



Pièce 5.7 : Modalités de suivi, de surveillance et moyens d'intervention en cas de d'incident ou d'accident
Dossier d'Enquête Publique du projet d'aménagement des infrastructures maritimes et terrestres du Terminal du Naye – Port de Saint-Malo (35)



CONSULTING

SAFEGE
1, rue du Général de Gaulle
CS 90293
35761 SAINT GREGOIRE cedex

Agence Bretagne Pays de Loire

Version : 2

Date : Mars 2024

Nom Prénom : Poac Valentin

Visa : RIOUX Anne



Sommaire

Table des matières

1	.....	Modalités de suivi	.....	1
1.1		En phase travaux	.....	1
1.2		En phase exploitation	.....	6
2	.....	Modalités de surveillance	.....	8
2.1		En phase travaux	.....	8
2.2		En phase exploitation	.....	12
3	.....	Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	.....	13
3.1		En phase travaux	.....	13
3.2		En phase exploitation	.....	13

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation des bouées de suivi.....	1
Figure 2 : Courbe de Corrélation MES/NTU.....	2
Figure 3 : localisation des bouées de navigation.....	2
Figure 4 : Variabilité des valeurs de turbidité pour la station « Crapaud Cité » pour les mois d'octobre, décembre 2019, janvier, février 2020 (Source Créocéan).....	3
Figure 5: Mammifères à enjeu fort sur le secteur	4
Figure 6 : Localisation des points de prélèvement.....	5
Figure 7 : Exemple de site de ressuyage de sédiments pollués dragués mécaniquement.....	9
Figure 8 : Exemple de bassin de décantation des rejets	9
Figure 9 : Exemple de préleveur automatique 7 j – Source SDI/IDRA - PDPB	10

1 MODALITES DE SUIVI

1.1 En phase travaux

En phase travaux, 3 mesures de suivi ont été définies afin de vérifier l'absence d'incidences du projet sur les enjeux environnementaux au cours du chantier :

- MS01 : Suivi de la qualité de l'eau lors du chantier des travaux nautiques ;
- MS02 : Suivi acoustique sous-marin lors des travaux de dragage, battage de pieux et déroctage au BRH ;
- MS04 : Suivi qualité des gisements de coquillages sur sites de prélèvement identiques à l'état initial - suivi sur paramètres à risque dans les sédiments.

Les modalités de mise en application de ces mesures de suivi sont présentées dans les fiches mesures suivantes.

MS01	Mesure de suivi de la qualité de l'eau lors du chantier des travaux nautiques
Objectif(s)	La mesure de suivi MS01 a pour objectif de vérifier et prouver le respect de la stratégie adoptée pour limiter les effets de la turbidité. Elle fixe des valeurs seuil de turbidité à ne pas dépasser et les critères d'alerte.
Compartiment de l'environnement et enjeu visés	Qualité des eaux et compartiments biologiques en interaction (faune, flore, habitats)
Localisation	<p>5 sondes automatiques seront positionnées conformément à la carte suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 stations témoins (aux bouées de navigation Clés d'aval et Z16 – repérées sous les numéros 15 et 1 dans la modélisation hydrosédimentaire), • 1 station en suivi direct des travaux, (à la bouée de navigation Crapaud de la cité – repérée sous le numéro 6 dans la modélisation hydrosédimentaire), • 2 stations en contrôle sur les usages et habitats naturels à l'Est et à l'Ouest du chenal de la Rance (aux points 4 et 12 dans la modélisation hydrosédimentaire)  <p>Figure 1 : Localisation des bouées de suivi</p>
Acteurs	<p>Ces mesures seront portées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • par la Région Bretagne qui va installer et entretenir le réseau de bouées • par les entreprises de travaux, dont le cahier des charges exigera explicitement le respect du protocole d'alerte. <p>La bonne prise en compte des alertes sera contrôlée par le maître d'œuvre et/ou l'AMO en charge du suivi environnemental</p>
Modalités de mise en œuvre	<p>Principe :</p> <p>La question de la nature du paramètre à retenir, MES et/ou Turbidité a fait l'objet d'une réflexion spécifique sur la base de retours d'expérience de chantier: seule la turbidité NTU peut être obtenue de manière instantanée et enregistrée en continu puisqu'elle se base sur une mesure optique de la colonne d'eau.</p>

Comme les référence d'effets sur l'environnement (NQE, etc) sont exprimées en MES, tout comme les résultats des modélisations de dispersion, il est proposé de se baser sur des critères d'alerte en MES traduits en NTU.

Le suivi reposera sur **une mesure de l'écart de turbidité par rapport au bruit de fond.**

Afin de déterminer la formule de corrélation des valeurs de turbidité (NTU) en Matière en suspension (mg/l), une gamme étalon a été constituée par le bureau d'étude EnviroMer avec une concentration de MES variable. Les sédiments sont issus d'un échantillonnage moyen représentatif des sédiments qui seront dragués.

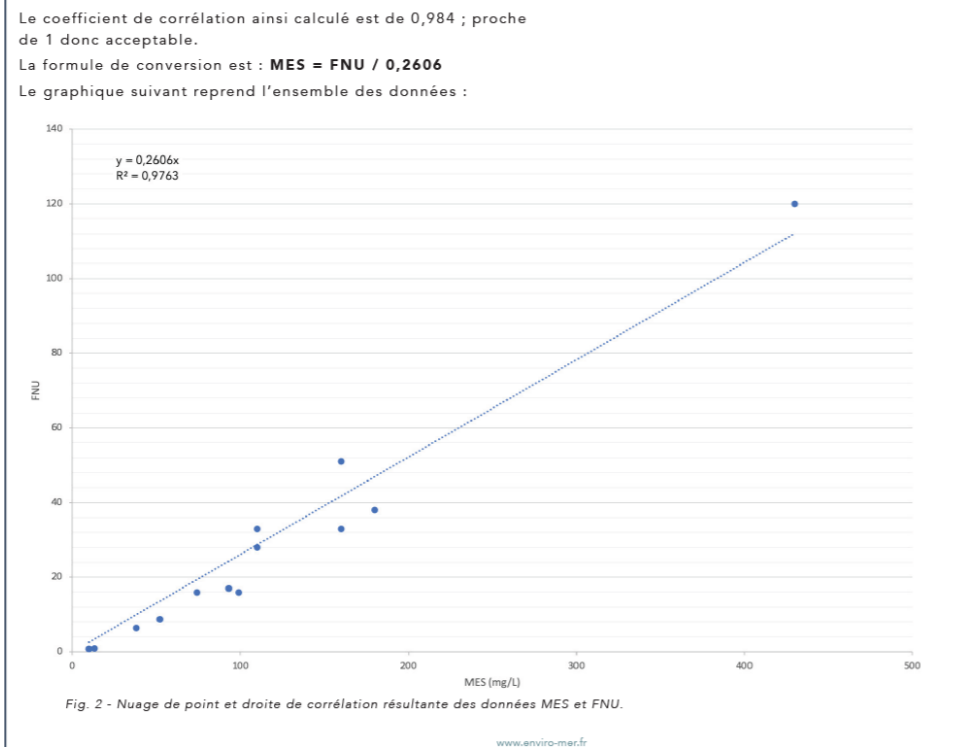


Figure 2 : Courbe de Corrélation MES/NTU

Points de suivi :

Au regard de la configuration du site, **deux stations témoin** sont préconisées par Créocéan dans leur expertise « Qualité des eaux » qui correspondent aux emplacements des bouées de navigation :

- **ZI6 en amont de la zone de travaux, (point 1 des modélisations)** et située en limite sud du panache turbide modélisé,
- **Clés d'Aval 10, (point 15 des modélisations)** située plus en mer et plus exposée aux conditions météo, ce qui permettra de prendre en compte les augmentations naturelles de turbidité liées au vent de noroit.

La bouée de suivi direct des effets du chantier sera positionnée au point n°6 dit « Crapaud de la cité ».

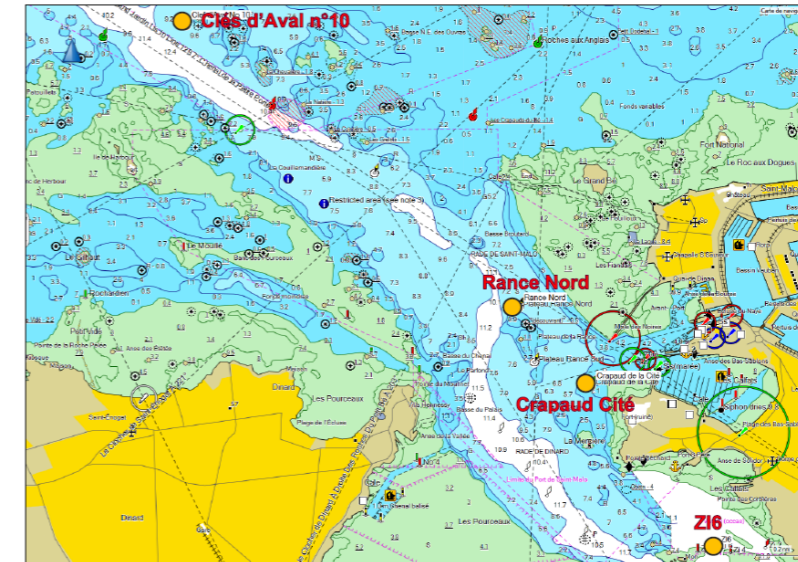


Figure 3 : localisation des bouées de navigation

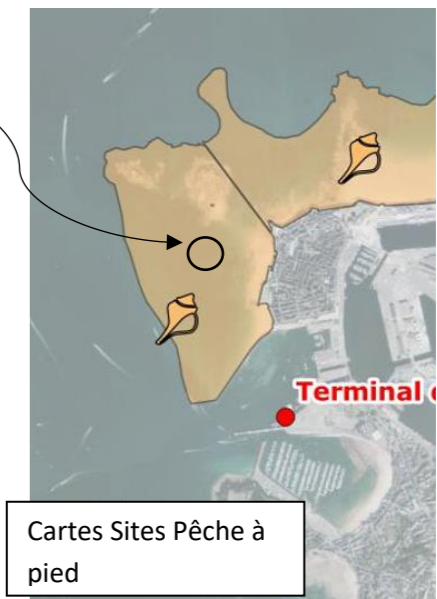
Plusieurs éléments techniques justifient le choix du point 6-crapaud de la cité comme point de suivi principal des effets du chantier :

- Ce point correspond à la balise tribord du chenal du Port « Crapaud de la cité » ce qui permet d'éviter de positionner un nouvel obstacle dans le chenal où la navigation est déjà très contrainte,
- Des données d'état initial sont disponibles sur ce point,
- Ce point correspond à la limite de la zone de panache concentré en sortie de chantier, selon les études de modélisation sédimentaire.

Les 2 autres sondes en contrôle sur les usages et habitats naturels à l'Est et à l'Ouest du chenal de la Rance seront positionnées au **Point 4** de la modélisation (Suivi herbiers côté Dinard) et au **Point 12** de la modélisation (Suivi herbiers côté St Malo et pêche à pied).



Cartes Herbiers - TBM



Cartes Sites Pêche à pied

Modalités de mise en œuvre

Les sondes seront paramétrées pour rapatrier les mesures vers une plateforme opérationnelle.

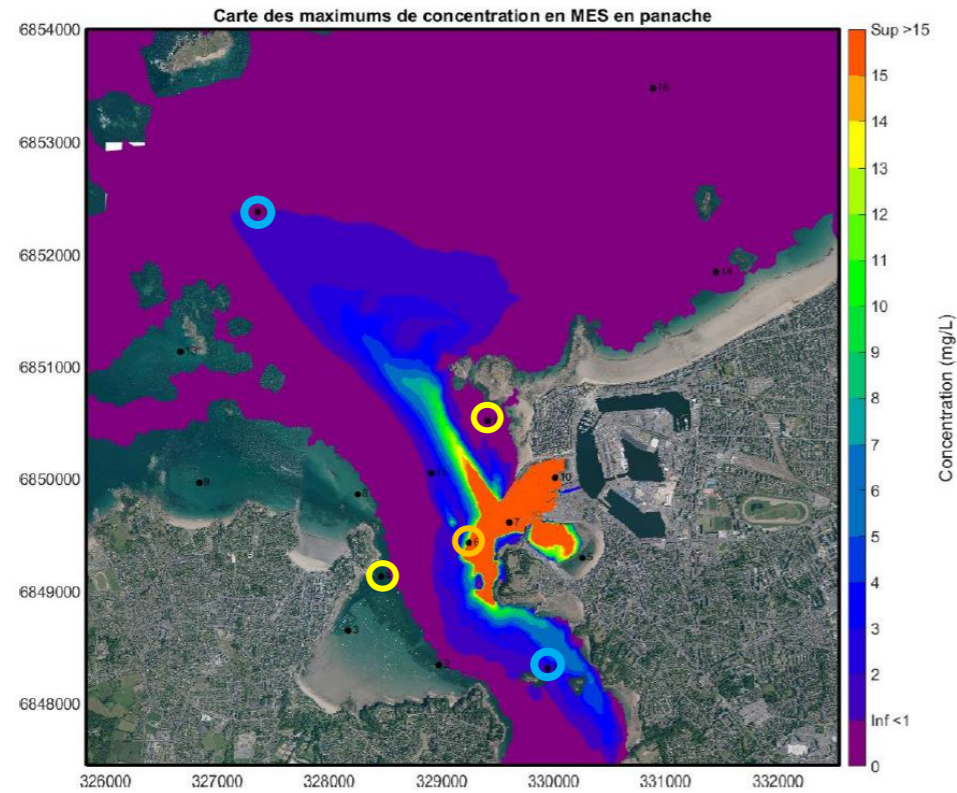
Cette plateforme a pour rôle de centraliser les données qui sont produites par les bouées, de compiler les données et d'activer des alertes en fonction des mesures réalisées au regard des seuils d'alerte enregistrés.

Paramètres suivis :

- Les paramètres suivis seront :
- Turbidité (NTU)
- Oxygène dissous (% de saturation)
- Salinité (g ‰)
- pH
- Température (°C)

Justification de seuils en MES/NTU :

D'après la modélisation, le panache turbide généré en sortie de port par les travaux sera de l'ordre de 15 mg/l de MES au maximum au point 6 « Crapaud de la cité », soit en équivalence de turbidité apportée par les sédiments 3,9 NTU.



A cette turbidité d'apport, il faut ajouter le bruit de fond ambiant non pris en compte dans la modélisation, et variable selon les conditions météo. Le bruit de fond ambiant mesuré au point « Crapaud de la cité », sur les périodes hivernales les mois d'octobre, décembre 2019, janvier, février 2020, s'élève au global à 4,4 NTU en moyenne, et à 4,11 en médiane.

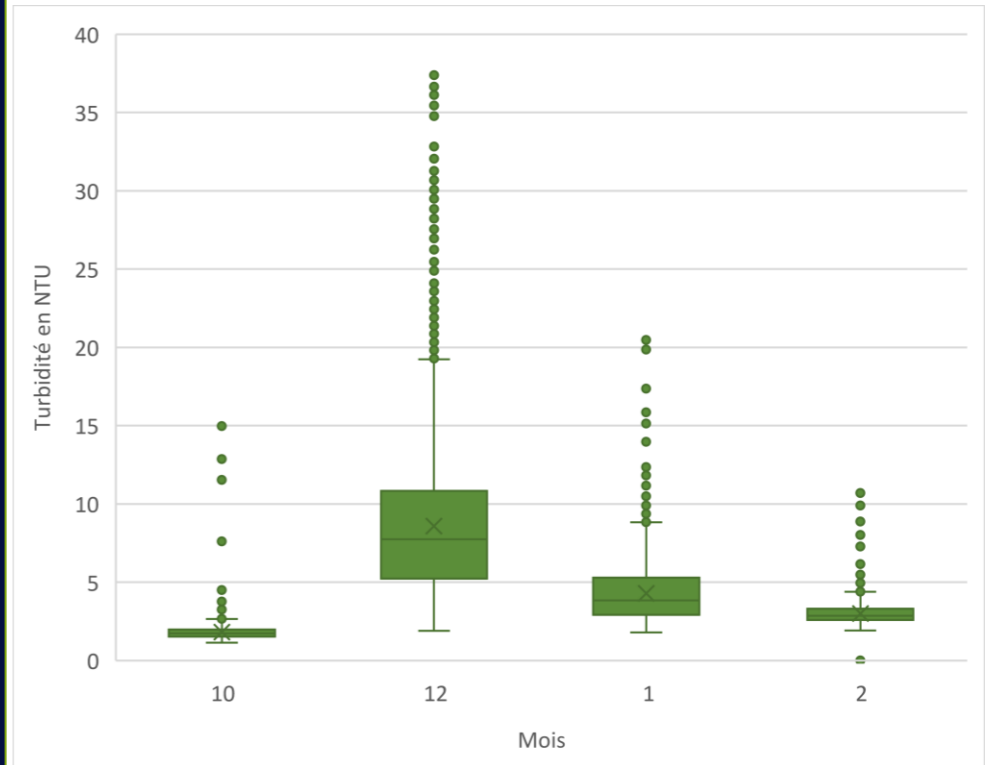


Figure 4 : Variabilité des valeurs de turbidité pour la station « Crapaud Cité » pour les mois d'octobre, décembre 2019, janvier, février 2020 (Source Créocéan)

Enfin, les modélisations montrent qu'au point n°7 au sein du port à l'extrémité du poste 2, le maximum de turbidité engendré par le chantier pourra être de 40 mg/l, soit en équivalence de turbidité apportée par les sédiments +10,4 NTU.

Seuils proposés :

Seuils proposés à la bouée de suivi du chantier station « Crapaud de la cité » :

En conséquence, afin d'éviter les fausses alertes tout en maintenant un bon niveau de respect du gabarit d'effets annoncés par la modélisation, les seuils d'alerte de turbidité préconisés pendant la phase travaux de dragage à la bouée de suivi direct des effets du chantier, sont :

- **Seuil d'alerte, avec protocole de vérification des ateliers travaux en activité et adaptation des modalités de travaux (cadence, lieux de dragage) :** écart (delta) de + 20 mg/l MES, soit +5,2 NTU, entre une des stations témoins et la station « Crapaud de la cité ».
- **Seuil d'arrêt immédiat de travaux :** écart (delta) de 40 mg/l MES, soit 10,4 NTU, entre une des stations témoins et la station « Crapaud de la cité », qui traduirait un report d'impact vers l'extérieur du port (report d'impact attendu théoriquement au point 7, vers le point 6).

Suivi en 3 points de contrôle usages/habitats

Les résultats de la modélisation hydrosédimentaire révèlent que les principaux habitats sensibles (herbiers de zostère) ne sont pas atteints par le panache turbide. De plus les travaux de dragage vont être menés obligatoirement en dehors de la période de croissance des herbiers.

L'expertise TBM signale que dès 20 jours d'exposition à une turbidité très élevée (> 200 NTU), la croissance de *Zostera marina* peut être réduite. Les épisodes de turbidité prolongés peuvent également causer une baisse de la profondeur d'implantation des herbiers de zostère.

La recommandation d'augmentation maximale à respecter est proposée à +15 mg/l en MES par rapport au bruit de fond moyen, pour les herbiers de zostère.

En conséquence, le seuil d'alerte de turbidité préconisé pendant la phase travaux de dragage aux bouées de contrôle à l'Est et à l'Ouest du chenal (Point 4 (Suivi herbiers côté Dinard) et Point 12 (Suivi herbiers côté St Malo et pêche à pied)) est :

- **Ecart (delta) de + 15 mg/l MES, soit + 3,9 NTU, par rapport à la station « Clés d'Aval »**

En cas d'alerte aux bouées de contrôle à l'Est et à l'Ouest du chenal, un Compte-Rendu de Contrôle de Chantier est établi, retraçant les conditions de turbidité sur l'ensemble des bouées et la situation de travaux, de façon à bien identifier si le dragage est impliqué ou pas dans l'alerte (lien avec bouée Crapaud Cité). Le cas échéant des adaptations des modalités de travaux (cadence, lieux de dragage) seront proposées.

	<p>Suivi 2 Bouées - Témoins - Clés d'aval 10 - Zi6</p>
Indication sur le coût	<p>22 500 €HT/an par bouée de suivi → 113k€HT de bouées de suivi sur l'année de dragage</p> <p>65 k€ pour la mise en route, le paramétrage, et les tests d'une plateforme.</p> <p>5000 € HT par mois en suivi opérationnel : 60k€ HT pour une année de dragage.</p>
Planning	Mesure à planifier sur l'année de dragage.
Suivis de la mesure	Des contrôles inopinés de respect du protocole de dragage et de ressuyage, seront à la charge du Maître d'œuvre et/ou de l'AMO environnement.
Mesures associées	<p>MR02 Moyens de réduction mis en œuvre sur le chantier de dragage (godet environnemental, barrière anti MES, dragage écluse porte aval fermée, traitement du rejet du site de ressuyage)</p> <p>MR09 Mesures de maîtrise du risque de pollution accidentelle</p> <p>MS04 Suivi qualité des gisements de coquillages sur sites de prélèvement identiques à l'état initial - suivi sur paramètres à risque dans les sédiments.</p>

MS02	Suivi acoustique sous-marin lors des travaux de dragage, battage de pieux et déroctage au BRH								
Objectif(s)	<p>Un suivi acoustique du bruit généré par les différents types de travaux (analyses des niveaux sonores et des spectres) permettra :</p> <ul style="list-style-type: none"> De certifier les niveaux sonores réels dans la zone d'exclusion pour chaque type de travaux réalisés ; De cartographier les empreintes acoustiques réelles de chaque phase des travaux d'aménagements ; D'évaluer les mesures d'éloignements mises en place et le retour sur zone des mammifères marins après travaux. <p>Les mesures réalisées au début des phases travaux permettront ainsi de valider les niveaux sonores émis et les zones d'impacts du projet.</p>								
Communautés biologiques visées	<p>Mammifères marins</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Espèces dont la présence est régulière</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)</p> </td> <td> <p>Le Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Le Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>)</p> </td> <td> <p>Le Phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Le Phoque veau-marin (<i>Phoca vitulina</i>)</p> </td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Figure 5: Mammifères à enjeu fort sur le secteur</p>	Espèces dont la présence est régulière		<p>Le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)</p>	<p>Le Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>)</p>	<p>Le Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>)</p>	<p>Le Phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>)</p>	<p>Le Phoque veau-marin (<i>Phoca vitulina</i>)</p>	
Espèces dont la présence est régulière									
<p>Le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)</p>	<p>Le Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>)</p>								
<p>Le Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>)</p>	<p>Le Phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>)</p>								
<p>Le Phoque veau-marin (<i>Phoca vitulina</i>)</p>									
Localisation	<p>Dans l'enceinte du port, les mesures acoustiques seront réalisées à proximité des travaux (<200 m) afin de caractériser finement le contenu fréquentiel du bruit émis par les différents ateliers.</p> <p>En complément, des mesures ponctuelles à la dérive seront réalisées à courte distance des navires/zones ateliers (<200 m) afin de caractériser finement le contenu fréquentiel du bruit émis.</p> <p>Enfin, des mesures acoustiques seront également réalisées à 750m de la source de bruit dans le chenal avec un envoi en temps réel des niveaux sonores.</p>								
Acteurs	Cette mesure sera intégrée dans les contrats de travaux passés avec les entreprises du chantier. Sa prise en compte sera contrôlée par la Région et/ou l'AMO en charge du suivi environnemental								
Modalités de mise en œuvre	<p>Le suivi acoustique nécessitera la mise en œuvre de bouées acoustiques autonomes ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mouillage adapté au site d'étude et silencieux ; 								

	<ul style="list-style-type: none"> Mesure du champ sonore par un hydrophone calibré parfaitement adapté à la mesure des niveaux sonores des bruits de travaux ; Traitement des données sonores en temps réel sur la carte et définition des paramètres suivants : niveaux sonores peak-peak et rms, niveaux large bande dans une sélection de bandes de fréquences, module radio/iridium permettant l'envoi des niveaux sonores en temps réel. Détection de vocalises de cétacés et transmission des détections en temps réel. <p>Aucune réglementation ne fixe de seuil maximal de bruit sous-marin en France. Toutefois, plusieurs pays européens ont fixé des seuils dans le cadre de suivis acoustiques. L'exemple de l'Allemagne sera suivi au vu des enjeux du projet. Ainsi, il est préconisé de ne pas dépasser le seuil maximal de bruit de l'Allemagne : 190dB (Niveau peak-peak) à 750 m de la source de bruit.</p> <p>Par conséquent, des mesures acoustiques seront également réalisées à 750m de la source de bruit avec un envoi en temps réel des niveaux sonores. Ceci permettra de vérifier que les niveaux sonores émis par le chantier ne dépassent pas les seuils recommandés 190dB.</p>
Indication sur le coût	Le coût de cette mesure peut varier entre 50 000 € et 100 000 € HT en fonction de la durée du suivi acoustique et du nombre de points de mesures
Planning	Les mesures réalisées au début de la phase travaux permettront également de valider l'efficacité du soft-start et du rideau de bulles.
Suivis de la mesure	Les bordereaux d'enregistrement et leur interprétation seront tracés dans un compte-rendu de suivi.
Mesures associées	MR06 Maîtrise des risques de dommages physiologiques directs sur les espèces via le Soft-Start lors des travaux de déroctage au BRH et de battage de pieux. MR07 Surveillance visuelle des mammifères marins lors des travaux de déroctage au BRH et de battage de pieux

MS04	Suivi des gisements naturels de moules
Objectif(s)	Suivi « Biote » au droit des points 1 (Plage du Môle) et 3 (Petit Bé) de l'état initial (voir carte suivante), sur des indicateurs de pollution directement en lien avec la qualité des sédiments.
Compartiment de l'environnement et enjeu visés	Le site retenu correspond à des usages avec un enjeu sanitaire : point de pêche à pied et plage. <div style="text-align: center;">  </div>
Localisation	 <p style="text-align: center;">Figure 6 : Localisation des points de prélèvement</p>
Acteurs	La Région va confier le suivi environnemental de chantier à un Assistant Maître d'Ouvrage. Ce contrôle sera à sa charge.
Modalités de mise en œuvre	<p>Paramètres suivis :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le mercure, en raison de sa présence localement, l'HAP Dibenzo (A,h) antracène, qui est associé à un Facteur d'Equivalence Toxique FET de 1 selon l'INERIS * - ce paramètre n'a pas été détecté dans les moules analysées dans l'état initial alors qu'il est présent en quantité >N1 ou >N2 dans les sédiments. la Somme des 4 HAP (Benzo(a)anthracène, Benzo(3,4)(a)pyrène, Benzo(3,4)(b)fluoranthène, Chrysène) car elle est associée à une norme dans le règlement sanitaire européen 1881/2006

Résultats d'analyses sur les points 1 et 3 sur le biote :				
	Hiver 2019 – 28/11/2019		Eté 2020 – 02/07/2020	
	1	3	1	3
Mercure Hg (mg/kg)	0,019	0,023	0,007	0,004
HAP Dibenzo (A,h) antracène (µg/kg)	<3,4	<3,6	<2,5	<1,9
Somme des 4 HAP (Benzo(a)anthracène, Benzo(3,4)(a)pyrène, Benzo(3,4)(b)fluoranthène, Chrysène) en (µg/kg)	0	0	0	0

Les analyses seront interprétées au regard des seuils sanitaires, mais aussi en fonction des données d'état initial.

Note : il existe de très fortes variations de la concentration en contaminants dans les organismes filtreurs (huîtres, moules) en fonction de facteurs biologiques (variations physiologiques du coquillage au cours de l'année) et extérieurs (augmentation des flux polluants par les bassins versants en période de forte pluie...). Les résultats d'analyse devront donc être interprétés avec précaution.

Indication sur le coût	Le montant de cette mesure de suivi est estimé à 9 k€ pour une saison de dragage et 4 prélèvements en 2 points.
Planning	Un état zéro sera défini avant le démarrage des travaux de dragage, puis un suivi mensuel sera effectué tout au long des travaux de dragage, mis en perspective avec les données d'état initial de suivi de turbidité et les données d'état initial sur le « biote ».
Suivis de la mesure	Les bordereaux d'analyse et leur interprétation seront tracés dans un compte-rendu de suivi.
Mesures associées	MR02 Moyens de réduction mis en œuvre sur le chantier de dragage (godet environnemental, barrière anti MES, dragage éclusé porte aval fermée, traitement du rejet du site de ressuyage) MR09 Mesures de maîtrise du risque de pollution accidentelle

*** Utilisation des FET :** En évaluation des risques, la concentration de chaque HAP présent dans le milieu d'exposition est multipliée par son FET. Les valeurs ainsi obtenues sont additionnées entre elles et la somme est multipliée par l'excès de risque unitaire calculé pour la substance de référence, le plus souvent le benzo[a]pyrène.

1.2 En phase exploitation

En phase exploitation, 1 mesure de suivi a été définie afin de vérifier l'absence d'incidences permanentes du projet sur les espèces et habitats terrestres et marins après la réalisation des travaux :

- MS03 : Suivi des espèces et habitats terrestres et marins : N+2, N+4 et N+6 et N+10 pour les Chiroptères) / Suivi des espèces et des habitats écologiques à enjeux (couplée avec plongée).

Les modalités de mise en application de cette mesure de suivi sont présentées dans la fiche mesure suivante.

MS03	Suivi des espèces et habitats terrestres et marins : N+2, N+4 et N+6 (et N+10 pour les Chiroptères) / Suivi des espèces et des habitats écologiques à enjeux (couplée avec plongée)
Objectif(s)	Vérifier après les travaux, que les habitats et les espèces recolonisent le milieu ayant pu être affecté lors du chantier et/ou conservent leur bon état écologique
Communautés biologiques visées	Groupes biologiques à enjeux et ayant fait l'objet de mesures d'évitement et de réduction
Localisation	Ensemble des aires d'études
Acteurs	Ecologue en charge des suivis post travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Le suivi des espèces et habitats consiste en plusieurs passages par an, couvrant l'ensemble du cycle biologique des espèces permettant de vérifier après les travaux, que les habitats et les espèces recolonisent le milieu ayant pu être affecté lors du chantier.</p> <p>Les suivis sont à considérer selon les secteurs ;</p> <p>Emprise portuaire (secteur terrestre, secteurs 2 à 7) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi avifaune • Suivi floristique • Suivi de l'occupation des gîtes de chiroptères (Si MA05 mise en œuvre) <p>Au vu des incidences du projet, il est conseillé de mener ce suivi sur les années N+2 +4 +6 après travaux, afin d'avoir un retour sur la recolonisation du site à moyen terme. Les suivis peuvent être interrompus, si les experts jugent la recolonisation complète des zones impactées par le projet. Les mêmes protocoles d'expertises seront mis en œuvre que lors de l'état initial mais à une fréquence plus restreinte (3 passages par an en phases de nidification, migration, hivernage pour l'avifaune, et 1 passage par an pour la flore).</p> <p>Secteurs maritimes</p> <p><i>Suivi des herbiers de zostères et des macroalgues:</i></p> <p>Les habitats d'herbiers de zostères et de macroalgues subtidales situés de part et d'autre de l'embouchure de la Rance seront suivis tout au long du projet. La qualité des eaux (assurant le bon état du milieu) sera déjà suivie telle que présentée par ailleurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une 1^{ère} cartographie sera réalisée dans le cadre de l'état de référence (T0) ; • 2 cartographies seront réalisées en phase suivi : après travaux et 2 ans après travaux. Elles seront comparées à la carte issue de l'état de référence (T0) ; • Enfin, des mesures supplémentaires pourront être prises dans le cas d'impacts générés par les travaux du terminal du Naye sur ces habitats. <p><i>Suivi de l'avifaune et les mammifères marins</i></p> <p>Les suivis relatifs à la mesure de compensation seront réalisés dans le cadre prévu dans cette mesure de compensation.</p> <p>Les résultats des suivis menés par les associations et les gestionnaires Natura 2000 seront mobilisés concernant les oiseaux marins au large.</p>
Indication sur le coût	15 000 € par année de suivi pour les milieux marins ; 4 000 € environ par année de suivi pour les milieux terrestres

Planning	Après travaux pour les milieux marins, Puis n+2 Pour les milieux terrestres, n+2, n+4 et n+6 Pour les chiroptères : suivi jusqu'à n+10
Suivis de la mesure	Les comptes-rendus attesteront de l'effectivité des suivis et des résultats écologiques.
Mesures associées	Suivi de la qualité de l'eau, suivi en phase chantier

2 MODALITES DE SURVEILLANCE

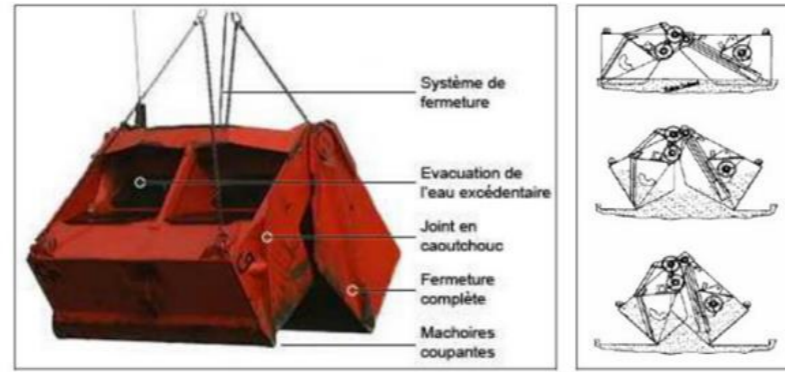
2.1 En phase travaux

En phase travaux, 2 mesures de surveillance de la bonne mise en œuvre des mesures ERC de chantier définies et de l'absence d'enjeux environnementaux seront mises en place pendant le chantier :

- MR02 : Moyens de réduction mis en œuvre sur le chantier de dragage (godet environnemental, barrière anti MES, dragage écluse porte aval fermée, traitement du rejet du site de ressuyage)
- MR07 : Surveillance visuelle des mammifères marins lors des travaux de déroctage au BRH et de battage de pieux.

Les modalités de mise en application de ces mesures de surveillance sont présentées dans les fiches mesures suivantes.

MR02	Moyens de réduction mis en œuvre sur le chantier de dragage (godet environnemental, barrière anti MES, dragage écluse porte aval fermée, traitement du rejet du site de ressuyage)
Objectif(s)	La mesure de réduction d'effets vise à garantir des niveaux de relargage en Matières en Suspension MES, compatibles avec les objectifs de qualité du milieu (en transparence et en relargage de polluants contenus dans les sédiments)
Compartment de l'environnement et enjeu visés	Qualité des eaux et compartiments biologiques en interaction (faune, flore, habitats)
Localisation	<p>Les actions à mener dans le cadre de cette mesure de réduction se tiennent toutes dans le port et l'avant-port.</p> <p>Les zones où les sédiments dépassent les seuils N2 sont celles en orange sur la carte suivante.</p> 
Acteurs	Ces mesures seront portées par les entreprises de travaux, dont le cahier des charges exigera explicitement l'application des actions. Sa bonne prise en compte sera contrôlée par la Région et/ou l'AMO en charge du suivi environnemental
Modalités de mise en œuvre	<p>○ Dragages :</p> <p>3 grandes mesures de réduction d'impact sont adoptées sur le chantier de dragage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un barrage anti-MES au droit du ponton de la Bourse (sédiments les plus pollués) pour cantonner le panache turbide dans l'enceinte portuaire et éviter la dispersion hors du port ; • Dragage mécanique, avec bennes preneuses dites « environnementales » pour extraire les sédiments des zones contaminées de qualité supérieure au seuil N2. • Les sédiments de l'écluse qui présentent les concentrations les plus fortes, seront dragués portes aval fermées de façon à éviter toute dissipation vers l'avant-port <p>Ces bennes environnementales permettent de limiter les remises en suspension de sédiments. Manœuvrables depuis la terre ou un ponton, la benne comprend un système de fermeture horizontale permettant d'effectuer un dragage dans un plan horizontal. Ouverture et fermeture sont hydrauliques et hermétiques grâce à des joints étanches.</p>



L'écran, ou rideau anti MES, est particulièrement adapté aux situations où celui-ci vient fermer la partie ouverte d'une enceinte constituée, par exemple, d'un bassin ou une digue : il sert alors à confiner la source de turbidité et permet d'éviter des départs de MES vers l'extérieur.

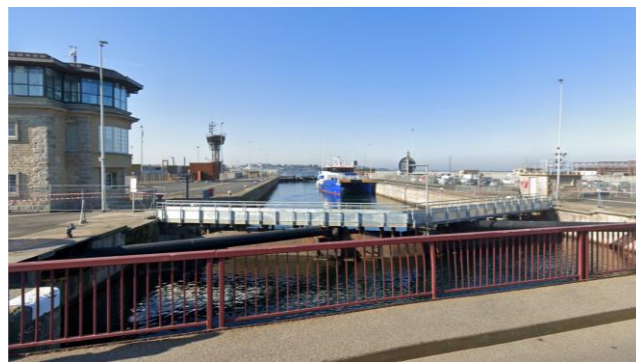


(Source : SDI - PDPB)



(Source : GEODE)

Les portes amont de l'écluse du Port de ST Malo.



Modalités de mise en œuvre

○ **Ressuyage :**

Le volume d'eau de ressuyage des sédiments va s'élever à environ 22500 m³ à évacuer. Le milieu récepteur de ce rejet reste à définir car complètement lié à la solution de travaux proposée par l'entreprise qui sera retenue pour le chantier.

2 milieux sont probables au stade actuel de la réflexion :

- Les bassins portuaires
- Le Routhouan, qui sert de collecteur d'assainissement et n'est plus classé comme cours d'eau.

Quelles que soient les solutions et les sites de traitement des sédiments adoptés, une qualité de rejet des eaux de ressuyage compatible avec les milieux récepteurs sera exigée auprès des entreprises de travaux. Le respect de cette exigence de qualité nécessitera un traitement

spécifique des rejets. Ce traitement passera par un système de décantation, ou de filtration. Une norme de rejet sera imposée, à minima sur les paramètres suivants :

- MES (matières en suspension)
- COT/COD (Carbone organique)
- Hg (Mercure)
- Cu (Cuivre)
- TBT (Tributylétain)
- Zn (Zinc)
- Total 16 HAP (hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)
- Total 7 PCB (Polychlorobiphényles)



Figure 7 : Exemple de site de ressuyage de sédiments pollués dragués mécaniquement



Figure 8 : Exemple de bassin de décantation des rejets

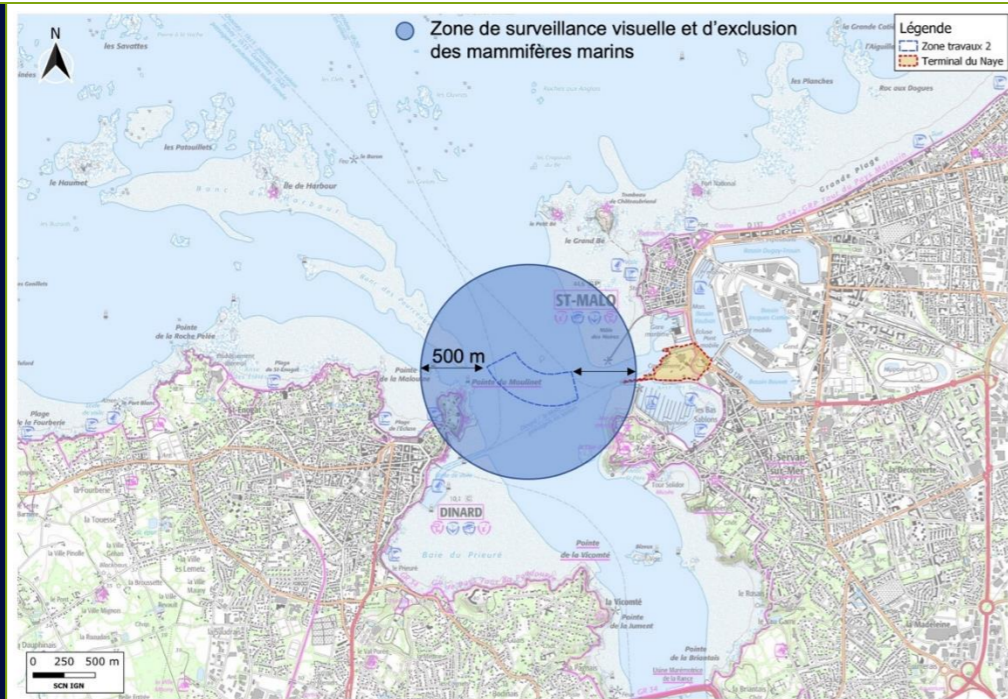
Un système de suivi de la turbidité en continu et de préleveur automatique sera exigé pour garantir les niveaux de rejet.



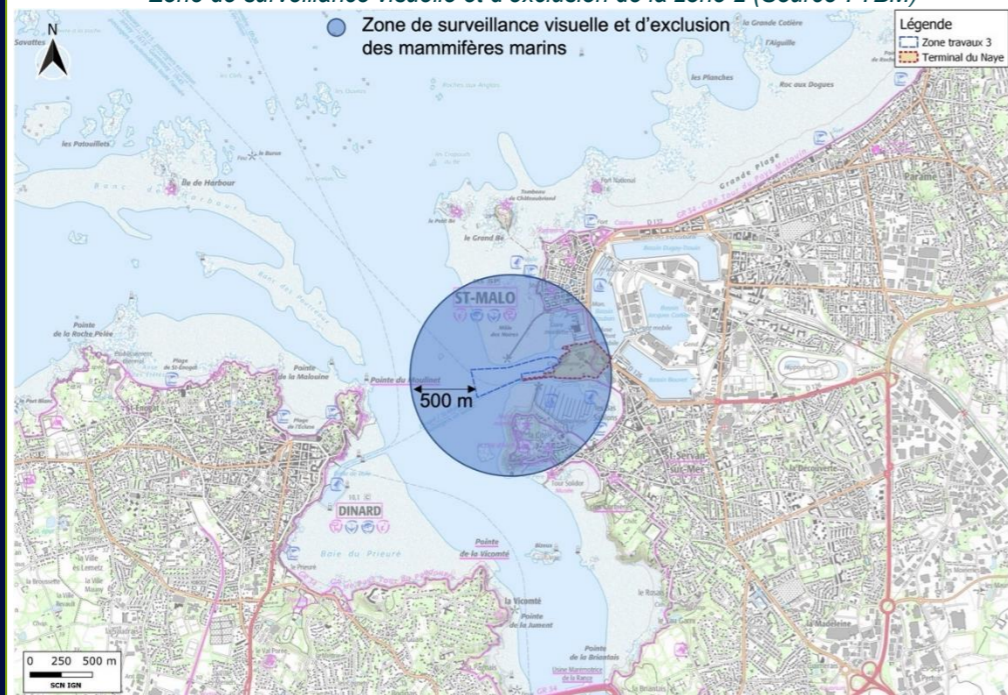
Figure 9 : Exemple de préleveur automatique 7 j – Source SDI/IDRA - PDPB

Indication sur le coût	<p>Le surcoût d'un dragage avec benne environnementale est lié à une réduction de rendement et une immobilisation supplémentaire de matériel : 100 k€HT</p> <p>Le cout estimé pour un rideau anti-MES est de 330 k€ HT.</p> <p>Le cout d'un système de prélèvement automatique à la sortie du système de traitement des eaux de ressuyage est de 55 k€HT.</p>
Planning	Mesures applicables sur la durée du chantier de dragage
Suivis de la mesure	<p>Des contrôles inopinés de respect du protocole de dragage et de ressuyage seront à la charge du Maître d'œuvre et/ou de l'AMO environnement.</p> <p>Les bordereaux d'enregistrement de la qualité des rejets et leur interprétation seront tracés dans un compte-rendu de suivi mensuel.</p>
Mesures associées	<p>MR09 Mesures de maîtrise du risque de pollution accidentelle</p> <p>MS01 Mesure de suivi de la qualité de l'eau lors du chantier des travaux nautiques</p>

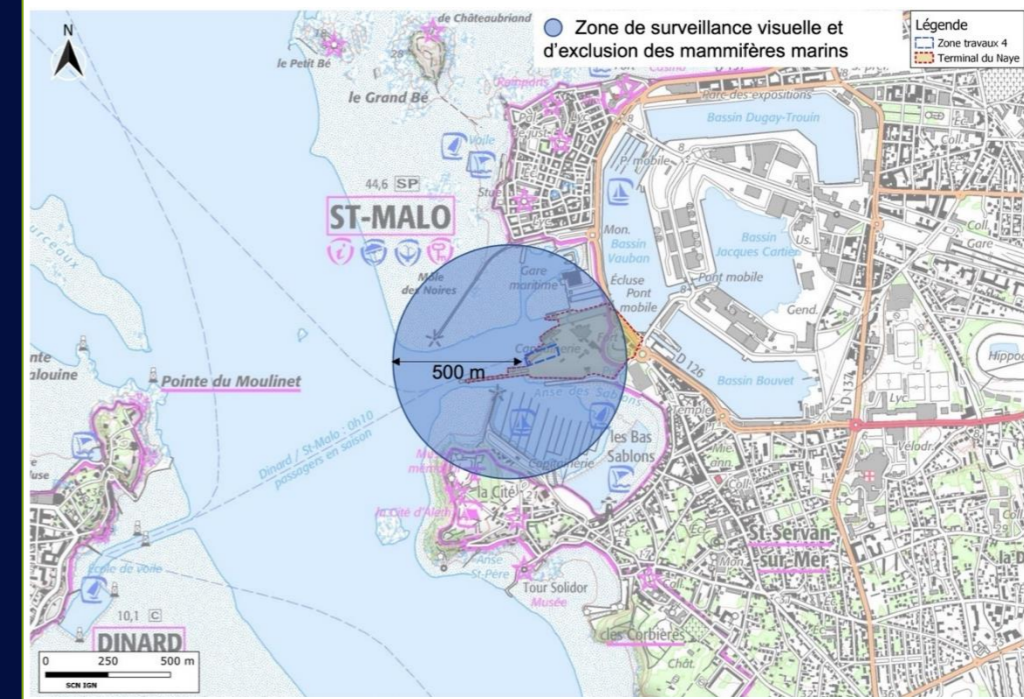
MR07	Surveillance visuelle des mammifères marins lors des travaux de déroctage au BRH et de battage de pieux
Objectif(s)	Réduire le risque d'incidence acoustique sur les individus de mammifères marins par la mise en place d'un protocole de surveillance visuelle à terre ou en mer avant et pendant les travaux de déroctage au BRH (zones 2, 3 et 4) et de battage de pieux, au sein de zones d'exclusions préalablement définies
Communautés biologiques visées	Mammifères marins
Localisation	Zone de dragage-déroctage au BRH (zones 2, 3 et 4) et battage de pieux dans l'avant-port et zones d'exclusions
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale et entreprises en charge des travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Les modalités de mise en œuvre du protocole de surveillance décrit ci-après s'appuient sur les recommandations du guide relatif aux « Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine » (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Juin 2020).</p> <p>Définition des zones d'exclusion</p> <p>Une zone d'exclusion est une zone d'un rayon prédéfini autour de la source de bruit. Il s'agit de la zone considérée comme dangereuse pour les espèces marines concernées.</p> <p>Pour les projets susceptibles de causer des dommages permanents ou temporaires aux espèces marines, il est recommandé d'appliquer une zone d'exclusion adaptée aux enjeux et aux caractéristiques du site et du projet, correspondant a minima à la zone de risque de dommages physiologiques (périmètre PTS) des espèces présentes, assortie d'un facteur de précaution à définir en fonction des conditions environnementales (zones, périodes, rôle écologique, etc.), sous réserve que le rayon minimal soit de 500 m.</p> <p>Pour rappel, l'étude d'impact sur l'acoustique sous-marine (Source : SINAY) a montré que ce sont principalement les espèces sensibles aux basses fréquences, à savoir les Pinnipèdes qui sont impactés par le bruit sous-marin. Ces espèces vont donc servir de référence pour fixer le rayon de la zone d'exclusion. Le risque de lésions permanentes de l'appareil auditif de ces espèces se situe dans un rayon inférieur à 50 m (seuil PTS) pour les zones 2, 3 et 4 dans le cadre du déroctage au BRH et dans un rayon inférieur à 200 m pour le battage de pieux en zone 4. Au regard de ces données, le rayon d'exclusion pris en considération sera de 500 m autour des zones 2, 3 et 4 de travaux de déroctage au BRH et de battage de pieux.</p>



Zone de surveillance visuelle et d'exclusion de la zone 2 (Source : TBM)



Zone de surveillance visuelle et d'exclusion de la zone 3 (Source : TBM)



Zone de surveillance visuelle et d'exclusion de la zone 4 (Source : TBM)

Surveillance visuelle

La surveillance visuelle est la méthode d'atténuation la plus commune. Il s'agit d'une surveillance visuelle à 360° par des observateurs de faune marine (MMO pour Marine Mammal Observer). La zone à surveiller peut correspondre à la zone d'exclusion précédemment définie ou être plus large et englober également une « zone d'alerte ». Il est recommandé d'avoir recours à au moins trois personnes. Deux observateurs sont ainsi en poste simultanément et peuvent organiser des rotations pour assurer une surveillance attentive. Ils doivent être suffisamment en hauteur, avoir une vue dégagée autour de la plateforme d'observation. **Le Môle des Noires pourra être utilisé comme point d'observations terrestres lors des travaux en zones 3 et 4. La méthode d'observation en mer ou à terre reste à confirmer pour la zone 2. Toutefois, il peut déjà être proposé les points d'observations terrestres suivants pour cette zone 2 : le Môle des Noires et la Pointe du Moulinet.**

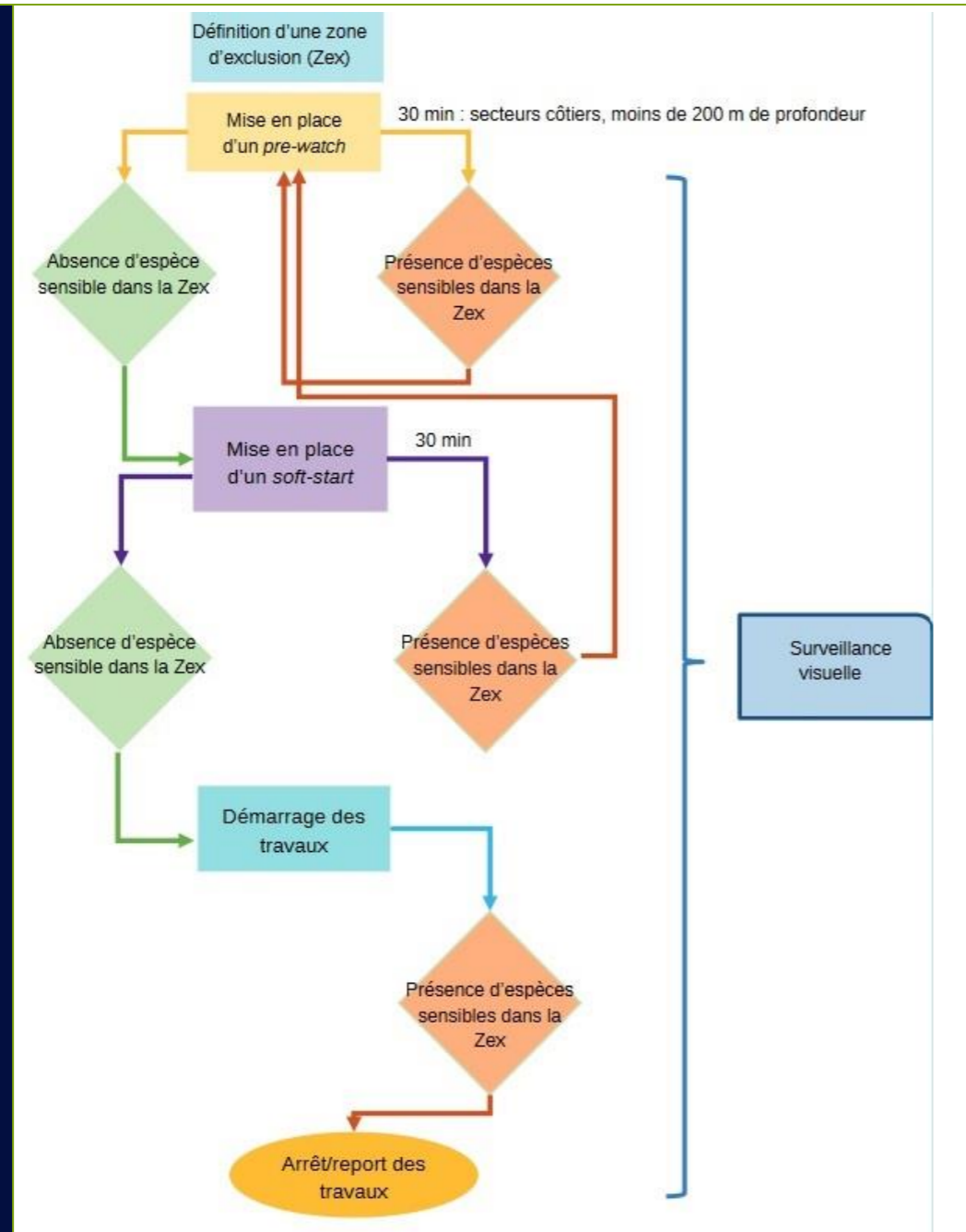
Le recours à des observateurs qualifiés, expérimentés voire certifiés est également essentiel. En complément, une sensibilisation et une formation du personnel de chantier et des opérateurs de moyens nautiques aux enjeux mammifères marins de l'aire d'étude est à prévoir.

Plusieurs types de surveillance seront mises en œuvre :

- **Pre-watch**, ou surveillance pré-travaux, est une surveillance minutieuse de la zone entourant le chantier visant à s'assurer qu'aucune espèce de mammifères marins potentiellement impactée par le bruit ne s'y trouve avant le début des émissions sonores. La durée du pre-watch va généralement de 30 min (profondeur < 200 m) à 60 min (profondeur > 200 m), durant lesquelles aucune observation/détection ne doit être effectuée pour que les travaux puissent commencer en soft-start. En cas de présence d'animaux dans ce laps de temps, le début des émissions sonores est reporté. **La profondeur de la zone 1 étant inférieure à 200 m, la durée du pre-watch retenue est de 30 min.**
- **Surveillance visuelle pendant les émissions** avec dans un premier temps un démarrage progressif des travaux durant 30 min (Cf. MR06). Il est recommandé d'arrêter les travaux en cas d'intrusion d'animaux dans la zone d'exclusion. Ce type de mesure peut ralentir le projet et allonger les délais. Mais cela permet de réduire le risque d'impact temporaire ou permanent sur les animaux s'aventurant en zone potentiellement dangereuse.

Logigramme de décision

Ce logigramme de décision détaille le protocole de surveillance visuelle mis en place pour réduire les impacts sur les mammifères marins dans le cadre des travaux de déroctage au BRH sur les zones 2, 3 et 4, ainsi que le battage de pieux (zone 4).



2.2 En phase exploitation

En phase exploitation, il n'est pas prévu de mettre en place des mesures de surveillance.

Indication sur le coût	Coût journalier observateur (MMO)
Planning	Avant et pendant les travaux de déroctage au BRH (zones 2, 3 et 4) et de battage de pieux (zone 4)
Suivis de la mesure	- Vérification du respect des prescriptions et engagements - Tableau de suivi des observations visuelles dans le cadre de cette mesure
Mesures associées	MR01 Mettre en place une assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Adaptation des horaires de travaux sur les embectages en tenant compte des horaires de marée MR06 Mise en place d'un démarrage progressif via le Soft-Start lors des travaux de déroctage au BRH et de battage de pieux

3 MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

3.1 En phase travaux

▷ Modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle

Il sera demandé aux entreprises intervenant sur le chantier d'élaborer une procédure de gestion des pollutions accidentelles adaptées aux ateliers de travaux et aux procédures d'exécution des travaux.

Dans le cas d'une éventuelle pollution accidentelle, des mesures curatives seront ainsi mises en place avec par exemple le recours à des produits absorbants ou produits coagulants (stockés en permanence sur les aires de chantier, mise à disposition de kits anti-pollution dans chaque engin de chantier et sur les moyens nautiques) ou encore le recours à des barrages antipollution.

Dans une telle éventualité, la police de l'eau serait informée sans délai de même que les services du port.

Un protocole d'alerte sera également établi pour définir les modalités d'intervention en cas d'incident ou accident.

▷ Modalités de gestion/intervention suite à d'éventuels dépassements des normes de rejet des eaux de ressuyage

Selon le niveau de turbidité du rejet, (*en situation d'approche de la norme de rejet ou en situation de dépassement de la norme de rejet en NTU (équivalent MES)*), des actions seront mises en place. Celles-ci seront définies ultérieurement, en fonction notamment des solutions techniques de traitement retenus par les entreprises et des sites de ressuyages/traitement retenus. Elles seront alors clairement annoncées et détaillées dans un « porter à connaissance » à destination des services de l'Etat, avant le démarrage des travaux de dragage/déroctage.

En première approche, sans préjuger de la solution technique qui sera définitivement proposée par les entreprises, ces mesures pourront être les suivantes :

- Réduction du débit de rejet et augmentation du temps de décantation,
- Vérification des dysfonctionnements au niveau du bassin de rejet (niveau d'eau, envasement du point de pompage, positionnement de la pompe de rejet, vérification du fonctionnement du dispositif de traitement)
- Adaptation du niveau de traitement (éventuel renfort de l'efficacité des systèmes de filtration, éventuel renforcement du niveau de floculation si cette technique est adoptée),
- Conception d'un bassin de capacité compatible avec une interruption du rejet,
- Mesures de contrôle renforcé (prélèvement ponctuel pour analyse MES à posteriori – suivi NTU à fréquence plus importante, mesure dans le milieu aval, état du suivi au niveau des sondes en mer si rejet direct en mer).

3.2 En phase exploitation

En phase exploitation, le principal risque d'incident ou accident consiste au déversement accidentel de substances polluantes liées aux circulations sur le terminal (carburant, huile).

Sur le terreplein, un séparateur à hydrocarbures sera installé en amont du point de rejet des eaux pluviales au milieu marin. Pour évacuer les événements pluvieux importants, un by-pass sera réalisé sur ce séparateur et sera par ailleurs équipé d'un jeu de vannes. Cela permettra, en cas de pollution accidentelle sur le terre-plein (fuite de réservoir à carburant par exemple), d'isoler et de stocker cette éventuelle pollution. Ce stockage fera, à minima, 600 litres de manière à contenir toute fuite de réservoir d'un poids lourd sur le terminal (pour comparaison, un réseau diamètre 1000mm stocke 785 l/ml de canalisation).

Avant la mise en exploitation des nouvelles installations, un protocole de gestion des pollution accidentelle sera établi avec le gestionnaire du Terminal afin de définir les modalités d'intervention en cas de détection de pollution accidentelle sur le site (fermeture du jeu de vannes, intervention d'une entreprise spécialisée pour nettoyage dans les plus brefs délais du by-pass).

Sur le reste du terminal, les eaux pluviales seront gérées par infiltration dans un bassin dont le fond sera couvert de plantes héliophytes. En cas de pollution accidentelle, celle-ci sera confinée dans le bassin jusqu'à l'intervention d'une entreprise de dépollution spécialisée.