

# Mission annuelle à bord du N/R Lampsilis

Été 2021



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

17/03/2022

En collaboration avec

**REFORMAR**

**UQTR**  
Université du Québec  
à Trois-Rivières



# Table des matières

Liste des figures.....	2
Liste des tableaux .....	3
Mise en contexte .....	4
Cadre régional.....	4
Objectifs.....	6
Liste des participants.....	9
Personnel scientifique.....	9
Personnel technique .....	9
Accomplissements.....	10
Rapports quotidiens.....	10
Équipements et procédures — Calibrations .....	11
Localisation des stations.....	12
Mesures et analyses à bord — Sommaire des résultats par station .....	16
Variables mesurées.....	16
Exemple de liste des déploiements.....	18
Retombées.....	19
Problèmes encourus.....	19
Recommandations.....	19
Remerciements.....	20
Citations.....	21
Photos d'équipe.....	21

## Liste des figures

Figure 1. Carte des stations : leg 1 en vert et leg 2 en bleu.....	4
Figure 2. Carte des stations du leg 1 (19 juillet au 4 août 2021) .....	5
Figure 3. Noms des stations d'échantillonnage d'eau, de sédiments et d'organismes benthiques et pélagiques lors du leg 2a, entre Cacouna et Québec (4 au 19 août 2021).....	5
Figure 4. Localisation des stations d'échantillonnage d'eau, de sédiments et d'organismes benthiques et pélagiques lors du leg 2a entre Cacouna et Québec (4 au 19 août 2021).....	6
Figure 5. Carte des stations du secteur du Lac Ontario (leg 1a).....	12
Figure 6. Carte des stations du secteur du lac Saint-Laurent et du Lac Saint-François (leg 1a) .....	12
Figure 7. Carte des stations du secteur du Lac Saint-François et Lac Saint-Louis (leg 1a) .....	13
Figure 8. Carte des stations du secteur de Montréal (leg 1a).....	13
Figure 9. Carte des stations du secteur de Sorel et du Lac Saint-Pierre (leg 1a) .....	14
Figure 10. Carte des stations du secteur de Trois-Rivières et de Sainte-Anne (leg 1 b)....	14
Figure 11. Carte des stations du secteur de Québec et de Sainte-Irénée (leg 1 b) .....	15
Figure 12. Carte des stations du secteur de Cacouna (leg 1 b) .....	15
Figure 13. Le groupe de recherche pour le leg 1a © Michel Villeneuve .....	21
Figure 14. Une journée normale sur le Lampsilis. © Benoit Cotton.....	22
Figure 15. Réception d'échantillons de nos collaborateurs du River Institute à Cornwall (Ontario) © Benoit Cotton.....	22
Figure 16. Membres de l'équipage qui déplient la benne pour la récolte de sédiments. © Kimberley Desjardins.....	23
Figure 17. Déploiement du filet Tucker par l'équipage. © Kimberley Desjardins .....	24
Figure 18. Les heures ne sont jamais trop longues à bord du Lampsilis! Fin de journée d'échantillonnage. © Kimberley Desjardins .....	25
Figure 19. Rinçage du filet pour récupérer le zooplancton. © G. Winkler Figure 19. Transfert d'échantillon de zooplancton dans le pot d'échantillonnage. © G. Winkler	
Figure 20. Mesure d'angle du câble. © G. Winkler.....	26
Figure 21. Prise de notes! © G. Winkler.....	27
Figure 22. Équipe scientifique «Dream Team» du Lampsilis MAL 2021. © G. Winkler...	28

## Liste des tableaux

Tableau 1. Liste du personnel scientifique présent à bord du Lampsilis lors de la MAL2021 .....	9
Tableau 2. Liste du personnel technique présent à bord du Lampsilis lors de la MAL2021 .....	9
Tableau 3. Liste des variables mesurées pour chacune des équipes lors de la MAL2021 .....	16
Tableau 4. Liste des déploiements pour l'échantillonnage de l'eau, des sédiments et des organismes pélagiques lors du leg 2a (4 au 19 août 2021) .....	18

# 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 sur le Système Saint-Laurent. Pour une troisième année, le programme a organisé et mis en place la mission annuelle Odyssée Saint-Laurent 2021 à bord du N/R Lampsilis (MAL).

Odyssée Saint-Laurent a développé une collaboration avec le centre de Recherche sur les interactions Bassins Versants – Écosystèmes Aquatiques (RIVE) de l'UQTR et l'équipe de Reformar, l'organisme gestionnaire du N/R Lampsilis. Ces organismes, et avec au total 14 scientifiques, provenant d'institutions universitaires et gouvernementales, ont concerté leurs efforts afin de répondre à l'ensemble des enjeux scientifiques et logistiques liés à une mission estivale de cette ampleur.

## Cadre régional

Cette mission s'est tenue du 19 juillet au 19 août 2021, inclusivement.

### Leg 1

Couverture entre Kingston (lac Ontario) jusqu'à Cacouna. Des cartes complètes de l'itinéraire d'échantillonnage se trouvent dans l'annexe 2.



Figure 1. Carte des stations : leg 1 en vert et leg 2 en bleu

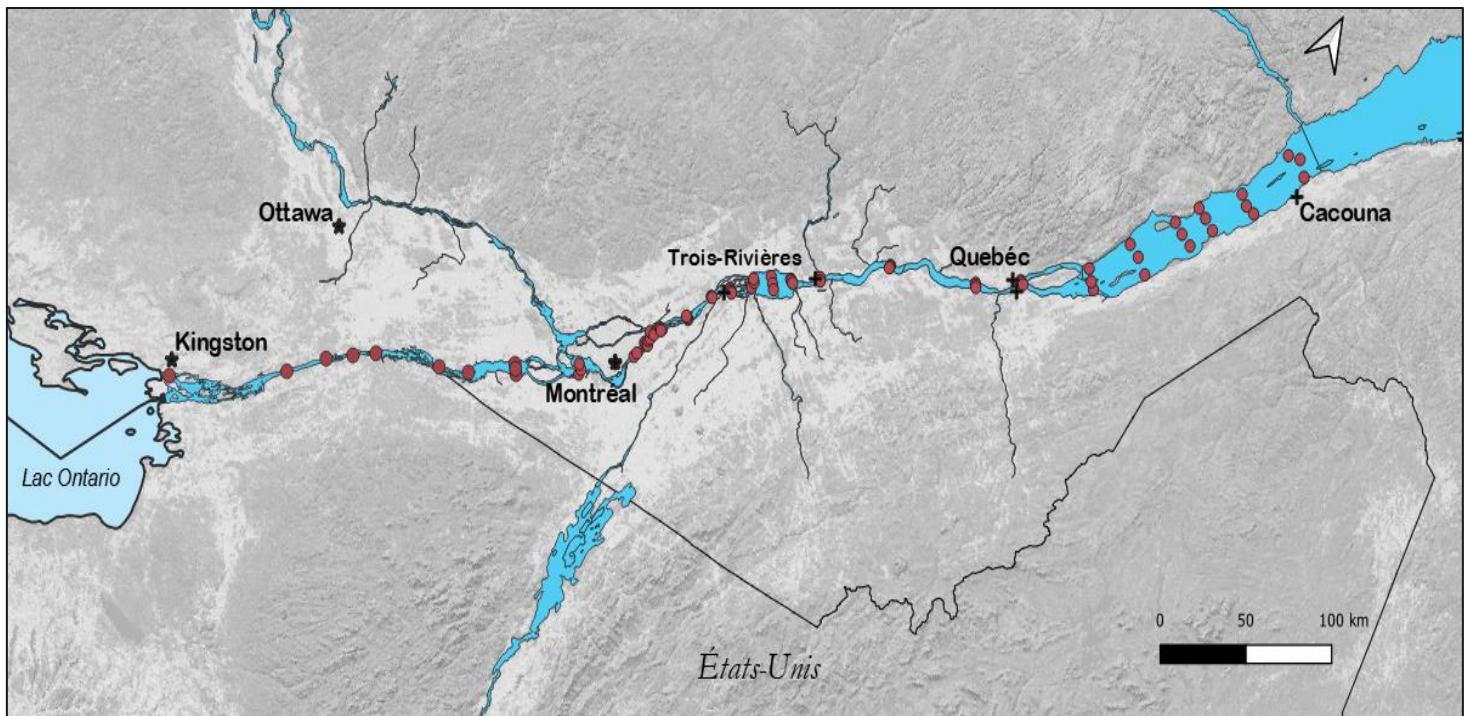


Figure 2. Carte des stations du leg 1 (19 juillet au 4 août 2021)

Leg 2



Figure 3. Noms des stations d'échantillonnage d'eau, de sédiments et d'organismes benthiques et pélagiques lors du leg 2a, entre Cacouna et Québec (4 au 19 août 2021)

## Stations Lampsilis 2021

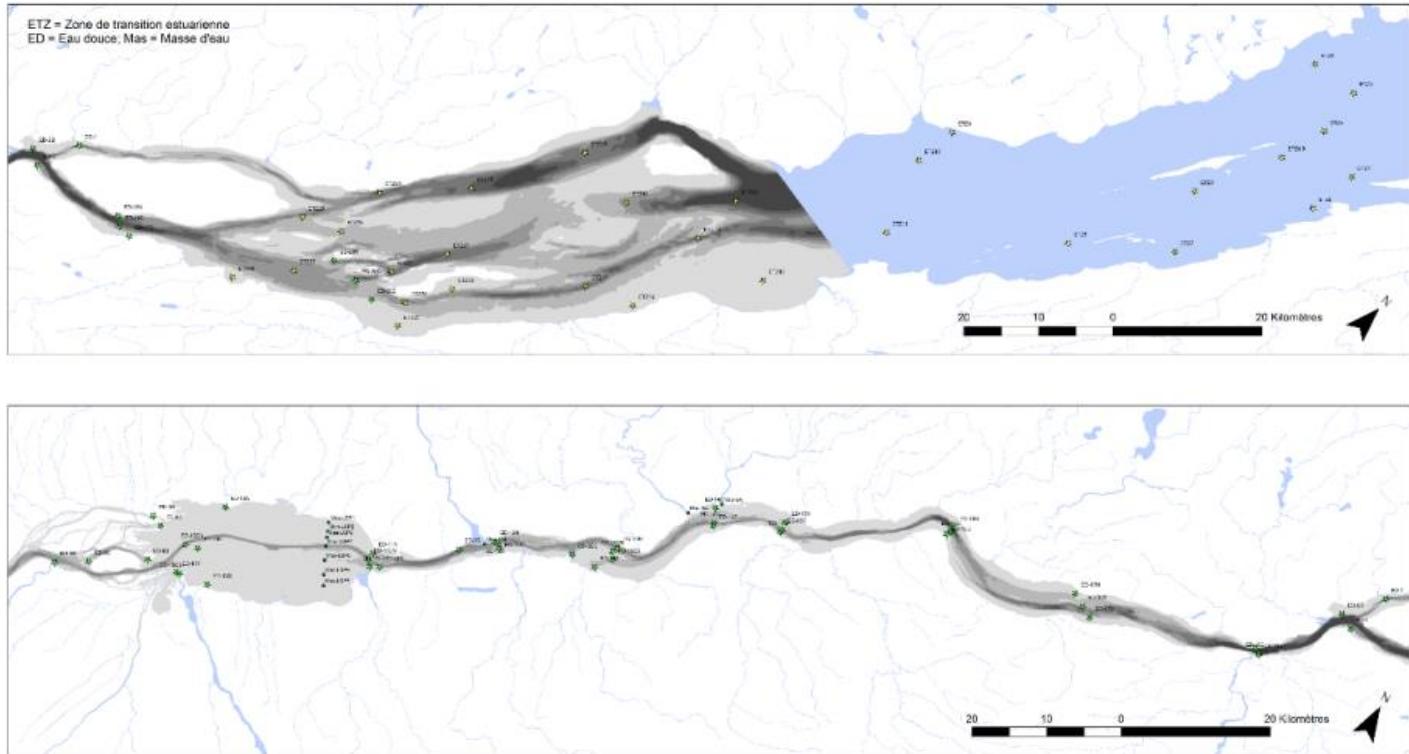


Figure 4. Localisation des stations d'échantillonnage d'eau, de sédiments et d'organismes benthiques et pélagiques lors du leg 2a entre Cacouna et Québec (4 au 19 août 2021)

## Objectifs

### Leg 1

Le leg 1 porte sur les paramètres liés à la qualité de l'eau. L'échantillonnage et les analyses permettront de répondre aux objectifs spécifiques suivants :

- 1) Analyser des contaminants émergents dans l'eau de surface du fleuve Saint-Laurent, laboratoire de Sébastien Sauvé, Université de Montréal.
- 2) Poursuivre l'effort d'échantillonnage et de suivi des processus microbiens entrepris depuis 2017, et de la contamination des eaux de surface par ces derniers, au long du fleuve Saint-Laurent. Spécifiquement, ce projet vise à : 1) étudier l'impact de l'agriculture, de l'urbanisation ou des milieux naturels sur les processus microbiens dans le fleuve Saint-Laurent; 2) détecter et suivre la présence, la dynamique et la persistance des microorganismes pathogènes au travers du paysage fluvial; 3) caractériser la matière organique issue des différentes occupations du territoire et son impact sur les processus métaboliques, laboratoire de François Guillemette, UQTR.

- 3) Mesurer les concentrations d'éléments traces dans le fleuve et dans la zone de transition estuarienne du Saint-Laurent afin de caractériser la spéciation en fonction des impacts anthropiques et du gradient de salinité, laboratoire de Marc Amyot, Université de Montréal.
- 4) Cartographier à haute résolution spatiale l'état de contamination fécale du fleuve sur des transects choisis, laboratoire de Jean-Baptiste Burnet et Sarah Dorner, Polytechnique.
- 5) Caractériser la structure des communautés benthiques présentes dans le Saint-Laurent et d'établir le lien entre ces communautés benthiques et les caractéristiques de l'habitat ainsi que le niveau de contamination des sédiments (contaminants classiques et d'intérêt émergent). À bord du Lampsilis, les échantillons de sédiments et de macroinvertébrés seront récoltés à l'aide d'une benne à sédiment, MELCC-CEGRIM.
- 6) Identifier les différentes classes de bactéries consommatrices d'hydrocarbure et caractériser leur distribution en lien avec différents hydrocarbures du tronçon fluvial à l'estuaire maritime, Karine Lemarchand et Richard Saint-Louis, UQAR.
- 7) Collecter des échantillons lignocellulosiques à chaque station citée selon un gradient de salinité afin d'analyser les champignons marins présents dans les eaux de surface du Saint-Laurent et leurs caractéristiques spécifiques, Biopterre.
- 8) Prélever des échantillons d'eau pour en extraire l'ADN environnemental, Génome Canada.

## Leg 2

Le corridor du fleuve Saint-Laurent est un écosystème très dynamique et hétérogène, caractérisé par de forts gradients de salinité, de température et de matière en suspension. La circulation estuarienne renforce la rétention hydrodynamique et l'accumulation importante de la biomasse de la matière en suspension, de plancton et de necton, résultant en une valeur écologique importante en termes de productivité biologique. Le leg 2 permettra de dresser le portrait de la santé de ces écosystèmes. L'échantillonnage et les analyses permettront de répondre aux objectifs spécifiques suivants :

- 1) Cartographier les communautés phytoplanctoniques, zooplanctoniques et ichthyoplanciques avec un accent sur les gradients longitudinaux d'eau douce à l'eau salée et transversaux au sein des zones côtières et des chenaux profonds, laboratoire de Gesche Winkler, UQAR.
- 2) Documenter l'abondance des espèces, la diversité et la structure des communautés de la ZTE, laboratoire de Gesche Winkler, UQAR.
- 3) Identifier les liens trophiques entre le plancton, et les jeunes stades de vie des poissons (âges 0+) par l'utilisation de marqueurs trophiques (isotopes stables), laboratoire de Gesche Winkler, UQAR.
- 4) Échantillonner la colonne d'eau entre l'estuaire moyen et le lac Saint-Pierre avec une bouteille à renversement pour caractériser la communauté de poissons à l'aide d'ADNe, identifier l'origine des larves (éléments traces présents dans l'eau) et caractériser l'habitat des stations (CTD, multisonde, sonar), incluant, pour

certaines stations, l'échantillonnage de sédiments et de macrobenthos selon les partenaires et la logistique, laboratoire de Marc Mingelbier et de Mélanie Desrosiers, MFFP.

- 5) Mesurer les concentrations d'éléments traces dans le fleuve et dans la ZTE du Saint-Laurent afin de caractériser la spéciation en fonction des impacts anthropiques et du gradient de salinité, laboratoire de Marc Amyot, Université de Montréal.
- 6) Récolter des sédiments et des organismes benthiques afin de mesurer l'accumulation en fonction de l'exposition dans l'eau et les sédiments, laboratoire de Marc Amyot, Université de Montréal.

## Liste des participants

### Personnel scientifique

Tableau 1. Liste du personnel scientifique présent à bord du Lampsilis lors de la MAL2021

Nom	Affiliation	Statut	Durée à bord
Elizabeth Grater	UQTR	Cheffe de mission	Leg 1a et 1 b
Marc-Antoine Vaudreuil	UdeM	Chef de mission	Leg 1a et 1 b
Kory Bertrand	Université de Windsor	Étudiant à la maîtrise	Leg 1a et 1 b
Camille Berthod	UQAR-ISMER	Étudiante au doctorat	Leg 1a et 1 b
Emily Pecsi	UQTR	Étudiante au doctorat	Leg 1a
Mathieu Michaud	UQTR	Étudiant à la maîtrise	Leg 1 b
Luan Nguyen Thanh	Polytechnique de Montréal	Étudiant à la maîtrise	Leg 1a et b
Gesche Winkler	UQAR-ISMER	Cheffe de mission leg 2a	Leg 2
Marc Mingelbier	MFFP	Chef de mission 2 b	Leg 2
Kimberley Desjardins	UdeM	Étudiante au doctorat	Leg 2
Denise Deschamps	MFFP	Chercheuse	Leg 2
Luis Avila	UQAR-ISMER	Étudiant à la maîtrise	Leg 2
Mélanie Santo	UQAR-ISMER	Étudiante à la maîtrise	Leg 2
Mélanie Desrosiers	MDDELCC	Chercheuse	Leg 2

### Personnel technique

Tableau 2. Liste du personnel technique présent à bord du Lampsilis lors de la MAL2021

Nom	Rôle
Cotton, Benoit	Capitaine
Desjardins, Jules	Matelot
P. Lauzier, Baptiste	Matelot
Yvon	Matelot
Ray	Technicien
Villeneuve, Michel	Assistant terrestre

## Accomplissements

Nous avons eu une mission très réussie cette année. Nous avons collecté un nombre important d'échantillons sur la plus grande couverture géographique à ce jour pour une mission annuelle du Lampsilis. Pendant cette campagne, nous avons pu 1) échantillonner la plupart de nos sites sur l'itinéraire prévu, 2) former deux nouveaux étudiants en contexte de mission scientifique à bord d'un navire de recherche, et 3) collecter de nombreux échantillons pour une analyse plus approfondie. Les différentes masses d'eau qui composent le fleuve pourront être étudiées séparément puisque des transects sont effectués pour pratiquement chaque site. Une compréhension multidisciplinaire de la santé du fleuve pourra potentiellement ressortir de la collaboration entre les groupes de recherche de différents domaines et de différentes universités qui ont travaillé ensemble pour réaliser cette mission.

Nous avons également pu collaborer étroitement avec le River Institute de Cornwall (Ontario), une nouvelle collaboration cette année. Nous avons également entamé une collaboration avec le PNNL (Pacific Northwest National Laboratory).

## Rapports quotidiens

Durant le temps de navigation entre le port et les premières stations, tout le monde prépare son matériel pour la journée et pour pouvoir effectuer les prises d'échantillons et les mesures et les analyses des premières stations. À l'arrivée à une station, nous attendons la confirmation de notre position par le capitaine et nous sortons sur le pont avec les équipements de sécurité puis, aidés par les membres d'équipage, nous récoltons l'eau nécessaire avec les Go-Flo, en alternance avec l'utilisation sur un autre treuil de l'ADCP et de l'hyperprobe. Une fois le volume nécessaire récolté dans un grand contenant préalablement nettoyé et rincé (avec l'eau du site), certains membres scientifiques effectuent leurs manipulations sur le pont alors que d'autres travaillent dans les laboratoires humide et sec. Enfin, chaque personne entrepose adéquatement les échantillons (réfrigérateur, congélateur ou -80 °C). Entre les stations, nous avons normalement le temps pour préparer le matériel afin qu'un maximum de site puisse se faire dans une même journée. Lorsque les sites de la journée sont terminés, chaque personne nettoie son poste de travail et prépare son matériel pour la journée suivante. Un inventaire de certains consommable (ex. : eau distillée) permet de prévenir des collaborateurs restés à terre, afin qu'ils préparent ce qui pourrait manquer et qui pourra être apporté à bord lors de certains arrêts à quai, selon la distance avec les universités participantes.

# Équipements et procédures – Calibrations

## Équipements utilisés

- Réfrigérateur/Congélateur
- Benne Ponar
- Multisonde YSI
- Filet phytoplancton 30 µm
- Filets zooplancton 63 µm
- Filets zooplancton 200 µm
- Filets zooplancton Tucker 500 µm
- Débitmètre pour filet
- Staroddi pour filet
- CTD
- Rampe de filtration avec pompe à vide

## Équipements fournis et utilisés

- Bouteille Kemmerer 1 L
- Seringues et filtres pour l'eau
- Pompe à filtration
- Bouteilles ambrées

# Localisation des stations

## Leg 1



Figure 5. Carte des stations du secteur du Lac Ontario (leg 1a)

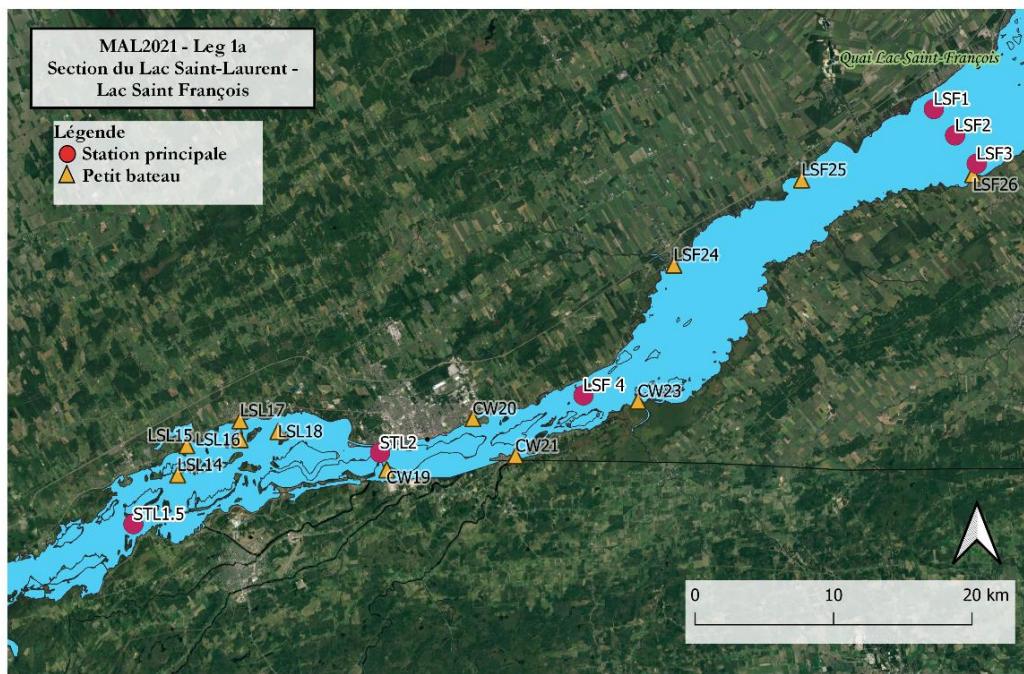


Figure 6. Carte des stations du secteur du lac Saint-Laurent et du Lac Saint-François (leg 1a)

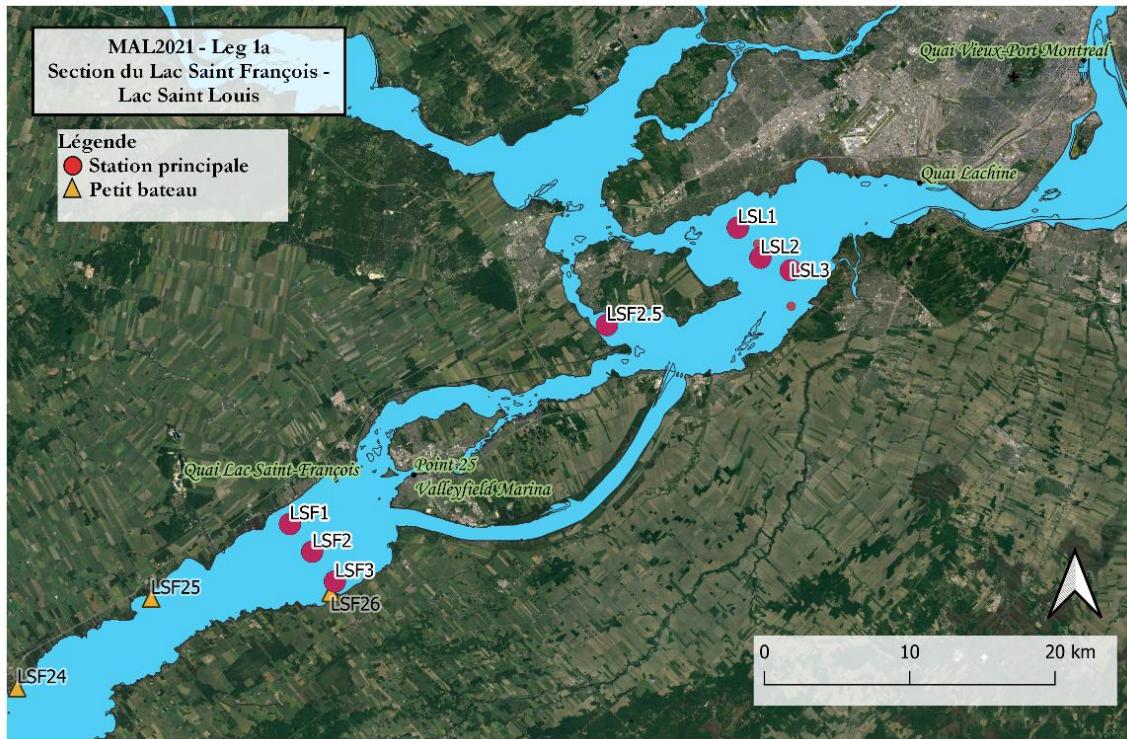


Figure 7. Carte des stations du secteur du Lac Saint-François et Lac Saint-Louis (leg 1a)

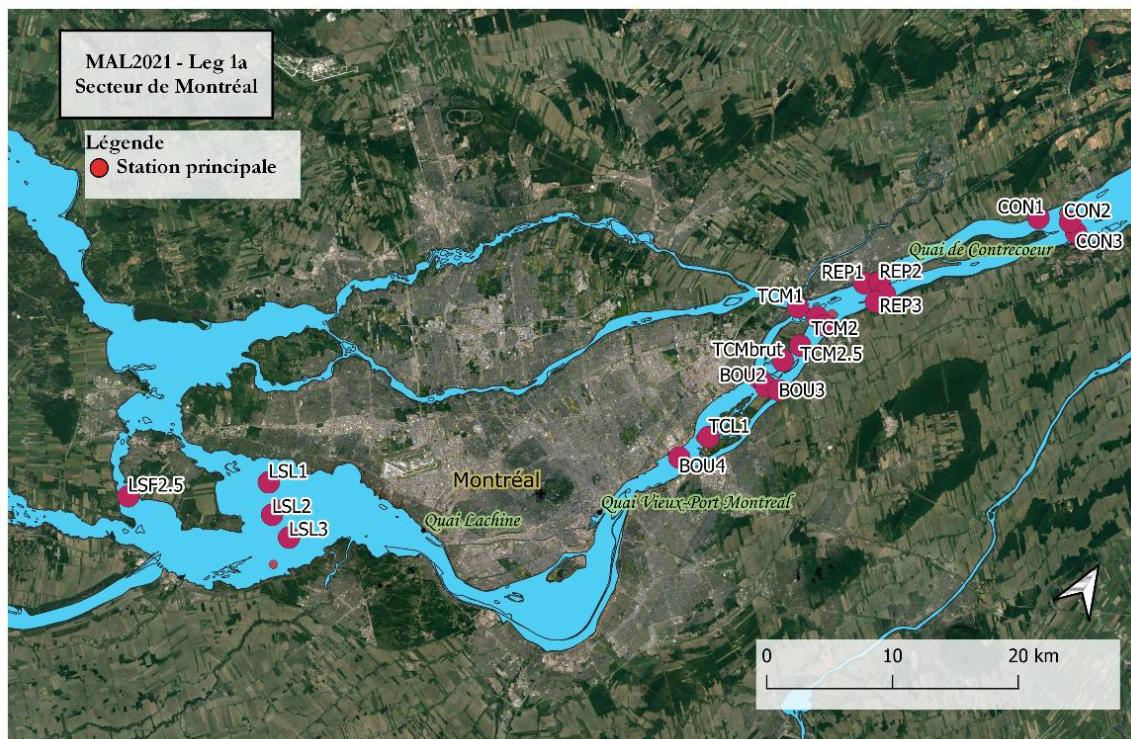


Figure 8. Carte des stations du secteur de Montréal (leg 1a)

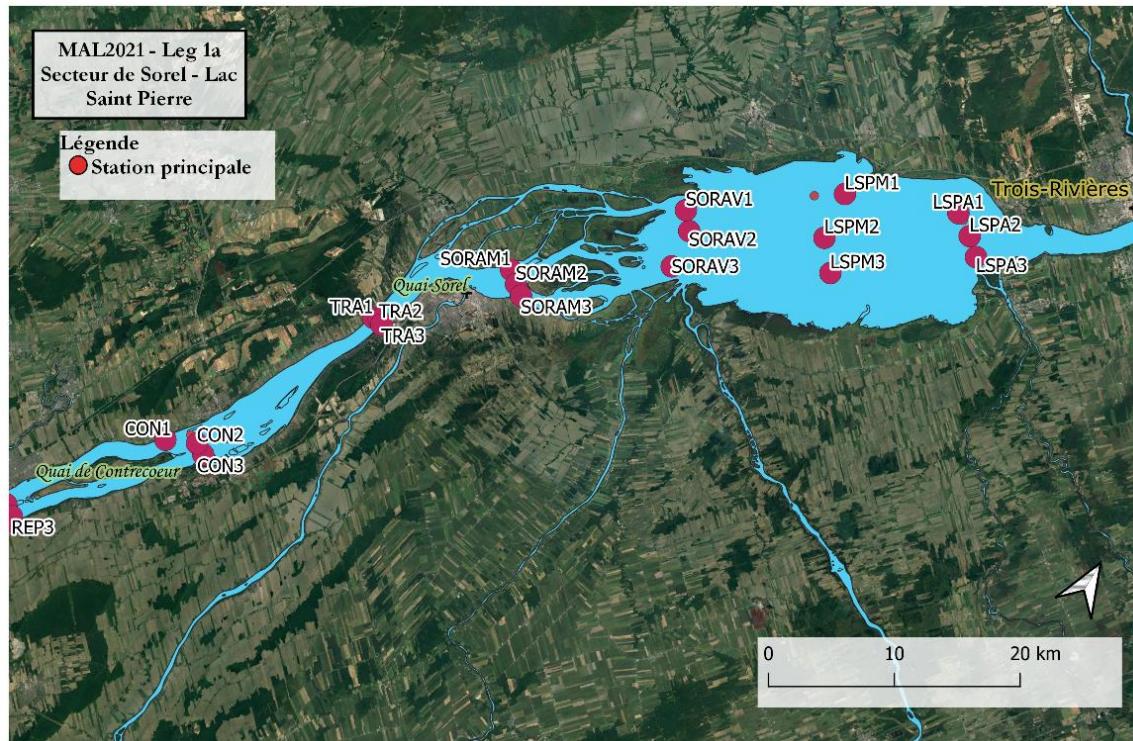


Figure 9. Carte des stations du secteur de Sorel et du Lac Saint-Pierre (leg 1a)



Figure 10. Carte des stations du secteur de Trois-Rivières et de Sainte-Anne (leg 1 b)

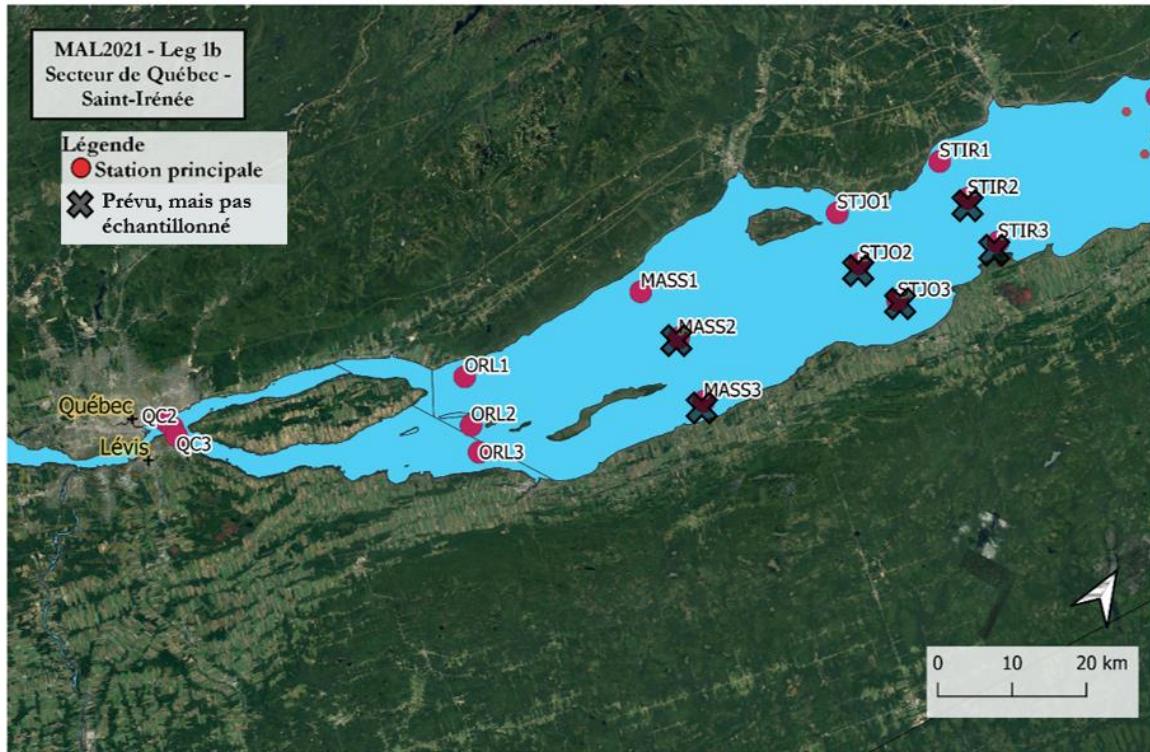


Figure 11. Carte des stations du secteur de Québec et de Sainte-Irénée (leg 1 b)

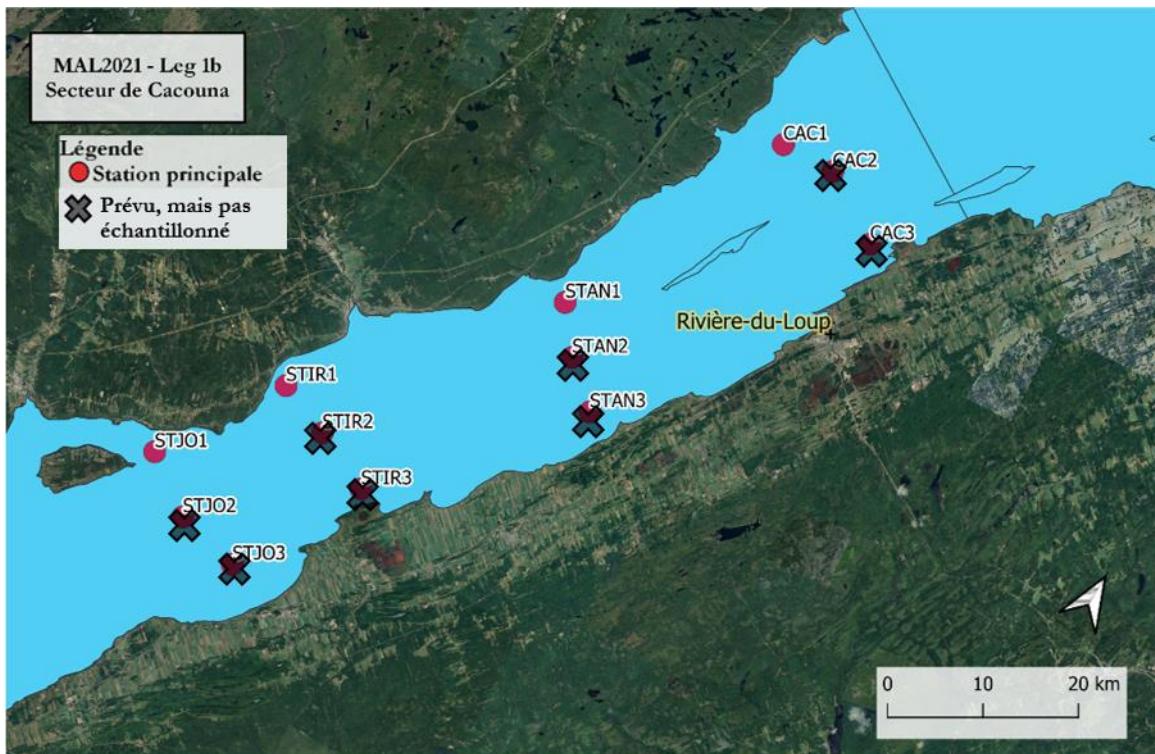


Figure 12. Carte des stations du secteur de Cacouna (leg 1 b)

# Mesures et analyses à bord – Sommaire des résultats par station

L'échantillonnage possible grâce à un déploiement sur plusieurs jours du Lampsilis permet une couverture géographique du fleuve entre son début (Kingston, Lac Ontario) et l'estuaire moyen (Cacouna) ainsi que de différentes masses d'eau qui le compose. Il est donc possible de déterminer des sources de contaminations, des fluctuations spatiales de marqueurs biologiques, les variations de communautés bactériennes ou encore des changements dans des paramètres physicochimiques (pH, température, salinité, conductivité). La répétition d'un tel échantillonnage sur plusieurs années donne aussi une variable temporelle aux différentes analyses effectuées.

## Variables mesurées

### Leg 1

Tableau 3. Liste des variables mesurées pour chacune des équipes lors de la MAL2021

Labo	Variables	Collaboration
François Guillemette	Respiration bactérienne Abondance bactérienne Diversité bactérienne <i>E. Coli</i> (Agar) Carbone organique dissous Phosphore et azote Matières organiques dissoutes Fluorimétrie Hyperprobe YSI CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> Chl a	Jérôme Comte – INRS; River Institute Cornwall
Sébastien Sauvé	Pharmaceutiques, pesticides/herbicides, perfluorés, antiseptiques	Dominic Ponton – UdeM
Karine et Richard	Biodiversité des communautés hydrocarbonolastes	François Guillemette – UQTR
Sarah Dorner/Jean-Baptiste	Profil de la présence d'hydrocarbures	François Guillemette – UQTR
Daniel Heath	<i>E. coli</i> (ColiMinder) ADNe	François Guillemette – UQTR
Externe		
River Institute Cornwall	Échantillonnage par bateau – Lac Ontario	François Guillemette – UQTR
WHONDERS - Pacific Northwest National Laboratory	NPOC, FTICR, Metagénomiques/transcriptomiques, Phénols de lignine	François Guillemette – UQTR

## Leg 2

Spéciation des éléments traces – Équipe de Kimberley Desjardins pour Marc Amyot (UdeM)

Toutes les variables physicochimiques générales (pH, salinité, anions, cations, DIC, DOC) ont été mesurées afin d'avoir une caractérisation précise des conditions qui peuvent influencer la spéciation des éléments traces, et ce, à différentes stations le long du gradient de salinité.

La spéciation des éléments traces a été mesurée dans l'eau et sera analysée ultérieurement dans les sédiments, les organismes benthiques et le zooplancton par des méthodes de chromatographie couplée à la spectrométrie de masse (LC-ICP-MS/MS) et par des modèles thermodynamiques (WHAM). Les analyses de mercure total et de méthylmercure dans les différentes matrices se feront par des méthodes de spectrométrie d'absorption atomique (AAS) et de spectrométrie à fluorescence à vapeur froide (CV-AFS).

Santé des écosystèmes : Comprendre les processus impliqués dans le soutien de la productivité secondaire et tertiaire et étudier la capacité de support de la zone de transition estuarienne – Équipe de Gesche Winkler (UQAR-ISMER)

### Méthodologie océanographique

- CTD avec sondes : fluorescence, turbidité, oxygène;
- YSI en continu dans le levier;
- Bouteille GO-FLO 5 L. Si les conditions météo le permettaient, nous avons déployé les GO-FLO en même temps que la CTD. Ils ont été attachés 1 m au-dessus de la CTD (fond) et à 1 m de la surface. Les variables échantillonnées avec cette eau : sels nutritifs, *chl a* et MPS/MOP/Isotopes stables, phytoplancton et bactéries/Nano-/Picoplancton;
- Bouteille Kemmerer;
- 2x Filet 63 µm;
- 2x Filet «Jacknet» 200 µm;
- Tucker trawl (500 µm);
- Benne Van Veen.

### Variables mesurées

- Température;
- Conductivité;
- O<sub>2</sub>;
- pH;
- PAR;
- Fluorescence;
- Turbidité;
- Chl a (analyser au laboratoire après la mission);
- MPS/MOP/isotopes stables (analyser au laboratoire après la mission);

- Bactéries/Nano-/Picoplankton (analyser au laboratoire après la mission);
- Phytoplancton (communauté);
- Zooplankton (microzooplankton, mesozooplankton, ichthyoplankton).

## Exemple de liste des déploiements

Tableau 4. Liste des déploiements pour l'échantillonnage de l'eau, des sédiments et des organismes pélagiques lors du leg 2a (4 au 19 août 2021)

Nom station	Géométrie	Eau		Sédiments		Organismes pélagiques	
		Bouteille	Kemmerer	Prof. (m)	Variables mesurées	Benne	Ponar
ETZ-1				16			
ETZ-2				3,1			
ETZ-3				-			
ETZ-4				30,6			
ETZ-4,5				-			
ETZ-5				7,1			
ETZ-6				26			
ETZ-7				-			
ETZ-8				5,9			
ETZ-9				3,3			
ETZ-10			Anions	18,2			
ETZ-11			DIC	18,3			
ETZ-12	Metadata de Gesche Winkler (UQAR)	1	DOC	4,3	Hg Métaux % OM	Variable selon le filet et l'angle	Hg Métaux
ETZ-13			Phosphore	28,6			
ETZ-14			Azote	16			
ETZ-15			Hg	6,3			
ETZ-16			Cations	4,5			
ETZ-17			Métaux	-			
ETZ-19				11,2			
ETZ-20				5,6			
ETZ-21				5,8			
ETZ-22				2,6			
ETZ-23				3,5			
ETZ-24				5,1			
ETZ-26				2,4			
ETZ-27				11,1			
ETZ-28				6,1			
ETZ-29				6,3			

## Retombées

Plusieurs étudiants pourront valoriser les résultats obtenus à partir des analyses et des échantillons de la mission par l'entremise de publications scientifiques ou par des présentations dans des colloques et conférences. Certains résultats pourraient être repris par des médias pour faire rayonner les travaux de recherche et l'impact des missions annuelles.

## Problèmes encourus

### Leg 1

Il y a eu un problème majeur de moteur à Québec nous obligeant à retourner au port. Nous y sommes restés durant deux jours et avons donc dû revoir le plan de mission. Des vents assez forts le jour de la reprise nous ont obligés à faire seulement les échantillons de la voie maritime principale, mais nous nous sommes tout de même rendus à temps au point final (Cacouna).

### Leg 2

Heureusement, cette année durant le leg 2a, le Lampsilis n'a pas connu de problème technique nous forçant à revoir le plan de mission. Nous avons pu faire toutes les stations prévues à l'exception d'une seule station compte tenu de la marée qui ne nous permettait pas de nous rendre.

Par contre, nous avons perdu un filet de 200 µm avec une lumière stroboscopique, CTD-Staroddi, débitmètre et dépresseur puisqu'il n'avait pas assez de longueurs de câble sur le treuil. Un moment d'inattention de la part des marins qui manipulaient le treuil a entraîné la sortie d'un câble qui n'était pas attaché et le filet s'est perdu dans la mer à la station ETZ-03 (station profonde de 45 m).

## Recommandations

### Leg 1

- 1) Il serait utile que les nouveaux chefs de mission disposent de plus de temps pour planifier la mission. De même, il serait utile pour des missions futures d'avoir un répertoire avec des dates ou délais approximatifs pour tous les documents et tâches à effectuer avant le départ de la mission, surtout pour des nouveaux chefs et cheffes de mission ou des membres de l'équipage scientifique qui ne sont jamais montés à bord.
- 2) Il serait également utile d'organiser un petit atelier avant la mission pour expliquer aux nouveaux étudiant.es le déroulement de la mission.
- 3) Disposer de plus de temps entre Leg 1 et Leg 2 pour la démobilisation et la mobilisation.
- 4) Il serait préférable de recommander aux chef.fes de demander à ce que chaque personne paie sa nourriture pour éviter les complications lors des remboursements.

## Leg 2

- 1) Inspecter les treuils et les câbles avant la mission. Mesurer les câbles et éventuellement les marquer selon les besoins de la mission.
- 2) Le niveau de collaboration et d'écoute entre le capitaine, l'équipage et les scientifiques était excellent et a permis de réussir les opérations qui demandaient un peu plus de coordination (chalut, Tucker, etc.).
- 3) Un écran indiquant la profondeur devrait être installé sur le pont arrière à côté des commandes des treuils, pour plus de sécurité et d'efficacité. C'est un gage de réussite lorsqu'on tire un filet ou un chalut. Celui-ci pourrait être placé sur un support orientable, sur le mur à côté des commandes du treuil bâbord, afin d'être également visible pour celui qui commande le treuil central, ou encore près des commandes du treuil central afin que les opérateurs des treuils bâbord et tribord puissent le voir aussi. C'est un ajout à prendre au sérieux. Il faudra aussi vérifier auprès du capitaine s'il aurait besoin d'une tablette reproduisant son écran de navigation lorsqu'il manœuvre en dehors de la timonerie.
- 4) Préparer une procédure papier expliquant comment transférer les données sur le système de navigation; 1) début de mission : copier les données dans le système de navigation à partir d'un fichier XLS ou CSV ou TXT, etc. et 2) fin de mission : copier le fichier contenant la trace du bateau et les éventuelles nouvelles coordonnées.
- 5) On sait que la situation due à la COVID-19 était particulière, mais un cuisinier sera vraiment très apprécié à bord.
- 6) La logistique a très bien fonctionné avec Michel Villeneuve à terre et Maxence St-Onge du RQM, à Rimouski.
- 7) Nous avons gardé une feuille de métadonnée pour chaque station pour toutes les équipes ensemble, ceci a été très apprécié et n'a pas été le cas pour l'autre leg.
- 8) Le travail entre l'équipage et les scientifiques était très efficace et agréable, un échange en continu a permis de réussir une bonne partie de notre plan initial, malgré les imprévus.

## Remerciements

Nous voudrions remercier tous les gens qui ont participé, de près ou de loin, à l'organisation et à la préparation de cette mission ainsi qu'à tous les scientifiques pour leur travail à bord, toujours dans la bonne humeur. Nous voudrions également remercier les membres de l'équipage qui sont toujours là pour nous aider et répondre aux exigences parfois particulières d'une mission scientifique et sans qui nous n'aurions pas pu atteindre nos objectifs et récolter tous les précieux échantillons. Un soutien du GRIL via des bourses étudiantes, de subventions du CRSNG et de la Chaire UQTR sur l'écologie du Saint-Laurent accordées à François Guillemette, ainsi que le programme temps de navire du RQM ont permis l'accomplissement de cette mission scientifique sur le Saint-Laurent.

## Citations

«Cette deuxième mission à bord du Lampsilis permet de renforcer le nombre de stations à l'étude. Avec deux années d'observation, nous pourrons comparer les concentrations de mercure, de sélénium et d'arsenic dans l'eau sur un plus long gradient de salinité. De plus, cette année, l'échantillonnage d'eau, de sédiments et d'organismes benthiques et pélagiques a été fait en même temps. Ainsi, pour une même marée, nous obtiendrons un meilleur "portrait instantané" (*snapshot*) de la distribution de ces métaux entre l'eau, les sédiments et les organismes.»

Kimberley Desjardins, Étudiante au doctorat (UdeM)

## Photos d'équipe



Figure 13. Le groupe de recherche pour le leg 1a © Michel Villeneuve



Figure 14. Une journée normale sur le Lampsilis. © Benoit Cotton



Figure 15. Réception d'échantillons de nos collaborateurs du River Institute à Cornwall (Ontario) © Benoit Cotton



Figure 16. Membres de l'équipage qui déplient la benne pour la récolte de sédiments. © Kimberley Desjardins



Figure 17. Déploiement du filet Tucker par l'équipage. © Kimberley Desjardins

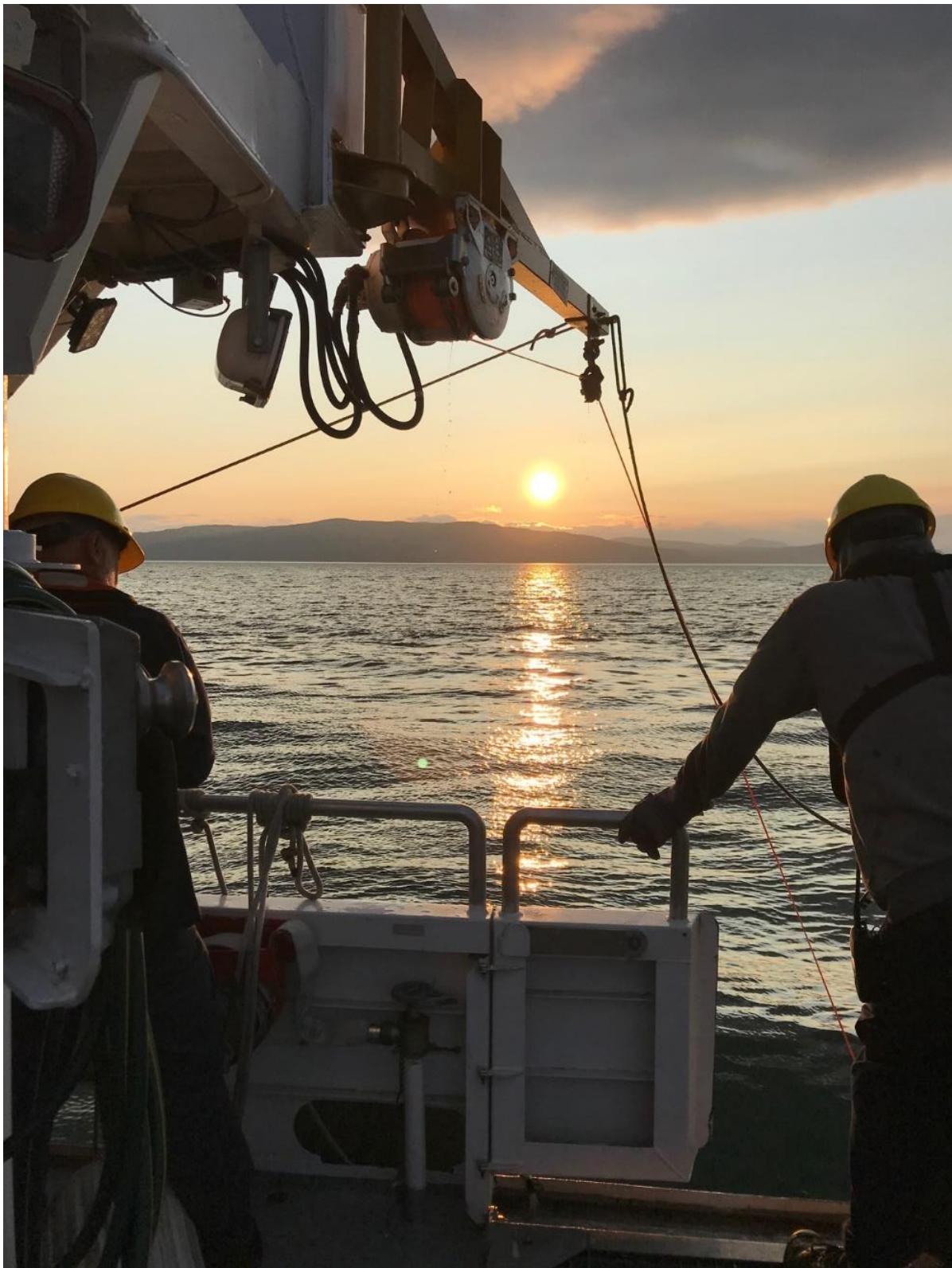


Figure 18. Les heures ne sont jamais trop longues à bord du Lampsilis! Fin de journée d'échantillonnage. © Kimberley Desjardins

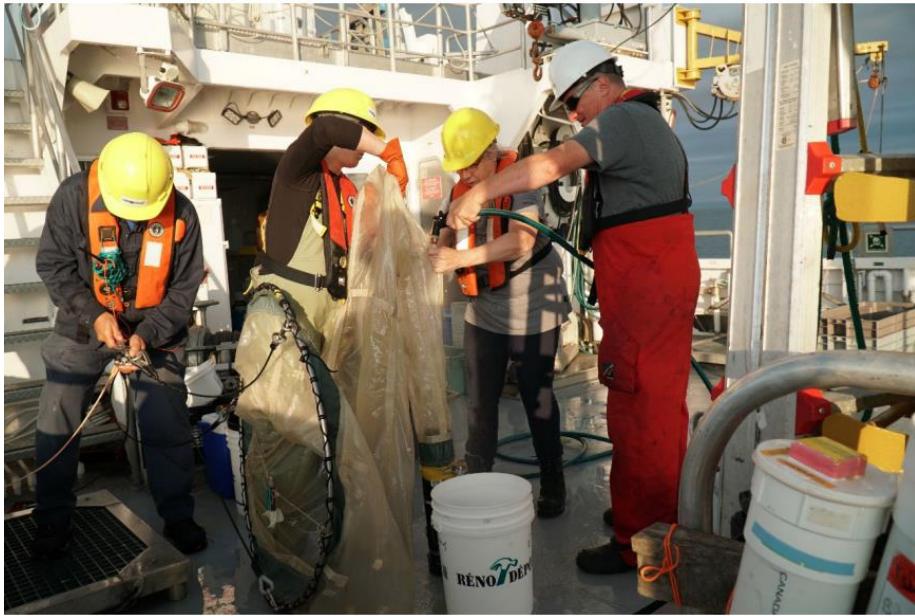


Figure 19. Rinçage du filet pour récupérer le zooplancton. © G. Winkler



Figure 19. Transfert d'échantillon de zooplancton dans le pot d'échantillonnage. © G. Winkler



Figure 20. Mesure d'angle du câble. © G. Winkler



Figure 21. Prise de notes! © G. Winkler



Figure 22. Équipe scientifique «Dream Team» du Lampsilis MAL 2021. © G. Winkler