



**merinov**

réinventer la mer

**384**

**DQ3.1.1**

Programme décennal de dragage  
d'entretien au port de Gros-Cacouna

6211-02-149

## Programme de surveillance des bélugas dans le cadre des travaux de dragage du port de Gros-Cacouna



©ROMM - Sami Jay Wagner-Beaulieu

### PAR

Maude Sirois  
Charlène Dupasquier  
Stéphanie-Carole Pieddesaux

### PRÉSENTÉ À

Société portuaire du Bas-Saint-  
Laurent et de la Gaspésie  
Tetra Tech

## **Rédaction**

Maude Sirois, professionnelle de recherche

[Maude.sirois@merinov.ca](mailto:Maude.sirois@merinov.ca)

Charlène Dupasquier, biologiste

[cdupasquier@romm.ca](mailto:cdupasquier@romm.ca)

Marie-Ève Clark, professionnelle de recherche

[Marie-eve.clark@merinov.ca](mailto:Marie-eve.clark@merinov.ca)

Stéphanie-Carole Pieddesaux, chercheuse industrielle

[Stephanie.pieddesaux@merinov.ca](mailto:Stephanie.pieddesaux@merinov.ca)

## **Équipe de travail Merinov**

Sylvie Bernier, technicienne en aquaculture

Marie-Ève Clark, professionnelle de recherche

Valentin Montagnac, professionnel de recherche

Maude Sirois, professionnelle de recherche

Stéphanie-Carole Pieddesaux, chercheuse industrielle

Jérôme Laurent, chercheur industriel

## **Équipe de travail WSP**

Ariane Aspirault

Mathieu Dehaies

Camille Lavoie

## **Équipe de travail ROMM**

Enzo Coulant

Laetitia Debordes

Charlène Dupasquier

Stefany Durocher

Ryan Matthews

Sami Jai Wagner Beaulieu

Esther Blier

Sonia Giroux

## **Partenaires**

ROMM

WSP

## **Clients**

Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie

Tetra Tech

Décembre 2021

© 2021 Merinov-tous droits réservés

RP 21-49

## Table des matières

1. MISE EN CONTEXTE .....	4
1.1. Introduction .....	4
1.2. Mesures à respecter .....	4
1.3. Mesures sanitaires prises en contexte de la COVID-19.....	6
2. MÉTHODOLOGIE DE SURVEILLANCE .....	6
2.1 Observateurs attitrés .....	6
2.2 Installation du matériel.....	7
2.3 Système de détection acoustique (PAM) .....	8
2.4 Suivi des matières en suspension (MES).....	10
3. RÉSULTATS .....	11
3.1 Effort de surveillance.....	11
3.2 Observations de cétacés dans la zone d'exclusion au site de dragage .....	13
3.3 Observations de cétacés dans la zone d'exclusion au site de rejet .....	14
3.4 Observations de mammifères marins hors de la zone d'exclusion au site de dragage .....	14
3.5 Suivi des matières en suspension (MES).....	14
4. DISCUSSION.....	19
4.1 Points du programme de surveillance à améliorer et recommandation.....	19
4.2 Points forts du programme de surveillance .....	21
5 CONCLUSION .....	22

### Tableau

Tableau 1. Résumé des activités de surveillance réalisées par les observateurs de Merinov sur le lieu de dragage et d'immersion. ....	11
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### Liste des figures

Figure 1. Photo de la drague autoporteuse. ©Enzo Coulant, ROMM .....	4
Figure 2. Position du poste d'observation de la roulotte et de l'antenne radio. © C. Dupasquier, ROMM .....	8
Figure 3. Carte montrant l'endroit où l'hydrophone est installé au site de dragage avec un point jaune. ©Mathieu Dehaies, WSP .....	9
Figure 4. Carte montrant l'endroit où l'hydrophone est installé au site de rejet avec un point jaune. ©Mathieu Dehaies, WSP .....	10
Figure 6. Suivi des MES à 13:45 (gauche)et à 15 :30 (droite), le 13 novembre 2021,© L. Desbordes, ROMM. ....	15
Figure 7. Suivi des MES à 14:00, le 14 novembre 2021, © E. Coulant, ROMM. ....	16
Figure 8. Suivi des MES à 07:51, le 15 novembre 2021 © S. J. Wagner Beaulieu, ROMM. ....	16
Figure 9. Suivi des MES à 14:51, le 16 novembre 2021, © L. Desbordes, ROMM.....	17
Figure 10. Suivi des MES à 14:01, le 20 novembre 2021, par © S. J. Wagner Beaulieu, ROMM.....	17
Figure 11. Suivi des MES à 14:11, le 21 novembre 2021, © E. Coulant, ROMM. ....	18
Figure 12. Suivi des MES à 14:33, le 22 novembre 2021, © S. J. Wagner Beaulieu, ROMM. ....	18
Figure 13. Suivi des MES à 15:21, le 24 novembre 2021, © E. Coulant, ROMM. ....	19

Figure 14. Visibilité médiocre à l'écran au site de dragage, à cause de l'échosondeur. ....	20
Figure 15. Visibilité mauvaise à l'écran au site de dragage à cause de pluie. ....	20
Figure 16. Visibilité modérée à l'écran au site de dragage. ....	20
Figure 17. Visibilité bonne à l'écran au site de dragage. ....	20
Figure 18. Vocalises de bélugas dans la zone d'exclusion du dragage le 12 novembre 2021. ....	20
Figure 19. Clics de bélugas hors de la zone d'exclusion du dragage le 14 novembre 2021. ....	20
Figure 20. Perte de connexion sur le PAM. ....	20
Figure 21. Conditions de visibilité réduite sur le PAM du site de largage le 13 novembre 2021. ....	21
Figure 22. Conditions calmes de nuit au port de Gros-Cacouna, © R. Matthews, ROMM. ....	21

# 1. MISE EN CONTEXTE

## 1.1. Introduction

Ce rapport présente les résultats de l'activité de surveillance acoustique des cétacés effectuée par l'équipe de Merinov, du ROMM et de WSP dans le cadre du chantier de dragage d'entretien du port de Gros-Cacouna. Tetra Tech était aussi mandaté comme consultant dans ce projet, du 7 novembre au 31 décembre 2021 pour la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSLG). Les travaux se sont finalement déroulés du 10 au 24 novembre 2021.

Ces travaux ont été réalisés par l'entrepreneur Groupe Océan, contracté par la SPBSLG. Leur mandat était de retirer 35 000 m<sup>3</sup> de sédiments sur une surface de 24 963 m<sup>2</sup> dans port de Gros-Cacouna à l'aide d'une drague autoporteuse Océan Traverse Nord (OTN) d'une capacité de 1 000 m<sup>3</sup>. La SPBSLG a aussi mandaté Merinov pour mettre en place et appliquer le programme de surveillance de mammifères marins par acoustique passive sur le chantier. Merinov a pour sa part sous-traité la firme WSP pour l'installation des hydrophones et une partie de la surveillance, ainsi que le Réseau d'observation des mammifères marins (ROMM) pour également assurer une partie de la surveillance.



Figure 1. Photo de la drague autoporteuse.  
©Enzo Coulant, ROMM

## 1.2. Mesures à respecter

Selon les certificats d'autorisation émis par Pêches et Océans Canada (MPO) et le ministère de l'Environnement, le rejet en eau libre des sédiments dragués devait se faire sur l'une des 12 parcelles (cellule 2026) de mise en dépôt utilisées depuis 10 ans ou moins, délimitées par les coordonnées géographiques suivantes (NAD 83) :

Latitude	Longitude
47° 51',44"	69° 34'40"
47° 52'00"	69° 35'29"
47° 53'22"	69° 34'26"
47° 51'44"	69° 33'39"

La mise en dépôt sur une parcelle n'ayant pas été utilisée depuis plus de 10 ans devait être signalée à Pêches et Océans Canada.

Le certificat d'autorisation du chantier délivré par le MPO incluait plusieurs mesures d'atténuation concernant les mammifères marins inscrits à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril, soit principalement le béluga dans ce contexte. Les mesures sont les suivantes :

- Aucune opération de dragage ou d'immersion de sédiments ne devra être effectuée entre le 1<sup>er</sup> avril et le 31 octobre afin de protéger la période de reproduction du capelan ainsi que la mise bas, l'allaitement, l'alimentation, l'élevage des jeunes, la socialisation et la migration du béluga dans l'estuaire du Saint-Laurent.

#### **Dragage et immersion des sédiments**

- Le dragage, le transport et l'immersion des sédiments doivent être opérés par une personne qualifiée ou sous la supervision directe d'une telle personne.
- Utiliser un équipement de dragage limitant au maximum la remise en suspension des sédiments.
- Interrompre les travaux lorsque des conditions météorologiques difficiles (p. ex. : forts vents, tempête, etc.) sont anticipées ou se manifestent afin d'éviter la dispersion des sédiments hors de l'aire de travail.
- Immerger les sédiments dans l'une des douze parcelles du site d'immersion localisé à l'Anse-au-Persil utilisée depuis 10 ans et moins (coin S-E 47°51'44", 69°34'40"/coin S-O 47°52'00", 69°35'29"/coin N-O 47°53'22", 69°34'26"/coin N-E 47°51'44", 69°33'39"). L'immersion des sédiments dans une parcelle n'ayant pas été utilisée depuis plus de 10 ans devra être signalée au MPO.
- Une autorisation en vertu de la Loi sur les pêches pourrait être requise. La disposition des sédiments dans une parcelle n'ayant pas été utilisée depuis plus de 10 ans devra être signalée au MPO. Une autorisation en vertu de la Loi sur les pêches pourrait être requise, le cas échéant.
- Espèces aquatiques envahissantes.
- S'assurer que l'équipement de travail et la machinerie soient propres, exempts de fuites et d'espèces non indigènes dès leur arrivée au site et les maintenir dans cet état par la suite.

#### **Surveillance des mammifères marins**

- Entreprendre ou réaliser les travaux seulement si les conditions permettent de surveiller une zone de protection de 200 m autour de l'équipement de dragage et de transport des sédiments, et d'y déceler la présence de bélugas.

- Réaliser la surveillance des bélugas en tout temps lors des opérations de dragage et d’immersion des sédiments par l’entremise d’un système d’acoustique passive (PAM) et opéré par des techniciens qualifiés entièrement dédiés à cette tâche et possédant suffisamment d’expérience pour être en mesure de les détecter et de les localiser. Deux hydrophones seront utilisés, soit :
  - Un hydrophone installé près ou dans la zone de dragage, au quai de Gros- Cacouna.
  - Un hydrophone fixé à un mouillage, à proximité du site d’immersion de l’Anse-au-Persil.
- Au moins un membre d’équipage de l’embarcation devra assurer la surveillance visuelle des bélugas lors des transits.
- Interrompre les opérations de dragage ou d’immersion des sédiments si un béluga s’approche à moins de 200 m de la drague, et maintenir l’embarcation dans une position stationnaire jusqu’à ce que l’animal se soit éloigné à plus de 200 m.
- N’utiliser aucun moyen d’effrayer les animaux lorsque des bélugas se trouvent près de l’embarcation.
- Reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection, pour donner suite à une période d’arrêt des travaux due à leur présence.
- S’assurer de respecter, en tout temps, la législation fédérale en matière de navigation dans l’ensemble de la zone des opérations, et notamment le Règlement sur les mammifères marins.

## Rapport

- Un rapport de suivi de la présence des bélugas devra être présenté au MPO dans les 90 jours suivant la fin des opérations. Le rapport devra contenir, sans s’y limiter :
  - Des indications sur les bélugas (nombre d’individus, présence de jeunes, comportement, vocalises) nécessitant un arrêt des opérations de dragage ou d’immersion des sédiments.
  - Le type d’activités (dragage, immersion) réalisées lors des détections.
  - La date, l’heure et la durée de l’arrêt des opérations en présence de bélugas.

### 1.3. Mesures sanitaires prises en contexte de la COVID-19

En contexte de pandémie, plusieurs mesures sanitaires ont été mises en place par l’équipe de coordination et d’observateurs de Merinov, de WSP et du ROMM. Les observateurs de Merinov et de WSP étant à distance, les mesures sanitaires depuis le lieu de travail ont été appliquées. Pour les observateurs du ROMM sur place dans la roulotte de chantier, entre chaque quart d’observation, la surface de travail incluant la table, les claviers et souris d’ordinateur, les écouteurs dédiés à l’acoustique ainsi que les crayons partagés dans l’équipe étaient désinfectés. Un désinfectant a été mis à disposition afin que les observateurs puissent désinfecter leurs mains lors de leur entrée dans la roulotte. Lorsqu’il y avait deux personnes dans la roulotte pour la surveillance du site de dragage et du site de rejet avec les technologies, les observateurs portaient des masques de procédure en tout temps à l’intérieur.

## 2. MÉTHODOLOGIE DE SURVEILLANCE

### 2.1 Observateurs attitrés

Le programme de surveillance des cétacés a été effectué par douze observateurs de mammifères marins encadrés par Merinov. Les observateurs de mammifères marins de Merinov, Sylvie Bernier, Marie-Ève Clark, Valentin Montagnac et Maude Sirois faisaient de la surveillance du site de rejet à distance. Les observateurs de mammifères marins de WSP, Camille Lavoie et Ariane Aspirault de WSP faisaient de la

surveillance du site de rejet à distance. Les observateurs de mammifères marins du ROMM étaient Stéphanie Durocher, Laetitia Desbordes et Charlène Dupasquier (cheffe d'équipe), ainsi que Ryan Matthews, Enzo Coulant et Sami Jai Wagner-Beaulieu. Ces derniers étaient présents sur place au port de Cacouna et faisaient la surveillance du site de dragage directement au port dans la roulotte. Ils faisaient également la surveillance du site de rejet pendant quelques quarts de travail. Les horaires de surveillance acoustique couvraient 24 heures sur 24 du début jusqu'à la fin du contrat, à raison de trois quarts de surveillance quotidiens de 6 h à 14 h, de 14 h à 22 h et de 22 h à 6 h.

Tous les observateurs mentionnés ci-dessus sont certifiés « observateurs de mammifères marins » et « opérateur de système d'acoustique passive » par l'École des pêches et de l'aquaculture du Québec de Grande-Rivière.

Afin d'assurer une efficacité optimale des opérations de surveillance acoustique, une chaîne de communication a été mise en place. Les observateurs du site de rejet qui était à distance communiquaient avec ceux du site de dragage à l'aide d'une plateforme dédiée, créée sur Microsoft Teams, ou par cellulaire. Les observateurs présents sur le site de dragage communiquaient avec la drague OTN lorsque des bélugas étaient présents dans la zone d'exclusion ou bien lorsqu'il fallait déployer l'hydrophone de secours présent sur la drague. Lors de chaque largage, l'observateur en place notait l'heure du début et de la fin de la période de surveillance, ainsi que la profondeur de l'immersion. Il indiquait également la présence ou non de mammifères marins à l'intérieur de la zone d'exclusion lors des opérations de largage.

À la fin du chantier de dragage, comme les largages étaient plus éloignés, les observateurs à distance remplaçaient les observateurs sur place afin de permettre à ces derniers d'avoir une pause.

## 2.2 Installation du matériel

Les opérations de surveillance ont été effectuées à partir d'une roulotte installée au port de Gros-Cacouna, dans laquelle étaient aménagés les postes de contrôle de l'acoustique passive au site de dragage et au site de rejet. La roulotte était située aux coordonnées présentées dans le tableau ci-dessous. Les hydrophones ont été installés par l'équipe de WSP.

Latitude	Longitude
47° 55',37" N	69° 30'48" W



**Figure 2. Position du poste d'observation de la roulotte et de l'antenne radio.**  
© C. Dupasquier, ROMM

### **2.3 Système de détection acoustique (PAM)**

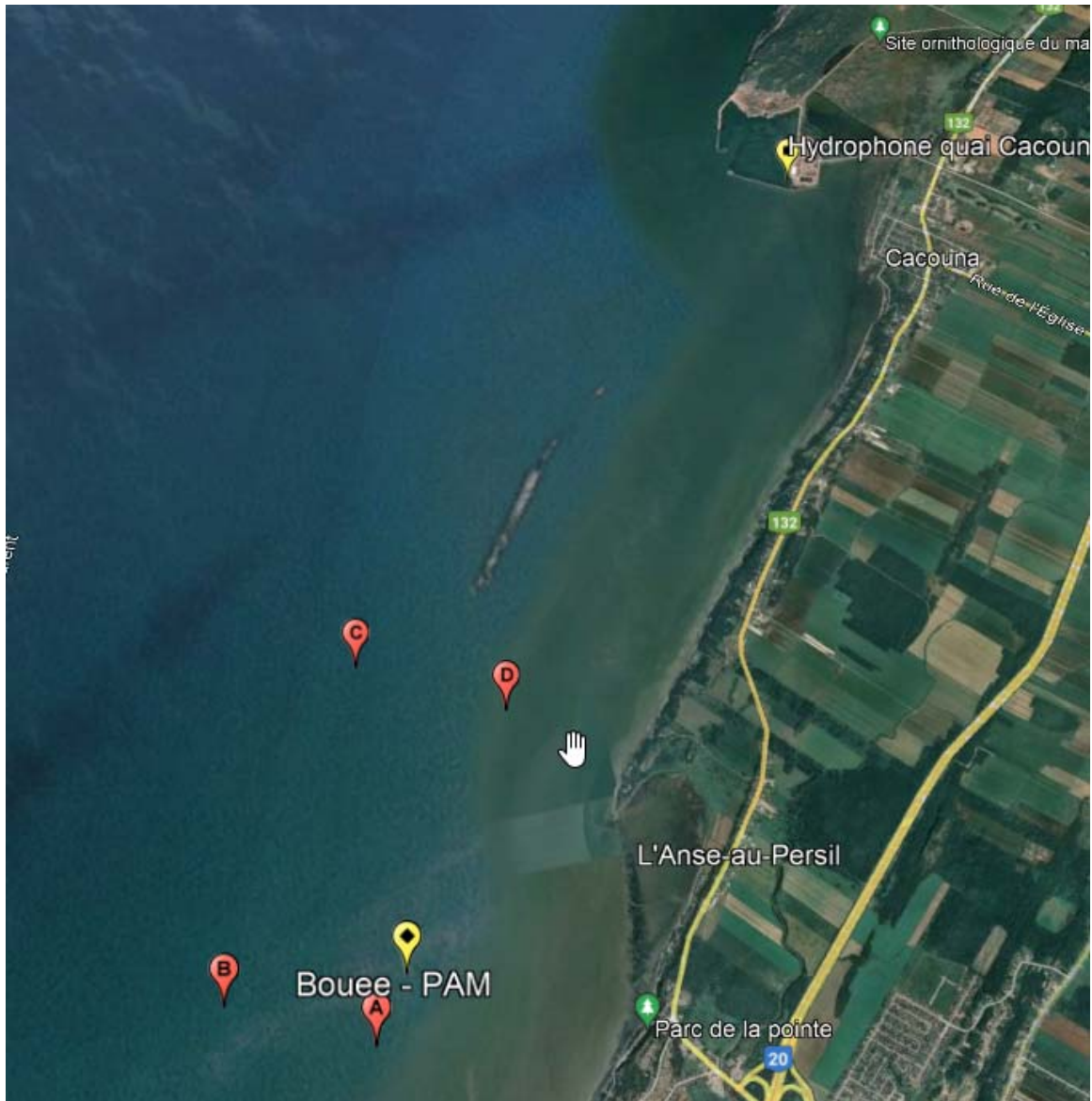
Le système d'acoustique passive au site de dragage était composé d'un hydrophone de modèle SC2-200m dans le kit *icListen HF Smart hydrophone* de la compagnie Ocean Sonics Ltd. Le spectre de fréquences couvert par l'hydrophone allait de 0 Hz à 250 kHz et était visualisé par le logiciel Lucy 4.3 de Ocean Sonics Ltd. Le spectrogramme de l'interface permettait d'observer les fréquences comprises entre 0 et 250 kHz. Une courbe de Gauss était utilisée en complément du spectrogramme de fréquences afin de déceler l'ensemble des impulsions sonores. L'hydrophone était situé à proximité du quai (Figure 2) à 50 cm du fond. Le système était uniquement dédié à la surveillance du site de dragage. Étant donnée la distance entre l'hydrophone et la zone de dragage, dès qu'il y avait des signes de mammifères marins sur les spectrogrammes (vocalise, clics, etc.), l'arrêt ou le délai de début des travaux était demandé.



**Figure 3. Carte montrant l'endroit où l'hydrophone est installé au site de dragage avec un point jaune.**  
 ©Mathieu Dehaies, WSP

L'hydrophone au site de rejet était composé d'un hydrophone de modèle RB9-900m, dans le kit *iListen HF Smart hydrophone* de la compagnie Ocean Sonics Ltd. Le spectre de fréquences couvert par l'hydrophone allait de 0 Hz à 250 kHz et était visualisé sur un spectrogramme de 0Hz à 50 KHz par le logiciel Lucy 4.3 de Ocean Sonics Ltd ou par le site Web. Ce système était uniquement dédié à la surveillance du site de rejet. L'hydrophone été plongé à 1,5 mètre de la surface vers la parcelle de mise en dépôt, sur le point GPS ci-dessous. Une bouée permettant de le localiser était en place. L'hydrophone était alimenté par panneau solaire et connecté par données cellulaires puisque la distance avec la côte était importante, ce qui empêchait de connecter le tout par fil. L'hydrophone était situé à proximité de la zone de rejet (Figure 3). Étant donnée la distance entre l'hydrophone et la zone de largage, dès qu'il y avait des signes de mammifères marins sur les spectrogrammes (vocalise, clics, etc.), l'arrêt ou le délai de début des travaux était demandé.

Latitude	Longitude
47° 51',59" N	69° 34'35" W



**Figure 4. Carte montrant l'endroit où l'hydrophone est installé au site de rejet avec un point jaune.**  
©Mathieu Dehaies, WSP

Un troisième hydrophone était à bord de la drague *Océan Traverse Nord* en cas de problème de connexion avec l'hydrophone de la bouée au site de rejet. Ce dernier était déployé par l'équipage de l'OTN à environ 1,5 mètre de la surface lorsque demandé par les observateurs de mammifères marins. L'hydrophone était connecté, au besoin, de façon continue par câble au bateau. Le modèle de l'hydrophone est de modèle SC2-200m dans le kit *icListen HF Smart hydrophone* de la compagnie Ocean Sonics Ltd. Lorsque cet hydrophone était déployé, seule une présurveillance des activités de rejet était effectuée puisque le bateau devait demeurer statique le temps de l'écoute.

#### **2.4 Suivi des matières en suspension (MES)**

Le suivi des matières en suspension était effectué par les observateurs de mammifères marins présent à Cacouna, par photographies fréquentes des eaux du site de dragage.

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 Effort de surveillance

Tableau 1. Résumé des activités de surveillance réalisées par les observateurs de Merinov sur le lieu de dragage et d'immersion.

Date	Heures prévues	Heures couvertes	Observateur au dragage	Observateur au site de rejet et soutien dragage	Nombre de largages/ quart	Commentaires
2021-11-07	6 h à 14 h	Travaux retardés	Laetitia Debordes	Maude Sirois	-	
	14 h à 22 h	Travaux retardés	Stefany Durocher	Sylvie Bernier	-	
	22 h à 6 h	Travaux retardés	Sami Jai Beaulieu	Valentin Montagnac	-	
2021-11-08	6 h à 14 h	Travaux retardés	Laetitia Debordes	Maude Sirois	-	
	14 h à 22 h	Travaux retardés	Stefany Durocher	Sylvie Bernier	-	
	22 h à 6 h	Travaux retardés	Sami Jai Beaulieu	Camille Lavoie	-	
2021-11-09	6 h à 14 h	Travaux retardés	Laetitia Debordes	Maude Sirois	-	
	14 h à 22 h	Travaux retardés	Stefany Durocher	Sylvie Bernier	-	
	22 h à 6 h	Travaux retardés	Sami Jai Beaulieu	Camille Lavoie	-	
2021-11-10	6 h à 14 h	7 h 45 à 14 h	Charlène Dupasquier	Maude Sirois	1	Début du chantier
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Ryan Matthews	Sylvie Bernier	2	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Sami Jai Beaulieu	Valentin Montagnac	2	
2021-11-11	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Charlène Dupasquier	Ariane Aspirault	2	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Ryan Matthews	Sylvie Bernier	2	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Stefany Durocher	Valentin Montagnac	3	
2021-11-12	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Sami Jai Beaulieu	Ariane Aspirault	2	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Ryan Matthews	Laetitia Debordes	3	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Stefany Durocher	Valentin Montagnac	2	Arrêt pour bri mécanique de 52 min
2021-11-13	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Sami Jai Beaulieu	Stéphanie Pieddesaux	3	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Laetitia Debordes	Maude Sirois	3	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Stefany Durocher	Ryan Matthews	3	
2021-11-14	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Enzo Coulant	Sami Jai Beaulieu	2	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Laetitia Debordes	Camille Lavoie	2	

Date	Heures prévues	Heures couvertes	Observateur au dragage	Observateur au site de rejet et soutien dragage	Nombre de largages/ quart	Commentaires
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Stefany Durocher	Ryan Matthews	3	
2021-11-15	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Sami Jai Beaulieu	Maude Sirois	3	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Laetitia Debordes	Valentin Montagnac	2	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Stefany Durocher	Marie-Ève Clark	2	
2021-11-16	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Ryan Matthews	Ariane Aspirault	2	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Laetitia Debordes	Maude Sirois	3	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Enzo Coulant	Marie-Ève Clark	2	
2021-11-17	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Ryan Matthews	Ariane Aspirault	1	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Stefany Durocher	Valentin Montagnac	2	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Enzo Coulant	Sami Jai Beaulieu	2	
2021-11-18	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Ryan Matthews	Ariane Aspirault	3	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Stefany Durocher	Maude Sirois	2	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Enzo Coulant	Sami Jai Beaulieu	2	
2021-11-19	6 h à 14 h	6h à 14 h	Ryan Matthews	Valentin Montagnac	1	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Stefany Durocher	Maude Sirois	1	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Laetitia Debordes	Camille Lavoie	1	
2021-11-20	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Sami Jai Beaulieu	Valentin Montagnac	2	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Enzo Coulant	Maude Sirois	1	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Laetitia Debordes	Camille Lavoie	2	
2021-11-21	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Enzo Coulant	Sylvie Bernier	1	
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Sami Jai Beaulieu	Ryan Matthews	1	
	22 h à 6 h	22 h à 6 h	Stefany Durocher	Laetitia Debordes	1	
2021-11-22	6 h à 14 h	6 h à 14 h	Enzo Coulant	Sylvie Bernier	2	
	14 h à 22 h	14 h à 20 h	Sami Jai Beaulieu	Marie-Ève Clark	0	Fin des retouches, stand-by, mauvaise météo
	22 h à 6 h	<b>Travaux annulés</b>	Stefany Durocher	Laetitia Debordes	0	Fin des retouches, stand-by, mauvaise météo
2021-11-23	6 h à 14 h	11 h 50 à 14 h	Sami Jai Beaulieu	Ariane Aspirault	0	Quart modifié au site de dragage de 12 h à 18 h et de 18 h à 22h
	14 h à 22 h	14 h à 22 h	Sami Jai Beaulieu/ Enzo Coulant	Marie-Ève Clark	0	Quart modifié au site de

Date	Heures prévues	Heures couvertes	Observateur au dragage	Observateur au site de rejet et soutien dragage	Nombre de largages/ quart	Commentaires
						dragage de 12 h à 18 h et de 18h à 22 h
	22 h à 6 h	22 h à 23 h 15	Laetitia Debordes	Sylvie Bernier	1	
2021-11-24	6 h à 14 h	Travaux annulés	Laetitia Debordes	Maude Sirois	0	Standby. Mauvaise météo. En attente du sondage
	14 h à 22 h	14 h 30 à 16 h 50	Enzo Coulant	Valentin Montagnac	1	Fin des travaux

Au total, 42 quarts de surveillance ont été réalisés sur 15 jours de travail. Durant cette surveillance, 76 largages de sédiment ont été réalisés au site de rejet pour un total de 48 682 m<sup>3</sup> de sédiments retirés et mis en dépôt au site d'immersion.

### 3.2 Observations de cétacés dans la zone d'exclusion au site de dragage

Date	Heure	Espèce	Nombre ind.	Composition du groupe*	Distance (m)	Comportement général	Activité en cours/mesures prises
2021-11-12	9:14 à 9 :31	Béluga	Plus de 2	Indéterminée	- 400	Vocalises, sifflements, clics	Aucune, car dragage inactif, présurveillance, mais demande de ralentissement sur le déplacement

\* Ad = Adulte

Juv = Juvénile

V= Veau

Pendant toutes les périodes de surveillance couvertes par les observateurs du ROMM entre le 10 et le 24 novembre 2021, une observation de béluga à l'intérieur de la zone d'exclusion sur le site de dragage, n'ayant pas nécessité d'arrêt des travaux puisqu'ils étaient inactifs. Ces observations ont été effectuées dans les limites des conditions de visibilité à l'écran, parfois médiocres (pollution sonore au PAM avec passages de bateaux, vagues et courants forts, pluie, etc.).

Des phoques ont régulièrement été observés en visuelle lors des périodes de pause ou de suivi des matières en suspension (MES) dans la zone d'exclusion pendant les travaux de dragage. Les observations de phoques ont été notées dans les rapports de surveillance journaliers. Cependant, les phoques toutes espèces confondues ne sont pas couverts par les certificats d'autorisation des ministères et ne font donc pas l'objet d'aucune mesure de mitigation.

### 3.3 Observations de cétacés dans la zone d'exclusion au site de rejet

Date	Heure	Espèce	#	Composition du groupe*	Distance	Comportement général	Activité en cours
2021-11-10	16 :32	Béluga	NA	Indéterminée	< 200	Vocalises de localisation	Travaux de largage retardés

\* Ad = Adulte

Juv = Juvénile

V= Veau

Pendant toutes les périodes de surveillance couvertes par les observateurs du ROMM entre le 10 et le 24 novembre 2021, une observation de béluga à l'intérieur de la zone d'exclusion sur le site de rejet.

### 3.4 Observations de mammifères marins hors de la zone d'exclusion au site de dragage

Date	Heure	Espèce	#	Déecté où et par	Distance	Comportement général	Mesures d'atténuation
2021-11-14	21 : 05	Béluga	1	PAM – Zone de dragage	> 200	Clics	Aucune, car hors zone
2021-11-17	12 : 28	Phoque	1	Visuel - lors du suivi des MES	NA	NA	Aucune
2021-11-17	15 : 33	Béluga	1	PAM – Zone de dragage	>400	NA	Aucune

Pendant toute la durée de la surveillance couverte par les observateurs du ROMM du 10 au 24 novembre 2021, deux observations de bélugas et une observation de phoque ont été faites hors de la zone d'exclusion de 200 m.

Aucune observation de mammifères marins n'a été faite hors de la zone d'exclusion au site de rejet durant les opérations. Des bélugas ont été entendus, toutefois en dehors des périodes d'opération.

### 3.5 Suivi des matières en suspension (MES)

Aucune anomalie en lien avec les MES n'a été observée en cours de mandat. Les photographies (Figure 6 à Figure 13) ci-dessous documentent la turbidité lors du dragage.



Figure 5. Suivi des MES à 13:45 (gauche)et à 15 :30 (droite), le 13 novembre 2021,© L. Desbordes, ROMM.



**Figure 6. Suivi des MES à 14:00, le 14 novembre 2021, © E. Coulant, ROMM.**



**Figure 7. Suivi des MES à 07:51, le 15 novembre 2021 © S. J. Wagner Beaulieu, ROMM.**



**Figure 8. Suivi des MES à 14:51, le 16 novembre 2021, © L. Desbordes, ROMM.**



**Figure 9. Suivi des MES à 14:01, le 20 novembre 2021, par © S. J. Wagner Beaulieu, ROMM.**



**Figure 10. Suivi des MES à 14:11, le 21 novembre 2021, © E. Coulant, ROMM.**



**Figure 11. Suivi des MES à 14:33, le 22 novembre 2021, © S. J. Wagner Beaulieu, ROMM.**



Figure 12. Suivi des MES à 15:21, le 24 novembre 2021, © E. Coulant, ROMM.

## 4. DISCUSSION

### 4.1 Points du programme de surveillance à améliorer et recommandation

- **Localisation des individus par PAM** : il est difficile de connaître avec précision la distance et la position à laquelle se trouve un individu détecté au moyen d'un seul hydrophone. L'utilisation de trois hydrophones ou d'un outil d'observation visuel (observateur ou caméra thermique), permettrait de localiser plus précisément la source des sons. Le principe de précaution a été utilisé dans le cadre de ce chantier.
- **Problème de perte de connexion de l'hydrophone** : De nombreuses pertes de connexion, nécessitant un temps considérable de reconnexion, entre l'hydrophone du site de rejet et le PAM, ont été observées en raison d'un problème électrique. Ces coupures récurrentes ont généré des arrêts et retards des opérations de façon fréquentes (Figure 20). Par ailleurs, un hydrophone de secours sur l'OTN était déployé lors des pertes de connexion. Ce dernier, bien que fonctionnel, offrait majoritairement une visibilité moyenne (60 % environ) à l'écran et devait être retiré de l'eau plusieurs minutes avant le largage. Il pouvait s'écouler plusieurs minutes entre ce retrait et le largage effectif.
- **Une démobilitation du matériel et des surveillants trop hâtifs** : En raison de l'annonce de fin de travaux imminents, avant les résultats des sondages finaux, le matériel de WSP et une partie de l'équipe du ROMM ont été démobilités. Cependant, plusieurs retouches ont dû être réalisées lors des quarts de travail du 22 au 24 novembre. Le sondage final révéla un manque de 7 m<sup>3</sup>, donc une dernière retouche nécessitant la remise en place du matériel de surveillance dans la roulotte. Il serait préférable que la fin des travaux soit confirmée seulement une fois que les derniers sondages et les retouches sont terminés afin d'éviter un démontage hâtif des équipements et équipes de surveillance.
- **Communication lors des mesures d'atténuation au site de dragage** : Il serait préférable de réduire le nombre de relais radio pour la surveillance à distance, permettant aux OMM responsables du site de largage d'établir un contact direct avec la barge. En effet, multiplier le nombre d'intervenants augmente le temps entre la demande d'arrêt et l'arrêt à proprement dit des opérations de dragage.

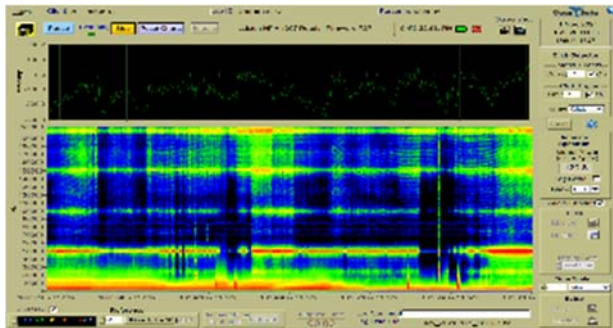


Figure 13. Visibilité médiocre à l'écran au site de dragage, à cause de l'échosondeur.

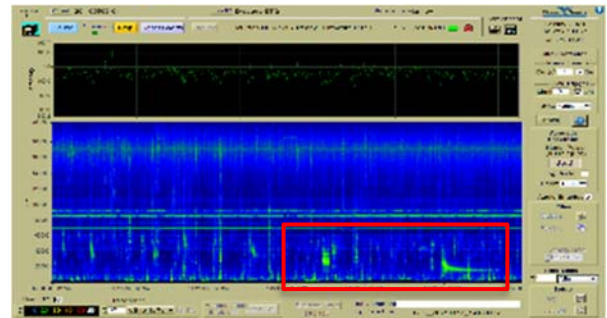


Figure 17. Vocalises de bélugas dans la zone d'exclusion du dragage le 12 novembre 2021.

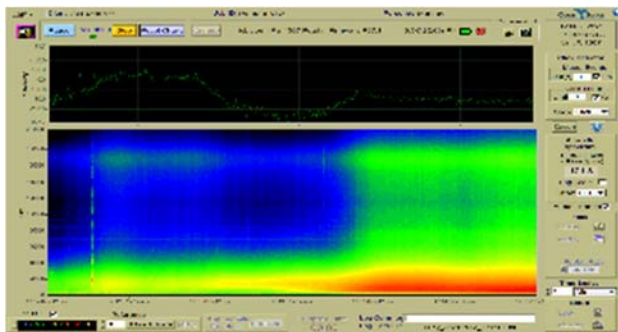


Figure 14. Visibilité mauvaise à l'écran au site de dragage à cause de pluie.

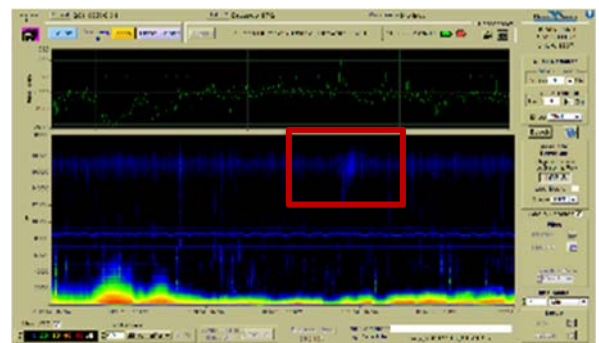


Figure 18. Clics de bélugas hors de la zone d'exclusion du dragage le 14 novembre 2021.

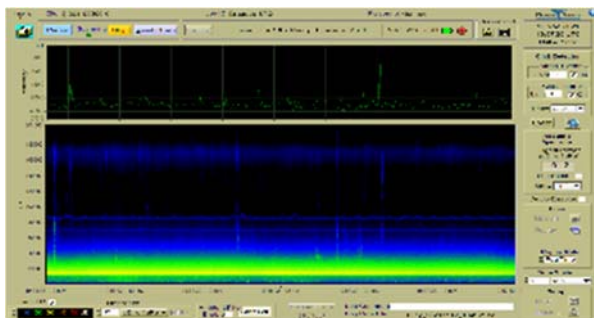


Figure 15. Visibilité modérée à l'écran au site de dragage.

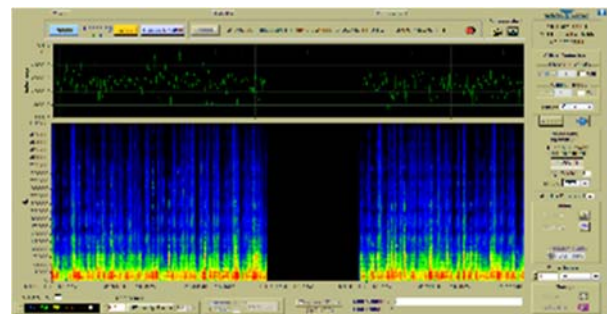


Figure 19. Perte de connexion sur le PAM.

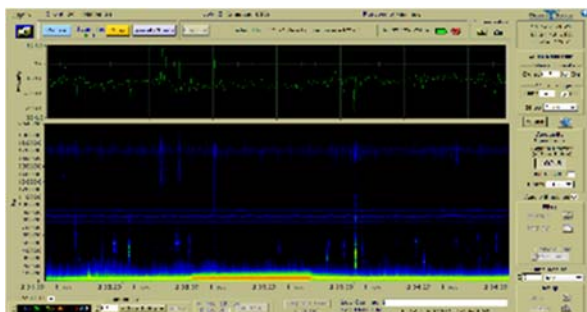


Figure 16. Visibilité bonne à l'écran au site de dragage.

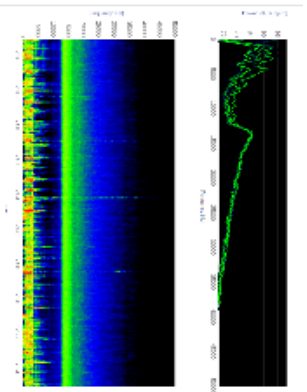


Figure 20. Conditions de visibilité réduite sur le PAM du site de largage le 13 novembre 2021.



Figure 21. Conditions calmes de nuit au port de Gros-Cacouna, © R. Matthews, ROMM.

#### 4.2 Points forts du programme de surveillance

- **Bonne collaboration** : Les observateurs ont apprécié la bonne collaboration entre les différents intervenants sur le chantier, comme les capitaines de la drague. Les équipages du Groupe Ocean ont fait preuve d'une très belle implication et d'un accueil chaleureux aux observateurs du ROMM, ainsi qu'au maître de port. Par ailleurs, l'équipe de matelots et de techniciens sur les bateaux était très coopérative en présence de bélugas dans la zone d'exclusion. Une excellente collaboration interne au sein de toutes les équipes a grandement facilité le travail de surveillance notamment grâce à une chaîne de communication efficace et coopérative.
- **Réunion de démarrage avec toutes les équipes et l'équipage de l'OTN en début de mandat** : Une réunion sur l'OTN invitant toutes les équipes de travail à se rencontrer et à prendre connaissance des spécificités du chantier a permis d'établir des liens de confiance et une excellente communication pour le déroulement des travaux et du programme de surveillance dès le début du mandat. Par ailleurs, les équipes de surveillants recevaient chaque semaine un contre-rendu de réunion de l'équipe de l'OTN et de la firme d'ingénierie, ce qui facilitait grandement la mise à jour des informations et le suivi des travaux.
- **Respect des mesures de mitigation** : Les mesures de mitigation ont été respectées lors des intrusions de mammifères marins dans la zone d'exclusion, ou lorsque la visibilité au PAM était réduite ne permettant plus la surveillance, et ce, pour toute la durée des travaux lorsque demandées par les observateurs.
- **Feuille de santé-sécurité** : Chaque jour, les équipes de surveillants sur le chantier devaient consigner une feuille de santé et sécurité afin de s'assurer de l'environnement sécuritaire des lieux. Ces mesures ont été suivies adéquatement.
- **Efficacité de la technologie PAM**. Outre les problèmes de connexion liés à des problèmes électriques, le PAM s'est avéré très performant dans la détection des mammifères marins sur les sites de dragage et de largage.

## 5 CONCLUSION

Le chantier de dragage de Cacouna a été une expérience très positive. La bonne collaboration entre les différentes parties ainsi que le professionnalisme de tous ont permis de mener à bien le programme de surveillance et la réalisation des travaux dans un temps plus court que celui imparti. Les technologies mises en place ont prouvé leur efficacité pour la détection des mammifères marins. Les ajustements mineurs évoqués indiquent qu'autant le personnel dédié, que les technologies adoptées, sont rendus à un niveau de performance considérable

