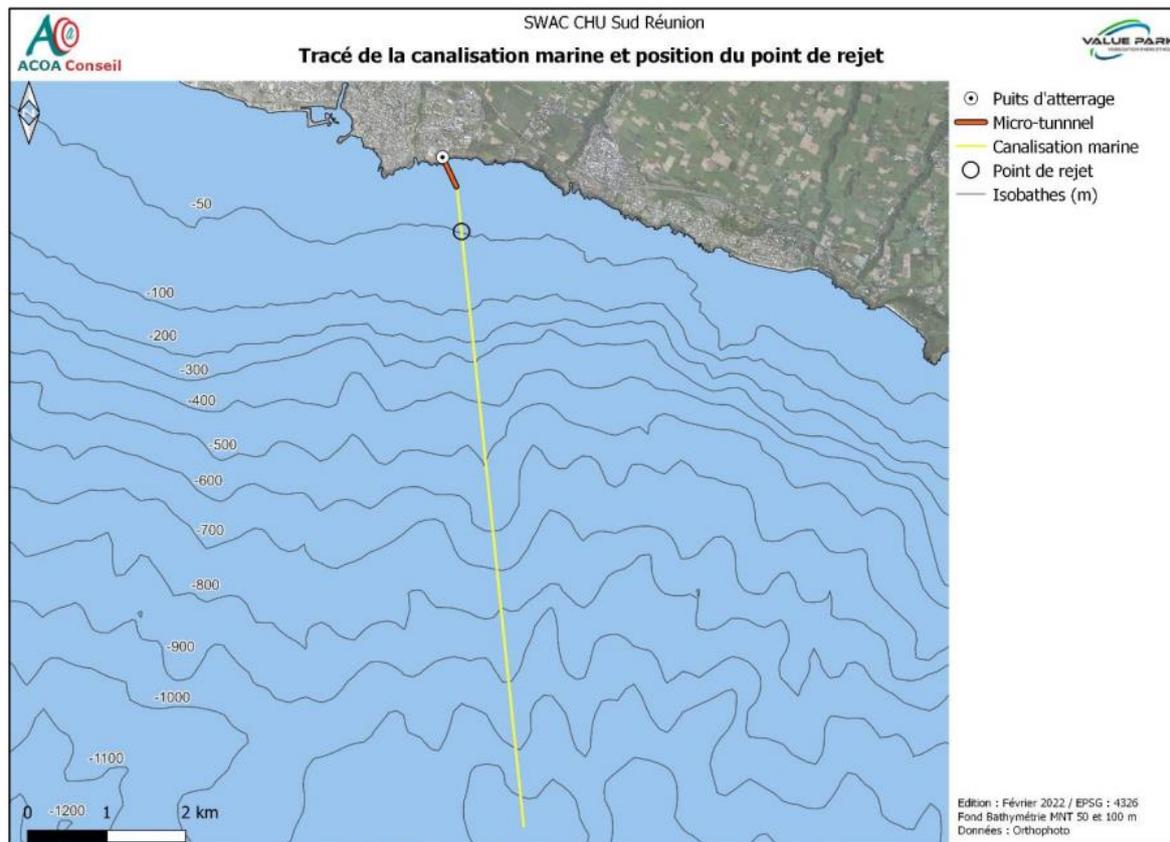


Figure 6 – Tracé de la canalisation marine et position du point de rejet

En phase travaux, le projet SWAC aura des impacts sur :

- Le fond rocheux (forage) → pas de cumul avec les impacts du dragage car site éloigné et le dragage extrait uniquement les matériaux accumulés sur le fond (pas de déroctage, forage, etc.)
- Les peuplements coralliens fixés sur le fond → pas de cumul avec les impacts du dragage car site éloigné et pas de peuplements coralliens sur les sites dragués
- Les espèces marines protégées (nuisances acoustiques + risque de collision) → pas de cumul avec les travaux de dragage car non bruyants et pas de travaux en dehors de l'avant-port
- La biodiversité terrestre → pas de cumul avec les impacts du dragage car site éloigné et pas de travaux de nuit pour le dragage
- Les riverains (nuisances sonores) → pas de cumul car les sites sont éloignés
- La navigation → pas de cumul car le dragage ne restreint pas la zone navigable
- Le trafic routier → **Impact cumulé à prévoir : éventuelle adaptation des circuits des camions de transport des matériaux pour désengorger Terre Sainte.**

En phase d'exploitation, en raison du rejet d'eau profondes enrichies en nutriments, le SWAC aura des impacts sur :

- La qualité de l'eau ;
- La qualité des sédiments ;
- Les peuplements benthiques et démersaux.

Ce panache peut avoir des impacts sur les opérations de dragage s'il dégrade la qualité de l'eau et des sédiments dans la zone du port. D'après le DAEU du projet SWAC, « les études de modélisation du



panache de rejet ont analysé différentes profondeurs, elles permettent de confirmer qu'à cette profondeur [i.e.50 m] le panache de rejet n'affecte pas les zones sensibles du lagon de Saint-Pierre ni de Grand Bois.

[...]

Les figures ci-dessous mettent ainsi en exergue, sur le **scénario le plus défavorable** pour la dispersion du panache, une perception atténuée de l'impact associé aux Nitrates [paramètre le plus limitant dans la modélisation en raison de sa forte concentration en eaux profondes] rejetés en phase d'exploitation.

Du fait de la longue durée de modélisation (1 semaine) et de la forte mobilité du panache, sous l'effet des variations de courant, la représentation des concentrations maximales s'avère très étirée spatialement. Elle représente une extension « maximale » des enveloppes des concentrations maximales du rejet. En d'autres termes, si une concentration est relevée pendant uniquement quelques minutes sur Ravine Blanche elle apparaît sur la représentation des maximums, quand bien même la durée de simulation est de 8 jours.

La représentation du quantile 90 (percentile 90) est probablement plus représentative des zones exposées. **Sur cette représentation, on s'aperçoit que le panache ne pénètre que très légèrement dans la ZNIEFF de Terre Sainte, et ce pour des faibles concentrations en Nitrates (entre 0,15 et 0,2 µmol/L) et sur une zone profonde de la ZNIEFF représentant un faible enjeu écologique. »**

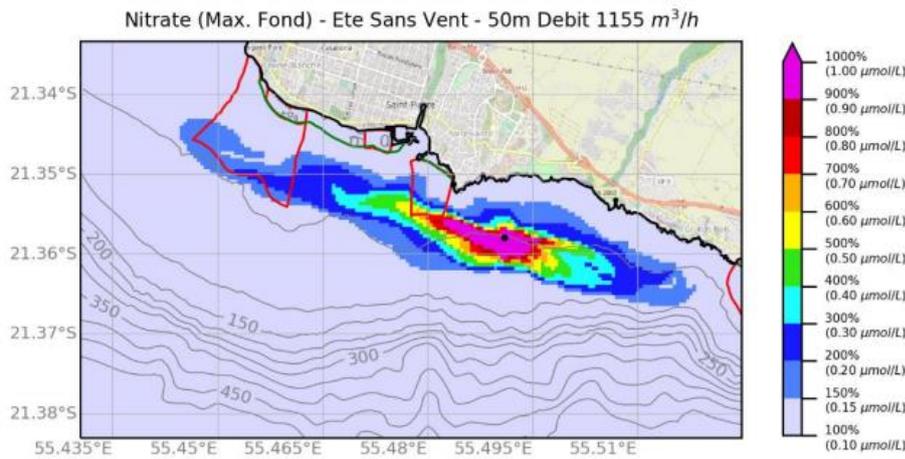


Figure 223 - Concentrations maximales en Nitrates sur le fond (scénario 12)

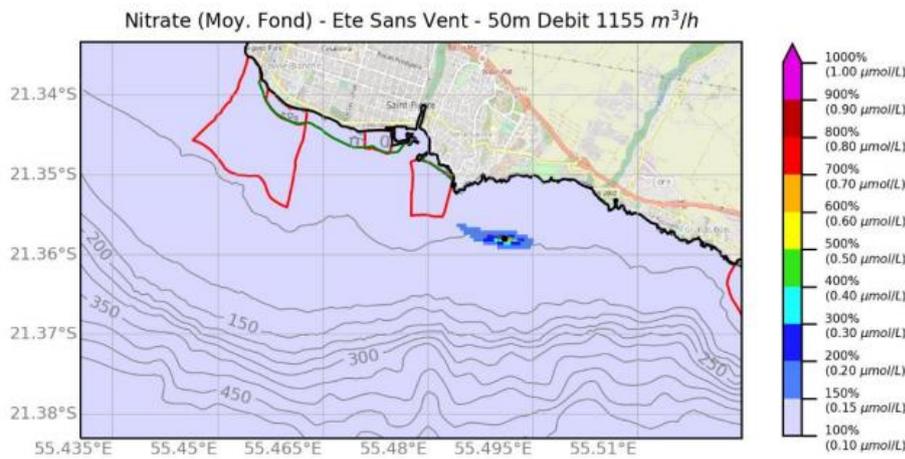


Figure 224 - Concentrations moyennes en Nitrates sur le fond (scénario 12)

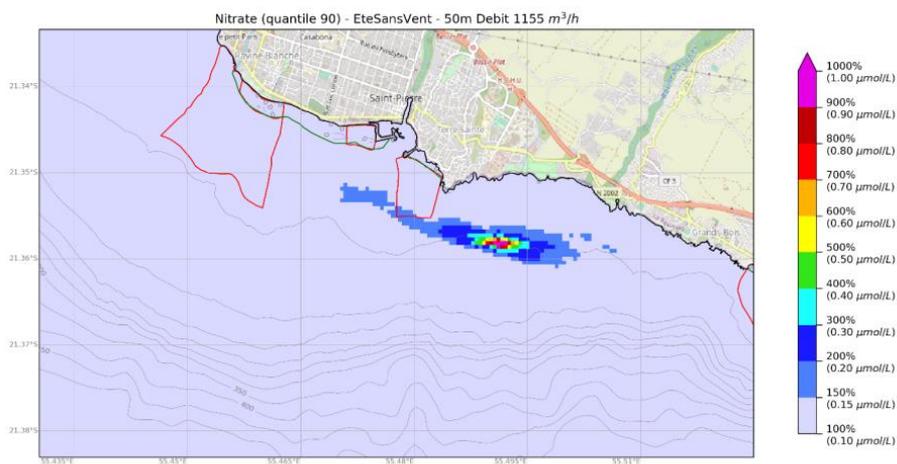


Figure 225 - quantile 90 des concentrations en Nitrates sur le fond (scénario 12)



Les études réalisées dans le cadre du projet SWAC indiquent que le panache de rejet en phase d'exploitation n'aura pas d'impact dans la zone d'influence du dragage, en sortie de Port. Le risque d'impacts cumulés entre les deux opérations est donc très limité, en-dehors de l'augmentation du trafic routier lors des évacuations de matériaux pour les travaux terrestres. Ces évacuations devront être coordonnées.

Le maître d'ouvrage prépare actuellement le plan de gestion de l'embouchure de la rivière d'Abord, qui cherche à cadrer l'ensemble des projets recensés dans la zone afin de les coordonner et de s'assurer du respect des prescriptions permettant de garantir :

- La sécurité des personnes vis-à-vis de la navigation, des accès piétons, de l'entretien des voiries et ouvrages (seuil historique) ;
- La non aggravation des risques naturels (inondation, mouvement de terrain, submersion marine) ;
- La préservation de la qualité du milieu, de la biodiversité et des habitats marins et terrestres ;
- La réduction des nuisances pour les usagers et riverains.

Ce plan de gestion se place dans le respect de la réglementation et des documents de planification. Les projets qui seront réalisés dans la zone tiendront compte de l'ensemble des prescriptions applicables et des impacts cumulés vis-à-vis des projets précédemment autorisés.