Mission annuelle à bord du N/R Coriolis II

Automne 2020

Rapport assemblé par Maxence St-Onge
Coordonnateur de missions scientifiques pour le Réseau Québec maritime

30/11/2020

En collaboration avec

REFORMAR

Table des matières

Liste des figures ii
Liste des tableaux iv
Mise en contexte 1
Cadre régional 1
Objectifs 1
  Liste des objectifs spécifiques 1
Liste des participants 5
  Personnel scientifique 5
  Personnel technique 5
Accomplissements 6
Rapports quotidiens 11
Équipements et procédures - Calibrations 23
Localisation des stations 27
Mesures et analyses à bord – Sommaire des résultats par station 30
  Description des stations 30
  Variables mesurées 42
Résultats obtenus à bord 45
Mesures, analyses et corrections post-missions – En cours et prévues 48
Retombées 50
Problèmes encourus 51
Recommandations 56
  Général 56
  Par projet 56
Remerciements 58
Citations 59
Photos d'équipe 61
ANNEXE I – Faits saillants du projet TReX rapportés par Cédric Chavanne et Dany Dumont 71
ANNEXE II – Localisation des stations échantillonnées par l'INREST 80

Liste des figures

Figure 1. Équipage scientifique du leg 2 et équipage du N/R Corilios II © Viridiana Jimenez 6

Figure 2. Relation entre l'oxygène dissous mesuré par la CTD et celui mesuré par titration Winkler.....10

Figure 3. Localisation des stations du leg 1 et 2.....27

Figure 4. Trajectoire du N/R Coriolis II pour les deux jours de la mission dans le cadre du projet TReX (équipe de Dany Dumont et Cédric Chavanne de l'UQAR-ISMER).....27

Figure 5. Stations réalisées lors du second leg de la mission..... 28

Figure 6. Secteurs d'échantillonnage de l'INREST..... 28

Figure 7. Liste et localisation des stations échantillonnées dans le cadre du projet sur les conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène (équipe de Ludovic Pascal, Joannie Cool et Gwenaëlle Chaillou de l'UQAR-ISMER)..... 29

Figure 8. Localisation des stations dans le cadre du projet sur la réactivité de la matière organique sédimentaire (équipe de Liam Douglas pour Yves Gélinas de l'Université Concordia et Alfonso Mucci de l'Université McGill)..... 29

Figure 9. Carte de localisation des transects de profils sub-bottom effectués à Baie-Comeau lors de la mission MAC2020 32

Figure 10. Carte de localisation des transects de profils subbottom effectués à Sept-îles lors de la mission MAC2020..... 36

Figure 11. Localisation des transects effectués dans le secteur de Port-Cartier 39

Figure 12. Dommages présents sur la rosette, constatés au jour 7..... 54

Figure 13. Réparation du câble de la rosette par Christian Boutot et Viridiana Jimenez .....Erreur ! Signet non défini.

Figure 14. Utilisation de la résine pour étancher le câble de la rosetteErreur ! Signet non défini.

Figure 15. Défectuosité du carottier à boîte..... 55

Figure 16. Joannie Cool en train de faire des titrations Winkler © Ludovic Pascal..... 62

Figure 17. Fin de mission à bord du Coriolis II © Ludovic Pascal 62

Figure 18. Échantillonnage dans le Fjord du Saguenay © Ludovic Pascal 63

Figure 19. Maxence St Onge et Claudie Meilleur en train de tamiser du sédiment dans le Fjord du Saguenay © Ludovic Pascal 63

Figure 20. Prélèvement d'eau porale à l'aide de Rhizon © Ludovic Pascal..... 64

Figure 21. En train de mesurer la concentration d'oxygène dans les premiers mm du sédiment à l'aide de microelectrodes © Ludovic Pascal..... 64

Figure 22. Mesure de la concentration en oxygène dans le sédiment en condition hypoxique grâce à un Loligo O_2 © Ludovic Pascal 65

Figure 23. Profils de concentration d'oxygène dans le sédiment © Ludovic Pascal 65

Figure 24. Échantillons d'eau acidifié, juste avant de débuter la titration Winkler © Ludovic Pascal 66

Figure 25. Macrofaune retenue par le tamis © Ludovic Pascal 66

Figure 26. Viridiana et Ludovic récoltant des échantillons de faune ©Liam Douglas 67

Figure 27. Gilles stabilise le carottier à boîte pendant qu'on le sécurise sur le pont © Liam Douglas 67

Figure 28. Nettoyage post-collection, Gilles arrose Claudie © Liam Douglas 68

Figure 29. Déploiement de la rosette 68

Figure 30. Lavage des participants après le carottage et le tamisage 69

Figure 31. Coucher de soleil sur le fleuve Saint-Laurent 69

Figure 32. Opérations effectuées dans la baie des Anglais, à Baie-Comeau : Sites de carottage et profils de sous-surface. Notez que des profils CTD ont été mesurés à chaque station, que le carottage ait été un succès ou non 80

Figure 33. Localisation approximative du site de carottage BC01 sur le profil de sous-surface (BC8) 80

Figure 34. Localisation approximative du site de carottage BC01 sur le profil de sous-surface BC3 81

Figure 35. Localisation approximative du site alternatif de carottage BC03' sur le profil de sous-surface BC5 81

Figure 36. Opérations effectuées dans la baie de Sept-Îles : Sites de carottage et profils de sous-surface. Notez que des profils CTD ont été mesurés à chaque station. 82

Figure 37. Localisation approximative du site de carottage PT3-3 sur le profil de sous-surface SI6 82

Figure 38. Opérations effectuées à Port-Cartier : Sites de carottage et profils de sous-surface. Notez qu'aucun site n'a permis le prélèvement de carottier à boîte, mais que des profils CTD ont été mesurés à chaque station 83

Figure 39. Profil de sous-surface BC3 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 83

Figure 40. Profil de sous-surface BC5 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 84

Figure 41. Profil de sous-surface BC7 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 84

Figure 42. Profil de sous-surface BC4a prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 84

Figure 43. Profil de sous-surface BC4b prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 85
Figure 44. Profil de sous-surface BC6 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 85
Figure 45. Profil de sous-surface BC8 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau 85
Figure 46. Profil de sous-surface SI2 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles 86
Figure 47. Profil de sous-surface SI4 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles 86
Figure 48. Profil de sous-surface SI6 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles 86
Figure 49. Profil de sous-surface SI8 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles 87
Figure 50. Profil de sous-surface SI-TRANSECT-PT2 prélevé à l'entrée de la baie de Sept-Îles 87
Figure 51. Profil de sous-surface PC2 prélevé à l'entrée du port de Port-Cartier 87
Figure 52. Profil de sous-surface PC4 prélevé à Port-Cartier 88
Figure 53. Profil de sous-surface PC1 prélevé à Port-Cartier 88
Figure 54. Profil de sous-surface PC3 prélevé à Port-Cartier 88
Figure 55. Profil de sous-surface PC5 prélevé à Port-Cartier 89
Figure 56. Profil de sous-surface PC101a prélevé à Port-Cartier 89
Figure 57. Profil de sous-surface PC101b prélevé à Port-Cartier 89

Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des participants scientifiques lors de la mission MAC2020, pour les leg 1 (9 au 11 septembre 2020) et les 2 (13 au 28 septembre 2020) 5
Tableau 2. Liste des membres du personnel technique lors de la mission MAC2020 à bord du N/R Coriolis II 5
Tableau 3. Nombre de stations échantillonnées pour chaque type de mesures. Stations hypoxie = stations échantillonnées pour le projet FRQNT hypoxie; Stations Sept-îles = stations supplémentaires échantillonnées pour l'INREST; Station Saguenay = station supplément 8
Tableau 4. Nombre total d'échantillons prélevés par type de mesure 9
Tableau 5. Comparaison DO par titration Winkler et par CTD 9
Tableau 6. Localisation, axe et longueur des transects de profil subbottom effectués à Baie-Comeau lors de la mission MAC2020 32
Tableau 7. Description des profils sismiques planifiés dans l'archipel de Sept-Îles 36

Tableau 8. Description des profils sismiques effectués dans le secteur de Port-Cartier 39

Tableau 9. Résumé des stations échantillonnées et des mesures faites à chaque station. Les colonnes grisées indiquent des mesures effectuées de manière opportuniste..... 43

Tableau 10. Résumé des stations échantillonnées et des mesures faites à chaque station. Les colonnes grisées indiquent des mesures effectuées de manière opportuniste..... 46

Mise en contexte

Programme phare du Réseau Québec maritime (RQM), Odyssée Saint-Laurent facilite la mise en place de projets intersectoriels permettant d'acquérir des connaissances stratégiques et essentielles sur le Système Saint-Laurent.

Pour une première fois cette année, une mission Odyssée Saint-Laurent aura lieu à bord du N/R Coriolis II, couvrant l'estuaire maritime et le golfe. Pour cette mission, 10 projets de 9 institutions se sont partagés 21 jours de temps-navire avec une emphase sur l'échantillonnage et l'analyse de sédiment et sur l'étude des courants de dérivation grâce au projet TReX.

Cadre régional

La mission a couvert une région allant de l'embouchure du Saguenay jusqu'au golfe, aux alentours des Îles-de-la-Madeleine. Le premier leg, du 9 au 11 septembre 2020, s'inscrit dans le cadre du projet TReX (2020-2022) financé par le réseau MEOPAR via le Core Research Program. Le projet comporte deux phases expérimentales principales, la première cible la dispersion des eaux de surface (phase I, 2020-2021), alors que la seconde s'intéressera à la dispersion des eaux profondes et intermédiaires (phase II, 2021-2022). Deux navires de recherches supplémentaire, le FJ Saucier du Centre interdisciplinaire de cartographie des océans (CIDCO) et le Mordax de Québec-Océan ont accompagné ce premier leg. Lors du second leg, du 14 au 28 septembre 2020, c'est 36 stations qui ont été complétées, en incluant 30 où des échantillons ont aussi été collectés. Une attention particulière a été portée aux zones industrialo-portuaires de Sept-Îles, Baie-Comeau et Port-Cartier.

Objectifs

L'objectif principal est de récolter, de façon pluriannuelle, des connaissances scientifiques destinées à la compréhension et à la gestion du fleuve et du golfe Saint-Laurent.

Liste des objectifs spécifiques

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Cette mission s'inscrit dans la phase I du projet TReX et a pour objectif général de récolter des observations sur la dérive et la dispersion à la surface de l'océan. Elle inclut deux expériences principales. La première expérience a consisté en un déploiement multi-échelles de différents types de bouées dérivantes et la seconde expérience a été le déversement d'un colorant fluorescent inoffensif, la rhodamine-WT, et le suivi de sa concentration et des conditions physiques grâce à des bouées dérivantes, des survols aériens par des modèles réduits d'aéronefs (drones), des radars hautes-fréquences, des

ADCPs, une bouée de vagues, un survol LiDAR, la télédétection satellitaire et des mesures *in situ* de fluorescence. Les objectifs de ce projet sont de 1) comparer et valider les modèles numériques de prévision en matière de dispersion de substances et d'objets flottants, 2) tester et faire la démonstration de nouvelles technologies de suivi environnemental rapide en cas d'incidents maritimes et 3) améliorer notre compréhension des processus de transformations chimiques et biologiques dans l'environnement marin côtier.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

L'objectif principal de l'INREST était de récolter des données qui permettront de caractériser l'état environnemental des zones industrielles et portuaires de Sept-Îles, Port-Cartier et Baie-Comeau (Côte-Nord, Qc) afin d'analyser l'impact des activités anthropiques locales sur les écosystèmes côtiers. Plus spécifiquement, l'INREST avait comme objectif de 1) prélever des sédiments à proximité des activités industrialo-portuaires soutenues, 2) acquérir des profils de sous-surface sur les processus dominant la dynamique sédimentaire de chaque zone portuaire et 3) mesurer les paramètres physicochimiques de la colonne d'eau.

Les sédiments prélevés fourniront des données exhaustives sur l'écologie sédimentaire ainsi que sur les apports anthropiques passés, présents et précédant le développement industriel anthropique (taux de sédimentation, métaux, contaminants, etc.). La sismo-stratigraphie permettra d'analyser les processus dominant la dynamique sédimentaire depuis la déglaciation jusqu'à aujourd'hui (p. ex. : transport sédimentaire, glissements sous-marins, courants de turbidité, etc.). Finalement, les profils CTD apporteront des données ponctuelles sur les paramètres actuels de la colonne d'eau (température, oxygène dissous, salinité, etc.), lesquels pourront être comparés aux profils CTD prélevés lors des missions précédentes. Ensemble, ces trois approches complémentaires permettront de tracer un portrait évolutif de la qualité de l'environnement de ces trois zones industrialo-portuaires.

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Comprendre et documenter l'impact des conditions d'hypoxie persistante sur la demande en oxygène des sédiments de l'EGSL. Plus spécifiquement, notre équipe s'est intéressée à 1) la dynamique de l'oxygène à l'interface eau-sédiment et 2) la composition et l'activité des communautés de macrofaune (organismes > 0,5 mm) benthique.

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Récolte de carottes de sédiments, ainsi que leur découpage (résolution de l'ordre du cm) afin d'obtenir une reconstruction temporelle des variations des apports relatifs de différentes sources de matière organique aux différentes stations. Les sources de matière organique seront identifiées à l'aide de biomarqueurs organiques (hydrocarbures

aliphatiques et aromatiques, acides gras, stérols, alcanols et lignine) et isotopiques (∂13C et ∂15N sur la matière organique total, ∂13C sur composés organiques spécifiques).

L'eau porale a été extraite des sédiments afin de mesurer les concentrations en carbone organique dissous, qui nous permettront de calculer les flux de carbone organique du sédiment vers la colonne d'eau. Des analyses de composition moléculaire et isotopique du carbone organique dissous seront aussi réalisées lorsque le volume d'eau porale récolté le permettra.

Finalement, des échantillons d'eau ont été récoltés à quatre profondeurs stratégiques dans la colonne d'eau afin de poursuivre notre suivi temporel (depuis 2003) des variations de concentrations de carbone organique dissous dans la colonne d'eau.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

L'objectif principal est d'obtenir des échantillons afin de développer les méthodes pour le dosage des acides aminés, la lignine et les thiols. Comme ceux-ci ont une salinité et une concentration plus comparable à celle de la Baie d'Hudson que les échantillons-tests dont nous disposons déjà au laboratoire (Rivière Magog, eau douce plus concentrée en matière organique que la Baie d'Hudson), il sera plus facile de développer des méthodes robustes qui seront utilisées pour analyser les prochains échantillons de la Baie.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

Notre équipe travaille sur le développement et l'application de méthode analytiques à des échantillons environnementaux. L'étude des contaminants perfluorés dans l'eau maritime est d'un grand intérêt. La recherche sur les cyanobactéries s'intensifie dans le monde dû en partie à l'intensité de l'apparition des fleurs d'eau (bloom algal) et aussi l'impact que les toxines peuvent avoir sur l'économie et la santé humaine. En 2016 GlobalHAB a été mis pour réunir et mettre en contact les groupes de recherche qui travaillaient sur cette problématique. La situation sur les cyanobactéries et les toxines présentes dans l'estuaire et golfe du Saint-Laurent n'est pas connue. La mission a pour objectif de poursuivre l'effort d'échantillonnage entrepris en 2019 afin de dresser le portrait de la situation dans le fleuve.

Lors de la mission MAC2020, les échantillons ont été récoltés par Maxence St-Onge. Des descriptions détaillées du protocole et des accomplissements seront disponibles dans des rapports ultérieurs.

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

Mesurer les concentrations d'éléments traces dans l'estuaire et le golfe du St-Laurent afin de décrire les processus biogéochimiques qui influencent leur transformation en

fonction des concentrations d'oxygène et d'autres variables physico-chimiques et biologiques afin de mieux évaluer leur biodisponibilité et leur risque environnemental.

Lors de la mission MAC2020, les échantillons ont été récoltés par Maxence St-Onge. Des descriptions détaillées du protocole et des accomplissements seront disponibles dans des rapports ultérieurs.

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

L'objectif est d'améliorer la conception des études, les protocoles de surveillance, les méthodes d'analyse, les évaluations de la toxicité et les communications publiques en structurant, standardisant et pérennisant un Réseau d'Observation des MIcroplastiques au QuébeC, dans le système Saint-Laurent (EGSL).

Les résultats attendus sont :

1. Caractérisation de la pollution MP dans un contexte d'exploitation des ressources;
2. Base de données consistante et partageable;
3. Protocole standardisé;
4. Référence québécoise pour l'échantillonnage MP en milieu marin.

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

L'objectif est de couvrir le projet d'une perspective de la science et de la navigation sur le tronçon fluvial et l'estuaire maritime.

Liste des participants

Personnel scientifique

Tableau 1. Liste des participants scientifiques lors de la mission MAC2020, pour les leg 1 (9 au 11 septembre 2020) et les 2 (13 au 28 septembre 2020)

Leg	Navire	Participant	Affiliation
1	N/R Coriolis II	Cédric Chavanne	UQAR-ISMER
		Dany Dumont	UQAR-ISMER
		Michel Tamkpanka Tamtare	UQAR-ISMER
		Élie Dumas-Lefebvre	UQAR-ISMER
		Geneviève Dupéré	UQAM
		Christian Boutot	UQAR-ISMER
	N/R FJ Saucier	Bruno Cayouette	CIDCO
		Théau Leclercq	UQAR-ISMER
		Bruno St-Denis	UQAR-ISMER
	N/R Mordax	Sylvain Blondeau	Québec-Océan
		Abigaëlle Dussol	UQAR-ISMER
		Cynthia Bluteau	UQAR-ISMER
2	N/R Coriolis II	Maxence St-Onge	RQM
		Viridiana Jimenez	INREST-CEIP
		Joannie Cool	UQAR-ISMER
		Ludovic Pascal	UQAR-ISMER
		Claudie Meilleur	UdeS
		Liam Douglas	Université Concordia
		Christian Boutot	UQAR-ISMER

Personnel technique

Tableau 2. Liste des membres du personnel technique lors de la mission MAC2020 à bord du N/R Coriolis II

Navire	Membre de l'équipage	Poste
N/R Coriolis II	Hugh Dunlop	Capitaine
	Renaud Lavoie	Premier officier
	Christopher Jones	Second officier
	Gilles Pelletier	Bosun
	Richard D'Astous	AB (matelot)
	Vitaly Kulesh	Ingénieur en chef

Robert-Alexis Durant	Ingénieur cadet
Charles Marcoux	Second ingénieur
Julien Beaulieu	OS (matelot)
Marie-Michelle Simard	Cheffe cuisinière

Figure 1. Équipage scientifique du leg 2 et équipage du N/R Corilios II © Viridiana Jimenez

Accomplissements

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Voici en rafale les principaux faits saillants de la mission :

1) 680 litres de rhodamine WT 2% ont été déversés sur une ligne d'environ 500 m, formant une nappe qui a pu être caractérisée par 37 profils verticaux de CTD, 54 transects CTD et ADCP et 1479 photos aériennes pendant près de 5 heures, après quoi elle est devenue indétectable par les moyens déployés;
2) La nappe de rhodamine est demeurée visible et détectable grâce aux moyens décrits ci-dessus pendant près de 5 heures après quoi elle a disparu. S'est-elle diluée en-deçà des limites de détection, ou s'est-elle enfoncée sous la surface par des processus de subduction? La photo ci-haut a été prise par Élie Dumas-

Lefebvre à l'aide d'un aéronef télépiloté DJI Mavic 2 Pro qui a été utilisé pour cartographier la nappe à différents moments. On distingue sur la photo différents types de bouées dérivantes déployées dans la nappe;

3) Le satellite Sentinel-2 et sa caméra visible pris un cliché de la région à 15:36 UTC (11:36 HAE), au moment où le drone terminait de la survoler et où les trois bateaux s'affairaient à la caractériser. La nappe et les bateaux sont clairement visiblement sur cette magnifique photo de l'estuaire maritime.

Les données de bouées dérivantes sont décrites, archivées et rendues accessibles par Pawlowicz, R., C. Chavanne, D. Dumont, R. Hourston, D. Schillinger, N. Soontiens (2021) TReX Surface Dye Release Phase 1 Drifter Dataset, Scholars Portal Dataverse, doi:10.5683/SP2/EFTSXM, V1

Les détails des faits saillants ont également été colligés en annexe I.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

Les principales activités scientifiques effectuées à bord se rapportent à l'acquisition de données géophysiques et physico-chimiques ainsi qu'au prélèvement de sédiments. Un total de 21 profils de sous-surface ont été prélevés, soit 7 par région d'étude (Baie-Comeau, Port-Cartier et Sept-Îles; Annexe II). Les profils sismiques ont révélé plusieurs dépôts de mouvements de masse dans la baie des Anglais (Baie-Comeau) et l'analyse de ces profils permettra d'évaluer l'âge séquentiel de ces évènements extrêmes.

L'INREST avait planifié échantillonner 3 sites différents par région d'étude (Baie-Comeau, Port-Cartier et Sept-Îles), pour un total de 9 sites d'étude. À chaque site, une benne Van Veen devait d'abord être récoltée et son contenu conservé, puis un carottier à boîte devait être déployé pour y prélever 2 « Push cores ». Il était donc planifié de déployer un total de 9 bennes Van Veen et 9 carottiers à boîtes, pour récolter 18 « Push cores » (2 par carottier à boîte). Deux sites alternatifs avaient également été prévus à chacun des 9 sites prioritaires au cas où le substrat ne soit pas propice au carottage, pour un total de 9 sites prioritaires et 18 sites alternatifs.

Somme toute, un total de 9 bennes Van Veen et 6 carottiers à boites (12 Push cores) a pu être prélevé et échantillonné lors de la mission (Annexe II). Dans la baie des Anglais (Baie-Comeau), 5 bennes Van Veen ont été prélevées et échantillonnées, ainsi que 3 carottiers à boîtes pour un total de 6 « Push Cores » (Annexe II). Toutefois, malgré la prévision de sites alternatifs, il n'a pas été possible de carotter la région de Port-Cartier vu la présence de roches et galets (Annexe II). Seul le contenu d'une Benne Van Veen a été conservé dans la région de Port-Cartier, sur un total de 12 essais. Finalement, 3 bennes Van Veen et 3 carottiers à boîtes ont été déployés et échantillonnées dans la baie de Sept-Îles, pour un total de 6 « Push Cores » (Annexe II).

L'interface eau-sédiment de chaque carottier à boîte faisant l'objet d'un prélèvement de « Push Cores » a été échantillonnée pour analyser ultérieurement les dépôts récents et les conditions actuelles de l'environnement benthique. Ensuite, les 12 « Push Cores » récoltées ont été entreposées pour analyses futures en laboratoire. Les carottes devront

être numérisées au tomodensitomètre avant leur ouverture pour description visuelle, prélèvements et analyses. Ainsi, aucun résultat préliminaire autre que l'identification du type de surface du fond marin depuis le contenu de chaque benne Van Veen (roc, galets, gravier, sable, limon ou argile) n'a été obtenu à bord.

Finalement, des profils CTD ont été enregistrés à chaque station faisant l'objet d'un essai de carottage (Annexe II). Ainsi, un total de 20 profils CTD a été enregistré (Annexe II). Les profils CTD ont été visualisé en direct à l'écran d'acquisition, mais ceux-ci seront analysés ultérieurement et comparés aux profils antérieurs.

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Au cours de la mission nous avons échantillonné 13 stations. Parmi ces stations nous avons dosé l'oxygène par titrage Winkler dans 5 stations, effectué des micro-profils d'oxygène et des extractions d'eaux porales dans 13 stations, des incubations et des découpes de carottes sédimentaire (remaniement sédimentaire) dans 6 stations et du tamisage pour récupérer la macrofaune dans 10 stations. Le détail **Erreur ! Source du r envoi introuvable**.se trouve dans le Tableau 3. Le

Tableau 4 indique la quantité d'échantillons prélevé pour chaque type de mesure. Mis à part le dosage d'oxygène par titration Winkler, nous n'avons pas de résultats préliminaires. Ces résultats sont dans le

Tableau 5 et la Figure 2.

Tableau 3. Nombre de stations échantillonnées pour chaque type de mesures. Stations hypoxie = stations échantillonnées pour le projet FRQNT hypoxie; Stations Sept-îles = stations supplémentaires échantillonnées pour l'INREST; Station Saguenay = station supplément

Mesure	Réalisé	Prévues	Stations Hypoxie	Stations Sept-îles	Station Saguenay
Micro profiles	13	7	10	2	1
Br	7	4	7	0	0
Flux O2	7	4	6	0	1
Flux Nut	5	4	5	0	0
Luminphore	6	4	6	0	0
macrofaune	10	4	7	2	1
Profil Nut	11	7	8	2	1
Porosité MO	13	7	10	2	1

Tableau 4. Nombre total d'échantillons prélevés par type de mesure

Mesure	Échantillons par station	Total échantillons
Micro profiles	NA	NA
Br	12	84
Flux O2	NA	NA
Flux Nut	6	30
Luminophore	33	198
macrofaune	6	60
Profil Nut	2 x 10	2 x 110
Porosité MO	5	65

Tableau 5. Comparaison DO par titration Winkler et par CTD

Date	Nom de la station	Profondeur	DO Winkler (µM)	DO CTD (µM)
14/09/2020	P09	0	293,5	347,8
14/09/2020	P09	100	186,6	219,1
14/09/2020	P09	200	85,6	96,3
14/09/2020	P09	320	43,6	52,2
15/09/2020	P07	270	50,7	45,1
16/09/2020	P11b	315	53,6	50,2
16/09/2020	P10	0	305,4	295,2
16/09/2020	P10	285	49,3	47,1
17/09/2020	P13b	115	224,6	250,6
17/09/2020	P13b	180	101,0	130,8
17/09/2020	P13b	380	95,5	97,3

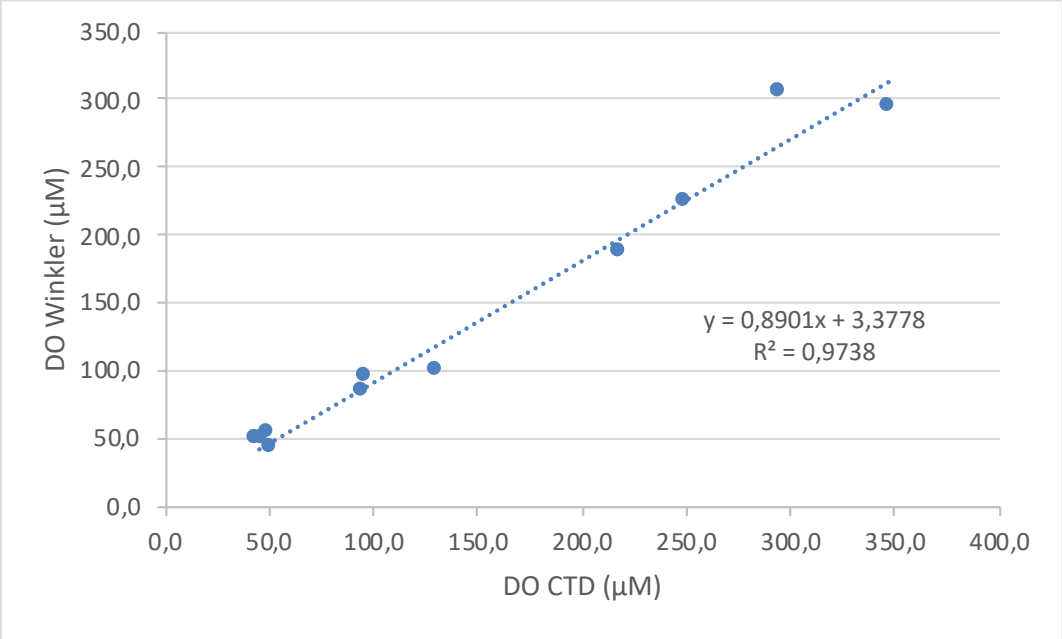


Figure 2. Relation entre l'oxygène dissous mesuré par la CTD et celui mesuré par titration Winkler

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Pour moi, les principaux objectifs de cette mission étaient de collecter des échantillons pour de futures analyses en laboratoire. Compte tenu de ce simple objectif, la principale réalisation scientifique a été de prélever les échantillons avec exactitude et précision. J'ai développé un nouveau protocole pour collecter des couches discrètes à partir du sédiment de la boîte en utilisant des carottiers-tubes et un support d'extrusion. Cela m'a permis d'être plus précis dans le découpage des couches que si j'avais utilisé une cuillère et une règle pour estimer la profondeur directement à partir du sédiment de la boîte. Un autre objectif plus personnel pour moi était d'apprendre comment le travail de terrain scientifique en mer était effectué et comment les échantillons de sédiments, d'eau interstitielle et de colonne d'eau étaient prélevés. J'ai assez bien appris ces choses grâce à l'expérience de les faire presque tous les jours et à l'aide de membres plus expérimentés de l'équipe scientifique.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Plus de 150 échantillons d'eau ont été récoltés à 12 stations. Pour les données discrètes de fluorescence, plus de 80 vials de 40 mL ont été remplis aux sites P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, G23, G26, S16, S17b. D'autres vials ont été remplis pour l'analyse des acides aminés et des thiols aux stations S17B, S16, P6, P8, P10, G26, P12, P14. Plus de 15 échantillons à grand volume (10L) ont été prélevés pour le dosage de la lignine. Aucun

résultat préliminaire n'a été généré lors de la mission. L'analyse de tous les échantillons se fera au retour à l'Université de Sherbrooke.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Rapports quotidiens

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Le journal de bord décrit ci-dessous provient du rapport de mission remis par l'équipe du projet TReX. Le texte n'a pas été traduit afin de décrire avec exactitude les manipulations effectuées.

9 septembre 2020

10h00 – 18h00	Mobilisation Decided to report the rhodamine release to Sept 11 due to wind forecast for Sept 10. The main buoys deployment (flowers) will be started on Sept 10 at 6 am rather than tonight. Preparation of drifters: - Attached weights to 21 ISMER - Attached SPOTs to 90 UBC - Unpacked CODE-Davis, iSPHEREs, SVPs, OSKERs - Assembled and tested CARTHEs - Put stickers on all drifters and placed them at various locations on ship (deck, outside container, wet lab, dry lab)

	Tested release rate from 1000 L osmosed seawater container: was filled with 800 L, emptied 100 L for the test. Release rate similar to test on campus: ~4 minutes / 100 L with valve half opened.
18h00	Departure and transit to station F301. Setup 150-kHz ADCP (8-m bins and 2-sec ping intervals) and EK-60 echosounder and started continuous data acquisition.

10 septembre 2020

6h15	CTD cast to 50-m at F301 with Castaway attached to rosette to check Castaway calibration ➔ Weather: calm and rainy
6h27	CTD cast to 320-m at F301 with rosette
6h56	Deployment of drifters at F301 North triplets: 6:56 West triplets: 6:59 East triplets: 7:02
7h46	Deployment of drifters at F302 East: 7:46 North: 7:49 West: 7:53
7h57	CTD cast to 50-m at F302 with Castaway
8h18	Deployment of drifters at F303 West: 8:18 East: 8:21 North: 8:24 ➔ 1 UBC remained on its side (the drogue did not sink)
8h26	CTD cast to 33-m at F303 with Castaway ➔ Strong current shear
10h08	Deployment of drifters at F201 West: 10:08 North: 10:10 East: 10:13
10h17	CTD cast to 56-m at F201 with Castaway ➔ Attached a shackle below the Castaway to help it sink faster
10h26	CTD cast to 131-m at F201 with rosette ➔ Winds 18 knots E rainy

10h50	Deployment of drifters at F202 East: 10:50 North: 10:52 West: 10:54
10h55	CTD cast to 57-m at F202 with Castaway
11h15	Deployment of drifters at F203 West: 11:15 East: 11:17 North: 11:20 ➔ 1 ISMER lost its SPOT
11h25	CTD cast to 49-m at F203 with Castaway ➔ Strong current shear
12h56	Deployment of drifters at F101 West: 12:56 East: 12:59 North: 13:02
13:09	CTD cast to 108-m at F101 with rosette ➔ Winds 16 knots NE rainy
13h15	CTD cast to 52-m at F101 with Castaway
13h37	Deployment of drifters at F102 East: 13:37 North: 13:39 West: 13:42
13h44	CTD cast to 58-m at F102 with Castaway
14h04	Deployment of drifters at F103 East: 14:04 North: 14:06 West: 14:10
14h12	CTD cast to 57-m at F103 with Castaway
15h55	CTD cast to 320-m near IML-4 buoy with rosette 48N 40.443', 68W 34.623' ➔ Winds 16 knots NNE, rainy
16h20	Deployed Spotter wave buoy attached to 1 UBC drifter to help recovery using SPOT 5-minute positions. Positioned 1000 L water tank on the port side of the deck to prepare for rhodamine release.

Meanwhile, the rope linking the Spotter wave and the UBC drifters got caught in the propellers! Recovered both buoys but SPOT was lost from UBC buoy (later replaced by one unused ISMER SPOT).

Tested rhodamine hose positioning while moving at 5 knots with the ship: too much turbulence generated by ship propellers and hose buoys. Reduced speed to 2 knots: much better! Tested release rate: water output rate seems too weak with valve half opened. Looks better with valve 2/3rd opened, but this increases release rate by a factor 2. Remaining water in tank ~600L. Therefore, we decided to release rhodamine twice as fast as initially planned, while moving 2.5 times slower, so the rhodamine line will be reduced from 5 to ~1 km. Determined new positions for stations R001-R005 and X001-X004, aligning R001-R005 north-south to be perpendicular to the forecasted west winds.

11 septembre 2020

N/R Coriolis :

5h30	Noticed the ADCP had no navigational data any more, with an error message about invalid GGA data. EK-60 displayed latitudes at 63N! Christian B checked the POSMV status and the computer was frozen. After rebooting everything was back to normal. These data points were fixed by Cedric Chavanne during post-processing. Data lost was at night during transit.
6h18	CTD cast to 38-m at R001 with Castaway attached to rosette Took 12 water samples for rhodamine analysis at various depths ➔ Winds of 8 knots W, clear sky ➔ Niskin bottle 11 was leaking when opening the air valve.
~6h30	Mixed 56 L of rhodamine solution at 20% with osmosed seawater. Total volume ~ 680 L. Took 2 solution samples from this mixture to determine later the concentration.
NA	Deployment of drifters at R001: 48N 30.34', 68W 46.73'
7h45	Started releasing dye at R002 while moving at 2 knots south.
7h46	Deployment of drifters and Spotter wave buoy at R002: 48N 30.07', 68W 46.73'
7h51	Deployment of drifters at R003: 48N 29.80', 68W 46.73'
7h59	Deployment of drifters at R004: 48N 29.53', 68W 46.73' Ship stopped and we rapidly released the remaining 200 L of dye to

	create a patch.
8h03	End of dye release.
8h15	Deployment of drifters at R005: 48N 29.26', 68W 46.73'
8h26	Deployment of drifters at X001: 48N 29.80', 68W 45.92' ➔ CODE drifter appeared to have sunk but according to Doug Schillinger it didn't?
8h29	Deployment of drifters at X002: 48N 29.80', 68W 46.32'
8h35	Deployment of drifters at X003: 48N 29.80', 68W 47.14'
8h38	Deployment of drifters at X004: 48N 29.80', 68W 47.54'
NA	Fly drone
12h53-12h55	Skin drifters deployed next to a visible patch (concurrent with ADCP+SOFAR buoy repositioning from the Boston Whaler at 13:03)
13h30	LIDAR airplane flight over the area, unfortunately around the time when we lost the rhodamine visual signal.
14h48	CTD cast to 230-m with rosette to take 12 water samples for rhodamine analysis at various depths. Positioned the cast near drifters that were deployed in the rhodamine line: 48N 32.784', 68W 47.068' ➔ Winds 22 knots SW, clear sky. Niskin bottle 11 was again leaking when opening the air valve.
15h58	Recovery of Spotter wave buoy.
18h00	Back to Rimouski

N/R FJ saucier :

8h06 (12h06 UTC)	Tie drifting ADCP (V100 - GPS and SPOT #M511 to correct its drift relative to water) to SOFAR buoy
8h12 (12h12UTC)	Deploy ADCP (Teledyne V50 – bottom track) in biofin
8h20 (12h20 UTC)	Transects with the flow-through. A transect begins when the surface concentrations are near zero (or

- end of day	500-m roughly from the dye line for the 1st one). The transect then crosses over the visible patch and ends once concentration reaches a few ppb, then the next transect begins about a few hundred meters later. A radiator involves doing several transects across the patch starting from one end (north end at the beginning of exp) and moving towards the other shore. Once at the end, when surface rhodamine readings are low, the ship turns around. A total of 5 radiators with a total 54 transects across the dye patch were performed. The first radiator began at the start of the released rhodamine line with the ship moving towards the south. The team was instructed to simply do a quick pass w/o CTD for the first radiator to identify how long it took to survey the patch (it's overall size). 14x CTD profiles, typically 2-4 CTDs by radiator.
9h47 am (13h47 UTC)	Recovery (9:45am) and replacement (9:47) of drifting buoy K322 into the patch. From: 48o 29.429' 68o 47.756' To: Lat : 48 29.430' Lon -68 47.945
17h20	Return to Rimouski

N/R Mordax :

8h00	Test flow-through CTD – the pump broke so we set-up CTD to a profiling mode
9h00	Start of CTD profiling at the end of the rhodamine deployment line i.e., dumped volume. We would typically do 1x CTD before the visible patch (500-m away), one within the red patch and the other on the other side of the patch (~500-m away). Each transect would involve 3-4x CTDs.
11h00 (15h00 UTC)	Recover SOFAR buoy and ADCP , resume CTD profiling (trex_14)
Noon	Lunch as we await Coriolis skin drifter release
12h00	Resume CTD profiling (2x: trex_18 and trex_19) near Coriolis II in a visible dye patch
13h00 (17h UTC)	Re-deploy SOFAR+ADCP near Coriolis II
13h11	Resume CTD profiling within the patch, near the buoy and skin

	drifters • 4x CTDs (trex_20 through to trex_23)
14h10	Recover ADCP attached to SOFAR buoy (by 50-m? Of sinking rope). Re-deploy SOFAR buoy
14h15	Return to Rimouski

Note : 5 HFR and remote-sensing

- Rhodamine patch visible from Sentinel 2, and evidence of a front near the patch.
- Both CODARs on the south shore functioned the whole time. Only the LERA at Pointe-aux-Outardes on the north shore working on the 10th (not working on the 11th due to batteries discharged). The WERA at Pointe-à-Boisvert on the north shore was not functioning since sept 1st due to hard drive input/output errors.
- LIDAR plane starting from noon at Tadoussac, and a few lines above the dye patch around 13h30 (approx to be confirmed by Pascal Matte). Returned to dye release site around 15h30-16h. Took sea surface heights and aerial photos with several cross-over over the IML4 buoy.
- Sept 5 to 24th, microwave remote sensing SAR images from Candian Space Agency (Will Perrie) at 30-m and 50-m resolution. RADARSAT-constellation Mission satellites (3x, back-scatters from the sea surface) to get surface roughness. The aim is to validate surface currents.

Autres projets

13 septembre 2020

La mobilisation a débuté à 8h30 avec l'arrivée des participants scientifiques à bord. Le matériel a suivi et l'installation s'est déroulée rondement et rapidement. Même à équipe réduite, les participants ont été efficaces, avec le soutien de l'équipage. Un participant, Ludovic Pascal, arrivera demain matin était donné qu'il a eu des symptômes du rhume. Il devra porter un masque jetable en tout temps lors de la première semaine. En fin d'après-midi, les membres scientifiques consacrés au carottage, Joannie Cool et Viridiana Jimenez, ont rencontré le maître d'équipage et le premier-maître pour discuter de la séquence d'échantillonnage. Une dernière rencontre scientifique a eu lieu en fin de journée afin de planifier la première station test du lendemain. Enfin, des t-shirts du RQM ont été remis à l'équipage du Coriolis II et aux scientifiques.

14 septembre 2020

La journée a débuté avec l'arrivée du participant Ludovic Pascal suivi de la familiarisation et des consignes de sécurité. Une discussion avec le capitaine et le premier maître a permis de déterminer que malgré les vents, nous tentions une première station

d'échantillonnage au large de Rimouski à MAC2020-09 Une fois arrivés sur place, la rosette a été déployée avec succès.

Cependant, lors du déploiement du carottier à boîte, les échantillons obtenus n'étaient pas satisfaisants puisqu'ils ne préservaient l'interface eau-sédiment. Le sédiment semblait avoir basculé dans le carottier. Après trois échecs, nous nous sommes légèrement déplacés puis ouvert le profileur sous-marin afin de s'assurer que la cause du problème n'était pas une faible épaisseur de sédiment. Tous les indicateurs montraient des conditions idéales de carottage. Après avoir consulté Anne Corminboeuf, Maria-Emilia Rodriguez Cuicas et Pascal Rioux à distance, l'hypothèse d'une vitesse de chute trop grande a été émise. Après discussion avec l'équipage, des corrections ont été apportées, avec succès. Suite à celles-ci, deux boxcores remplis et dont la surface était parfaitement préservée ont été récoltés.

Lors du sous-échantillonnage du carottier à boîte de l'équipe Mucci-Gélinas, il a été constaté que le protocole initialement proposé n'était pas adapté à un grand carottier comme celui à bord. Grâce à son expérience, Viridiana Jimenez, participante de l'INREST, a accompagné l'étudiant dans l'élaboration d'un nouveau protocole. Celui-ci à été approuvé par Yves Gélinas en soirée, soulignant que dans les circonstances, cette façon de faire était au-delà de ses attentes.

15 septembre 2020

La journée a débuté à 7h00 avec la première station OSL-MAC2020-06. Après une rosette échantillonnée efficacement, un box corer a été lancé dans l'objectif de récolter une carotte à boîte pour l'équipe géochimie. Cependant le sédiment remonté était très sableux. Il a donc été décidé que l'échantillon voulu serait plutôt récolté à la station MAC2020-07. Nous avons alors rapidement transité vers cette prochaine station. Avant le dîner, deux rosettes ont été échantillonnées. Une pour nos projets habituels et une à la demande de Dominic Ponton (Marc Amyot). Ensuite, un premier carottier à boîte a été récolté pour l'équipe de géochimie, un carottier est remonté vide, puis un dernier bien rempli pour les projets d'Alfonso Mucci et Yves Gélinas. Il est primordial que la vitesse de contact du carottier à boîte avec la surface du sédiment soit basse, sinon, il ne s'enfonce ni suffisamment, ni correctement. Toutefois, le treuil servant à faire la manœuvre n'a ni poulie compteuse, ni odomètre. La vitesse et la profondeur du carottier sont donc basées uniquement sur l'impression de l'opérateur.

Nous avons fini les opérations avec trois bennes Van Veen. Elles étaient très chargées en matière organique, en sable et en cailloux. Le tamisage a pris plusieurs heures et tout le monde a mis l'épaule à la roue, au grand bonheur de Ludovic Pascal qui a exprimé sa reconnaissance à tous.

Enfin, des liners ont été modifiés par Viridiana Jimenez afin de perfectionner le système d'échantillonnage de Liam Douglas, permettant ainsi d'améliorer la qualité et l'efficacité de l'échantillonnage de ce dernier.

Des modifications ont été apportées au plan de mission du lendemain. Aussi, trois stations sont prévues demain avec une première au large de Sainte-Anne-des-Monts.

Cette stratégie est dans le but de compléter un maximum de science avant l'arrivée de fort vent provenant du Sud-Ouest.

16 septembre 2020

Dès 7h00, une première rosette est déployée à MAC2020-11b pour récolter de l'eau de fond seulement, qui servira aux incubations et manipulations de l'équipe de géochimie. S'en suit deux boxcores réussis du premier coup (bravo Julien!) et trois bennes Van Veen. Le sédiment met moins de temps à être tamisé cette fois-ci; beaucoup d'argile. À 13h00, une rosette est complétée à MAC2020-11 pour les équipes de Céline Guéguen, Yves Gélinas et Sébastien Sauvé. Puis, un rapide transit nous mène au large de Matane pour la station MAC2020-10 où une rosette et un boxcore sont prélevés. Étant à proximité de Baie-Comeau, nous transitons vers la baie afin d'aller réaliser, en soirée, six lignes de profils sismiques pour le projet de recherche de l'INREST. Avec cette journée bien remplie, nous prenons de l'avance sur le plan de mission et envisageons nous diriger vers le golfe bientôt. L'équipe est fatiguée mais contente de la belle science réalisée à bord. Les participants collaborent énormément ensemble et ils sont attentifs les uns aux autres

17 septembre 2020

Début de journée à Baie-Comeau pour réaliser les trois stations de l'INREST dans la Baie. Avec des conditions d'échantillonnage exceptionnelles, la première station se déroule rondement. Cependant, malgré une benne contenant du silt argileux, le premier boxcorer était peu rempli. Un appel à notre soutien à terre, Anne Corminboeuf, nous permet de changer légèrement notre stratégie d'échantillonnage. En plus de descendre le carottier doucement, nous le remontons à basse vitesse aussi afin d'éviter le lessivage du sédiment. Cette stratégie permet la récolte d'une carotte de 40 cm et de prélever deux pushcores, une belle réussite. Nous nous dirigeons ensuite à la station BC02 et débutons avec un profil CTD. Cependant, la benne Van Veen nous révèle que le sédiment est très sableux. Nous nous déplaçons à la station alternative BC02' et décidons cette fois-ci de vérifier le type de fond à l'aide de la benne avant de procéder au reste du processus d'échantillonnage. Le sédiment est du silt sableux avec très peu de matière organique. Nous choisissons ce site pour déployer le carottier à boîte. La première boîte contient peu de sédiment. À notre demande, notre Bosun rappelle à son équipe l'importance d'y aller doucement avec la vitesse de descente et de remontée mais aussi d'attendre lorsque le carottier touche le fond afin de lui permettre de s'enfoncer (~5s). La seconde fois est la bonne et nous obtenons une carotte de 20cm de silt sableux, ce qui est assez remarquable dans les circonstances. Nous finissons avec un profil CTD avant de nous diriger vers la station BC03. À 10h10, une benne Van Veen révèle une surface composée de silt sableux. Un échantillon est prélevé mais nous prenons la décision de nous rendre à BC03' car cette station présente de meilleures caractéristiques pour du carottage à boîte, selon les cartes sous-marines apportées par l'équipe de l'INREST et une bonne interprétation intuitive de la part de Maxence St-Onge. En effet, la benne Van Veen permet d'observer du silt argileux. Une carotte boîte remplie à plus de

40 cm est extraite et deux pushcores sont prélevées. Enfin, un dernier profil CTD est réalisé.

Pour compléter notre site d'échantillonnage, deux lignes de profils sismiques sont réalisées grâce à notre technicien Christian Boutot. Il est à noter que ce dernier avait peu d'expérience avec le profileur de sous-surface mais qu'il s'est investi dans l'apprentissage accéléré du paramétrage de l'appareil, permettant d'excellents résultats rencontrant les attentes de l'équipe INREST.

Nous nous dirigeons maintenant vers la station P13b au Sud-Ouest de l'Île d'Anticosti.

18 septembre 2020

Après avoir transité toute la nuit, nous avons pu débuter la station P13b dès 7h00 le matin. Une station complète avec CTD-Rosette, deux carottiers à boîte et trois bennes Van Veen est réalisée. Autant l'équipage du navire que l'équipe scientifique sont à l'aise avec les étapes du déploiement et les manipulations sur les échantillons. La cheffe de mission a pris l'habitude dès le départ d'inscrire sur un tableau les stations et les déploiements de la journée. L'équipage a souligné le fait que cette pratique était inhabituelle, mais extrêmement appréciée.

L'après-midi a été consacré à la rédaction des rapports, au découpage de carottes, aux analyses par électrodes et au ménage des laboratoires. Nous transitons toute l'après-midi et toute la nuit vers notre station la plus à l'Est, MAC2020-23

19 septembre 2020

C'est dans des conditions de mer plus difficiles que nous débutons la station G23. La rosette est effectuée sans problème malgré les vagues de plus de deux mètres. Cependant, la houle et la vague rendent une opération de carottier à boîte beaucoup trop dangereuse. Nous n'avons plus l'internet satellitaire et il devient très difficile de prévoir la progression de la météo. Il est décidé de rester à proximité mais de s'approcher des Îles-de-la-Madeleine afin d'avoir du réseau et donc un meilleur aperçu des conditions à venir. Lorsque nous pouvons enfin avoir accès à Windy, un site de prévision météorologique, nous apprenons que les vents doivent diminuer dans la nuit. Nous planifions alors un déploiement de carottier à boîte pour le lendemain dès 6h00.

20 septembre 2020

Les conditions de mer sont excellentes au matin et nous pouvons déployer le carottier à boîte, complétant ainsi la station MAC2020-23. Des vents sont prévus dans l'après-midi mais nous tentons de nos rendre à la station MAC2020-26 dans l'espoir de la réaliser avant d'aller se mettre à l'abri dans la Baie-des-Chaleurs.

À 13h00, au moment de mettre la rosette à l'eau, Gilles, notre bosun, constate que le câble de celle-ci est sorti de la poulie. Toutefois, ce n'est pas seulement la poulie le problème, le câble est en partie abîmé. Il faudra de nombreuses heures à Christian, supporté par Gilles et Viridiana pour réparer le câble avec les moyens que nous avons à

bord. Entre temps, nous nous dirigeons à nouveau vers les Îles-de-la-Madeleine pour obtenir un signal réseau et ainsi mettre à jour nos connaissances des conditions météo. La cheffe de mission demande aussi aux participants d'en profiter pour faire le ménage de leur laboratoire.

L'accès au réseau permet à Christian d'avoir le soutien à terre de Gilles Desmeules et Bruno Cayouette. Christian et Viridiana travailleront jusqu'à 1h00 dans la nuit de dimanche à lundi pour réparer le câble.

21 septembre 2020

Christian et Viridiana finalisent les réparations du câble de la rosette tôt le matin, cependant nous devons attendre 24 heures que la résine d'epoxy soit durcissent avant de faire des tests de solidité. Il est donc décidé d'aller faire la station G24 dans le golfe. C'est une station demandée par le centre interdisciplinaire de cartographie des océans (CIDCO) où seulement une benne était nécessaire pour un projet exploratoire. Une fois G24 complétée, nous nous dirigeons vers G26 pour y être au matin et réaliser la station au complet avant l'arrivée de la tempête Teddy.

22 septembre 2020

À la station MAC2020-26, le test de solidité de la réparation de la rosette devant se faire seulement à 9h00, nous déployons un carottier à boîte à 8h00. Le test ayant réussi, nous déployons la rosette à 10h00 à 406 mètres. C'est un succès, un immense merci à Christian et Viridiana. La station étant enfin complétée, nous nous dirigeons vers MAC2020-14 pour une première station de nuit, Teddy derrière nous. La station de nuit se déroule très bien, sous la pluie, et nous finissons notre travail à 1 :00AM

23 septembre 2020

Nous sommes arrivés dans la baie de Sept-Îles aux alentours de midi. Nous étions attendus à la marina à 13h00 afin de récupérer une cargaison de matériel scientifique et aussi afin de réaliser une entrevue avec la chaîne TVA. Christopher Jones et Charles Marcoux ont accompagné Maxence et Viridiana en zodiac jusqu'à la descente de navire de la marina. Dès le retour à bord, les trois stations demandées à Sept-Îles ont été effectuées. Un profil CTD supplémentaire a été effectué afin d'avoir des images sous-marines de la rosette captée grâce à une caméra Gopro, idée de Viridiana. Puis, en soirée, des profils sismiques ont été réalisés dans la baie. Une fois complété, nous avons débuté notre transit vers le Saguenay.

24 septembre 2020

Nous arrivons à notre première station à l'embouchure du Saguenay vers 14h40. Échantillonner dans le Saguenay nous permet d'être à l'abri des vagues gonflées par Teddy Une rosette est déployée puis une benne aussi pour nous confirmer l'absence de sédiment à cette station. La benne revient vide et n'est donc pas comptabilisée. Nous transitons vers la station 17b à Sainte-du-Rose-du-Nord prévue le lendemain. En route,

nous profitons des paysages à couper le souffle afin de prendre une photo de groupe avec l'équipage.

25 septembre 2020

Dès 7h00 le matin nous débutons MAL2020-17b à Sainte-Rose-du-Nord. Nous déployons d'abord la rosette avec une gopro fixée sur son armature dans l'espoir d'obtenir des images de la colonne. Toutefois, il y a beaucoup de matière en suspension et peu de pénétration de la lumière. Suite aux bennes Van Veen, beaucoup de tamisage ont été nécessaires, mais de travailler dans un secteur aussi enchanteur a rendu la tâche très agréable. Dès que la station est complétée, nous repartons vers l'Île d'Anticosti afin de profiter d'un fenêtre météo favorable. En chemin, nous déployons un carottier à boîte et une benne Van Veen pour les recherches de Philippe Archambault. Nous profitons aussi de la soirée pour souligner l'anniversaire de Claudie Meilleur.

26 septembre 2020

Dès 7h00 le matin, nous débutons la station MAC2020-13 au large de Grande-Vallée. C'est une station complète et nous tentons d'identifier la limite orientale de la zone hypoxique. Nous prenons la décision d'ajouter au plan de mission deux profils CTD supplémentaires afin d'augmenter nos chances de trouver cette limite.

À 10h00, une station MAC2020-11d s'ajoute pour un profil CTD. Le fond n'est pas hypoxique.

Nous nous dirigeons alors vers MAC2020-11c pour une station complète. Cette dernière est aussi une station ajoutée pour suivre l'état de l'hypoxie. La concentration d'oxygène atteint 20,23%. Nous ne sommes pas encore en hypoxie, mais la limite est proche. Nous ajoutons deux autres stations pour tenter d'identifier le début de l'hypoxie : 12b et station Ludo. L'eau de fond de ces dernières sont très près d'être hypoxiques. Nous nous dirigeons ensuite vers Port-Cartier pour les stations demandées par l'INREST.

27 septembre 2020

Nous débutons de profils sismiques à Port-Cartier dès 7h15 le matin. Cependant, les activités portuaires nous ralentissent de même qu'une coordonnée erronée pour la ligne PC4. Le sens de l'observation de Viridiana nous aura permis de constater l'erreur avant de débuter la ligne. Les coordonnées ont été corrigées et la ligne a pu se faire correctement.

À 12h21, nous débutons la station PC01. Jusqu'à 15h30, nous tentons de nombreuses bennes et stations alternatives, mais le fond est toujours rocheux (parfois, des roches de plus de 30cm!). À 15h30, nous prenons la décision de quitter, car deux stations sont à faire en route vers Rimouski. C'est à 22h30 que nous déployons la rosette pour une reprise de la station MAC2020-10 puisque des échantillons de cette station ont gelé.

28 septembre 2020

Nous débutons cette dernière journée par une reprise de la station OSL-MAC2020-09 à 7h00 pour une CTD-Rosette seulement. Puis, nous arrivons au quai de Rimouski à 10h40 pour débuter la démobilisation.

Équipements et procédures - Calibrations

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

1) 233 bouées dérivantes de 8 types différents ont été larguées et non récupérées;
2) 1 bouée de vagues Sofar Spotter a été déployée et récupérée à quelques reprises;
3) CTD-Rosette;
4) Sonde CTD SonTek Castaway;
5) ~250 plaques de bois pour suivre la dérive très près de la surface, non récupérées;
6) EK60 échosondeur;
7) ADCP de coque RDI 150-kHz;
8) Aéronef télépiloté.

FJ Saucier

1) Système flowthrough : CTD (SBE19) et fluorimètre (Turner cyclops 7F);
2) Profileur : CTD (SBE19) et fluorimètre (Turner cyclops 7F);
3) ADCP (Sentinel V100 Teledyne) dérivant, fixé à une chambre à air flottante, récupéré;
4) ADCP (Sentinel V50 Teledyne) fixé à une plateforme BioFin tirée à côté du bateau.

Mordax

1) Profileur : CTD (SBE19) et fluorimètre (Turner cyclops 7F)

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

Sismo-stratigraphie

1) Profileur de sous-surface Edgetech X-Star 2.1

Le profileur de sous-surface permet l'acquisition de données à haute résolution sur la séquence stratigraphique sous-marine. L'échosondeur transmet des ondes acoustiques FM (0.5 à 12 kHz) qui sont transmises et reçues par 9 transducteurs fixés à même la coque du navire. Les profils de sous-surface ont la plupart du temps été acquis à une fréquence de 3Hz et une onde sismique de type Hull 2_8_40WB. Cependant, les paramètres d'acquisition ont régulièrement été modifiés en cours d'acquisition afin d'obtenir les données les plus nettes possibles. L'acquisition des profils s'est faite depuis le logiciel Edgetech Discover X-Star et les profils bruts en format JSF ont été convertis en formats SegY, JP2 et JPG pour faciliter leur visualisation.

Carottage de sédiments

1) Benne Van Veen

Avant chaque déploiement de carottier à boîte, une benne Van Veen a été systématiquement utilisée pour confirmer la nature du fond marin et éviter le bris du carottier à boîte sur un fond rocheux. Lorsque possible, des échantillons du contenu de la benne ont été prélevés et conservés dans des sacs d'échantillonnage.

2) Carottier à boîte

Un carottier à boîte (« box corer ») a été déployé pour récolter de courtes carottes de sédiments (« *push cores* »). Des échantillons de surface (interface eau-sédiment) ont été prélevés dans chaque carottier à boîte et rangés dans des sacs de sous-échantillonnage pour analyses futures (identification de microfossiles, granulométrie, minéralogie, etc.). Ensuite, *2 push cores* (tubes de PVC de 10 cm de diamètre et ~60 cm de long) ont été récoltés dans chaque carottier à boîte, lorsque possible. Lors du prélèvement des *push cores*, une pompe de succion a été utilisée pour réduire la compaction des sédiments. Finalement, les carottes et échantillons de surface ont été entreposés dans un conteneur réfrigéré (4°C).

Pour le projet géochimie de Mucci et Gélinas, Quatre carottiers-tubes ont été insérées sous vide pour empêcher la compression du sédiment. Les tubes ont ensuite été extrudés à l'aide d'un support avec une fixation en bois en forme de piston et une règle pour mesurer chaque couche lorsqu'elle était extrudée. Cette méthode permet de découper avec précision des quantités importantes de sédiments en plusieurs couches. Les sédiments ont été congelés pour être extraits pour la mesure des biomarqueurs organiques au laboratoire de Concordia.

L'eau interstitielle a été recueillie à partir de ce sédiment en remplissant un tube à centrifuger de 50 mL avec le sédiment de chaque couche et en séparant le sédiment de l'eau interstitielle par centrifugation. L'eau interstitielle a ensuite été filtrée à travers des filtres en fibre de verre brûlés et récoltée dans des bouteilles qui ont été acidifiées avec HCl et stockées à 4 °C.

Propriétés physico-chimiques de la colonne d'eau

1) Rosette

Comprise avec la sonde CTD, la rosette échantillonne l'eau de mer à différentes profondeurs. Cette rosette est reliée avec un câble électro porteur sur un treuil à un ordinateur d'acquisition. Ceci nous permet de communiquer avec la rosette en temps réel et ainsi voir nos paramètres et fermée les bouteilles aux profondeurs désirées. Douze bouteilles de douze litres permettent de prendre de l'eau en quantité suffisante et aux profondeurs pertinentes pour l'ensemble des projets à bord.

Pour les projets de Sauvé, Merinov, Amyot et Ponton, des échantillons d'eau ont été prélevés à la rosette et entreposés.

2) Sonde CTD

Une sonde CTD a été déployée à chaque station de carottage pour mesurer sur un profil vertical les paramètres physico-chimiques de la colonne d'eau, et ce, de la surface jusqu'à un maximum de 5 m de distance du fond marin.

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Équipement déployé sous l'eau :

1) Rosette;
2) Boxcore;
3) Benne van Veen.

Équipement utilisé à bord :

1) Titrateur Winkler;
2) Matériel microélectrodes (statif, micromanipulateur, 3 micro-électrodes, multimètre, DCR 16, 1 ordinateur portable, bouteille N2, Loligo O_2, 4 tubes perforés, rhizons);
3) Matériel d'incubation (incubateur, perceuse, OXY 10, 8 fibres optiques, 9 tubes avec optode);
4) Matériel macrofaune (2 tamis 1 mm, 2 tamis 0.5 mm, 3 bacs à poissons, 60 pots).

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Des échantillons d'eau ont été prélevés à l'aide d'une rosette équipée de 12 bouteilles qui peuvent être ouvertes et remplies à différentes profondeurs dans la colonne d'eau. Les échantillons ont été filtrés sur des filtres en fibre de verre brûlés pour éviter la contamination par du carbone organique et permettre une analyse future des composés organiques. Les échantillons ont été acidifiés avec du HCl concentré pour inhiber l'activité bactérienne et ont été stockés à 4 °C.

Les échantillons de sédiments ont été prélevés à l'aide d'une carotte en forme de boîte qui est abaissée au fond et recueille un cube de sédiment lorsque la force de gravité le pousse dans les sédiments. La boîte est ensuite fermée et elle est installée sur le pont arrière afin d'être découpée. La première couche de 0-1 et 1-2 cm a été collectée à l'aide d'une cuillère, profondeur estimée à l'aide d'une règle. Quatre carottiers-tubes ont été insérées sous vide pour empêcher la compression du sédiment. Les tubes ont ensuite été extrudés à l'aide d'un support avec une fixation en bois en forme de piston et une règle pour mesurer chaque couche lorsqu'elle était extrudée. Cette méthode permet de découper avec précision des quantités importantes de sédiments en plusieurs couches. Les sédiments ont été congelés pour être extraits pour la mesure des biomarqueurs organiques au laboratoire de Concordia.

L'eau interstitielle a été recueillie à partir de ce sédiment en remplissant un tube à centrifuger de 50 mL avec le sédiment de chaque couche et en séparant le sédiment de l'eau interstitielle par centrifugation. L'eau interstitielle a ensuite été filtrée à travers des filtres en fibre de verre brûlés et récoltée dans des bouteilles qui ont été acidifiées avec HCl et stockées à 4 °C.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

NA

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

Tous les échantillons permettant de faire les analyses (FDOM, lignine, acides aminés et thiols) ont été prélevés à partir de la rosette. Les données de CTD seront également utilisées ultérieurement. Pour l'analyse de la FDOM, 40 mL d'eau filtrée à 0.3 um ont été récoltés puis réfrigérés. Pour les thiols et des acides aminés, environ 20 mL ont été congelés à -20°C. Pour les analyses de lignine, 10L d'eau de surface ont été recueillis, puis acidifiés avec 13 mL d'HCl (12M). Une extraction en phase solide (SPE) a été faite, sans éluer la cartouche qui a été congelée à -50°C. Les échantillons P11, P14 et P12 gardés au froid après acidification pour un maximum de 24h avant la SPE. L'élution des cartouches se fera au retour à l'Université de Sherbrooke.

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Localisation des stations

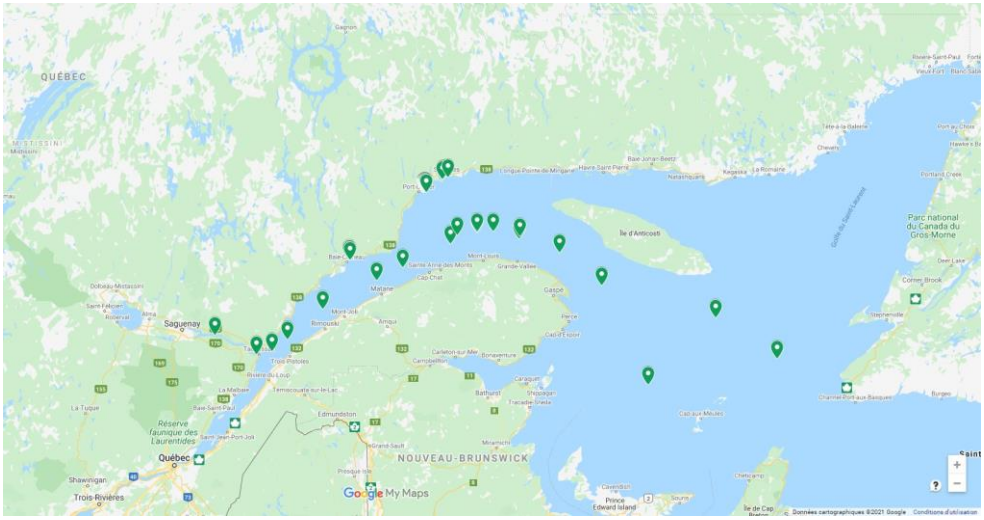


Figure 3. Localisation des stations du leg 1 et 2

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

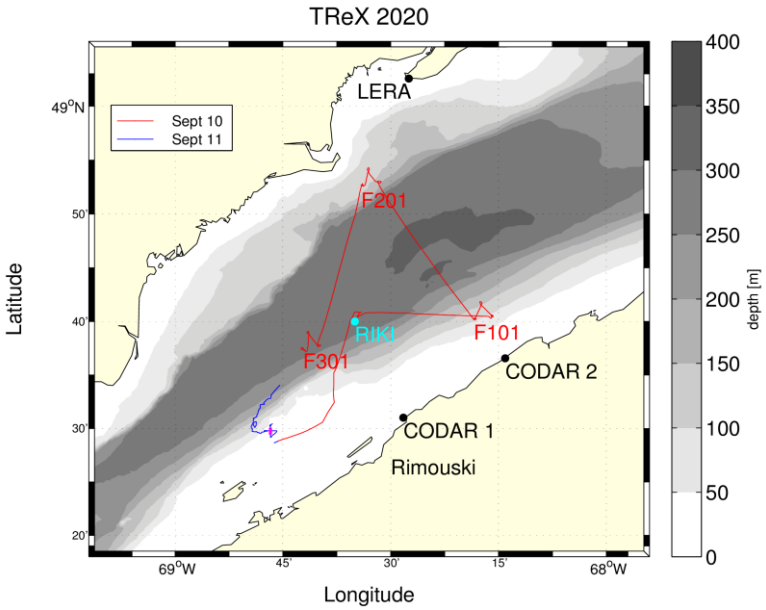


Figure 4. Trajectoire du N/R Coriolis II pour les deux jours de la mission dans le cadre du projet TReX (équipe de Dany Dumont et Cédric Chavanne de l'UQAR-ISMER)

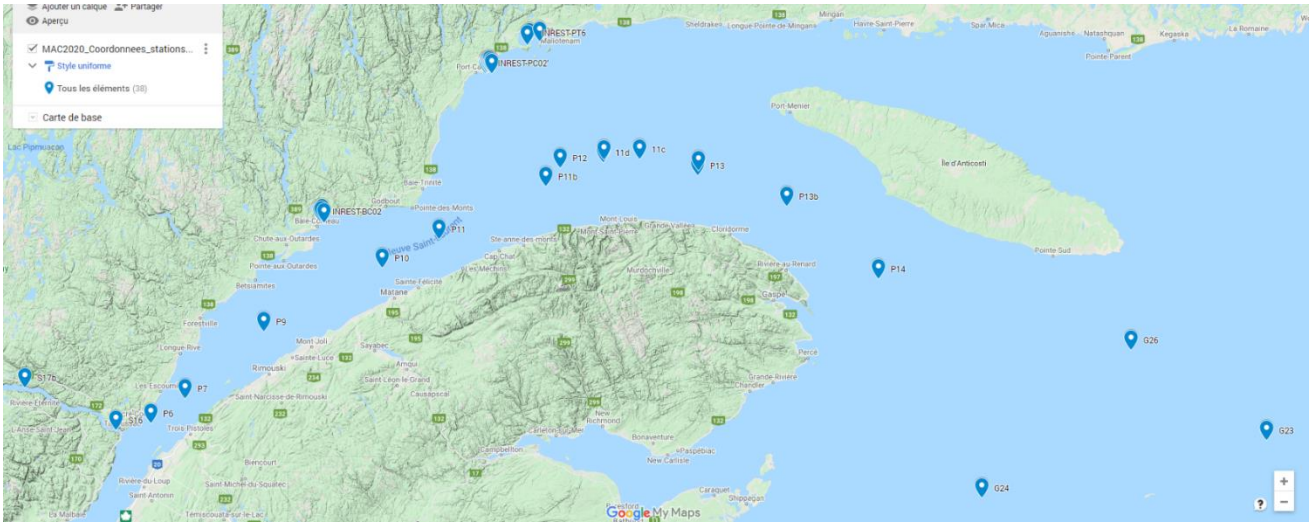


Figure 5. Stations réalisées lors du second leg de la mission

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

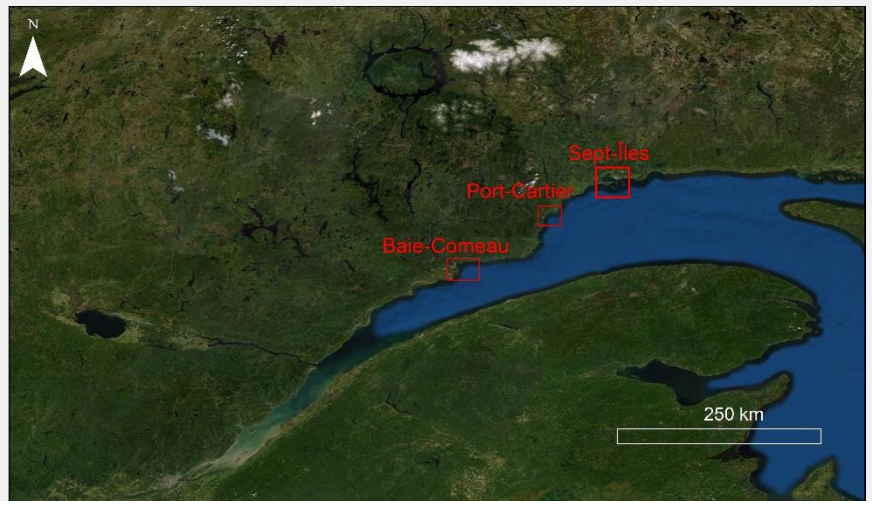


Figure 6. Secteurs d'échantillonnage de l'INREST

La localisation des stations dans les secteurs échantillonnés par l'équipe de l'INREST sont décrits en annexe II.

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

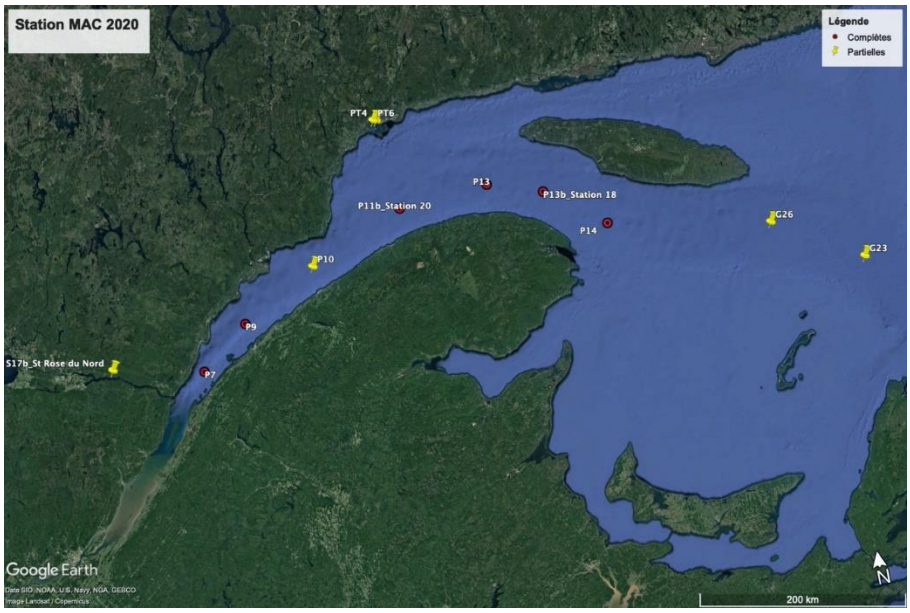


Figure 7. Liste et localisation des stations échantillonnées dans le cadre du projet sur les conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène (équipe de Ludovic Pascal, Joannie Cool et Gwenaëlle Chaillou de l'UQAR-ISMER)

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

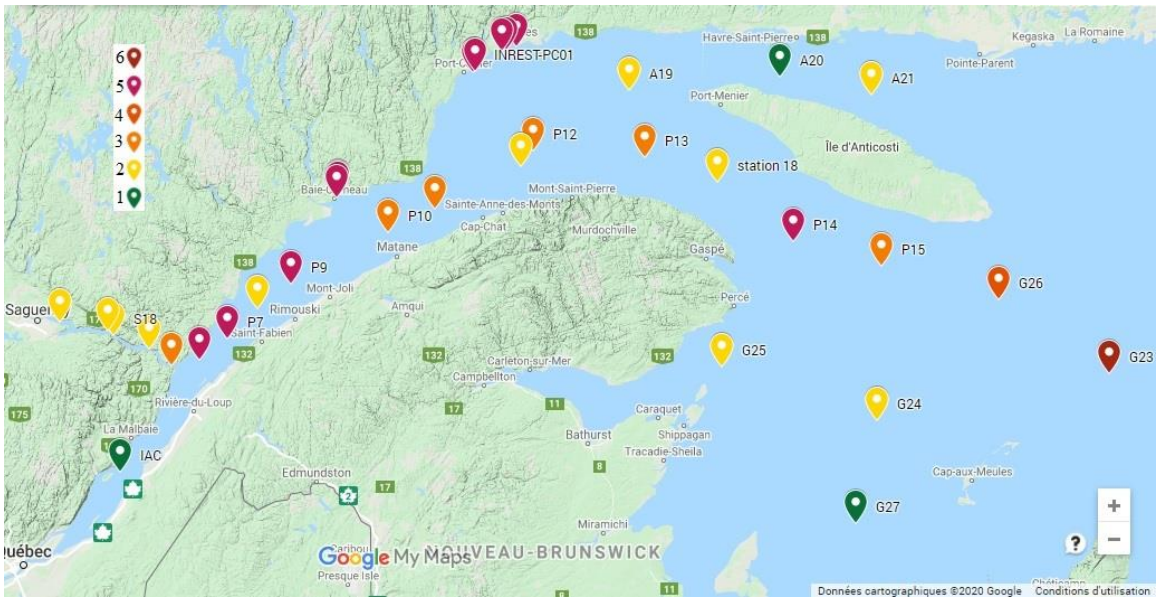


Figure 8. Localisation des stations dans le cadre du projet sur la réactivité de la matière organique sédimentaire (équipe de Liam Douglas pour Yves Gélinas de l'Université Concordia et Alfonso Mucci de l'Université McGill)

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

NA

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Mesures et analyses à bord – Sommaire des résultats par station

Description des stations

Station test

Rosette : **MAC20001**, station MAC2020-09

START POSITION				
LAT (N):	48	°	40,072	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	068	°	34,843	Profondeur : 335 m
				Début de la descente : 15:06 UTC

Box core : Après plusieurs essaies, nous avons été en mesure d'avoir des boites de sédiments intéressant dans lesquels nous pouvions utiliser la surface des sédiments. Ce sont les premiers centimètres de sédiments qui intéresse nos scientifiques (voir les détails à la section
Problèmes encourus en p. 51).

Mardi 15 septembre 2020

Charlevoix / Kamouraska :

Rosette : **MAC20002,** station MAC2020-06

START POSITION				
LAT (N):	48	°	10,730	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	069	°	29,140	Profondeur : 225 m
				Début du profil : 11:12 UTC

Rien à signaler.

Les Escoumins :

Rosette : **MAC20003,** station MAC2020-07

START POSITION				
LAT (N):	48	°	18,590	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	069	°	12,742	Profondeur : 281 m/270 m
				Début de la descente : 13:43 UTC

Rosette : **MAC20004,** station MAC2020-07ponton

START POSITION				
LAT (N):	48	°	18,556	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	069	°	12,911	Profondeur : 281 m/270 m
				Début de la descente : 14:37 UTC

Rien à signaler.

Mercredi 16 septembre 2020

Cap-au-Renard :

Rosette : **MAC20005,** station MAC2020-11b

START POSITION				
LAT (N):	49	°	25,613	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	19,072	Profondeur : 330 m
				Début du profil : 11:10 UTC

Seulement recueillis l'eau de fond pour hypoxie

Rosette : **MAC20006,** station MAC2020-11

START POSITION				
LAT (N):	49	°	9,352	Température extérieure : 7 °C
				Profondeur : 330 m

LON (W):	067	°	10,412	Début du profil : 17:14 UTC

Rien à signaler.

Rosette : **MAC20007,** station MAC2020-10

START POSITION				Température extérieure : 7 °C
LAT (N):	49	°	0,196	Profondeur : 300 m
LON (W):	067	°	37,696	Début du profil : 20:05 UTC

Rien à signaler.

Baie-Comeau :

Relevés sismiques : Des problèmes d'enregistrements et une erreur dans les positions transmises au capitaine nous a obligé à refaire 2 transects dans la journée du lendemain soit BC4 et BC7.

L'ajustement des pings et du gain a fait en sorte que les donné seront de plus en plus belles du début à la fin.

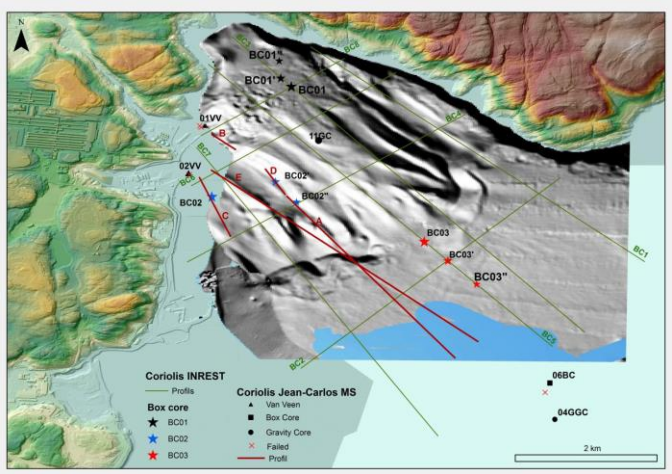


Figure 9. Carte de localisation des transects de profils sub-bottom effectués à Baie-Comeau lors de la mission MAC2020

Tableau 6. Localisation, axe et longueur des transects de profil subbottom effectués à Baie-Comeau lors de la mission MAC2020

		Départ		Fin		
Axe	Profils subbottom	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Longueur (milles nautiques)
N-S	BC1	49,238937	-68,074128	49,265956	-68,11641	2,32
	BC3	49,267193	-68,126103	49,229965	-68,08176	2,8
	BC5	49,228006	-68,085781	49,263687	-68,129197	2,7
	BC7	49,253168	-68,130847	49,216662	-68,100219	2,47
E-W	BC2	49,225221	-68,117544	49,249249	-68,08475	1,93
	BC4	49,257293	-68,096713	49,238834	-68,131878	1,77
	BC6	49,248528	-68,131466	49,262759	-68,105478	1,33
	BC8	49,264718	-68,112182	49,254715	-68,130125	0,9
					Total	16,22

Jeudi 17 septembre 2020

Relevés sismiques : BC4 et BC7 ce sont bien passés.

Baie-Comeau (Stations INREST) :

Rosette : **MAC20008,** station MAC2020-BC01

START POSITION				
LAT (N):	49	°	15,660	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	068	°	7,087	Profondeur : 71 m
				Début du profil : 11:00 UTC

Pas d'échantillons d'eau. CTD seulement.

Rosette : **MAC20009,** station MAC2020-BC02

START POSITION				
LAT (N):	49	°	14,950	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	068	°	7,242	Profondeur : 26 m
				Début du profil : 12:32 UTC

Pas d'échantillons d'eau. CTD seulement.

Rosette : **MAC20010,** station MAC2020-BC02

START POSITION				
LAT (N):	49	°	14,950	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	068	°	7,242	Profondeur : 45 m
				Début du profil : 13:50 UTC

Pas d'échantillons d'eau. CTD seulement.

Rosette : **MAC20011,** station MAC2020-BC03

START POSITION				
LAT (N):	49	°	17,273	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	068	°	5,869	Profondeur : 77 m
				Début du profil : 15:10 UTC

Pas d'échantillons d'eau. CTD seulement.

Vendredi 18 septembre 2020

Cap-des-rosiers :

Rosette : **MAC20012,** station MAC2020-13b

START POSITION				
LAT (N):	49	°	19,482	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	064	°	23,186	Profondeur : 390 m
				Début du profil : 11:07 UTC

6 bouteilles d'eau échantillonnés.

Samedi 19 septembre 2020

Cloridorme :

Rosette : **MAC20013,** station MAC2020-23

START POSITION				
LAT (N):	48	°	5,074	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	060	°	32,098	Profondeur : 455 m
				Début du profil : 11:10 UTC

Mer de près de 2 mètres ce qui nous rendait difficile l'échantillonnage de surface.

Dimanche 20 septembre 2020

Golfe / Anticosti S.E. :

Rosette : **MAC20013,** station MAC2020-26

START POSITION				
LAT (N):	NA			Température extérieure : 7 °C
LON (W):	NA			Profondeur : 423 m
				Début du profil : 17:00 UTC

Au moment de déployer la rosette, le câble conducteur du treuil de la rosette est sorti de la poulie et s'est brisé (voir détails à la section
Problèmes encourus en p. 51).

Lundi 21 septembre 2020

Golfe :

Station MAC2020-24 : Pas de rosette à cette station. La résine de la jonction électrique est au séchage autour de 20 degrés Celsius.

Mardi 22 septembre 2020

Golfe / Anticosti S.E. :

Rosette : **MAC20014,** station MAC2020-26

START POSITION				
LAT (N):	48	°	34,150	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	061	°	37,158	Profondeur : 423 m
				Début du profil : 14:03 UTC

Câble attaché à la rosette et échantillonnage de la station jusqu'à 406 m. Tout a bien fonctionné.

Mercredi 23 septembre 2020

Rivière-au-renard / Honguedo:

Rosette : **MAC20015,** station MAC2020-14, (station de nuit)

START POSITION				
LAT (N):	48	°	56,590	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	063	°	38,933	Profondeur : 327 m
				Début du profil : 0:21 UTC

CTD-rosette.

Baie de Sept-Îles (Station INREST) :

Rosette : **MAC20016,** station MAC2020-PT3-3

START POSITION				
LAT (N):	50	°	10,134	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	19,825	Profondeur : 65 m
				Début du profil : 18:31 UTC

CTD seulement.

Rosette : **MAC20017,** station MAC2020-PT04

START POSITION				
LAT (N):	50	°	10,130	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	27,557	Profondeur : 31 m
				Début du profil : 19:57 UTC

CTD seulement.

Rosette : **MAC20018,** station MAC2020-PT06

START POSITION				
LAT (N):	50	°	10,399	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	29,977	Profondeur : 14 m
				Début du profil : 20:59 UTC

Eau trop peu profonde pour profil intéressant. Profondeur max 2m. Altimètre nous dit 8m sous la rosette. Fermeture des bouteilles 1 à 5. CTD rosette.

Rosette : **MAC20019,** station MAC2020-PT06gopro

START POSITION				
LAT (N):	50	°	10,415	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	30,038	Profondeur : 14 m
				Début du profil : 21:18 UTC

CTD rosette. Profondeur max: 4 m. Fermeture des bouteilles 6 à 12.

Sept-Îles :

Relevés sismiques : Mer un peu plus mouvementé que les relevés de Baie-Comeau.

Tableau 7. Description des profils sismiques planifiés dans l'archipel de Sept-Îles

		Départ		Fin		
Axe	Profils subbottom	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Longueur (milles nautiques)
E-W	SI2	50,155488	-66,339777	50,162032	-66,319194	0,9
	SI4	50,167385	-66,321098	50,161675	-66,340371	0,83
	SI6	50,166315	-66,342513	50,171787	-66,321455	0,85
	SI8	50,176903	-66,323001	50,172025	-66,341561	0,8
					Total	3,38

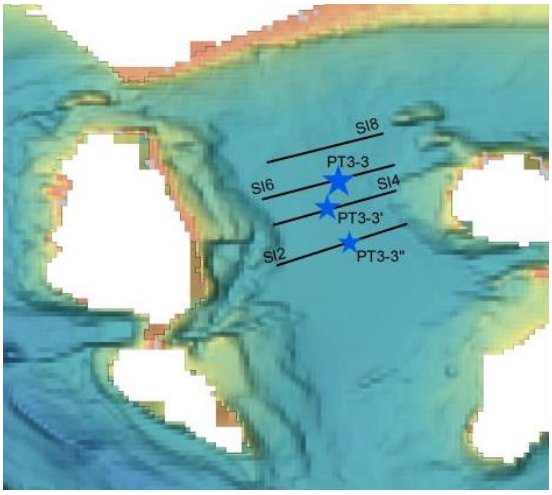


Figure 10. Carte de localisation des transects de profils subbottom effectués à Sept-îles lors de la mission MAC2020

Jeudi 24 septembre 2020

Saguenay :

Rosette : **MAC20020,** station MAC2020-16

START POSITION

LAT (N): 48 ° 8,328

LON (W): 069 ° 45,910

CTD-rosette.

Température extérieure : 7 °C

Profondeur : 237 m

Début du profil : 18:39 UTC

Vendredi 25 septembre 2020

Saguenay - Ste Rose :

Rosette : **MAC20021,** station MAC2020-17b

START POSITION				
LAT (N):	48	°	21,971	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	070	°	29,986	Profondeur : 255 m
CTD seulement.				Début du profil : 11:06 UTC

Rosette : **MAC20022,** station MAC2020-17b

START POSITION				
LAT (N):	48	°	22,016	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	070	°	29,909	Profondeur : 254 m
CTD rosette.				Début du profil : 11:33 UTC

Samedi 26 septembre 2020

Grande-Vallée:

Rosette : **MAC20023,** station MAC2020-13

START POSITION				
LAT (N):	49	°	29,147	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	065	°	6,011	Profondeur : 370 m
CTD rosette.				Début du profil : 11:08 UTC

Les Méchins:

Rosette : **MAC20024,** station MAC2020-11d

START POSITION				
LAT (N):	49	°	33,218	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	065	°	19,982	Profondeur : 324 m
CTD Rosette.				Début du profil : 13:50 UTC

Rosette : **MAC20025,** station MAC2020-11c

START POSITION				
LAT (N):	49	°	34,264	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	065	°	33,967	Profondeur : 325 m
CTD Rosette.				Début du profil : 15:06 UTC

La Martre:

Rosette : **MAC20026,** station MAC2020-12b

START POSITION				
LAT (N):	49	°	33,905	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	065	°	51,274	Profondeur : 333 m
CTD Rosette.				Début du profil : 18:04 UTC

Rosette : **MAC20027,** station MAC2020-12

START POSITION				
LAT (N):	49	°	31,561	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	12,176	Profondeur : 336 m
CTD Rosette.				Début du profil : 19:45 UTC

Rosette : **MAC20028,** station MAC2020-LUDO

START POSITION				
LAT (N):	49	°	30,659	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	5,879	Profondeur : 336 m
CTD Rosette.				Début du profil : 21:03 UTC

Dimanche 27 septembre 2020

Port-Cartier :

Relevé Sismique : Le fond semble très rocheux ce qui rend difficile les relevés sismiques. Du bruit à la surface et des lignes blanches horizontales apparaissent parfois. La réduite de vitesse du navire et les différents changements de pulse, de fréquence et de gain, ont été nécessaires pour retrouver la surface des sédiments.

À noter que la fin du dernier transect (PC101), les données étaient particulièrement bruitées dû à cette surface sédimentaire dure.

Tableau 8. Description des profils sismiques effectués dans le secteur de Port-Cartier

		Départ		Fin		
Axe	Profils subbottom	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Longueur (milles nautiques)
N-S	PC1	49,997337	-66,754364	50,028006	-66,772765	1,9
	PC3	50,023768	-66,792727	49,991427	-66,768193	2,21
	PC5	49,988304	-66,777449	50,020088	-66,806333	2,21
E-W	PC2	50,01808	-66,808898	50,026333	-66,769419	1,66
	PC4	49,998006	-66,756483	49,997893	-66,803657	2,03
Diagonale	PC101	49,989531	-66,800645	50,025552	-66,789605	2,21
					Total	12,22

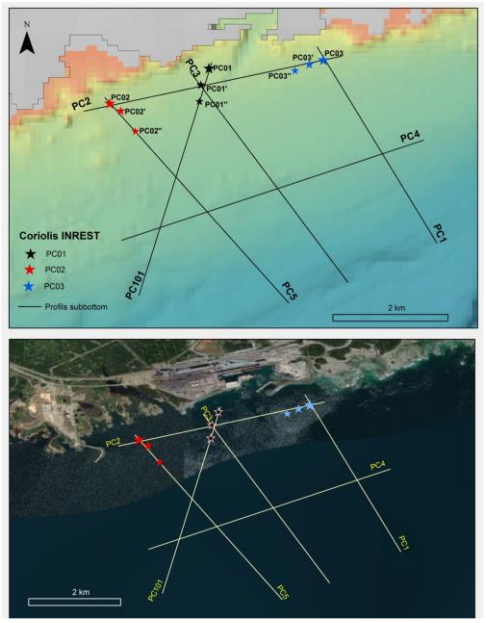


Figure 11. Localisation des transects effectués dans le secteur de Port-Cartier

Rosette : **MAC20029**, station MAC2020-PC01

START	POSITION			Température extérieure : 7 °C
LAT (N):	50	°	1,459	Profondeur : 15 m
LON (W):	066	°	47,357	Début du profil : 16:21 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20030,** station MAC2020-PC01' (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,333	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	47,454	Profondeur : 16 m
				Début du profil : 16:45 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20031,** station MAC2020-PC01'' (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,165	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	47,510	Profondeur : 20 m
				Début du profil : 17:01 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20032,** station MAC2020-PC02 (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,133	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	48,317	Profondeur : 16 m
				Début du profil : 17:22 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20033,** station MAC2020-PC02' (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,067	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	48,228	Profondeur : 17 m
				Début du profil : 17:36 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20034,** station MAC2020-PC02'' (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	0,881	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	48,102	Profondeur : 19 m
				Début du profil : 17:50 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20035,** station MAC2020-PC03 (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,562	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	46,309	Profondeur : 15 m
				Début du profil : 18:15 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20036,** station MAC2020-PC03' (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,523	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	46,454	Profondeur : 17 m
				Début du profil : 18:30 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Rosette : **MAC20037,** station MAC2020-PC03'' (Stations INREST)

START POSITION				
LAT (N):	50	°	1,451	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	066	°	46,615	Profondeur : 17 m
				Début du profil : 18:44 UTC

CTD seulement. Descente trop lente, données meilleures à la remontée.

Matane :

Rosette : **MAC20038,** station MAC2020-10-reprise (station de nuit)

START POSITION				
LAT (N):	49	°	0,221	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	067	°	37,780	Profondeur : 300 m
				Début du profil : 02:24 UTC

CTD Rosette pour salinité et contaminants qui a gelé à la première rosette.

Lundi 28 septembre 2020

Rimouski :

Rosette : **MAC20039,** station MAC2020-09_reprise

START POSITION				
LAT (N):	48	°	39,962	Température extérieure : 7 °C
LON (W):	068	°	35,233	Profondeur : 333 m
				Début du profil : 11:04 UTC

CTD Rosette pour salinité et contaminants qui a gelé à la première rosette.

Variables mesurées

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

1) Dates et positions GPS des bouées dérivantes;
2) Température, salinité, pression;
3) Fluorescence (rhodamine-WT);
4) Données de vagues;
5) Rétrodiffusion acoustique;
6) Profils de courant;
7) Photos géo-référencées.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

Les profils de sous-surface ont permis de confirmer en Températures réel la localisation des sites de carottages (Annexe II) en identifiant les zones à faible pénétration acoustique (roc et/ou sédiments grossiers) et à bonne pénétration acoustique (sédiments fins). Cependant, les profils de sous-surface récoltés seront interprétés ultérieurement afin d'analyser la séquence stratigraphique, incluant les unités sismo-stratigraphiques (ex : de contact glaciaire, glaciomarine, paraglaciaire, postglaciaire, etc.), l'épaisseur des unités, les évènements extrêmes passés (ex : dépôts de glissements de terrain) et l'évolution de la dynamique sédimentaire. Un tableau sommaire des profils de sous-surface et les profils de sous-surface récoltés sont présentés à l'annexe II.

Le contenu des Bennes Van Veen et des carottiers à boîte a été décrit visuellement avant de prélever les échantillons et carottes. La longueur de chaque « Push Core » récoltée dans les carottiers à boîte a été mesurée avant d'être entreposée. L'analyse ultérieure des carottes de sédiments permettra d'analyser les taux de sédimentation par radio-datation au Pb^{210} et C^{14}, la teneur en contaminants, métaux et matière organique, la tomodensitométrie (Ct-Scan), la granulométrie, la minéralogie, la susceptibilité magnétique, la géochimie et finalement les microfossiles (dinoflagellés et diatomées).

La sonde CTD a mesuré un profil vertical continu de la conductivité, Température, densité, oxygène dissous, pH, le pourcentage de transmission de lumière et la fluorescence, et ce, à toutes les stations de l'INREST et les sites de carottage (Annexe II).

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Les échantillons d'eau prélevés à la rosette nous permettent de mesurer la concentration en oxygène (titration Winkler) et de recouvrir les carottes de sédiment (prélevées avec le box core) d'eau de fond pour mimer les conditions naturelles.

Le box core nous permet de prélever du sédiment intact et de le sous-échantillonner avec des tubes en PVC. Selon les stations, deux ou cinq « grands » tubes de PVC (30 cm de long, 10 cm de diamètre interne) et un « petit » tube (8 cm de long, 2,5 cm de diamètre interne) sont prélevés dans le box core.

Deux « grands » tubes servent à l'expérience microélectrode* et, le cas échéant, trois grands tubes servent à l'expérience incubation**. Le « petit » tube sert à la caractérisation du sédiment***

La benne van Veen permet de récupérer du sédiment des 15 à 20 premiers cm de la colonne sédimentaire. Ce sédiment est ensuite tamisé à 1 et 0,5 mm pour en récupérer la macrofaune.

Tableau 9. Résumé des stations échantillonnées et des mesures faites à chaque station. Les colonnes grisées indiquent des mesures effectuées de manière opportuniste

Station	Micro-profiles	Bromure	Flux O_2	Flux Nutriments	Remaniement sédimentaire	Macrofaune	Profil Nutriments	Porosité/ MO
S17b	X		X			X	X	X
P7	X	X	X	X	X	X	X	X
P9	X	X	X		X	X	X	X
P10	X							X
P11b	X	X	X	X	X	X	X	X
P11c	X					X	X	X
P13	X	X	X	X	X	X	X	X
P13b	X	X	X	X	X	X	X	X
P14	X	X	X	X	X	X	X	X
G26	X	X						X
G23	X						X	X
PT4	X					X	X	X
PT6	X					X	X	X

1) Expérience microélectrode (*)

Deux « grandes » carottes de sédiment sont prélevées dans le box core. Dans un tube des microprofils (1 cm de profondeur max) d'oxygène sont réalisés à l'aide d'une microélectrode. Pendant toute la durée des mesures, la concentration en oxygène dans l'eau surnageante est contrôlée et maintenue en condition naturelle avec un bullage de N_2 et la température est maintenue à 6 °C grâce à des icepacks. Après avoir obtenu au minimum 5 microprofils, l'eau porale est extraite avec des Rhizon® à 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7 et 10 cm pour en doser la concentration en nutriments (hors objectifs, fait de manière opportuniste si volume d'eau suffisant). Le deuxième tube sert à la mesure de bioirrigation. Un certain volume d'une solution de Br^- à 1M est injecté dans l'eau surnageante pour obtenir une concentration initiale de 10 mM. Au bout de 48 h d'incubation, l'eau porale est extraite (même protocole que pour les nutriments).

2) Expérience incubation (**)

Trois « grandes » carottes de sédiment sont prélevées dans le box core. Chaque tube est rempli avec de l'eau de fond et 3 g de luminophores sont déposés à la surface du sédiment. Les tubes sont ensuite fermés hermétiquement pour débuter une incubation de 4 à 7 h pour la mesure de la consommation d'oxygène par le sédiment. Après l'incubation, les tubes sont ouverts. La concentration en oxygène dans l'eau surnageante est contrôlé régulièrement et maintenu à la concentration naturelle grâce à un bullage d'azote. 72 h après l'ajout de luminophore, les carottes de sédiment sont découpées à 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10 et 12 cm et les sous échantillons sont stocké à – 20 °C avant analyses au laboratoire

3) Caractéristique sédimentaire (***)

Une « petite » carotte de sédiment est découpée à 0,5 ; 1 ; 2 ; 3 et 5 cm de profondeur pour mesurer la porosité et la composition élémentaire en C et N du sédiment.

À bord, nous avons mesuré :

1) La concentration d'oxygène dans la colonne d'eau (Titration Winkler);
2) Des micro profils d'oxygène dans le sédiment (Micro électrodes);
3) Le suivi de la concentration d'oxygène dans l'eau surnageante (incubation).

Nous avons également prélevé des échantillons pour :

1) Calculer un coefficient de bioirrigation (dosage de Br^- dans la colonne sédimentaire);
2) Calculer un coefficient de remaniement sédimentaire (découpe de carotte sédimentaire);
3) Identifier, dénombrer et peser les espèces de macrofaune (tamisage de sédiment)
4) Caractériser le sédiment;
5) Mesurer la concentration en nutriments (NO_3^-, NH_4^+ et PO_4^{3-}) dans la colonne sédimentaire (hors objectif, fait de manière opportuniste).

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Les variables mesurées par la rosette ont été enregistrées pour chaque échantillon de colonne d'eau récolté. Il s'agit notamment de la salinité, de la température, de la profondeur, de la concentration en oxygène dissous, du pH, de la fluorescence, de la transmissivité, du PAR / irradiance, de l'altimètre et de la densité.

Les variables concernant les sédiments et l'eau interstitielle recueillis n'ont pas été mesurées à bord mais le seront au retour à Concordia telles que les concentrations de divers composés organiques, l'analyse élémentaire et d'autres mesures.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Aucune mesure ou analyse n'ont été faites à bord. Au retour au laboratoire, des mesures d'absorbance et de fluorimétrie par matrice d'excitation-émission seront faites sur les échantillons d'eau des stations P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, G23, G26, S16, S17b afin de doser la FDOM. Les échantillons d'eau des stations S17B, S16, P6, P8, P10, G26, P12, P14 seront préparés puis analysés par chromatographie liquide haute performance (HPLC) couplée à un détecteur de fluorescence afin de doser les acides aminés et les thiols. Les cartouches ayant été utilisés pour concentrer les 10 L recueillis aux stations P9, P11, P12 et P14 seront éluées puis analysées par spectrométrie de masse.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Résultats obtenus à bord

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

NA

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

NA

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

a) Les **boxcores** permettent de prélever du sédiment intact et de le sous-échantillonner avec des tubes en PVC. Selon les stations (voir) deux ou cinq « grands » tubes de PVC (30 cm de long, 10 cm de diamètre interne) et un

« petit » tube (8 cm de long, 2,5 cm de diamètre interne) sont prélevés dans le boxcore.
Deux « grands » tubes servent à l'expérience microélectrode* et, le cas échéant, trois grands tubes servent à l'expérience incubation**. Le « petit » tube sert à la caractérisation du sédiment***

b) La benne van Veen permet de récupérer du sédiment des 15 à 20 premiers cm de la colonne sédimentaire. Ce sédiment est ensuite tamisé à 1 et 0,5 mm pour en récupérer le macrofaune.

Tableau 10. Résumé des stations échantillonnées et des mesures faites à chaque station. Les colonnes grisées indiquent des mesures effectuées de manière opportuniste

Station	Micro-profiles	Bromure	Flux O_2	Flux Nutriments	Remaniement sédimentaire	Macrofaune	Profil Nutriments	Porosité/ MO
S17b	X		X			X	X	X
P7	X	X	X	X	X	X	X	X
P9	X	X	X		X	X	X	X
P10	X							X
P11b	X	X	X	X	X	X	X	X
P11c	X					X	X	X
P13	X	X	X	X	X	X	X	X
P13b	X	X	X	X	X	X	X	X
P14	X	X	X	X	X	X	X	X
G26	X	X						X
G23	X						X	X
PT4	X					X	X	X
PT6	X					X	X	X

c) Expérience microelectrode (*)

Deux « grandes » carottes de sédiment sont prélevées dans le box core. Dans un tube des microprofils (1 cm de profondeur max) d'oxygène sont réalisés à l'aide d'une microelectrode. Pendant toute la durée des mesures, la concentration en oxygène dans l'eau surnageante est contrôlée et maintenue en condition naturelle avec un bullage de N_2 et la Températureérature est maintenue à 6 °C grâce à des icepack. Après avoir obtenu au minimum 5 microprofils, l'eau porale est extraite avec des Rhizon® à 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7 et 10 cm pour en doser la concentration en nutriments (hors objectif, fait de manière opportuniste). Le deuxième tube sert à la mesure de bioirrigation. Un certain volume d'une solution de Br^- à 1M est injecté dans l'eau surnageante pour obtenir une concentration initiale de 10 mM. Au bout de 48 h d'incubation, l'eau porale est extraite (même protocole que pour les nutriments).

d) Expérience incubation (**)

Trois « grandes » carottes de sédiment sont prélevées dans le box core. Chaque tube est rempli avec de l'eau de fond et 3 g de luminophores sont déposés à la surface du sédiment. Les tubes sont ensuite fermés hermétiquement pour débuter une incubation de 4 à 7 h pour la mesure de la consommation d'oxygène par le sédiment. Après l'incubation, les tubes sont ouverts. La concentration en oxygène dans l'eau surnageante est contrôlé régulièrement et maintenu à la concentration naturelle grâce à un bullage d'azote. 72 h après l'ajout de luminophore, les carottes de sédiment sont découpées à 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10 et 12 cm et les sous échantillons sont stocké à – 20 °C avant analyses au laboratoire

e) Caractéristique sédimentaire (***)

Une « petite » carotte de sédiment est découpée à 0,5 ; 1 ; 2 ; 3 et 5 cm de profondeur pour mesurer la porosité et la composition élémentaire en C et N du sédiment.

À bord, nous avons mesuré :

1) La concentration d'oxygène dans la colonne d'eau (Titration Winkler)
2) Des micro profils d'oxygène dans le sédiment (Micro électrodes)
3) Le suivi de la concentration d'oxygène dans l'eau surnageante (incubation)

Nous avons également prélevé des échantillons pour :

1) Calculer un coefficient de bioirrigation (dosage de Br^- dans la colonne sédimentaire)
2) Calculer un coefficient de remaniement sédimentaire (découpe de carotte sédimentaire)
3) Identifier, dénombrer et peser les espèces de macrofaune (tamisage de sédiment)
4) Caractériser le sédiment
5) Mesurer la concentration en nutriments (NO_3^-, NH_4^+ et PO_4^{3-}) dans la colonne sédimentaire (hors objectif, fait de manière opportuniste)

Il nous reste à :

1) Calibrer les données de microelectrode (en Volt) avec les données Winkler et calculer des flux diffusifs d'oxygène
2) Calibrer les données d'incubation (en % de saturation) avec les données Winkler et calculer des flux totaux
3) Doser le Br^- et modéliser le profil vertical de Br^- obtenu pour calculer le coefficient de bioirrigation
4) Lyophiliser le sédiment, le broyer et prendre en photo sous lumière UV toutes les tranches de sédiment. Ensuite modéliser le profil vertical de luminophores pour calculer le coefficient de remaniement sédimentaire
5) Identifier, dénombrer et peser les espèces de macrofaune
6) Mesurer la porosité et la composition élémentaire en C et en N du sédiment.
7) Doser les nutriments (au besoin)

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Aucune mesure ou analyse n'ont été faites à bord. Au retour au laboratoire, des mesures d'absorbance et de fluorimétrie par matrice d'excitation-émission seront faites sur les échantillons d'eau des stations P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, G23, G26, S16, S17b afin de doser la FDOM. Les échantillons d'eau des stations S17B, S16, P6, P8, P10, G26, P12, P14 seront préparés puis analysés par chromatographie liquide haute performance (HPLC) couplée à un détecteur de fluorescence afin de doser les acides aminés et les thiols. Les cartouches ayant été utilisés pour concentrer les 10L recueillis aux stations P9, P11, P12 et P14 seront éluées puis analysées par spectrométrie de masse.

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Les principaux objectifs de cette mission étaient de collecter des échantillons pour de futures analyses en laboratoire. Compte tenu de ce simple objectif, la principale réalisation scientifique a été de prélever les échantillons avec exactitude et précision. Un nouveau protocole a été développé pour collecter des couches discrètes à partir du sédiment de la boîte en utilisant des carottiers-tubes et un support d'extrusion. Cela a permis plus de précision dans le découpage des couches.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Mesures, analyses et corrections post-missions – En cours et prévues

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

NA

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

NA

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Il nous reste à :

1) Calibrer les données de microélectrode (en Volt) avec les données Winkler et calculer des flux diffusifs d'oxygène;
2) Calibrer les données d'incubation (en % de saturation) avec les données Winkler et calculer des flux totaux;
3) Doser le Br^- et modéliser le profil vertical de Br^- obtenu pour calculer le coefficient de bioirrigation;
4) Lyophiliser le sédiment, le broyer et prendre en photo sous lumière UV toutes les tranches de sédiment. Ensuite modéliser le profil vertical de luminophores pour calculer le coefficient de remaniement sédimentaire;
5) Identifier, dénombrer et peser les espèces de macrofaune;
6) Mesurer la porosité et la composition élémentaire en C et en N du sédiment;
7) Doser les nutriments (au besoin).

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

NA

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

NA

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Retombées

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Les retombées seront décrites dans le rapport annuel du projet qui sera remis au RQM et à MEOPAR.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

NA

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Sur le plan scientifique, les missions du programme OSL vont permettre de mieux comprendre les conséquences écologique et biogéochimique de l'hypoxie dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cette mission a permis d'augmenter la taille de la base de données préexistante (maîtrise de Joannie) et de débuter deux nouveaux projets de recherche (Projet FRQ-NT équipe et bourse post-doctorale B3X de Ludovic Pascal).

Les résultats permettront une meilleure prédiction et une meilleure gestion de l'hypoxie dans le futur.

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Dans les études paléoclimatiques et environnementales, être capable de suivre les sources de carbone organique est un outil inestimable. L'avènement de la spectrométrie de masse par chromatographie en phase gazeuse-rapport isotopique (GC-IRMS) s'est avéré un outil crucial pour l'identification fine des sources de biomarqueurs. Dans les sédiments, il existe de nombreuses classes de composés organiques provenant de sources telles que le phyto- et le zooplancton autochtone, les plantes allochtones terrestres, ainsi que les sources de contamination anthropique. L'impact proposé de ma recherche est d'étudier l'utilisation des stérols comme biomarqueurs pour différencier une variété de sources et permettre le suivi des sources à l'aide de l'analyse GC-IRMS pour aider à comprendre le système d'eau et les processus en cours.

D'autres projets dans le laboratoire du Dr Gélinas qui utiliseront également des échantillons que j'ai collectés dans le cadre de cette mission comprennent le développement de nouvelles études de biomarqueurs pour identifier les alcanols contaminants anthropiques et une meilleure compréhension de la façon dont le

carbone atmosphérique est retiré du cycle du carbone par fixation par oxydes de fer dans les sédiments de surface. Ces projets visent à améliorer notre compréhension du système du Saint-Laurent et à procurer des avantages environnementaux tels que l'élimination des gaz à effet de serre de l'atmosphère et une meilleure compréhension des effets de la pollution dans la colonne d'eau.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Les données recueillies lors de la mission Odyssée Saint-Laurent permettront de développer et perfectionner des méthodes d'analyse des acides aminés et des thiols. Ces méthodes seront utilisées dans le cadre de mon projet de maîtrise comme estimation des conditions qui seront présentes dans la Baie d'Hudson lors du prochain échantillonnage l'an prochain. Ils nous permettront aussi de vérifier les conditions de conservation des échantillons.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Problèmes encourus

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Nous n'avons pas rencontré de problème majeur nous ayant obligé à modifier nos objectifs. Cependant, durant la nuit entre la première et la seconde journée, l'ordinateur du POSMV a eu un problème et les données GPS utilisées par l'ADCP de coque et l'échosondeur EK60 sont devenues mauvaises. Heureusement aucune activité scientifique n'a eu lieu durant la nuit, et Cédric Chavanne a remarqué le problème à 5:30 am le second jour. Christian Boutot a redémarré l'ordinateur du POSMV et tout était à nouveau correct.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

La mission s'est somme toute très bien déroulée et l'INREST a atteint ses objectifs. Les principaux obstacles rencontrés se limitent à l'absence de sites adéquats pour le carottage dans la région de Port-Cartier. Cependant, l'INREST avait envisagé la possibilité que certains sites ne permettent pas le carottage (sédiments grossiers et/ou fond rocheux) et avait planifié des sites alternatifs en cas de problèmes. Certains de ces sites alternatifs ont permis de compléter rapidement les opérations prévues, tel que le site BC02' et BC03' dans la baie des Anglais à Baie-Comeau, alors que d'autres se sont avérés malheureusement également inadéquats (stations de Port-Cartier).

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Essentiellement des problèmes logiciels (Arrêt impromptu de l'acquisition des données) et matériel (valve de Loligo O2 ne fermant plus). Ces problèmes nous ont obligé à rester plus longtemps devant nos appareils pendant l'acquisition de données. Nous avons brisé un tube perforé (pour les rhizons). Le stockage d'échantillon a aussi été un enjeu. Bien que pour notre part nous n'avons pas eu de problème, il a régulièrement fallu s'organiser pour trouver de l'espace.

Détails :

1) Microélectrode
    a. Le logiciel ne parvient plus à lire les valeurs des microelectrodes mais continue de fonctionner (saute des points)
    b. Le logiciel plante
    c. Le moteur du micromanipulateur ne répond plus mais le logiciel continue à acquérir des données à la même profondeur
2) Flux benthiques
    a. Le logiciel plante et il faut redémarrer l'OXY 10
3) Extraction d'eau porale
    a. Nous avons brisé beaucoup de rhizon probablement à cause de leur âge (acheté en 2018). Par rapport à la mission hivernale, nous n'avons pas eu de problème de vibration (une mousse avait été installé sous le statif et le Coriolis semble moins vibrer). Nous avons bien réussi à contrôler la concentration en oxygène grâce à Loligo O2 et la température grâce à des Icepacks.
    b. Bien que l'OXY 10 arrête de fonctionner pendant les incubations, il n'a plus de problème d'initialisation de canal (le 4) au démarrage.

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Un problème courant qui devait être considéré comme c'est le cas pour toute mission en mer était la météo. Les jours de grand vent, ni la rosette ni le carottier à boîte ne

pouvaient être déployés en toute sécurité car en se balançant dans le vent, ils pouvaient endommager le navire, être eux-mêmes endommagés, ou encore blesser quelqu'un à bord. De plus, le vent cause le mal de mer, ce qui rend tout travail particulièrement difficile. Ces contraintes météorologiques ont été résolues en planifiant de manière stratégique le moment de naviguer dans des zones plus exposées comme les stations du golfe du Saint-Laurent. En raison du manque de prévisibilité du temps, cependant, il y avait encore des jours où les vagues étaient importantes, auquel cas nous avons quand même réussi à échantillonner en attendant que le vent diminue, puis en échantillonnant. Cela a réduit le nombre total de stations que nous avons pu échantillonner, soulignant l'importance d'en faire le plus possible les jours de beau temps, en échantillonnant jusqu'à trois stations pour compenser.

Un autre problème est survenu lorsque le fil qui supporte la rosette et transfère les informations entre la rosette et l'ordinateur de bord s'est rompu le 20 septembre. Ce problème a été résolu par notre talentueux technicien, Christian avec l'aide de Viridiana. Pendant ce temps, nous ne pouvions pas collecter d'échantillons et nous avons donc passé du temps à faire des recherches et à nous préparer à collecter des échantillons une fois que cela a été corrigé.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Les concentrations en matière organique de l'échantillon P11 et P12 étaient très élevées, ce qui fait que la saturation de la colonne SPE a été vite atteinte. L'extraction a été arrêtée après que 3.4L ai été extrait pour P11 et 2L pour P12. Certains échantillons de FDOM (Station-Profondeur : S16-Surface, S16-Bottom, P14-200, G26-Surface, P13-100, S17b-100, S16-200, G23-100, G26-200, G23-25, G26-100, S16-25, G26-75, S17b-Surface, G23-50, G26-50, S17b-50, S16-75, P14-Surface, G26-25) ont été congelés dû à un bris du réfrigérateur. Les échantillons ont été déplacés vers un autre réfrigérateur pour qu'ils puissent décongeler lentement, afin d'éviter que les vials ne se brisent. La bouteille de l'échantillon G26-(Surface) s'est brisée. Comme il est impossible de reprendre l'échantillonnage des stations G23, G26, P14, P13, S16 et S17b, deux vials seront remplis d'eau provenant de la même bouteille à la station P10 (un seul des deux vials sera congelé) afin de vérifier si la congélation a pu entraîner une dégradation de l'analyte.

Problème rosette (Golfe/Anticosti S.E.: MAC20013, station MAC2020-26, Jour 7):

Au moment de déployer la rosette, le câble conducteur du treuil de la rosette est sorti de la poulie et s'est brisé. La cause est probablement l'échantillonnage précédent qui était dans des conditions houleuse. Nous avons dû retirer le câble de la poulie pour constater les dommages sur le câble et sur la poulie.

Figure 12. Dommages présents sur la rosette, constatés au jour 7

La réparation mécanique a été fait en fin de journée et pendant la nuit par le technicien de l'ISMER Christian Boutot accompagné de Viridiana Jimenez de L'INREST. Des problèmes de communication internet et le manque de documentation sur le type de terminaison que nous avions nous a obligé à nous approcher des Îles-de-la-Madeleine. À partir de cet emplacement, nous avons trouvés documents et conseils de techniciens sur terre. Bruno Cayouette de l'ISMER et Gilles Desmeules de Reformar nous ont données des conseils sur la mise en place de la terminaison mécanique qui n'était pas inconnus mais quand même difficile à faire.

Vers 5h30 heure locale le lendemain, nous avons commencé la jonction électrique après avoir identifié les fils de communication (2 fils sur un câble multibrins). Après les soudures électriques, nous avons testé le câble sur la rosette. Le tout fut coulé dans la résine pour étanchéité laquelle prend 24h à sécher.

Figure 13. Utilisation de la résine pour étancher le câble de la rosette

Figure 14. Réparation du câble de la rosette par Christian Boutot et Viridiana Jimenez

Problème carottier à boîte (Rimouski/IML-4: MAC20001, station MAC2020-09, Jour 1) :

Figure 15. Défectuosité du carottier à boîte

Les trois premiers carottiers à boite n'ont rien donné. Les méthodes de travail et ont été modifié et il a été possible de sortir 2 belles boites de sédiments aux essaies 4 et 5. Le carottier un peu abimé n'aidant pas.

Le fait de ralentir peu avant l'arrivé au fond et d'attendre que le carottier ait bien pénétré la couche de sédiments nous a aidé à avoir de bons résultats.

À noter qu'il n'y avait pas de compter dur le treuil du carottier ce qui rend difficile l'anticipation de l'arrivée au fond et le calcul de la vitesse de descente.

Aussi à noter que le carottier à été endommagé au cours d'une mission précédente. Il y a des parties du carottier à redresser après la fin de la saison. Ceci ne semble pas affecter les résultats considérablement.

Relevés sismiques :

Nous utilisions un Sub Buttom profiler de marque Edgetech pour faire nos relevés sismiques. À cause de nôtre faible expérience dans le domaine, les premiers relevés furent laborieux. Avec nôtre lecture des manuels et plusieurs tests, nous avons été capable de faire nos relevés dans la baie de Baie-Comeau.

Il est possible que certains fonds rendent difficile la lecture sismique au court de la mission. Dans tous les stations des Port visité, il nous arrivait de perdre le fonds dans nôtre lecture.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Recommandations

Général

1) Rosette

Un coup d'œil sur la position du câble par rapport à la poulie avant et après chaque déploiement doivent être ajouter aux procédures de déploiement.

De plus, il n'est pas suggéré de déployer la rosette dans des vagues de plus d'environs 1,5m sur le Coriolis II. Le roulis peu faire en sorte de placer le câble dans une mauvaise position par rapport à la poulie. Nous supposons que ça peut être l'origine du déraillement.

2) Carottier à boîte

Puisque nous nous intéressions à la surface de la boite de sédiment, il est important que le moment ou le carottier s'enfonce et que la pelle bascule soit en douceur.

Le fait de ralentir un peu avant l'arrivé au fond et d'attendre que le carottier ait bien pénétré la couche de sédiments nous a aidé à avoir de bons résultats. Un compteur sur le treuil du carottier devrait être installer, ce qui nous aideras à appliquer ces méthodes.

3) Relevés sismiques

Des techniques de changement de pulse, de fréquence et de gain ou de grandeur de la zone de lecture, nous ont permis d'atteindre des résultats parfois meilleurs que d'autre suivant les changements de profondeur et du sédiment mesuré. La réduite de vitesse du navire à 4.5 nœuds plutôt que 5 nœuds a aidé lors des relevés de Port-Cartier.

Puisque nous nous intéressons à la surface des sédiments, il est important d'appliquer ces méthodes de carottage en douceur pour éviter d'abimer cette couche supérieure.

Par projet

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Pour éviter que le problème décrit ci-dessus ne cause la perte de données GPS cruciales pour certains instruments comme les ADCPs de coque lors de prochaines missions, il est recommandé d'enregistrer les données de navigation (coordonnées géographiques, heading) utilisées par la timonerie, si possible à chaque seconde. De plus, il serait utile aussi d'enregistrer les données de vent, et toute autre mesure météorologique, prises par les capteurs du navire.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

L'élaboration d'un plan de mission détaillé contenant les sites prioritaires, les objectifs de chaque site, ainsi que deux sites alternatifs par station d'échantillonnage prévue a permis d'optimiser les opérations. En ayant déjà des sites alternatifs préétablis, le navire a pu être rapidement repositionné lors d'imprévus, ce qui a permis à toute l'équipe de compléter les opérations dans un cours délais. Par exemple, à Port-Cartier, grâce aux sites alternatifs préétablis, l'équipe a été en mesure de sonder un total de 12 sites à l'intérieur de seulement 3h d'opération.

Aussi, en ayant préétabli un plan de contingence incluant les sites et opérations prioritaires et non-prioritaires, l'élaboration des horaires d'opération s'est avéré plus facile pour la cheffe de mission. Nous recommanderions donc à toutes les équipes d'avoir un plan de mission bien établi avant d'embarquer à bord, incluant : le plan de contingence (sites prioritaires et non-prioritaires), des sites alternatifs en cas de problème, les objectifs de chaque site, etc.

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Le contexte COVID est tellement particulier qu'il est difficile de faire des recommandations sur la logistique entourant la mission. Il serait cependant bien de prévoir de nouveaux ou plus grands espaces de stockage/conservations d'échantillons pour le futur.

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Excellente organisation malgré les contraintes associées à la crise sanitaire. Bravo!

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Pour les participants n'ayant aucune expérience sur un bateau de recherche, il pourrait être intéressant de leur faire parvenir un document élaborant la vie à bord du bateau afin de diminuer l'anxiété et l'incertitude que cette nouvelle expérience peut provoquer. Aussi, il serait bien d'envoyer la liste des items non fournit à bord plus tôt afin d'éviter les achats de dernière minute.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Remerciements

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

Nous voulons remercier en premier lieu Cynthia Bluteau qui a coordonné la mise en œuvre de cette mission, mais également l'écriture et le dépôt de la proposition de recherche à MEOPAR ainsi que la coordination des différents volets du projet. Nous remercions également les personnes qui ont participé à l'expérience de déversement du 11 septembre 2020 à bord du FJ Saucier, Bruno Cayouette, Théau Leclercq et Bruno St-Denis, et à bord du Mordax, Sylvain Blondeau, Abigaëlle Dussol et Cynthia Bluteau. Nous remercions également l'équipage du N/R Coriolis II qui a permis de faire de cette mission un succès. Enfin, nous remercions Jérémy Baudry, Sandy Gregorio, Daniel Bourgault, Olivier Zerlini, Christiane Dufresne et Benjamin Dumont qui ont aidé à la fabrication des 90 bouées de l'ISMER, Rich Pawlowicz et son équipe pour la fabrication des 90 bouées UBC, et Nancy Soontiens, Doug Schillinger, et Roy Hourston pour le don d'une cinquantaine de bouées supplémentaires de différents types. Enfin, un merci spécial à Céline Guéguen et Richard St-Louis pour leur aide avec les questions liées à la fluorimétrie et la dégradation de la rhodamine.

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

NA

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Merci à l'équipage pour sa gentillesse, son travail formidable et son énorme soutien. Ça a été un réel plaisir de travailler avec vous. Merci également à tous les tamiseurs volontaires. Ce projet n'aurait jamais pu se faire sans vous (ou alors mes nuits auraient été TRÈS courtes).

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

Remerciements au RQM, à Reformar, au capitaine du Coriolis II, de même qu'à la Chef-de-Mission, Maxence St-Onge, pour leurs efforts et soutien afin que cette mission soit un succès. Merci également à tous les membres d'équipage pour leur aide lors de l'échantillonnage (rosette et carottier à boîte), de même qu'à la chef pour les excellents repas qui nous ont été préparés. Finalement, merci à Viridiana, Ludovic, Joannie, Claudie, et Maxence pour leur aide lors de la collecte de mes échantillons.

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

Je tiens tout d'abord à remercier l'équipage du navire de l'hospitalité et de leurs expertises qui nous ont permis de mener notre mission à terme. Je tiens aussi à remercier les membres de l'équipe de recherche qui, de par leur expertise, m'ont aidé à élargir mes connaissances sur les autres domaines de la recherche en environnement.

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Citations

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

« Cette mission a été un franc succès et une première pour le déversement d'un colorant fluorescent et le déploiement d'un nombre impressionnant de bouées dérivantes de différents types dans l'estuaire du Saint-Laurent. Le colorant nous a permis de visualiser à quel point l'écoulement est turbulent à la surface de l'océan, et génère des structures tri-dimensionnelles à une multitude d'échelles. Les bouées dérivantes nous ont montré que même séparées initialement de seulement quelques mètres, elles peuvent finir par se séparer de plusieurs kilomètres en quelques jours. Nous espérons que ces

observations permettront d'améliorer nos systèmes opérationnels de prévision de dérive et de dispersion océaniques. »

Cédric Chavanne, chef de mission (UQAR-ISMER)

« Cette mission a eu un véritable effet mobilisateur pour la communauté scientifique canadienne. Notons que plusieurs groupes de Pêches et Océans Canada ont fourni 53 bouées additionnelles de différents types pour bonifier la science. En plus de la mission, le centre canadien de prévision météorologique et environnemental a déployé pour la région de l'Estuaire un modèle opérationnel de prévision météorologique à une résolution de 250 m, une première au Canada. Un levé LiDAR aérien a été effectué pour mesurer les différences d'élévation de la surface. Enfin, une cohorte d'étudiantes et d'étudiants gradués est en train de voir le jour afin de tirer profit des données récoltées et des opportunités qu'une telle mission fédératrice représente. »

Dany Dumont, chercheur (UQAR-ISMER)

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

NA

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

« Le travail d'équipe lors des missions OSL est juste extraordinaire. Ça permet de créer une synergie et d'en faire plus pour mon projet que ce que j'aurais pu faire seule.

Être à bord d'une mission océanographique pluridisciplinaire est vraiment enrichissant. Cela permet, entre autres, de répartir certaines variables mesurées communes à chaque projet et ainsi de plus se concentrer sur les mesures spécifiques de son projet

Les missions océanographiques offertes par le RQM ont été un élément majeur, sinon indispensable, à la réalisation de mon projet de recherche.

Les missions océanographiques offertes par le RQM ont permis de lancer des programmes de suivis de conditions environnementales, ce qui est crucial dans le contexte actuel de changement climatique. »

Ludovic Pascal, stagiaire post-doctoral (UQAR-ISMER)

Réactivité de la matière organique sédimentaire - Équipe Liam Douglas pour Yves Gélinas et Alfonso Mucci (Université de Concordia et Université McGill)

« Update: we got the box corer to work!!! »

Liam Douglas, étudiant au baccalauréat (Université Concordia)

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

« Mon expérience sur le Coriolis II fut ma première expérience à bord d'un bateau de recherche. Au terme de la mission, j'ai considérablement élargi mes connaissances sur le domaine des sciences environnementales et j'en ressors grandie en tant que scientifique. »

Claudie meilleure, étudiante à la maîtrise (Université de Sherbrooke)

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

Photos d'équipe

Projet TReX - Équipe Dany Dumont et Cédric Chavanne (UQAR)

NA

Dynamique sédimentaire et hydrologique en zones industrialo-portuaires - Équipe de Viridiana Jimenez (INREST)

NA

Conditions biogéochimiques du sédiment le long du gradient en oxygène - Équipe de Ludovic Pascal et Joannie Cool pour Gwenaëlle Chaillou (UQAR-ISMER)

Figure 16. Joannie Cool en train de faire des titrations Winkler © Ludovic Pascal

Figure 17. Fin de mission à bord du Coriolis II © Ludovic Pascal

Figure 18. Échantillonnage dans le Fjord du Saguenay © Ludovic Pascal

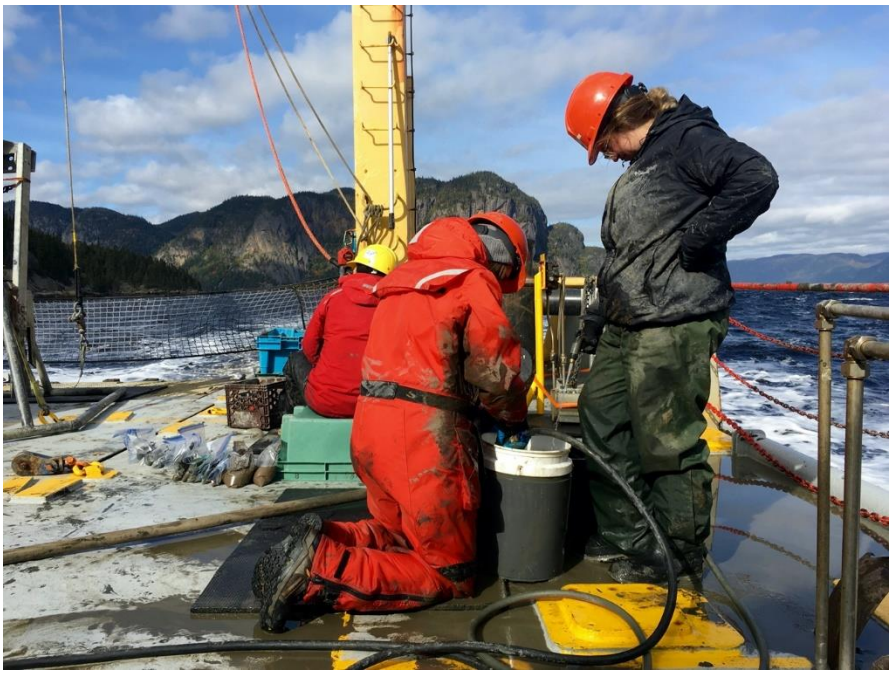


Figure 19. Maxence St Onge et Claudie Meilleur en train de tamiser du sédiment dans le Fjord du Saguenay © Ludovic Pascal

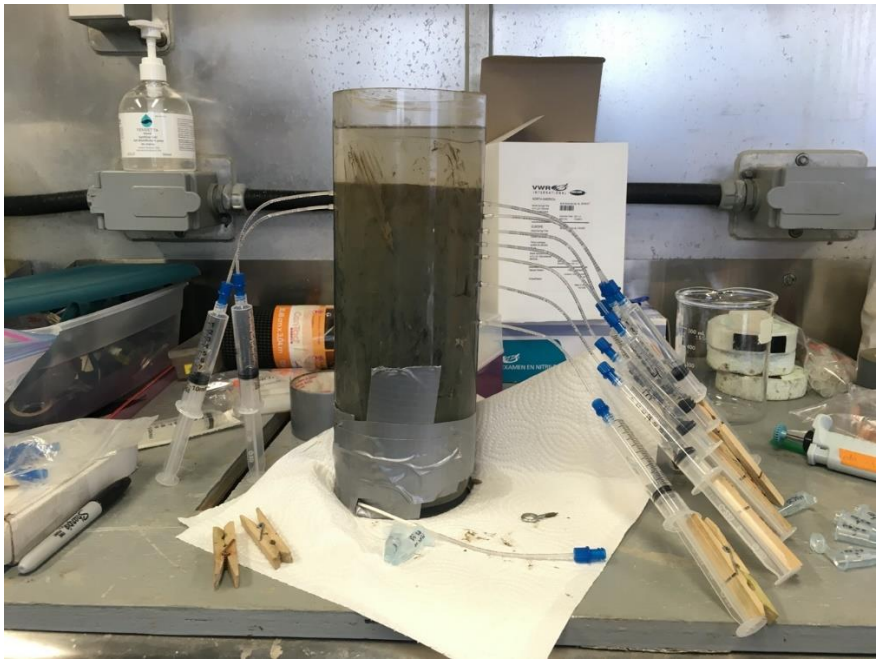


Figure 20. Prélèvement d'eau porale à l'aide de Rhizon © Ludovic Pascal

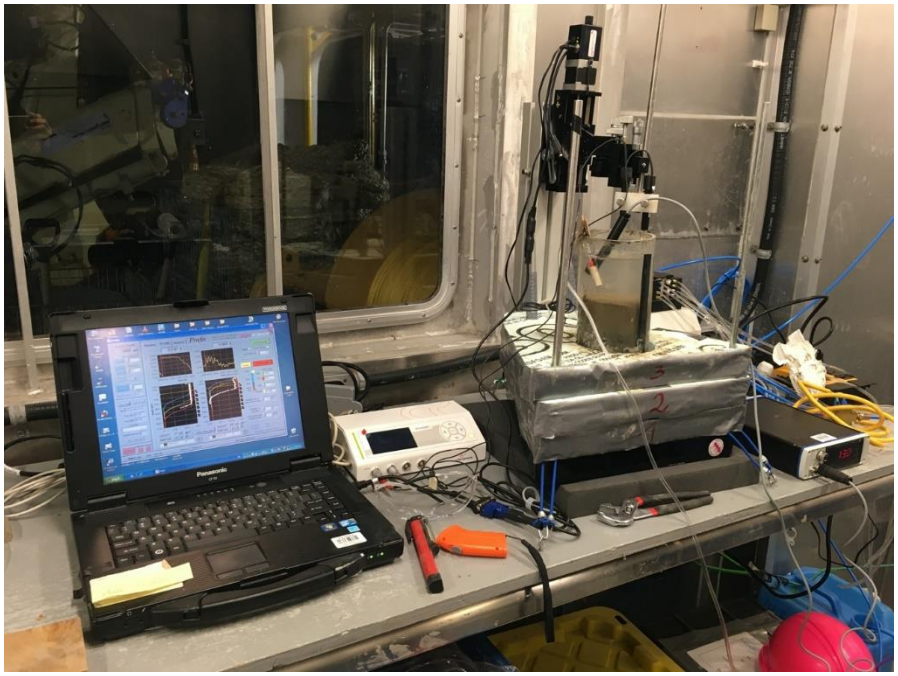


Figure 21. En train de mesurer la concentration d'oxygène dans les premiers mm du sédiment à l'aide de microelectrodes © Ludovic Pascal

Figure 22. Mesure de la concentration en oxygène dans le sédiment en condition hypoxique grâce à un Loligo O_2 © Ludovic Pascal

Figure 23. Profils de concentration d'oxygène dans le sédiment © Ludovic Pascal

Figure 24. Échantillons d'eau acidifié, juste avant de débuter la titration Winkler © Ludovic Pascal

Figure 25. Macrofaune retenue par le tamis © Ludovic Pascal

Figure 26. Viridiana et Ludovic récoltant des échantillons de faune ©Liam Douglas

Figure 27. Gilles stabilise le carottier à boîte pendant qu'on le sécurise sur le pont © Liam Douglas

Figure 28. Nettoyage post-collection, Gilles arrose Claudie © Liam Douglas

Caractérisation de la matière organique dissoute - Équipe de Claudie Meilleur pour Céline Guéguen (Université de Sherbrooke)

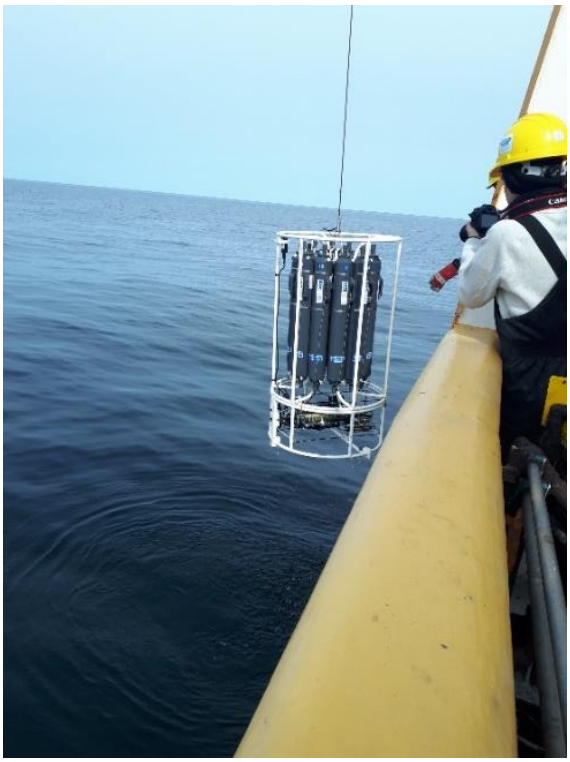


Figure 29. Déploiement de la rosette

Figure 30. Lavage des participants après le carottage et le tamisage

Figure 31. Coucher de soleil sur le fleuve Saint-Laurent

Analyse des cyanotoxines maritimes océaniques et des contaminants perfluorés dans l'eau de surface de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent - Équipe de Sébastien Sauvé (Université de Montréal)

NA

Influence de l'hypoxie sur la distribution d'éléments traces dans le golfe du St-Laurent - Équipe de Marc Amyot et Dominic Ponton (Université de Montréal)

NA

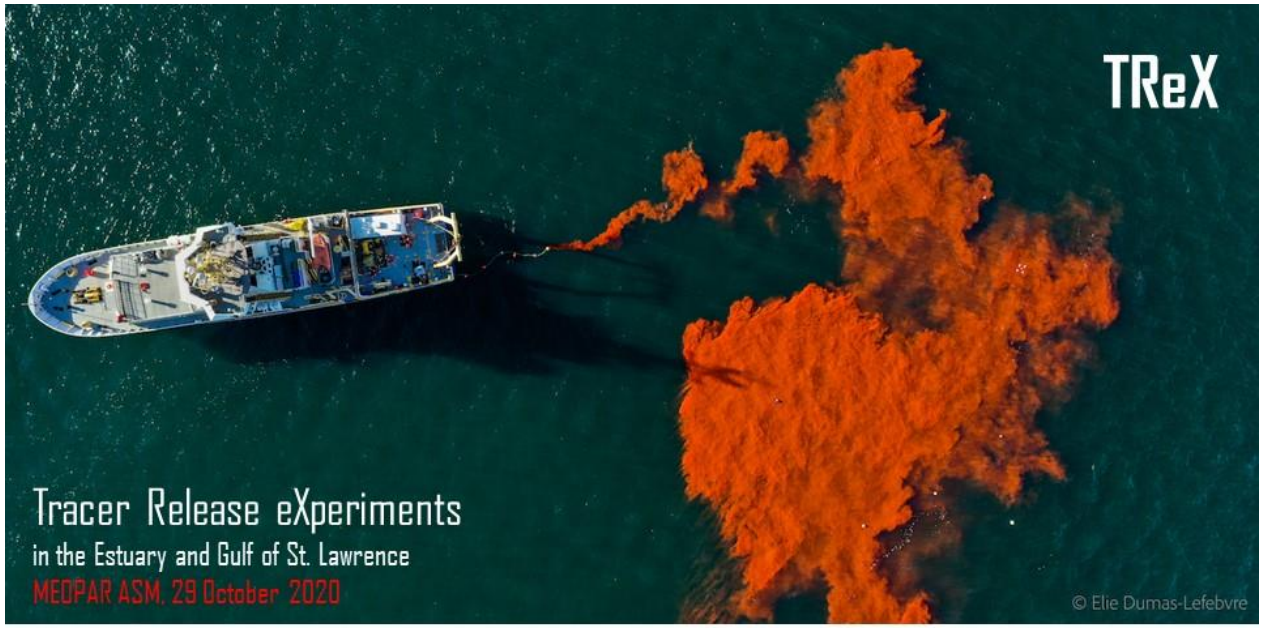
Réseau Observation MIcroplastiques QuébeC (ROMIQC) - Équipe Merinov

NA

écH2osystème : du Fleuve à la scène - Geneviève Dupéré (Centre de recherche, d'innovation et de transfert en arts du cirque (CRITAC))

NA

ANNEXE I – Faits saillants du projet TReX rapportés par Cédric Chavanne et Dany Dumont



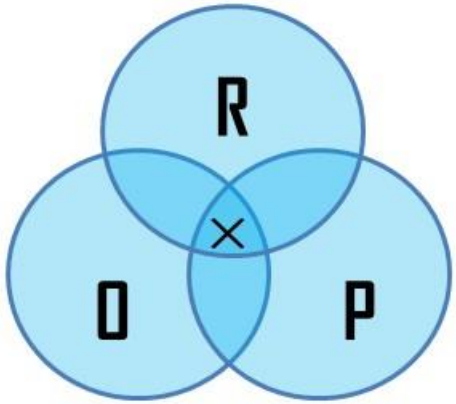
Cédric Chavanne et Dany Dumont

Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER)
Université du Québec à Rimouski (UQAR)

RÉSEAU QUÉBEC MARITIME
MEOPAR
UQAR ISMER
THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA
Québec OCÉAN
NASA JPL
Fisheries and Oceans Canada
Canadian Coast Guard
UQAR
DALHOUSIE UNIVERSITY
MEMORIAL UNIVERSITY
GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel
Sécurité publique Québec
Environment and Climate Change Canada

A MEOPAR-RQM Cross-Core Happening*!

The project brings together marine observation, prediction and response research and development teams from across Canada, to tackle three main key **objectives**



- validate and compare models of ocean dispersion of water, contaminants and floating objects
  - test and demonstrate newly developed technologies for rapid marine environmental assessment
    - improve understanding of rates of chemical and biological transformations in the coastal environment

MEOPAR

Research | Ship Time

HQP

RÉSEAU QUÉBEC MARITIME

Phase I – Surface Experiment

Release of drifting buoys and fluorescent rhodamine-WT dye in the St. Lawrence Estuary + HF radars + Metocean buoys + LiDAR/SWOT surveys

2020 – 2021

Phase II – Deep Experiment

Release of a small volume of inert chemical tracer and subsequent measurement during dedicated cruises in the Gulf of St. Lawrence

2021 – 2022

A **relocatable** 250-m resolution weather prediction system has been launched operationnally at ECCC-CCMEP for the period August-October 2020 as part of TReX.

The Fall 2020 Expedition in numbers

3 ships
Coriolis II, F.J Saucier, Mordax

11 scientists
2 professors, 1 postdoc,
5 students and 3 techs

2 days at sea

680 L rhodamine-WT at 2%

1479 aerial drone images

54 transects
Throughflow CTD-rhodamine + ADCP

37 vertical profiles
CTD-rhodamine

233 drifting buoys

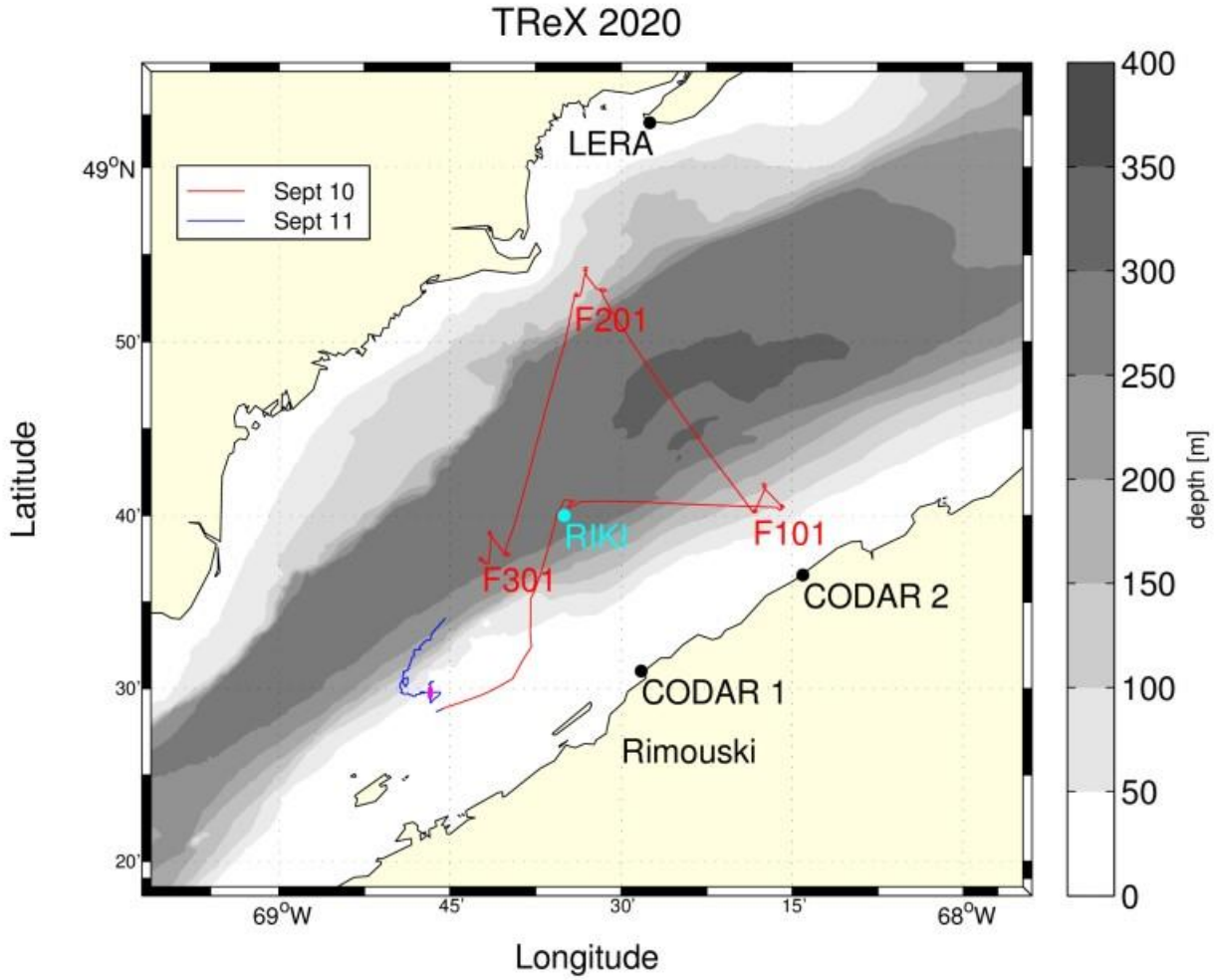
8 different designs
ISMER, UBC, SCT, OSKER,
CODE-Davis, iSVP, iSPHERE, CARTHE

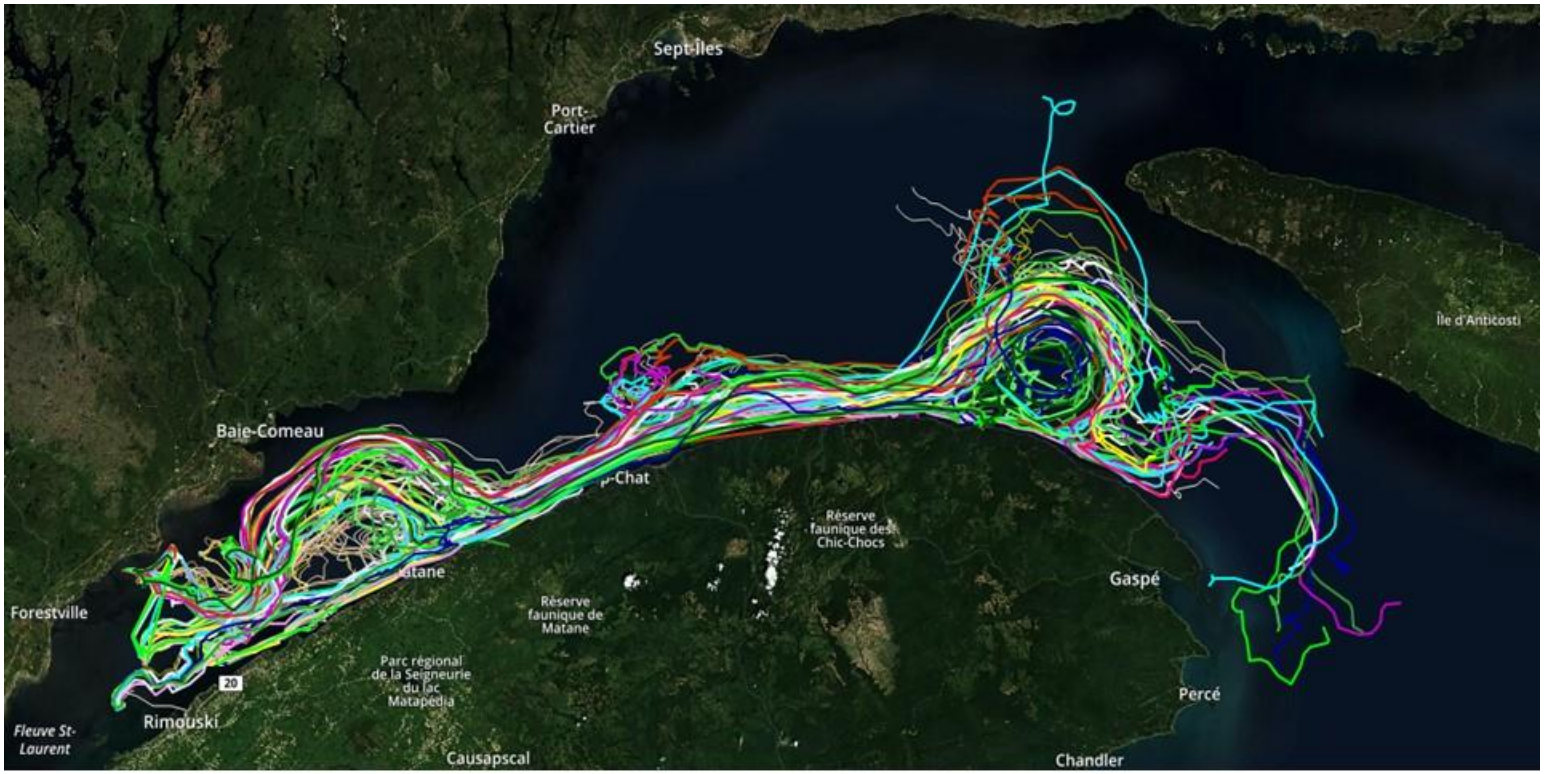
1 Spotter wave buoy

Surface currents from **3** HF radars

2 CODARs on south shore
1 LERA on north shore (1st day only)
All operating at 16 MHz with 100 kHz bandwidth (1.5 km range resolution)

CODAR

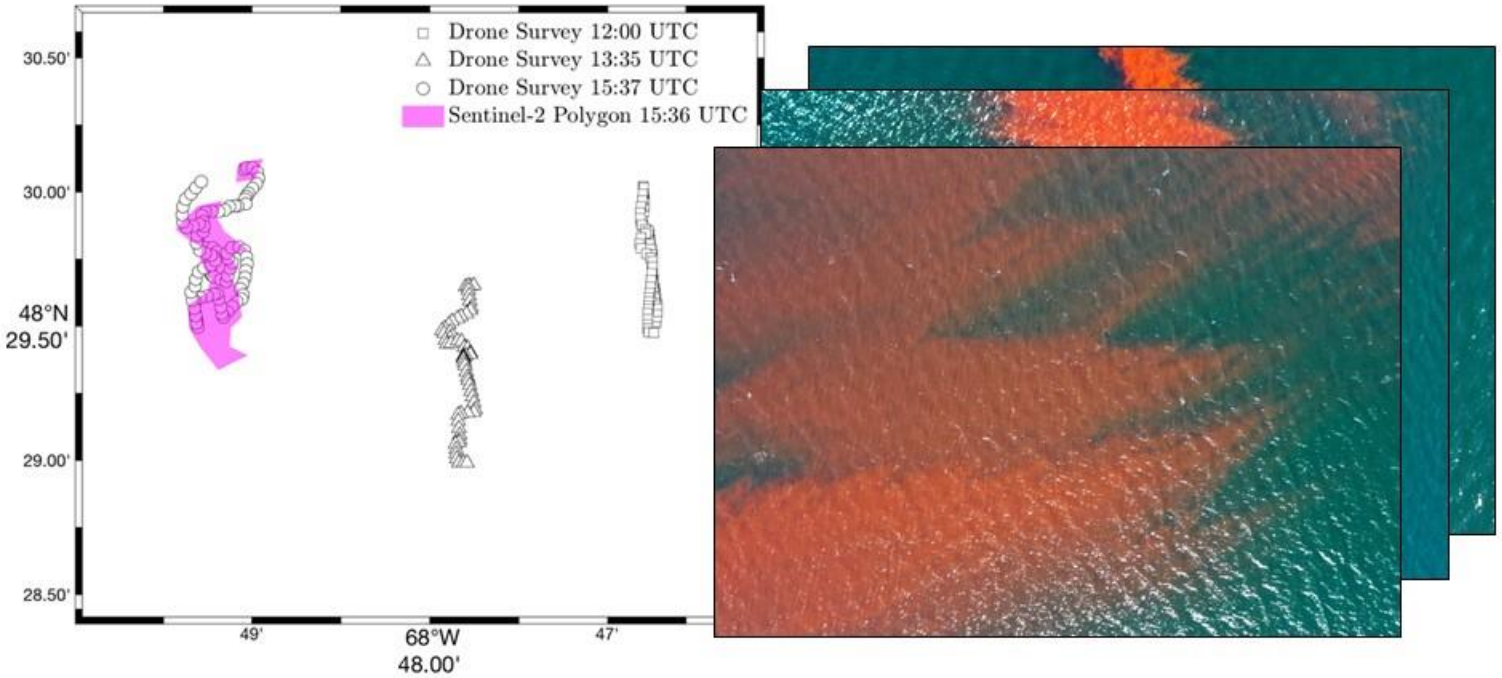

TReX 2020
LERA
Sept 10
Sept 11
F201
F101
F301
RIKI
CODAR 2
CODAR 1
Rimouski
49°N
50'
40'
30'
20'
69°W
45'
30'
15'
68°W
Latitude
Longitude
400
350
300
250
200
150
100
50
0
depth [m]



https://drifters.eos.ubc.ca/sites/default/files/maps/deployment1/mapSL.html

Courtesy of Katia Stankov and Rich Pawlowicz, UBC

Preliminary remote sensing data



ESA Copernicus
Sentinel-2 satellite

DJI Mavic 2 Pro

Highlights

- Dye was initially buoyant but rapidly mixed within the surface layer (a few meters thick)
- Dye remained visible for approximately 5 hrs but suddenly disappeared
- Undrogued surface drifters (ISMER, OSKER, iSPHERE) moved rapidly away from dye patch while drogued drifters stayed with it
- What would happen if dye remained buoyant (like oil spill)?
- We could not deploy and test surface and underwater autonomous vehicles due to COVID-19 restrictions

There is a need for another field experiment in 2021!

ANNEXE II – Localisation des stations échantillonnées par l'INREST

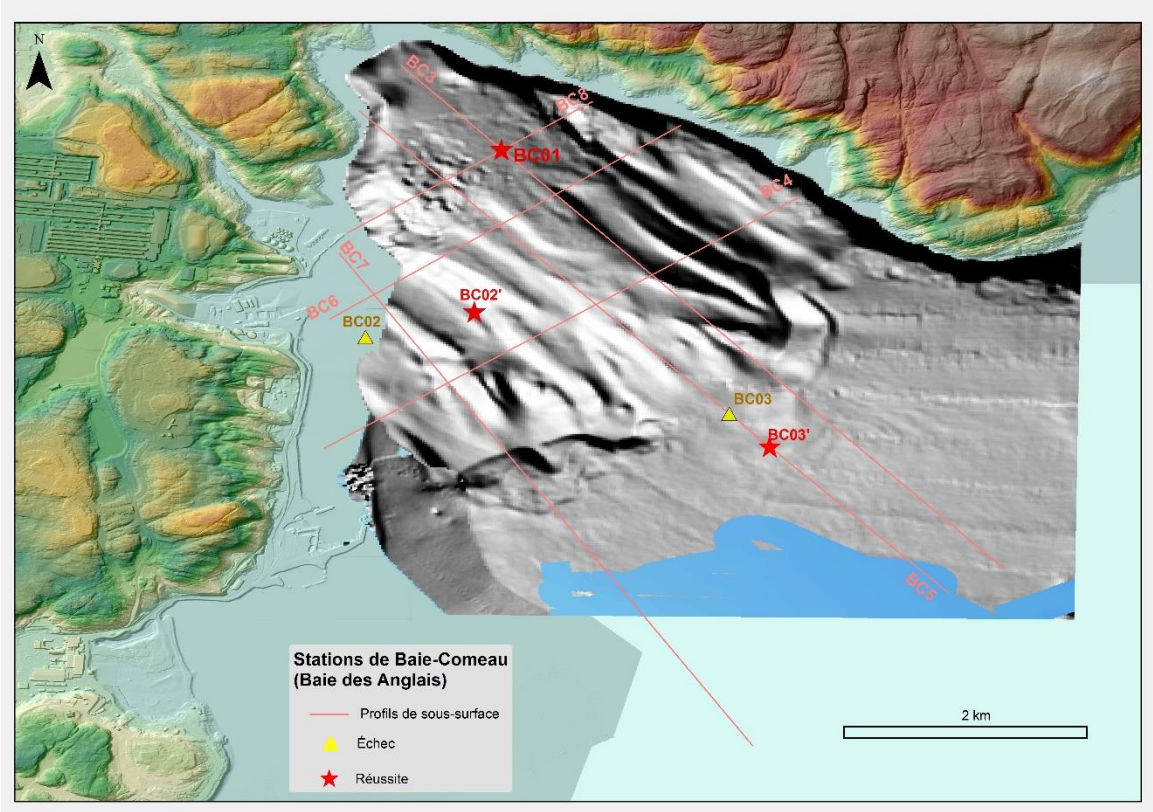


Figure 32. Opérations effectuées dans la baie des Anglais, à Baie-Comeau : Sites de carottage et profils de sous-surface. Notez que des profils CTD ont été mesurés à chaque station, que le carottage ait été un succès ou non

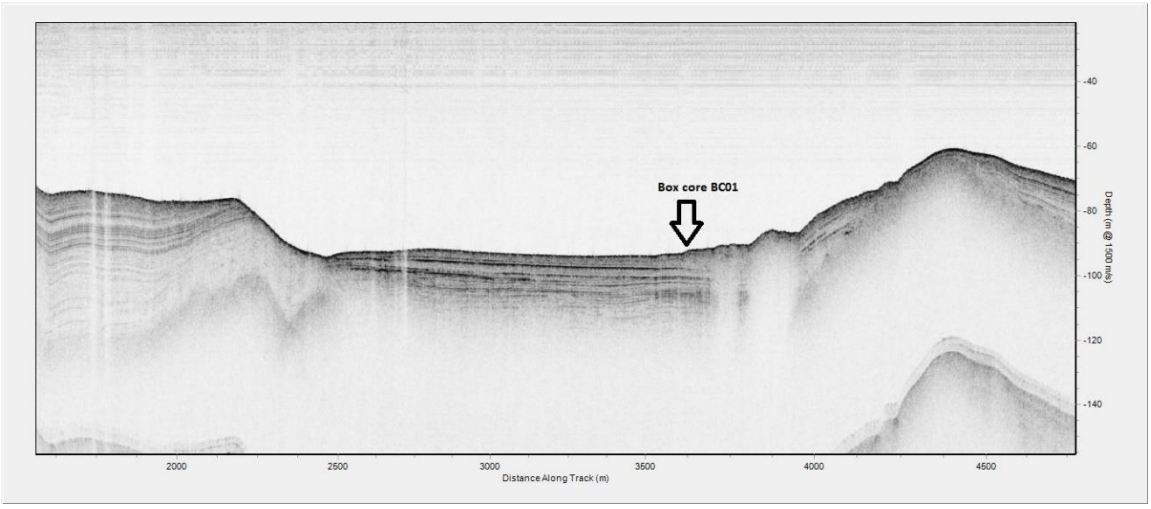


Figure 33. Localisation approximative du site de carottage BC01 sur le profil de sous-surface (BC8)

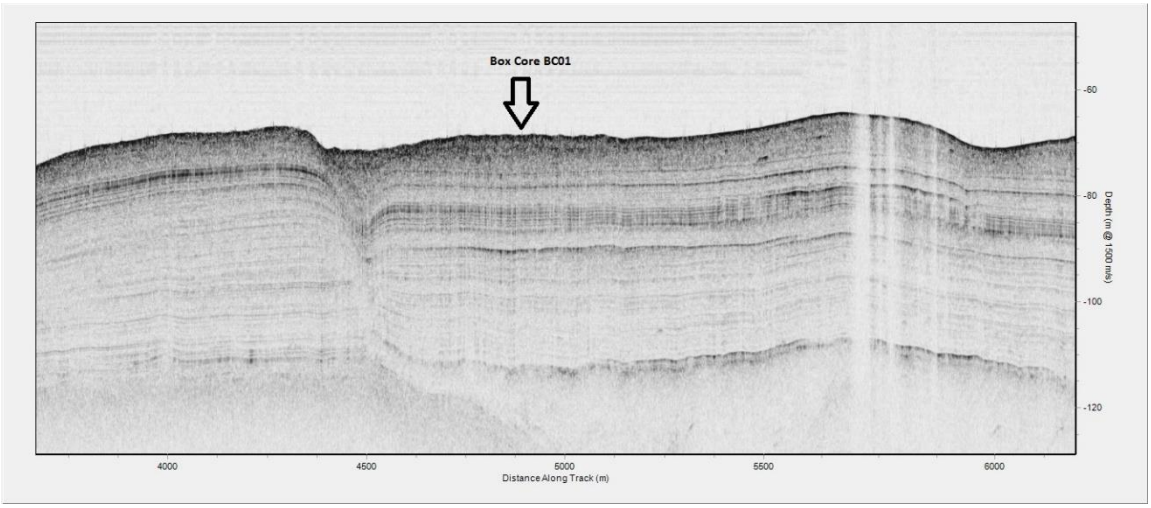


Figure 34. Localisation approximative du site de carottage BC01 sur le profil de sous-surface BC3

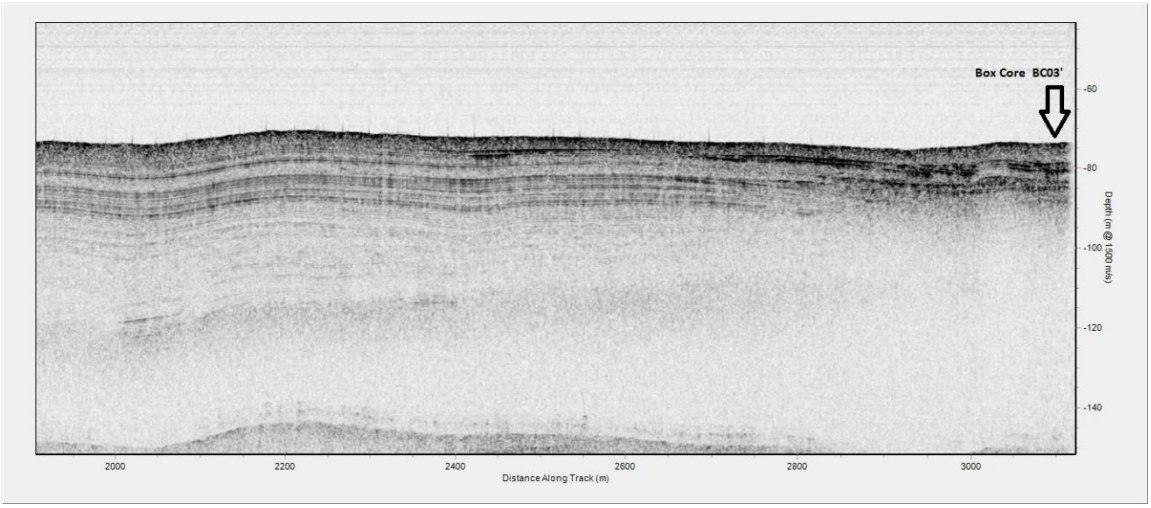


Figure 35. Localisation approximative du site alternatif de carottage BC03' sur le profil de sous-surface BC5

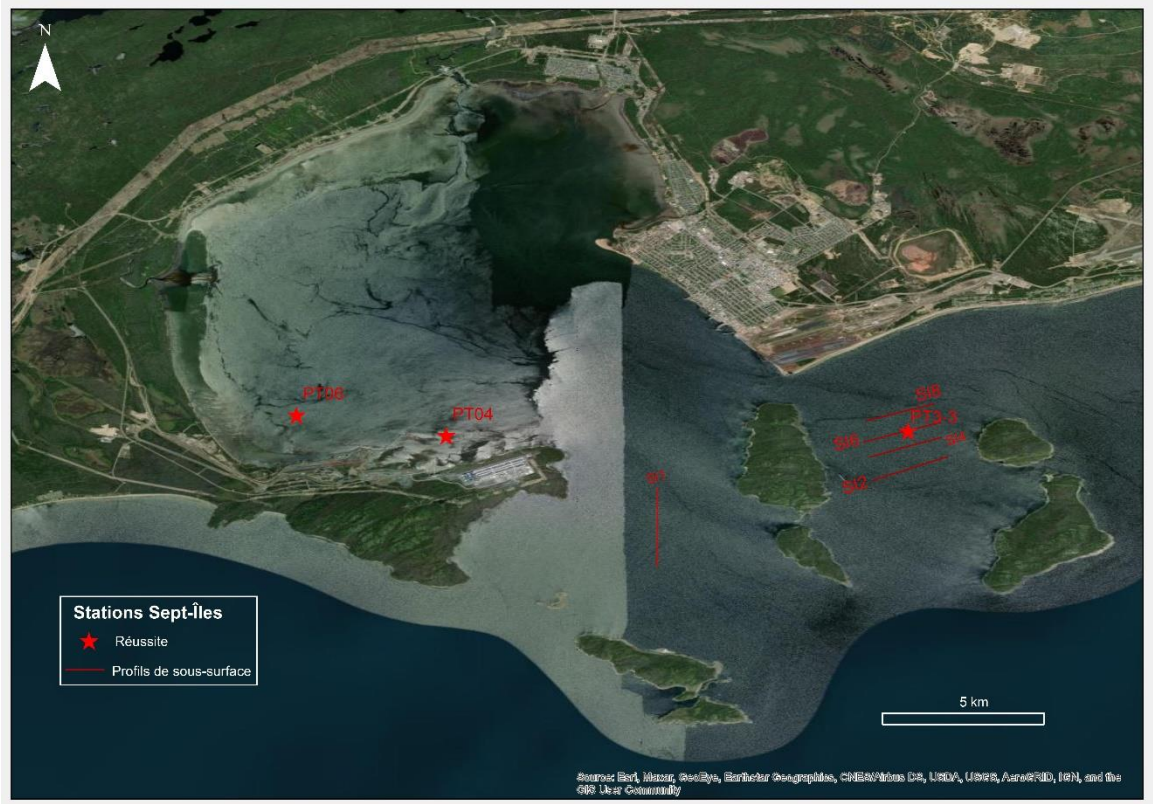


Figure 36. Opérations effectuées dans la baie de Sept-Îles : Sites de carottage et profils de sous-surface. Notez que des profils CTD ont été mesurés à chaque station.

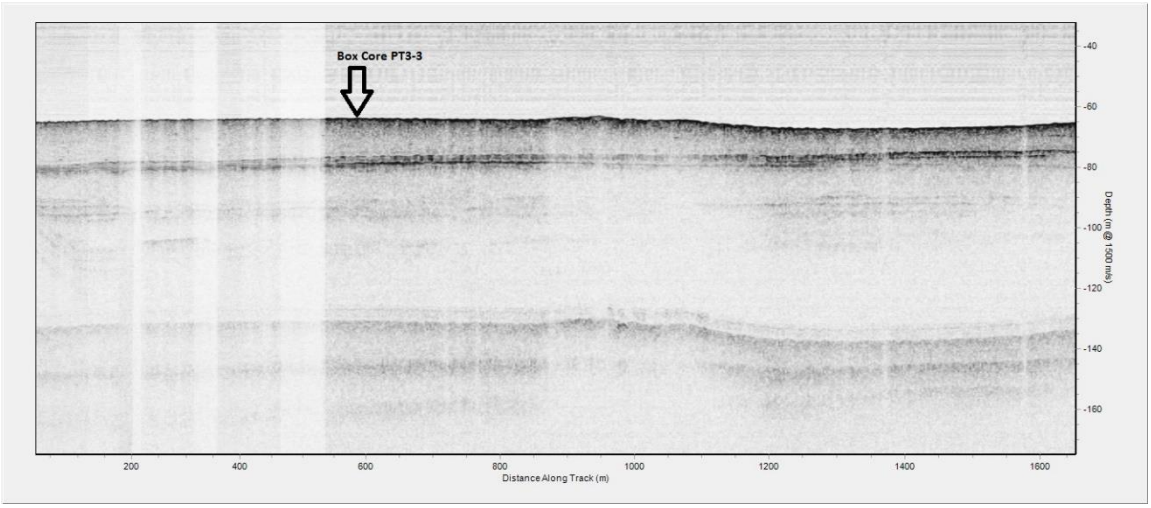


Figure 37. Localisation approximative du site de carottage PT3-3 sur le profil de sous-surface SI6

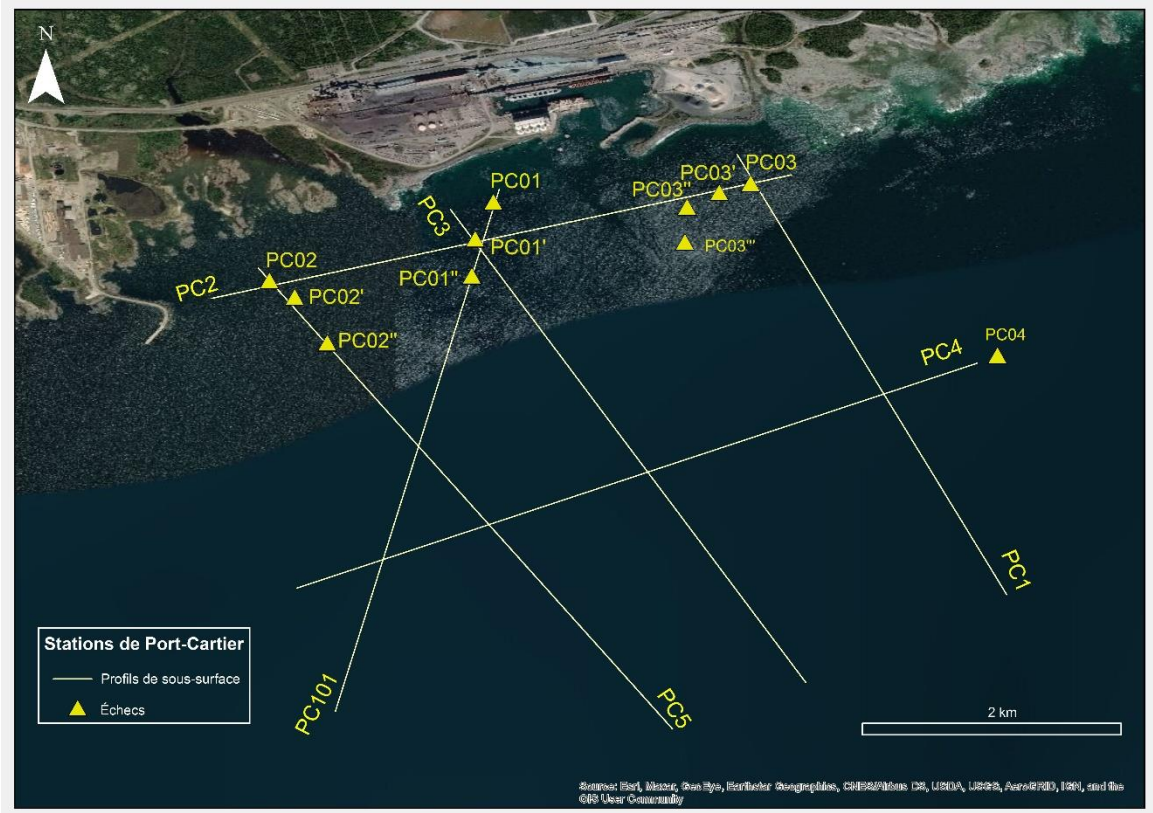


Figure 38. Opérations effectuées à Port-Cartier : Sites de carottage et profils de sous-surface. Notez qu'aucun site n'a permis le prélèvement de carottier à boîte, mais que des profils CTD ont été mesurés à chaque station.

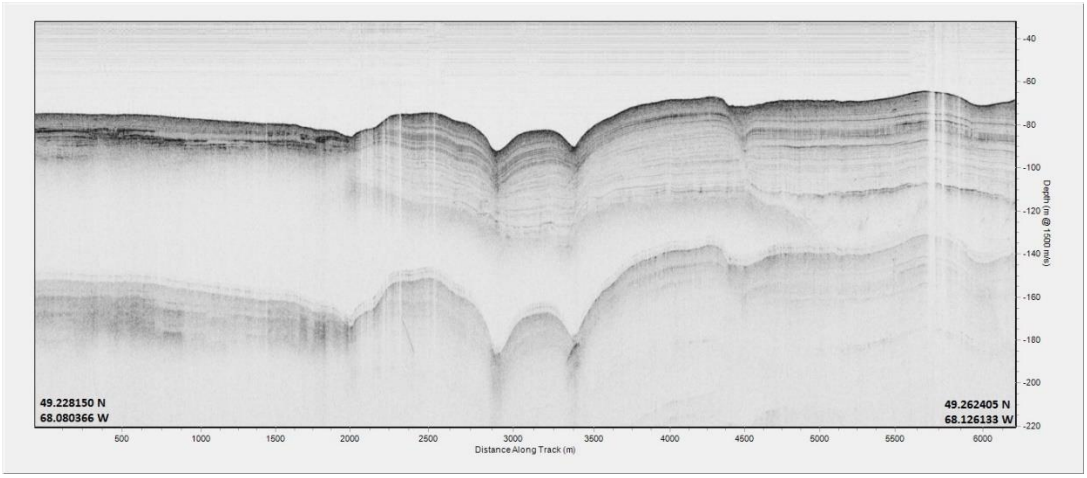


Figure 39. Profil de sous-surface BC3 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

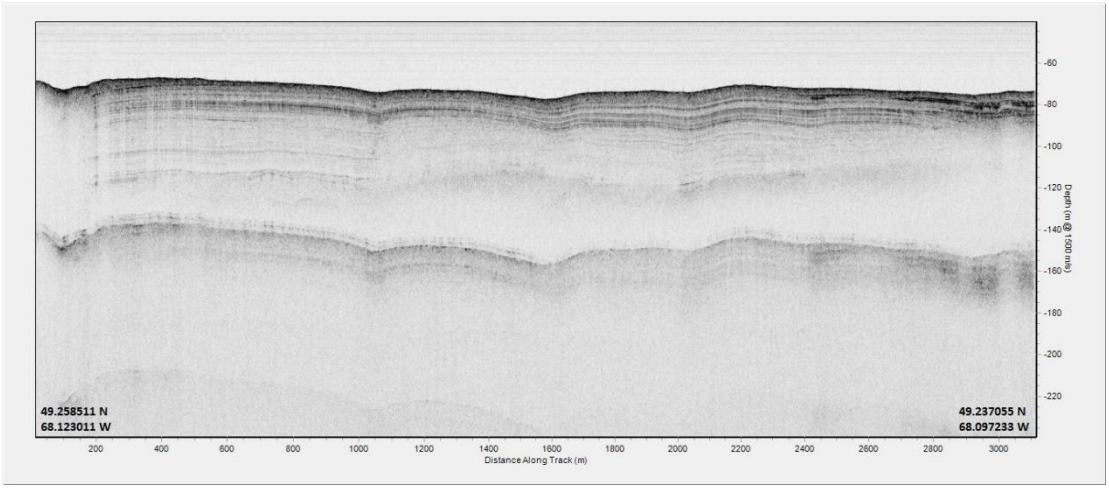


Figure 40. Profil de sous-surface BC5 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

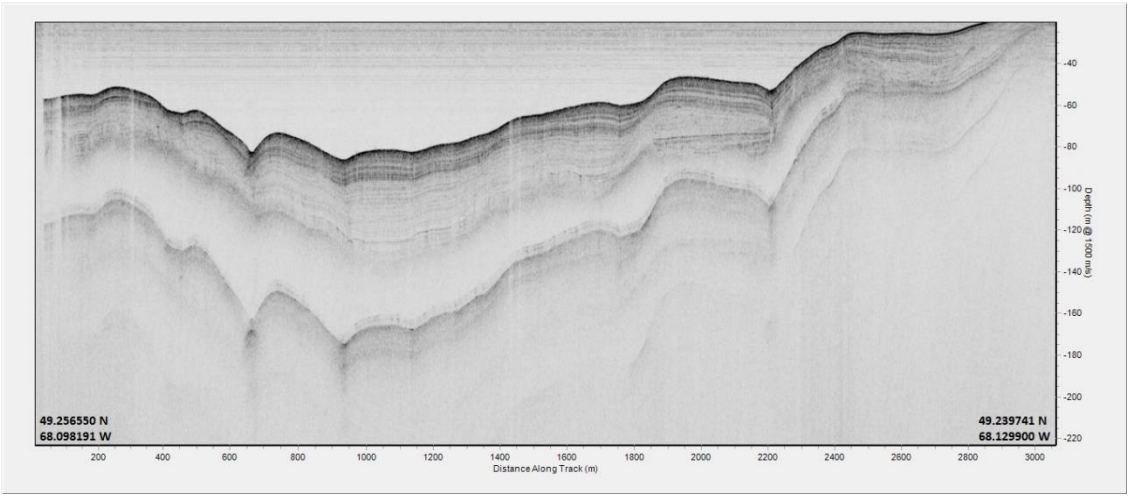


Figure 41. Profil de sous-surface BC7 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

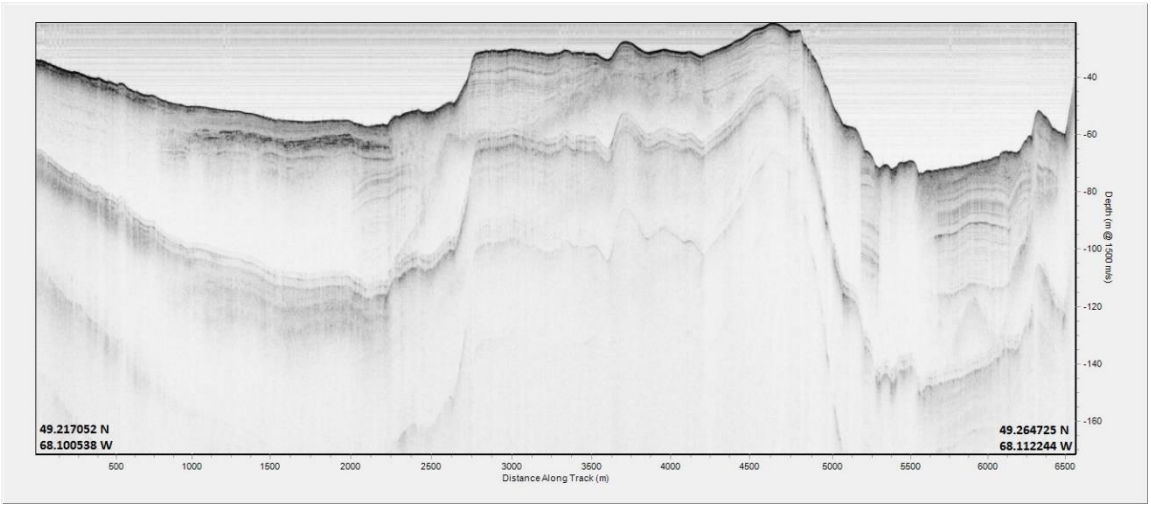


Figure 42. Profil de sous-surface BC4a prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

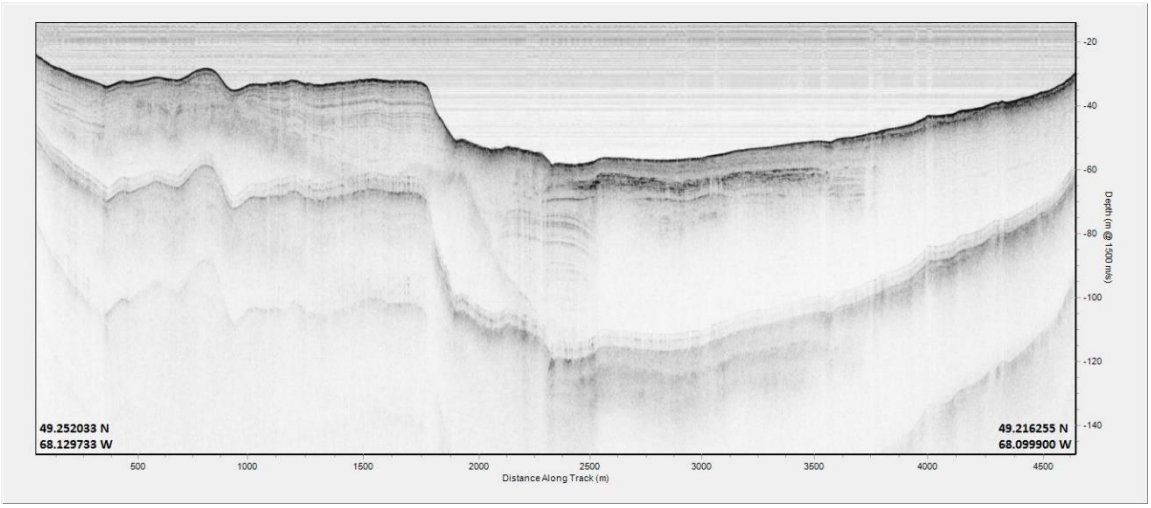


Figure 43. Profil de sous-surface BC4b prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

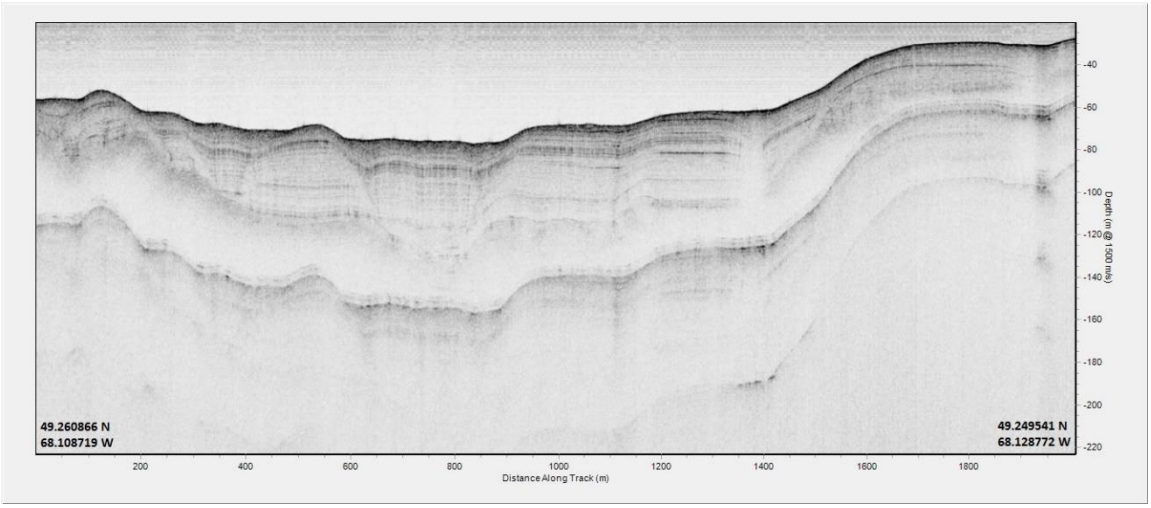


Figure 44. Profil de sous-surface BC6 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

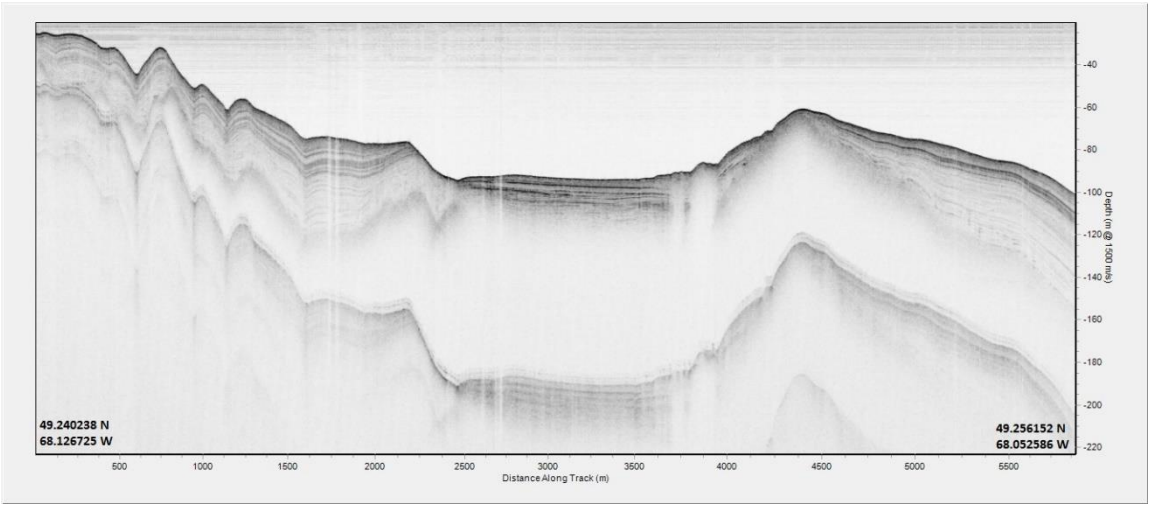


Figure 45. Profil de sous-surface BC8 prélevé dans la baie des Anglais à Baie-Comeau

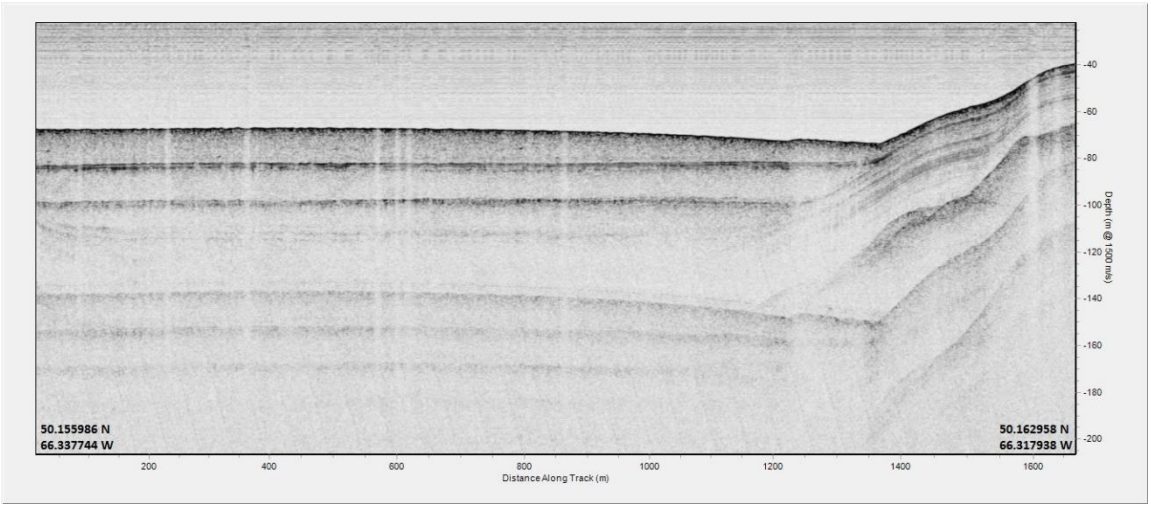


Figure 46. Profil de sous-surface SI2 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles

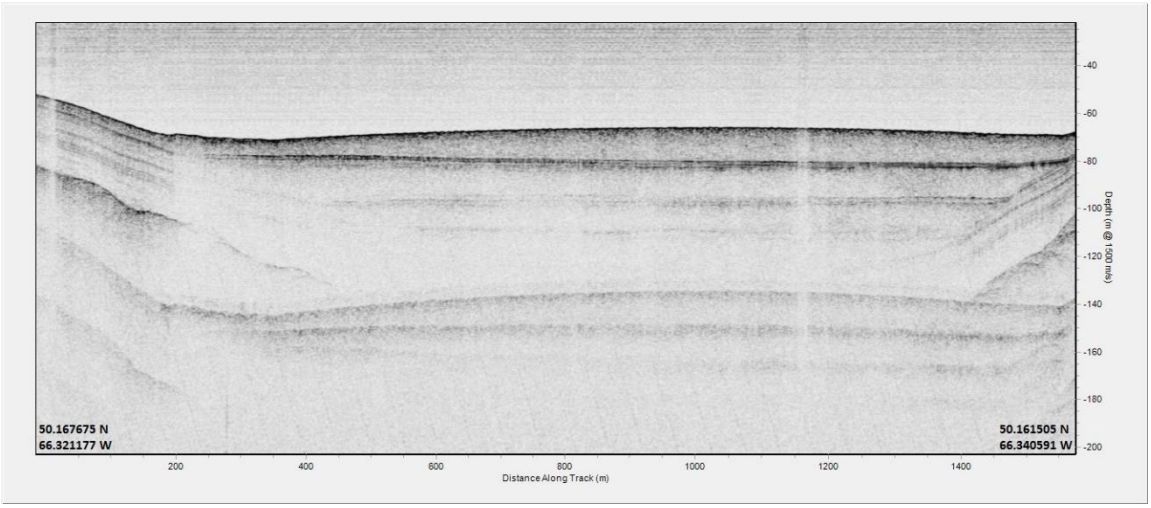


Figure 47. Profil de sous-surface SI4 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles

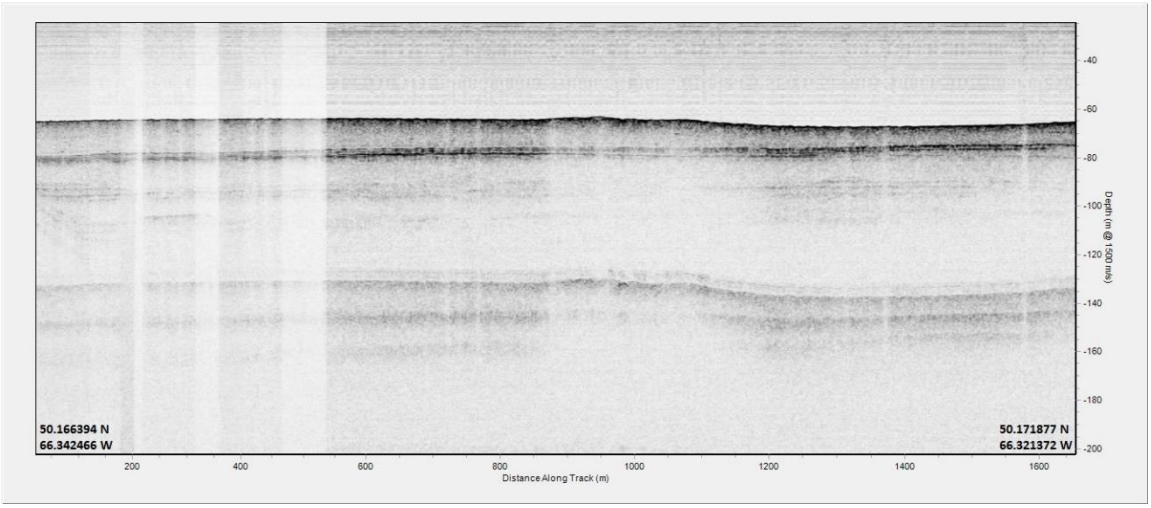


Figure 48. Profil de sous-surface SI6 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles

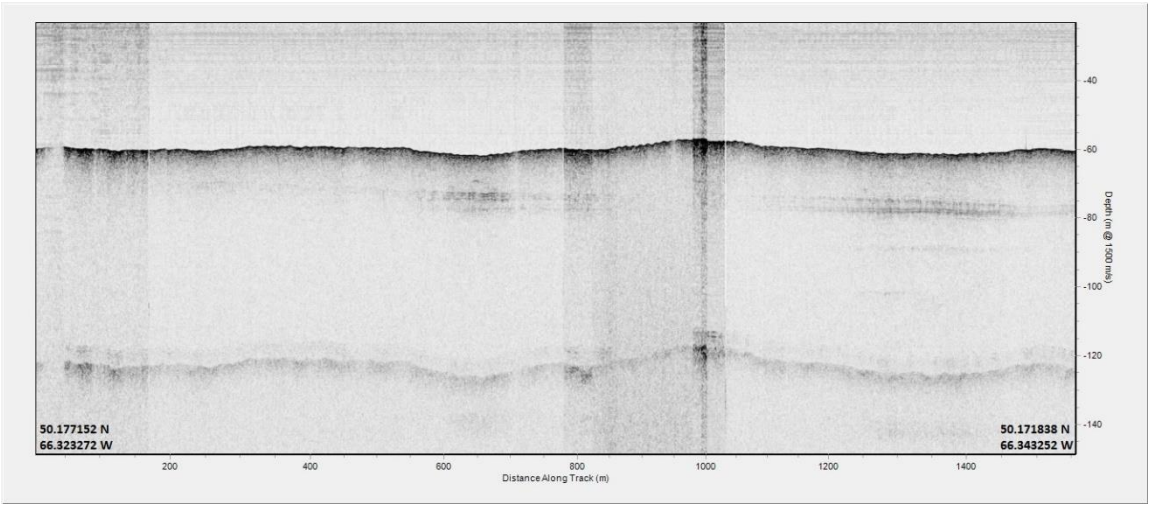


Figure 49. Profil de sous-surface SI8 prélevé à l'est de la baie de Sept-Îles

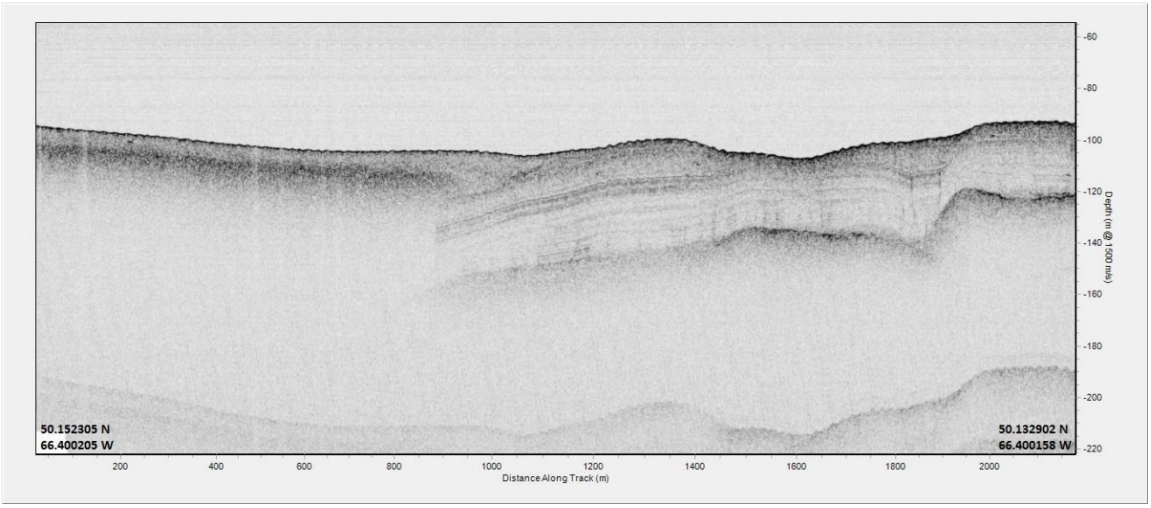


Figure 50. Profil de sous-surface SI-TRANSECT-PT2 prélevé à l'entrée de la baie de Sept-Îles

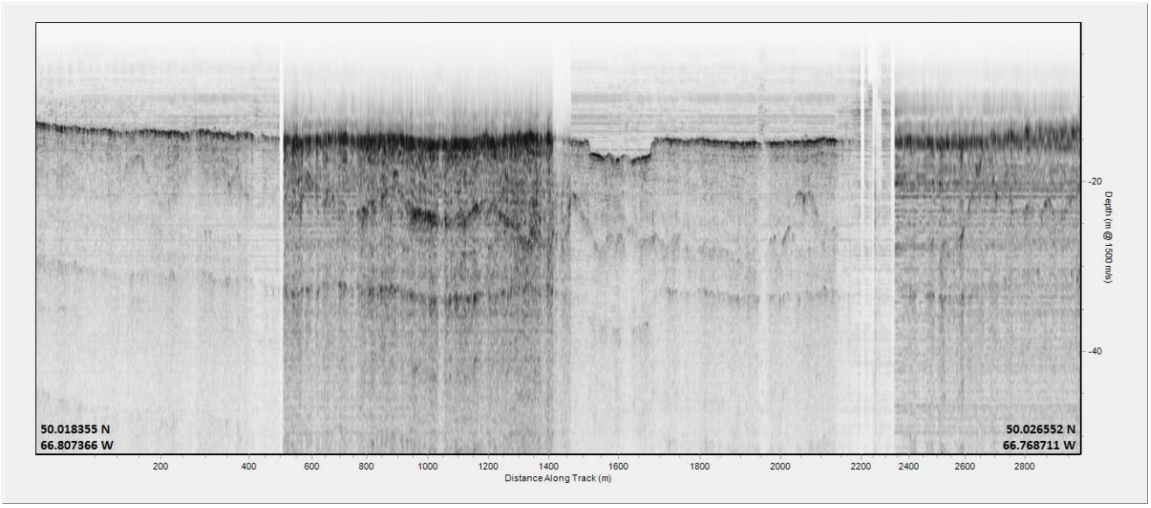


Figure 51. Profil de sous-surface PC2 prélevé à l'entrée du port de Port-Cartier

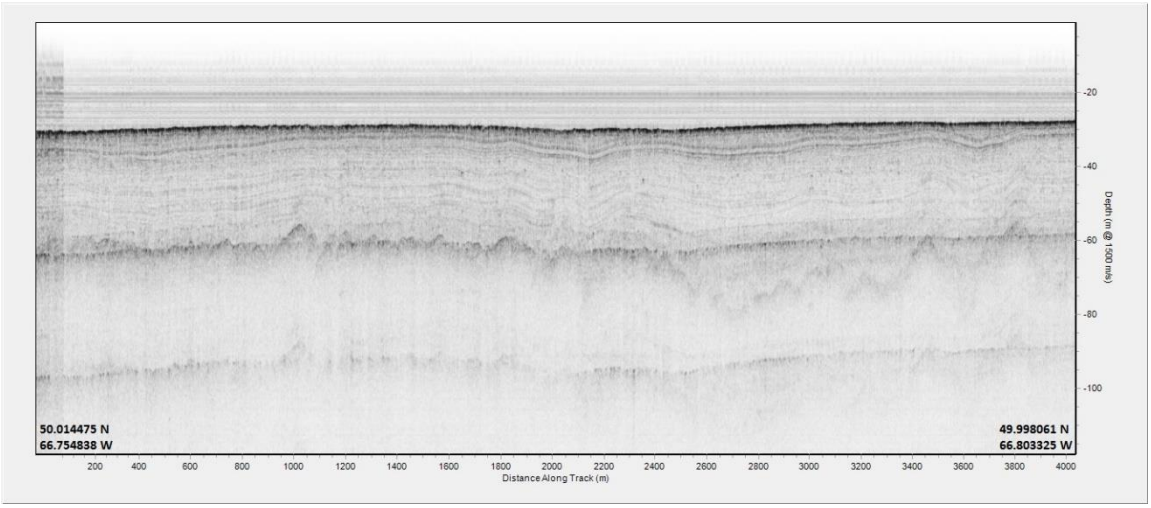


Figure 52. Profil de sous-surface PC4 prélevé à Port-Cartier

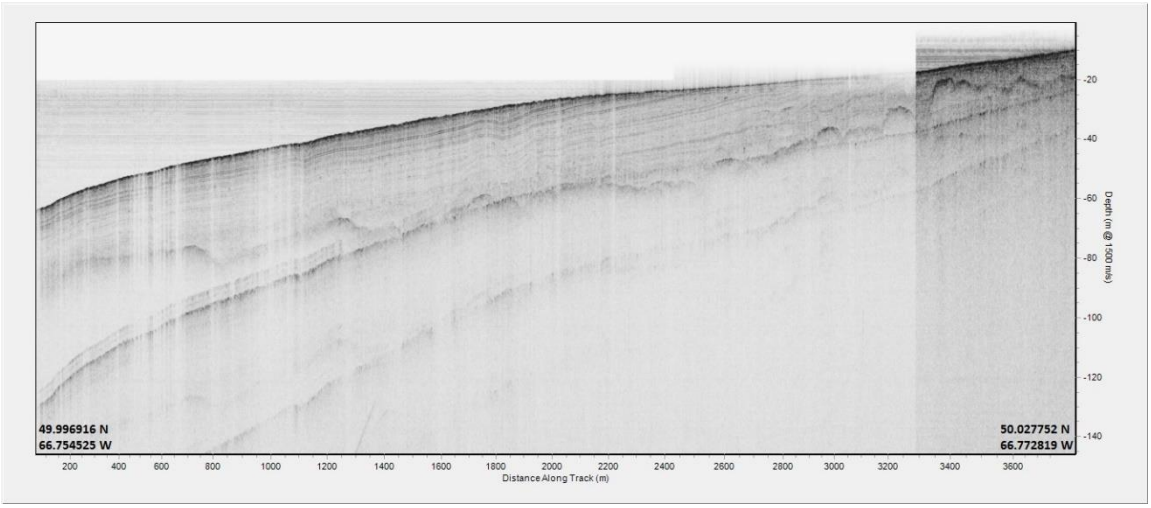


Figure 53. Profil de sous-surface PC1 prélevé à Port-Cartier

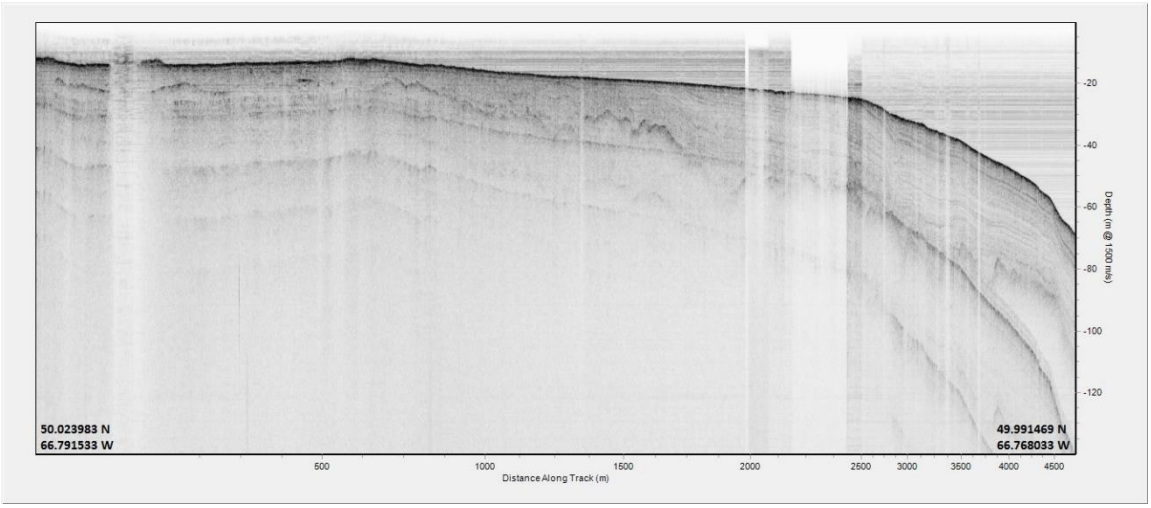


Figure 54. Profil de sous-surface PC3 prélevé à Port-Cartier

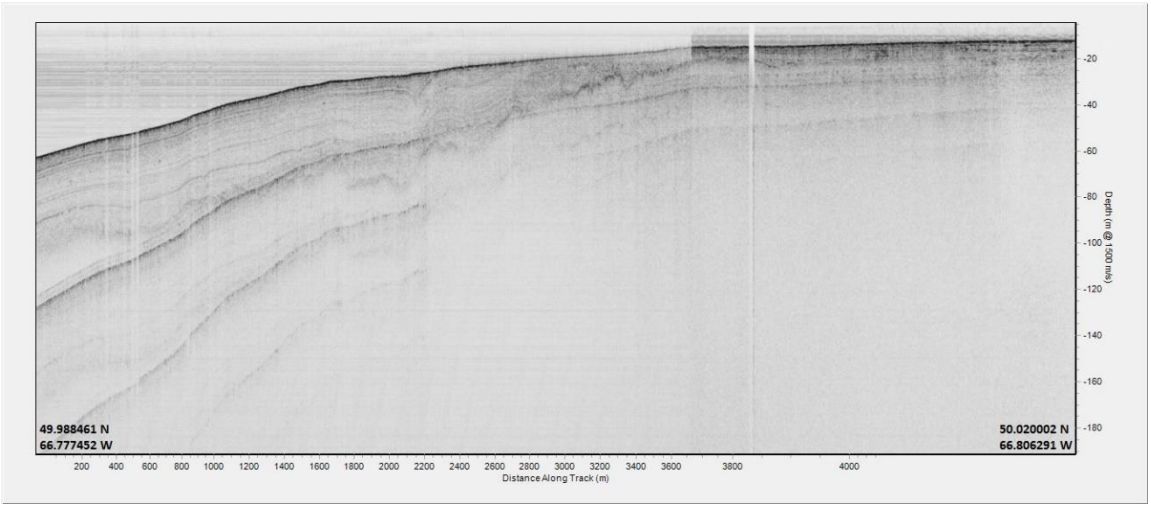


Figure 55. Profil de sous-surface PC5 prélevé à Port-Cartier

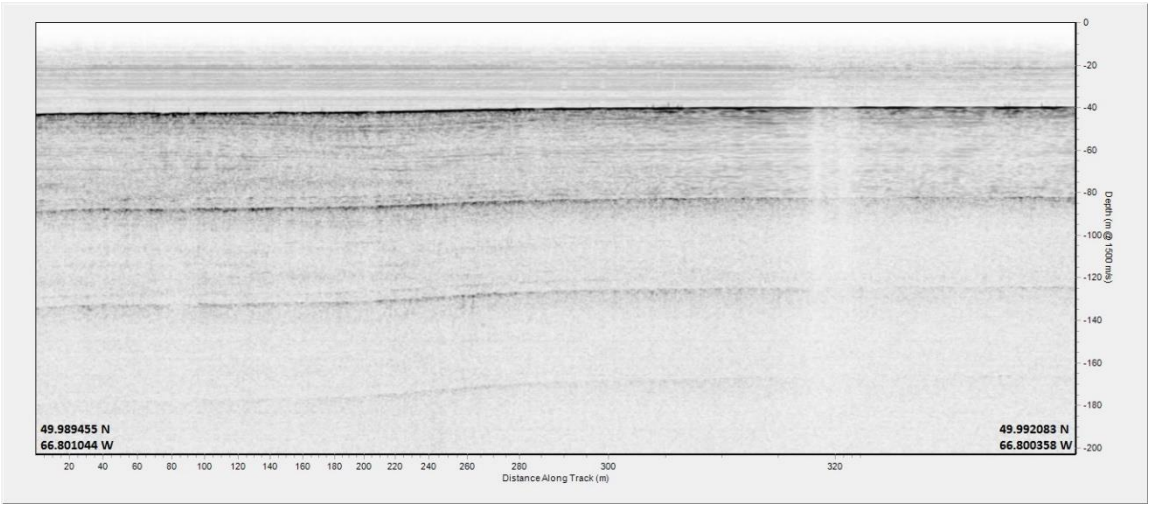


Figure 56. Profil de sous-surface PC101a prélevé à Port-Cartier

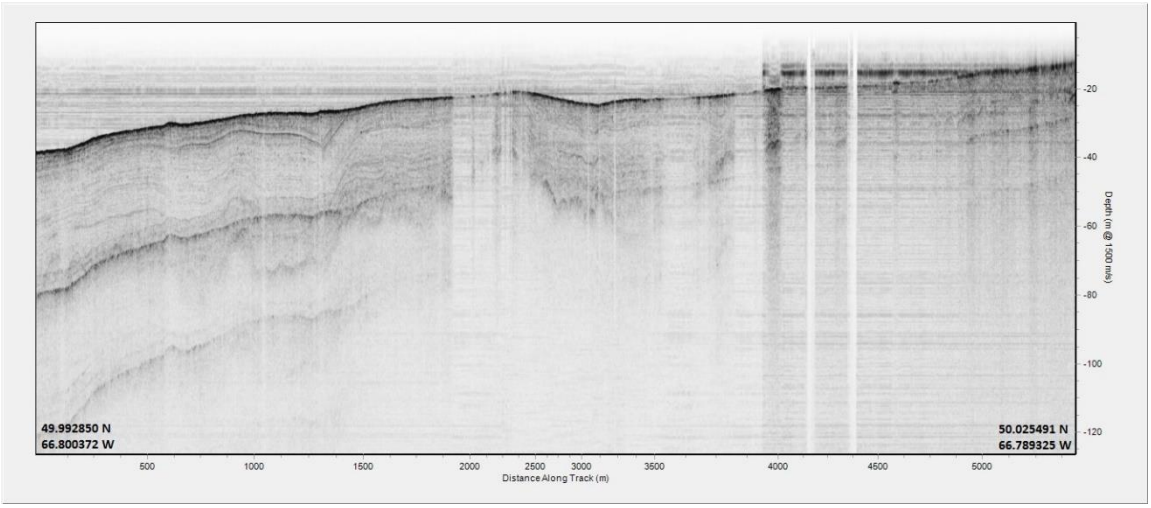


Figure 57. Profil de sous-surface PC101b prélevé à Port-Cartier