

PLAINE

Programme de recherche visant
l'Atténuation des impacts de la navigation
commerciale sur les écosystèmes

PREMIÈRE CONVENTION



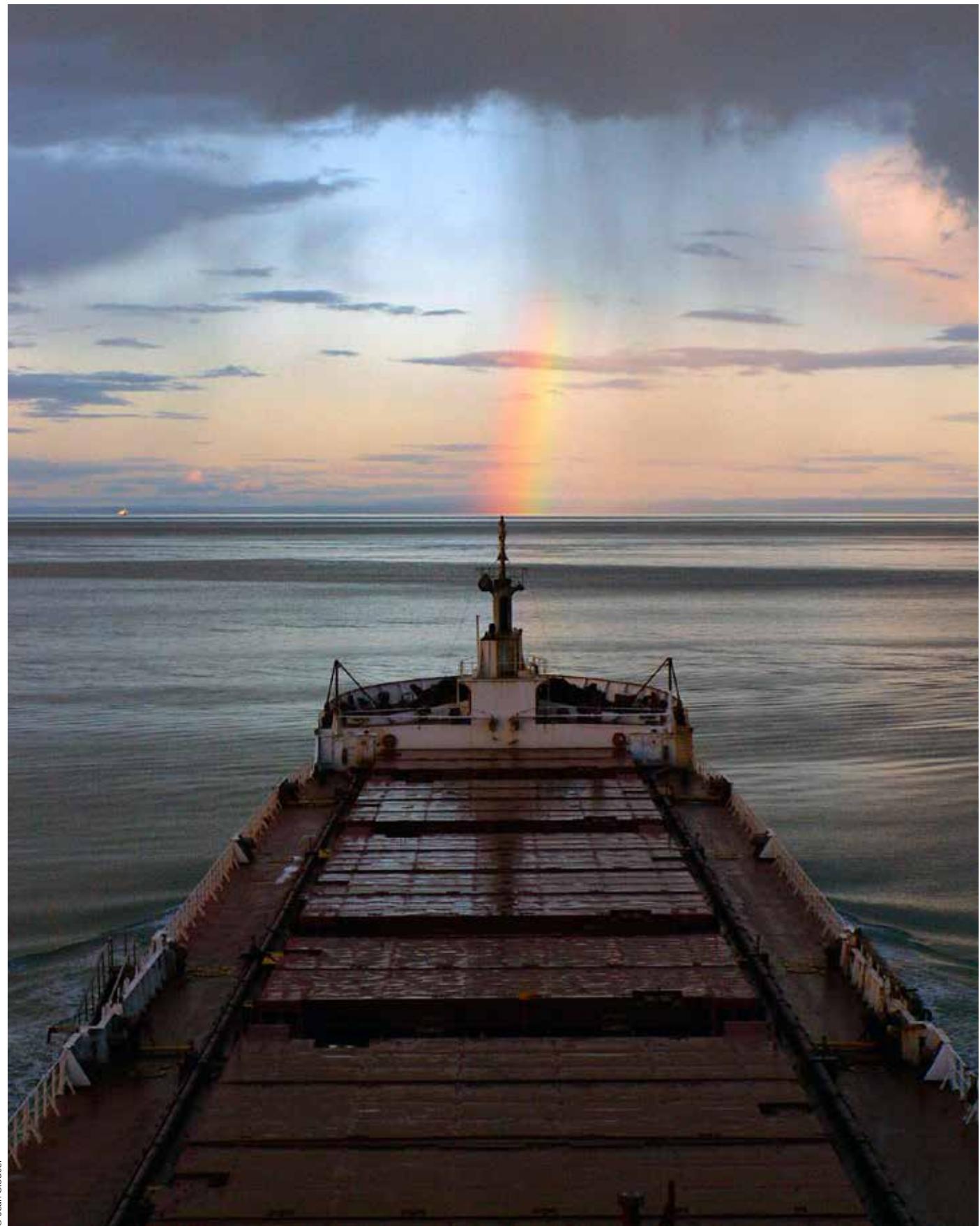
1^{er} avril 2021 au
30 novembre 2023

RAPPORT D'ACTIVITÉS

En partenariat avec

Québec 





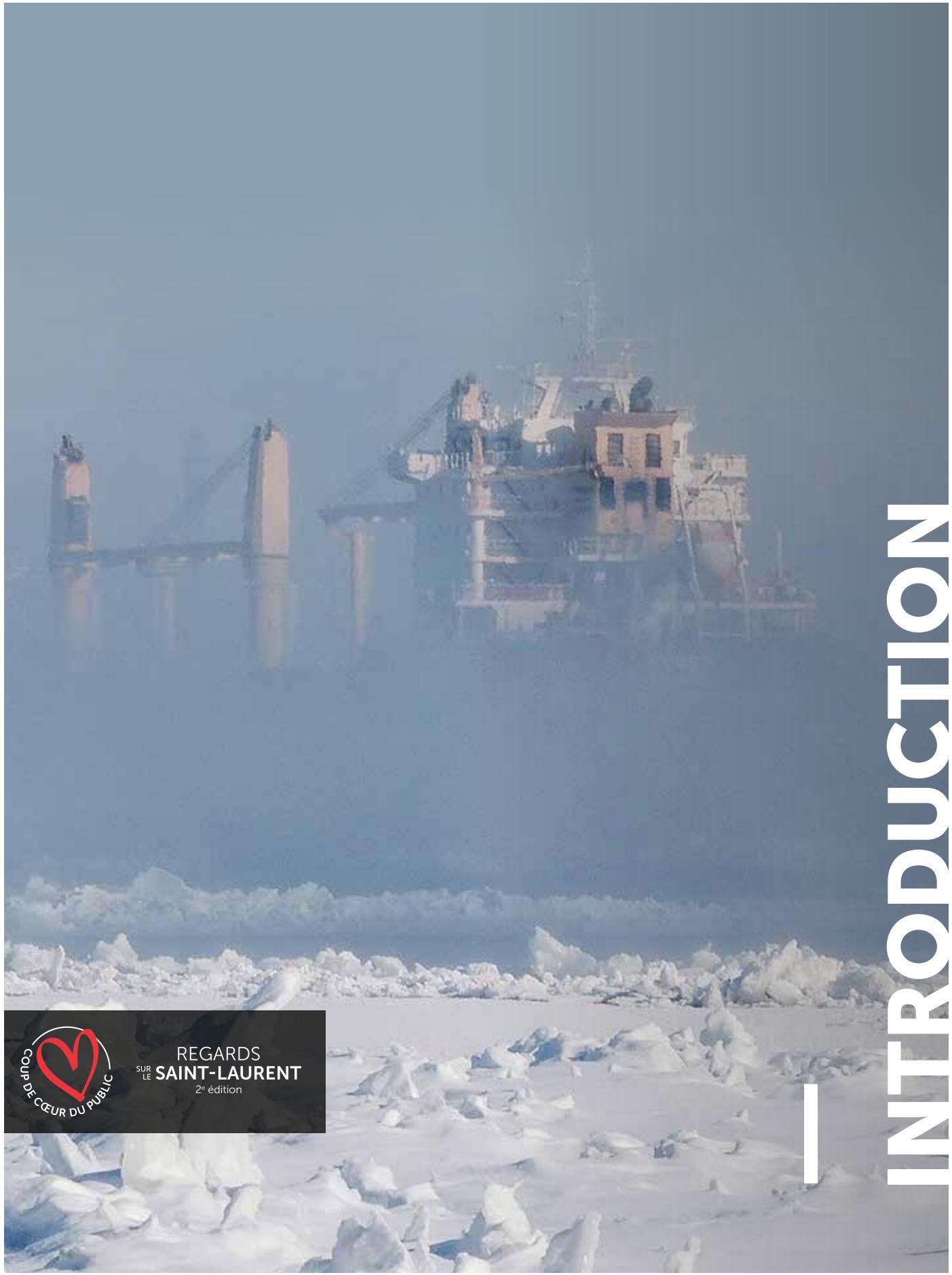
© Jean Cloutier

Ce rapport est produit pour le ministère des Transports et de la Mobilité durable dans le cadre de la première convention de subvention entre le MTMD et le RQM - Décret 476-2021.

TABLE DES MATIÈRES

Répondre aux enjeux de la navigation durable.....	5
PLAINE en un coup d'œil	6
Un programme de recherche qui gagne en notoriété.....	7
Orienter les priorités du programme	9
Briser les silos pour créer des opportunités.....	11
Atelier 1 : L'Embarquement.....	11
Atelier 2 : À PLAINE Voile.....	12
Innover pour les milieux preneurs.....	15
Premier appel à projets – 2022-2024.....	16
Deuxième appel à projets – 2023-2025.....	17
Une évolution au niveau des collaborations	19
Explorer le Saint-Laurent	21
Poursuivre le dialogue sur les enjeux prioritaires	23
Partager les savoirs et les bonnes pratiques	25
PLAINE sous les projecteurs.....	27
Annexes.....	28
1. Synthèse du premier atelier	29
2. Synthèse du deuxième atelier	30
3. Projets soutenus lors du premier appel	31
4. Projets soutenus lors du deuxième appel.....	36
5. Liste des projets soutenus dans le cadre de la mission navire....	39
6. Rapport Avenir maritime	41

INTRODUCTION



REGARDS
SUR LE SAINT-LAURENT
2^e édition

RÉPONDRE AUX ENJEUX DE LA NAVIGATION DURABLE

PLAINE est le Programme de recherche du Réseau Québec maritime (RQM) qui vise l'Atténuation des impacts reliés à la navigation commerciale et aux activités portuaires sur les écosystèmes naturels et humains. Il a été développé dans le cadre d'Avantage Saint-Laurent, la vision maritime du gouvernement du Québec visant à soutenir le développement durable du secteur maritime québécois. PLAINE s'inscrit dans les valeurs du RQM d'intersectorialité, d'équité, diversité et inclusion.

« PLAINE est un véhicule extraordinaire pour le développement de nouvelles approches pour résorber les enjeux liés aux activités maritimes. Quelle belle initiative du RQM. »

— Claude Deschambault, directeur de l'environnement, Port de Montréal

Pour la période du 1^{er} avril 2021 au 30 novembre 2023, PLAINE, lors de ses activités, a réuni les différents acteurs et actrices impliquées dans le milieu du transport et des zones industrielo-portuaire, soit les organisations académiques, industrielles, gouvernementales et communautaires. C'est d'ailleurs dans cet esprit d'ouverture et de collaboration qu'a été :

1. créée la Table de spécialistes ;
2. organisés deux ateliers de cocréation pré-appels ;
3. lancés deux appels à projets intersectoriels ;
4. menée une mission estivale à bord du *Coriolis II* ; et
5. mise en place une Communauté de pratique sur la décarbonation.

Ces efforts pour briser les silos ont donné naissance à une communauté mobilisée et innovante pour répondre aux enjeux liés à la navigation commerciale.

PLAINE EN UN COUP D'ŒIL

10

spécialistes pour orienter les priorités et activités du Programme

3

activités de maillage dont **1** lors d'*Avenir maritime*

8

projets soutenus dans le cadre de deux appels ;

19

chercheurs et chercheuses à bord du *Coriolis II*
(**12** jours de Temps-Navire)

61

organisations impliquées dans les projets soutenus

1

Communauté de pratique sur la décarbonation du Transport maritime

+1 M\$

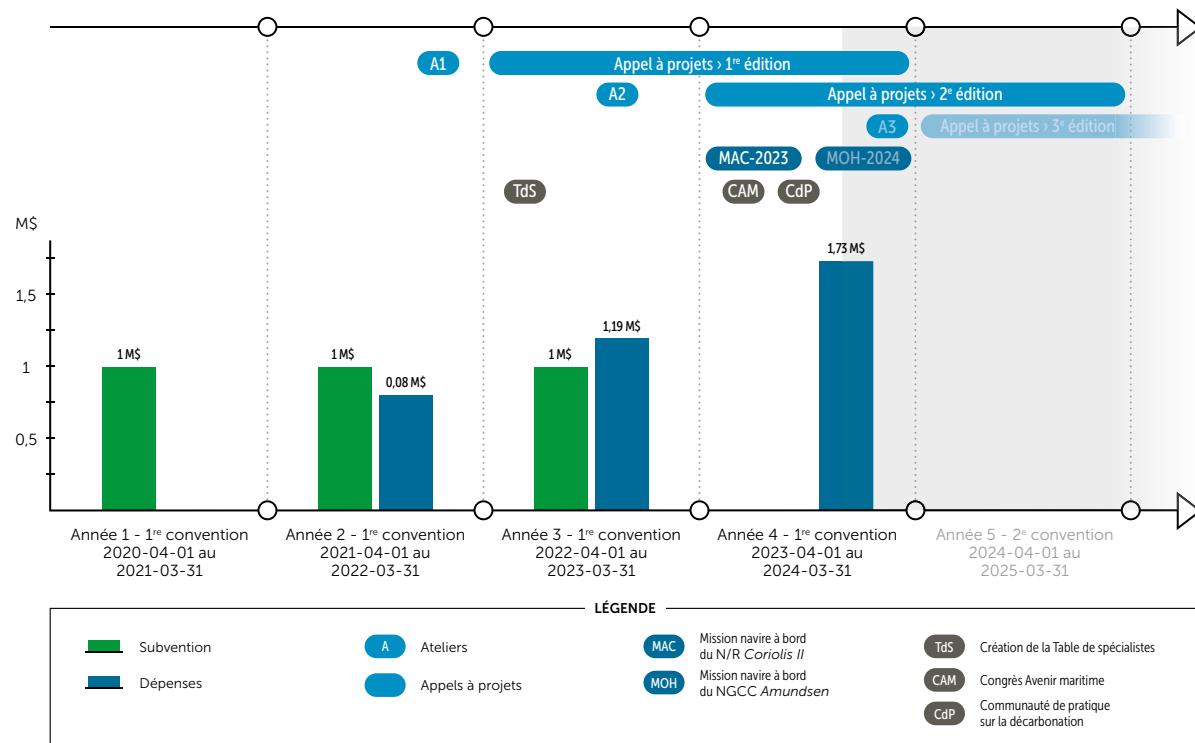
en contribution des partenaires



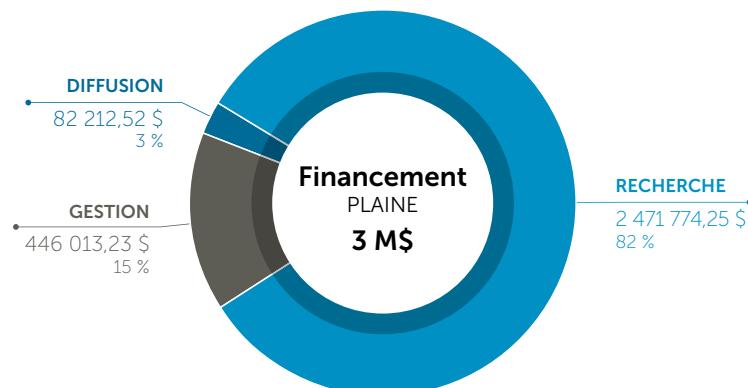
© Piego Rivebois

UN PROGRAMME DE RECHERCHE QUI GAGNE EN NOTORIÉTÉ

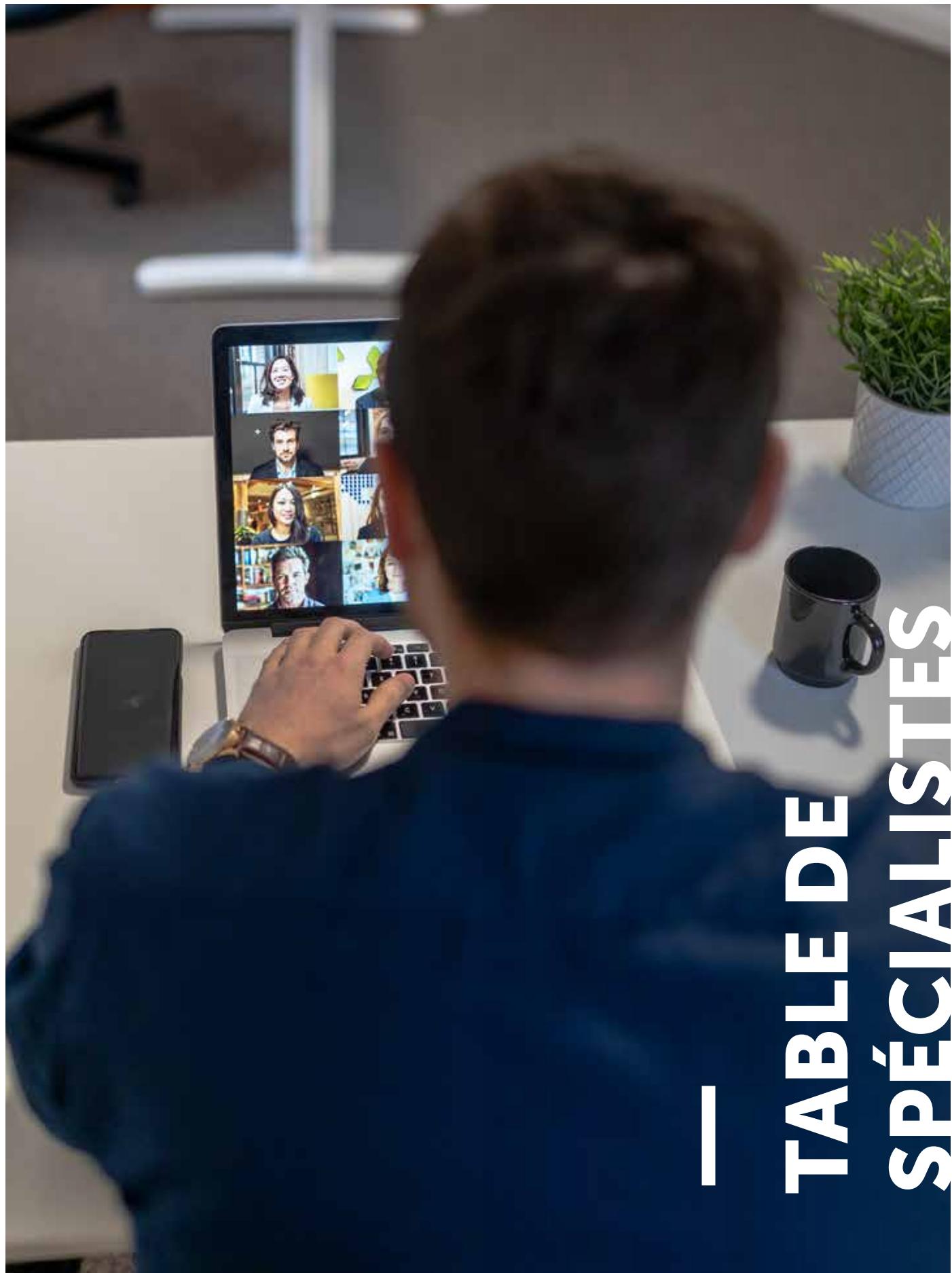
Des assises solides, un plan stratégique cohérent et un vaste réseau de contacts sont essentiels au succès d'un programme de recherche. L'équipe du RQM, forte de ses expériences antérieures avec notamment la gestion d'Odyssée Saint-Laurent, a permis à PLAINE de prendre rapidement une vitesse de croisière par la réalisation de nombreuses activités.



Dans le cadre de cette première convention, la grande majorité des fonds (+ de 80 %) a été octroyée au financement de la recherche.



— TABLE DE SPÉCIALISTES



ORIENTER LES PRIORITÉS DU PROGRAMME

La Table de spécialistes lancée en juin 2022 a pour rôles :

- Identifier les priorités de recherche en lien avec l'atténuation des impacts de la navigation commerciale et des activités portuaires sur les écosystèmes, notamment en vue de les inclure dans les appels à projets de recherche 2 et 3 ([voir priorités des appels](#)) ;
- Participer à la réalisation et à la mise à jour d'un inventaire des initiatives visant à atténuer les impacts de la navigation commerciale et des activités portuaires ;
- Promouvoir les activités du programme (appels à projets de recherche, à Temps-navire, à Communauté de pratique) dans leurs réseaux.

Membres de la Table depuis le début de ses activités le 21 juin 2022 (par ordre alphabétique) :

Vicky Adam, chargée de projet du Centre d'expertise en logistique portuaire (depuis décembre 2023).

Geneviève Allard, directrice Innovation, logistique et productivité de l'Administration portuaire de Trois-Rivières (juin 2022 – novembre 2023) ;

Loubna Benabbou, professeure en gestion, spécialiste de l'intelligence artificielle de l'Université du Québec à Rimouski (depuis décembre 2023) ;

Claude Comtois, professeur de géographie de l'Université de Montréal (depuis juin 2022) ;

Roxane Girard, conseillère en environnement et développement durable de Transports Desgagnés (depuis décembre 2023) ;

Catherine Guillemette, conseillère principale, Évaluation environnementale de Transports Canada (depuis juin 2022) ;

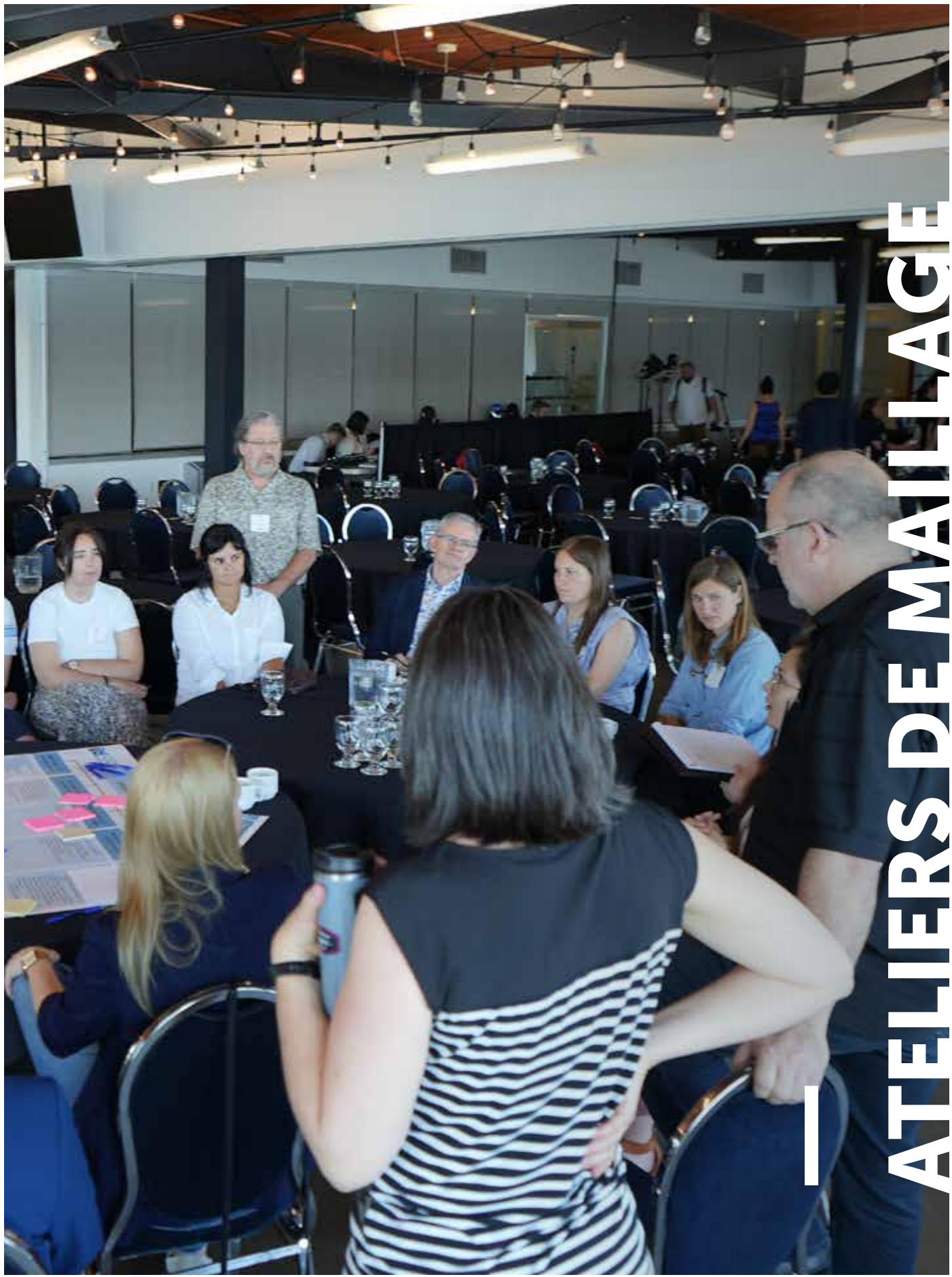
Marc Mingelbier, biologiste chercheur du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (depuis juin 2022) ;

Jacob Nolett-Descheneaux, chargé de projet en planification spatiale marine de l'Association de gestion halieutique autochtone Mi'kmaq et Wolastoqey (AGHAMW) (depuis août 2022) ;

Nicole Trépanier, directrice principale, Relations externes et Communications de Fednav Limitée (depuis juin 2022) ;

Johanne Whitmore, chercheuse principale, Chaire de gestion de l'énergie du HEC Montréal (juin 2022 – août 2023).

ATELIERS DEMAINAGE



BRISEZ LES SILOS POUR CRÉER DES OPPORTUNITÉS

Dans l'objectif d'amener des idées nouvelles et des solutions novatrices, le RQM, via le programme PLAINE, vise à briser les silos pour favoriser l'intégration et l'appropriation des savoirs. Par l'organisation d'activités de maillage et de coconstruction de projets, il permet à des communautés et à des individus de se rencontrer, d'échanger et de comprendre les réalités des uns et des autres. Cela facilite l'émergence de projets collaboratifs et intersectoriels dont les retombées sont concrètes pour les milieux preneurs.

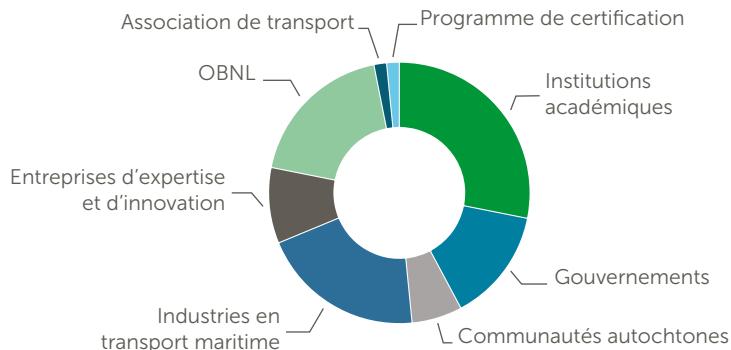
ATELIER 1 : L'EMBARQUEMENT

Un premier atelier de maillage et d'idéation de projets entre la communauté de recherche et les parties prenantes du milieu maritime s'est déroulé le 19 janvier 2022 avec grand succès. Plus de **120 personnes** appartenant à **64 organisations** de secteurs divers ont participé à « L'embarquement » et ont exploré des pistes de projets à soumettre au premier appel.

Buts :

- Réunir les différentes parties prenantes intéressées par le transport maritime au Québec ;
- Discuter du besoin en connaissances à acquérir et de pistes de solutions à développer ;
- Coconstruire des projets qui pourraient permettre d'atténuer les impacts de la navigation commerciale et des activités portuaires sur les écosystèmes du Québec.

Provenance des participants et participantes à l'atelier :



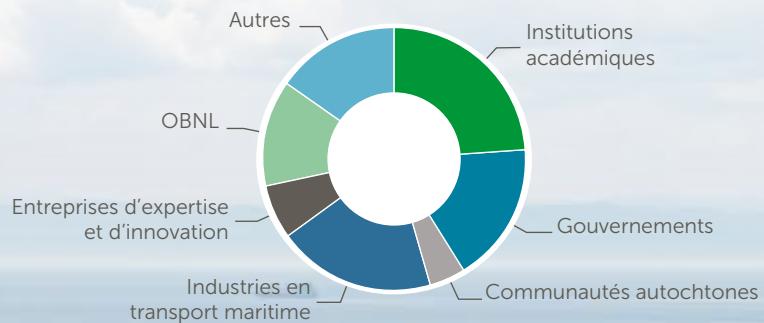
Consulter la synthèse
de cet atelier



ATELIER 2 : À PLAINE VOILE

Le 28 novembre 2022, le RQM a organisé le deuxième atelier de maillage et de coconstruction de projets du programme : «À PLAINE Voile». En plus d'aider à faire connaître le programme et le deuxième appel à projets de PLAINE, cet atelier virtuel a permis à **64 représentantes et représentants** de **46 organisations du milieu maritime de deux pays** (Canada [QC, CB] ; France) de discuter des pistes de solutions à développer qui pourraient permettre d'atténuer les impacts de la navigation commerciale et des activités portuaires sur les écosystèmes du Québec. Au moins 18 pistes de projets ont été proposées, dont **3 ont été déposés** et **2 financés** dans le cadre du deuxième appel à projets.

Provenance des participants et participantes à l'atelier :



[Consulter la synthèse
de cet atelier](#)

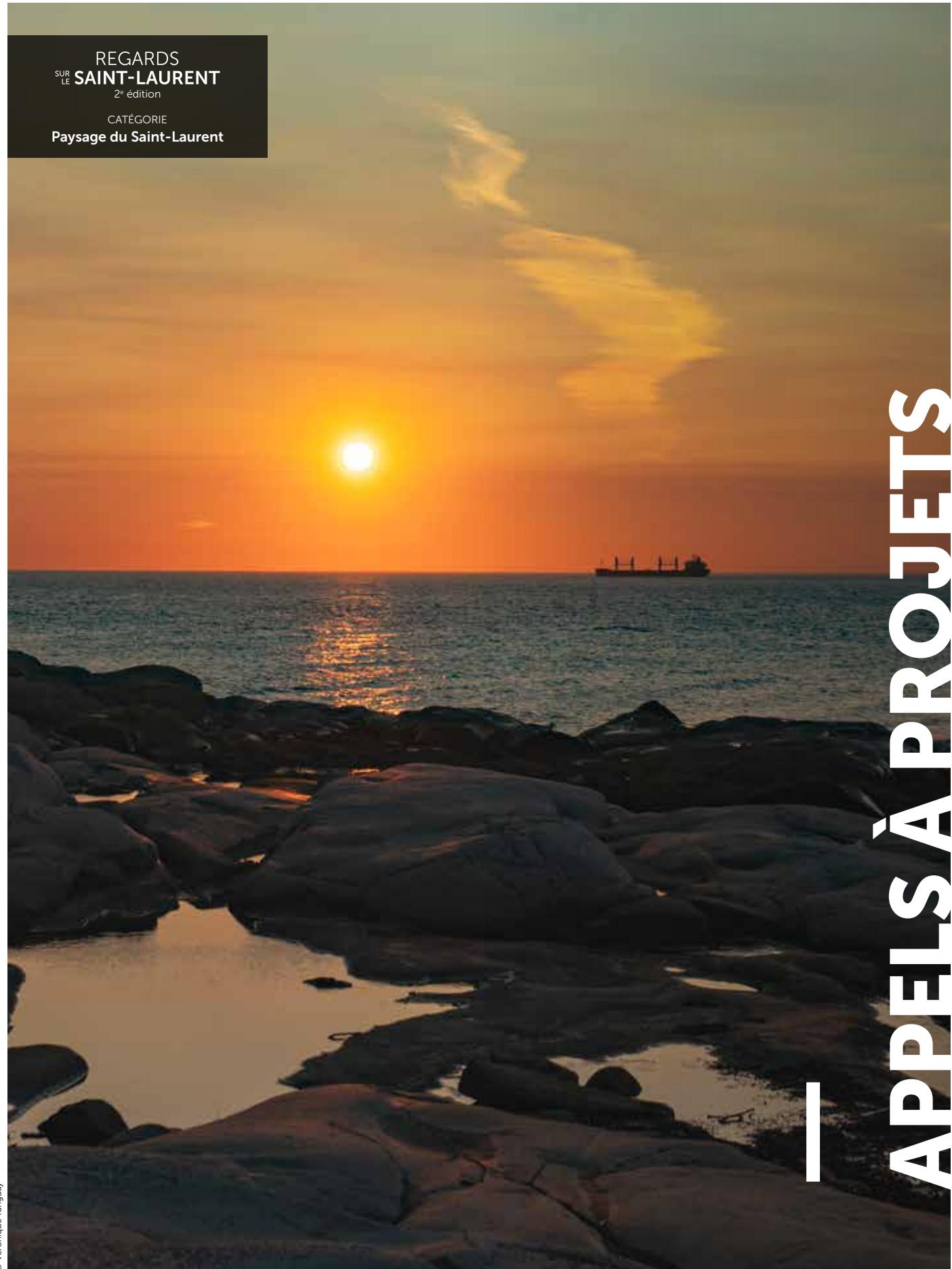


« L'idée originale du projet vient de la séance de cocréation organisée par le RQM le 28 novembre 2022 et vise à favoriser une dynamique de maillage entre les intervenants dans le cadre de l'appel à projets PLAINE. C'est à cette occasion qu'ont eu lieu les premiers échanges directs entre IMAR et Greenfield Global. Le premier a pu faire connaître ses travaux portant sur les carburants alternatifs tout en présentant ses équipements spécialisés pour tester des carburants.

Greenfield Global a présenté, de son côté, ses investissements à venir touchant le méthanol vert et ses ambitions de cibler le marché maritime pour ce nouveau produit au Québec. Lors de la même séance, un représentant de l'Administration portuaire de Montréal a fait valoir la volonté de son organisation à se positionner en regard des carburants sobres en carbone. Dès les jours suivant la rencontre du RQM, il fut convenu d'une séance de travail à Rimouski aux fins d'établir les grandes lignes du projet. Cette rencontre a aussi permis à Greenfield Global de visiter les installations d'IMAR et de rencontrer son équipe de recherche. »

– Mareen Thibout-Rioux, professionnelle de recherche, IMAR

REGARDS
SUR LE SAINT-LAURENT
2^e édition
CATÉGORIE
Le Saint-Laurent et l'humain



REGARDS
SUR LE SAINT-LAURENT
2^e édition

CATÉGORIE
Paysage du Saint-Laurent

APPEL S'À PROJETS

INNOVER POUR LES MILIEUX PRENEURS

À ce jour, PLAINE a permis la réalisation de huit projets de recherche misant sur une approche collaborative et intersectorielle. Cette approche implique une réflexion conjointe sur des questions et des solutions avec les parties prenantes. Il s'agit d'une ouverture sur de nouvelles façons de penser la science et d'adapter les façons de faire afin de contribuer à rendre la navigation sur le Saint-Laurent et le Fjord du Saguenay plus efficace et respectueuse des écosystèmes. En impliquant des expertises d'horizons variés, le RQM et PLAINE permettent de faire éclore des opportunités insoupçonnées et des collaborations durables aux retombées socio-économiques importantes.

PREMIER APPEL À PROJETS

1^{er} avril 2022 au 31 mars 2024

Lors du premier appel, les équipes de recherche avaient la possibilité de soumettre des propositions de projets intersectoriels dans le cadre de deux volets :

Volet 1 :

Répertorier et développer les connaissances sur les facteurs de stress liés à la navigation commerciale et aux activités portuaires

Maximum : 50 000 \$ + FIR

Volet 2 :

Développer des solutions pour atténuer les impacts de la navigation commerciale et des activités portuaires

Maximum : 200 000 \$ + FIR

5	55	17	8
projets financés	personnes impliquées dans les projets	communications scientifiques*	activités de transfert de connaissances
41 personnes du milieu académique (dont 21 PHQ)	6 articles publiés ou en cours de révision dans des journaux avec comité de lecture		
5 personnes du milieu gouvernemental	11 communications orales ou par affiches dans des congrès nationaux et internationaux		
5 personnes de l'industrie ou du privé			
4 personnes du milieu communautaire			

Consulter les résumés des projets financés 

* en date du 1^{er} décembre 2023

DEUXIÈME APPEL À PROJETS

1^{er} avril 2023 au 31 mars 2025

Le deuxième appel à projets de PLAINE a été lancé le 26 octobre 2022. Les équipes avaient la possibilité de demander un maximum de 100 000 \$/année, auquel s'ajoutaient les frais indirects de recherche (FIR).

Pour cet appel, la Table de spécialistes de PLAINE a identifié quatre priorités à l'intérieur desquelles devaient idéalement s'inscrire les projets proposés par les équipes de recherche :

1. Vers une industrie maritime décarbonée et écoénergétique
2. Cohabitation du transport maritime avec la faune subaquatique
3. Atténuation des impacts du transport maritime sur l'érosion des berges et les milieux naturels riverains dans la partie fluviale du Saint-Laurent
4. Économie circulaire du transport maritime et amélioration de la gestion des matières résiduelles, des rejets opérationnels, des eaux de ruissellement et des déversements accidentels

3

projets financés

18

chercheuses et chercheurs
académiques impliqués
dans les projets

Consulter les résumés
des projets financés



REGARDS
SUR LE SAINT-LAURENT
2^e édition

CATÉGORIE
Le Saint-Laurent et l'humain



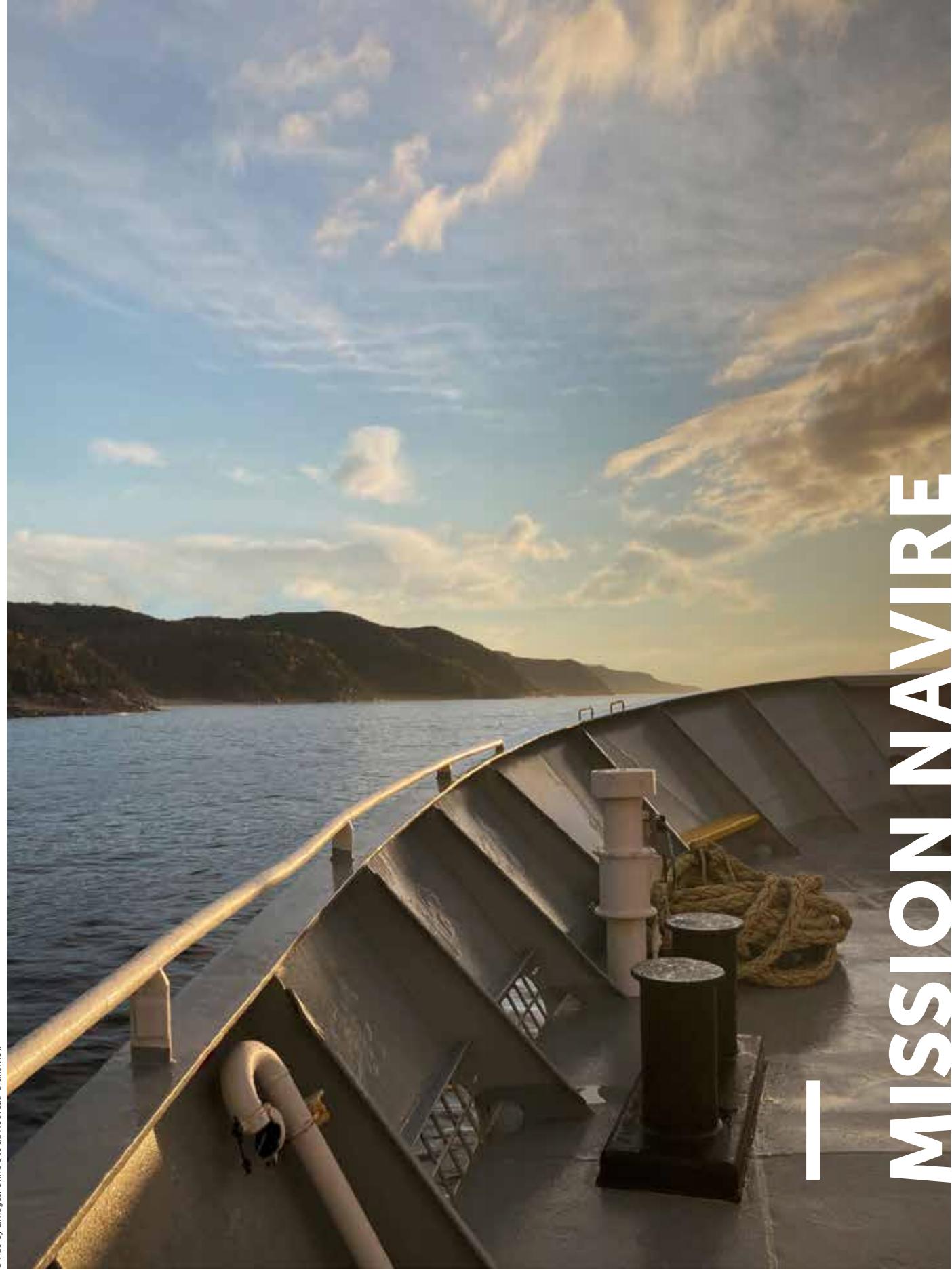
UNE ÉVOLUTION AU NIVEAU DES COLLABORATIONS

Grâce à la mobilisation de la communauté de recherche et des partenaires du milieu maritime, incluant hors Québec, l'envergure et la portée des projets PLAINE sont en croissance. L'implication des partenaires du milieu dans les projets est bien ancrée : un dollar octroyé par PLAINE amène un peu plus d'un dollars en contributions de la part des partenaires.

COMPARAISON DES DEUX PREMIERS APPELS

	1 ^{er} appel	2 ^e appel	Gains entre les appels
Demandes reçues	9	5	
Montant total demandé	1 048 058 \$	1 000 000 \$	
Projets financés	5	3	
Montant total octroyé ¹	855 973 \$	600 000 \$	
Universités, Cégep et Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) mobilisés	10	9	
Partenaires et collaborateurs impliqués	17	18	+1
Partenaires industriels	5	13	+8
Organisations hors Québec impliquées	1	4	+3
Contribution totale des partenaires	382 675 \$	618 500 \$	+235 825 \$
Équivalent de la subvention PLAINE (%)	44,7 %	103,0 %	+58,3 %

¹ Des frais indirects de recherche (FIR) équivalents à 27 % de la subvention demandée s'ajoutent (lorsqu'applicables) au montant octroyé.



MISSION NAVIRE

EXPLORER LE SAINT-LAURENT

La mission PLAINE 2023 a été menée à bord du navire de recherche *Coriolis II* du 1^{er} au 12 juillet 2023. L'objectif de cette mission, qui a permis de faire des travaux sur une zone allant du Port de Trois-Rivières jusqu'au golfe du Saint-Laurent en passant par le Fjord du Saguenay, était d'acquérir et d'actualiser les connaissances stratégiques sur le territoire maritime québécois, en portant une attention particulière sur les impacts de la navigation commerciale et des activités portuaires sur les écosystèmes.

Ce type de mission permet une synergie inégalée dans la mobilisation de connaissances, en misant non seulement sur la collaboration de l'équipe scientifique intersectorielle à bord du navire, mais également par la diffusion des données avec l'ensemble de la communauté de recherche québécoise. Cette approche multidisciplinaire génère un ensemble de savoirs essentiels à la réponse aux enjeux environnementaux actuels et au développement de solutions de pointe.

12	2 000	9	19
jours d'opération	km parcourus	projets soutenus	scientifiques à bord
8	65	40	1 500
étudiant·es formé·es à la recherche en océanographie	stations échantillonnées	variables étudiées	échantillons

Consulter la liste des projets soutenus lors de la mission 



I CONGRÈS AVENIR MARITIME

POURSUIVRE LE DIALOGUE SUR LES ENJEUX PRIORITAIRES

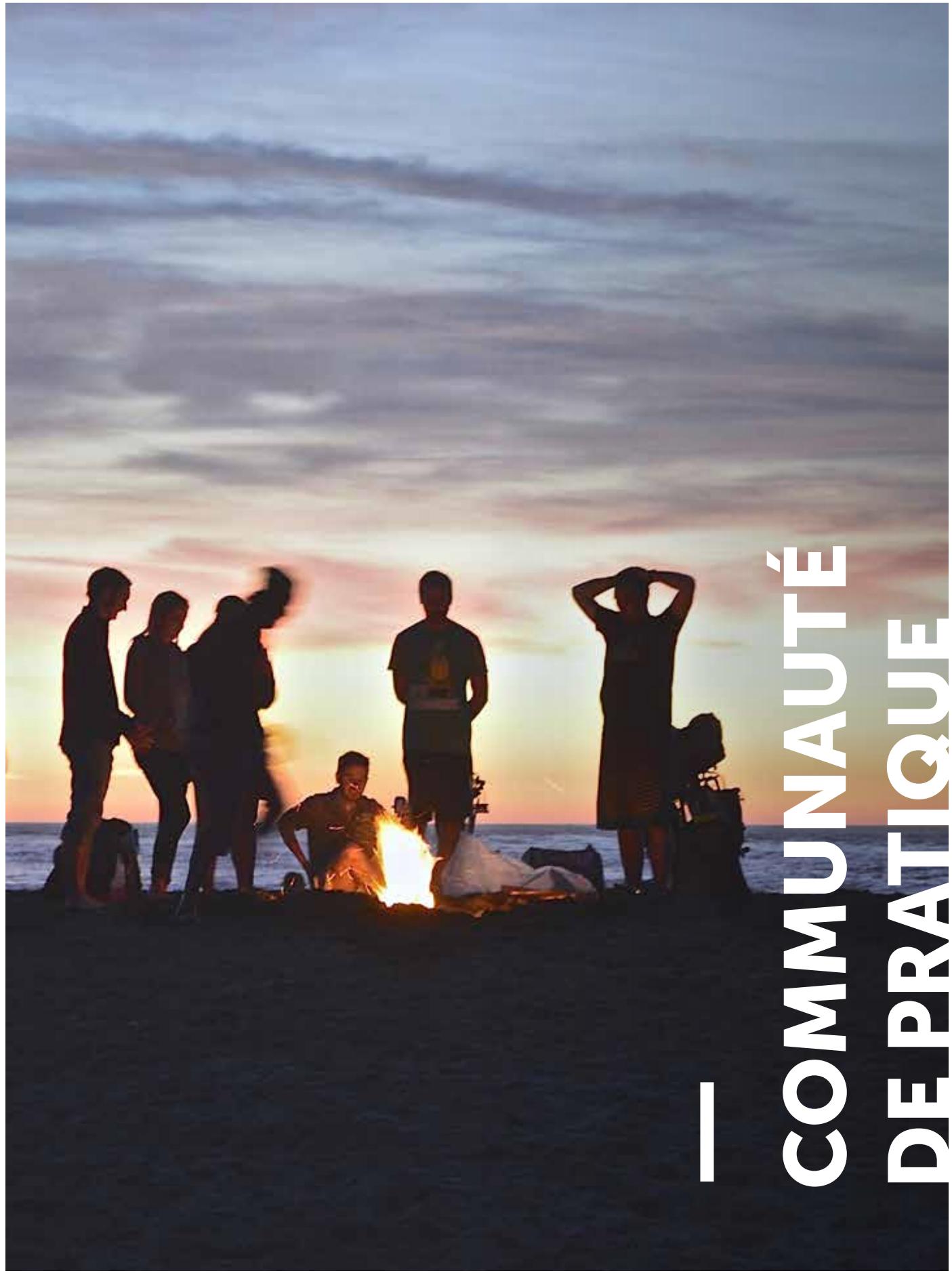
En rassemblant plus de 260 personnes de la communauté maritime provenant de différents secteurs d'activités et du savoir, la deuxième édition d'*Avenir maritime*, qui s'est tenue au port de Québec en juin, a été sans contredit l'événement de l'année 2023 du RQM. Cet événement intersectoriel unique qui a réuni des visionnaires, des expert·es et des leaders de l'industrie pour tracer la voie de notre avenir maritime durable fut une merveilleuse occasion de valoriser le programme de recherche PLAINE.

« Ce fut un réel plaisir pour Desgagnés de participer à ce congrès. Les participants et les organisations présentes démontrent un dynamisme exceptionnel qui donne envie de contribuer à leurs recherches. »

– **Claude Dumais**, vice-président exécutif des opérations et projets spéciaux, Desgagnés

En effet, en permettant la mise en place d'une Communauté de pratique articulée autour de la décarbonation, une thématique prioritaire identifiée par la Table de spécialistes du Programme, et en donnant l'opportunité à Olivier Robin de l'Université de Sherbrooke, Claude Comtois de l'Université de Montréal et Jean-François Audy de l'Université du Québec à Trois-Rivières de présenter leurs projets financés, les personnes présentes ont pu apprécier la diversité et l'étendue des activités soutenues dans le cadre de PLAINE. De plus, étant donné les résultats attendus, on peut certainement s'attendre à ce que la troisième édition d'*Avenir maritime*, qui se tiendra en 2025 à Trois-Rivières, soit aux couleurs du Programme.

— COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE



PARTAGER LES SAVOIRS ET LES BONNES PRATIQUES

Les Communautés de pratique (CdP) sont des groupes de personnes qui se rassemblent afin de partager et d'apprendre les uns des autres. Les membres de la Communauté sont issus de différents secteurs d'activités (privé, académique, gouvernemental, non gouvernemental, communautaire, etc.), mais sont tenus ensemble par un intérêt commun à partager et approfondir leurs connaissances sur un sujet donné et à développer de bonnes pratiques. En ce sens, les CdP représentent d'excellents forums d'où peuvent émerger des idées nouvelles, des constats ou des recommandations pouvant informer et aider à orienter les décisions, en plus d'identifier des lacunes et de participer à la mobilisation des connaissances, des savoirs et des pratiques.

« Avec la crise actuelle, il est urgent d'agir pour réduire les émissions de GES. La décarbonation, dont celle du transport maritime, est une priorité à laquelle il faut s'attaquer ensemble. Heureusement, depuis quelques années, de nombreuses initiatives dans ce sens prennent leur envol. Notre souhait c'est que la Communauté de pratique sur la décarbonation du RQM, soutenue par PLAINE, devienne un lieu de central pour faciliter le dialogue et les échanges des savoirs et bonnes pratiques entre ces organes de concertation et les différentes parties prenantes. »

– Lyne Morissette, coresponsable de la CdP

En juillet 2023, le RQM a lancé un appel pour appuyer le démarrage de trois CdP, dont l'une sur la thématique du transport maritime durable et intelligent. Suite à une activité rassembleuse réalisée dans le cadre du congrès Avenir maritime 2023, et en adéquation avec les activités du Groupe de travail sur la décarbonation de l'industrie maritime du Québec, il a été convenu que la décarbonation du transport maritime serait l'un des premiers chantiers de cette CdP. Suite à l'appel, trois co-responsables se sont manifestées pour démarrer et entretenir cette CdP :



Lyne Morissette

ISMER-UQAR et
M-Expertise Marine



Vicky Adam

Administration portuaire
de Trois-Rivières et
Centre d'expertise en
logistique portuaire



Marina Soubirou

Technopole maritime
du Québec

En savoir plus !



REGARDS
SUR LE SAINT-LAURENT
2^e édition

CATÉGORIE
Paysage du Saint-Laurent



VISIBILITÉ

PLAINE SOUS LES PROJECTEURS

Le programme PLAINE et les activités qu'il soutient résonnent dans la sphère publique ! Pour en savoir plus, consulter les publications et entrevues ci-dessous.

Bonne lecture et écoute !

-  2023-04 LeContreCourant | ZIP des Seigneuries - Une saison collaborative 
-  2023-06 ICI Radio-Canada | Le Congrès sur l'avenir maritime : vers le transport durable et intelligent
-  2023-06 Ressources aquatiques Québec | Le RAQ bonifie une subvention du programme PLAINE par Réseau Québec Maritime
-  2023-07 Alliance Verte | Le Port de Montréal lance un projet de recherche sur l'e-méthanole
-  2023-07 Port de Montréal | Carburants alternatifs : le Port de Montréal se lance dans un projet de recherche sur l'e-méthanole
-  2023-07 ICI Radio-Canada | Réduire la pollution du secteur maritime
-  2023-08 UQAC | Avant la suite du monde à bord du « Coriolis II » – Le Devoir
-  2023-08 Le Devoir | Naviguer la science à bord du « Coriolis II »
-  2023-08 Le Devoir | Les passagers du « Coriolis II »
-  2023-08 ICI Radio-Canada | Une mission sur le Saguenay pour détecter l'apparition ou la disparition d'espèces
-  2023-08 ICI Radio-Canada | Place Publique – Émission du 14 août 2023
-  2023-08 92,5 FM CKAJ | Une mission en mer pour détecter l'apparition ou la disparition d'espèces marines
-  2023-08 Noovo | Recenser les espèces dans les eaux du Saguenay, mission accomplie pour « Coriolis II »
-  2023-09 Maritime Magazine | Une feuille de route pour décarboner le système Saint-Laurent
-  2023-09 Port de Montréal | Une feuille de route pour décarboner le système Saint-Laurent
-  2023-09 Port de Trois-Rivières | Un premier corridor maritime vert domestique au Canada

REGARDS
SUR
LE SAINT-LAURENT
2^e édition

CATÉGORIE
Le Saint-Laurent et l'humain



ANNEXES

ANNEXE 1



À PROPOS

PLAINE : Programme de recherche du Réseau Québec maritime (RQM) qui vise l'Atténuation des impacts reliés à la navigation commerciale et aux activités portuaires sur l'environnement et les écosystèmes naturels et humains.

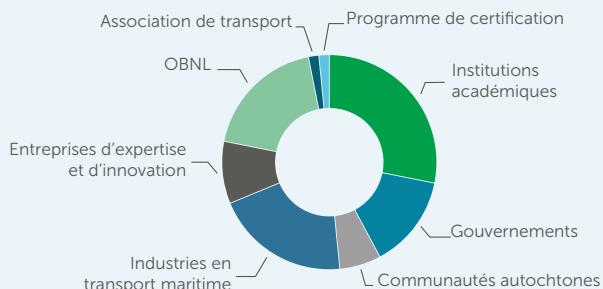
VOLETS DE RECHERCHE :

1. Développement de connaissances
↳ 17 pistes de projets abordées
2. Développement de solutions
↳ 11 pistes de projets abordées

Date limite de l'appel à projets: le 17 février 2022 à 17h

PARTICIPATION

120 personnes | 64 organisations



THÉMATIQUES SAILLANTES

Cohabitation avec les mammifères marins

Acquérir des connaissances sur les déplacements effectués par les mammifères marins, en particulier les baleines noires, et développer des pratiques de navigation adaptées et des solutions technologiques qui permettront de prévenir les collisions.

Protection des berges

Mieux comprendre les rôles respectifs du batillage issu de la navigation commerciale et de la navigation de plaisance sur l'érosion des berges, et développer des pratiques et des solutions durables pour protéger les berges.

Atténuation du bruit

Complémenter les études en cours sur le sujet en comprenant mieux les impacts des bruits sous-marins issus de la navigation commerciale sur des espèces autres que les mammifères marins (p. ex. : poissons), et dans des lieux comme les sites d'embarquement. Comparer le bruit issu de différents types de navires. Développer des solutions pour atténuer le bruit en milieu terrestre.

Décarbonation

Participer aux efforts visant à développer des pratiques de navigation plus économies en carburant et moins émettrices de gaz à effet de serre. Participer au développement de carburants alternatifs.

Effets cumulatifs

Développer une méthodologie commune pour analyser les effets cumulatifs des activités maritimes, autant en eau douce qu'en eau salée.

Besoin d'indicateurs

Besoin d'indicateurs qui permettraient rapidement d'identifier les milieux les plus affectés par des perturbations.

Accessibilité des données

L'accessibilité des données en temps réel a également été mentionnée comme un enjeu pour lequel les efforts sont à poursuivre.

Mise en valeur des savoirs autochtones

Assurer un esprit de collaboration, consulter les savoirs de manière respectueuse.



Coordonnateur PLAINE : Kaven Dionne | Kaven_Dionne@uqar.ca | 418-723-1986 / 1-800-511-3382 poste 1383

ANNEXE 2



Retour sur

À PLAINE VOILE

SYNTHÈSE

28 novembre 2022

À PROPOS

PLAINE : Programme de recherche du Réseau Québec maritime (RQM) qui vise l'Atténuation des impacts reliés à la navigation commerciale et aux activités portuaires sur l'environnement et les écosystèmes naturels et humains.

VOLET DE RECHERCHE :

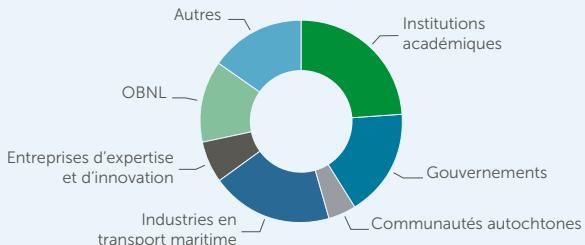
Développement de solutions

↳ **18** pistes de projets abordées

Date limite de l'appel à projets : le 15 février 2023 à 17h

PARTICIPATION

64 personnes | 46 organismes



THÉMATIQUES SAILLANTES

Vers une industrie maritime décarbonée et écoénergétique

Le transport maritime est actuellement le moyen le plus sobre en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) pour chaque tonne de marchandise déplacée. Malgré cette excellente performance, il est attendu que les GES liés à la navigation augmentent dans les prochaines décennies. C'est pourquoi il est primordial de trouver des solutions pour tendre vers une industrie décarbonée en intervenant, notamment à la source, au niveau de la consommation, de la logistique portuaire, etc.

Cohabitation du transport maritime avec la faune subaquatique

L'augmentation du trafic maritime dans le système Saint-Laurent et dans le Fjord du Saguenay contribuera potentiellement à une augmentation des différentes perturbations qui affectent la faune subaquatique de ces écosystèmes, notamment les mammifères marins et les poissons. Il est important de mettre en place des moyens pour diminuer les impacts (bruits, collisions et autres perturbations) de la navigation sur les populations et milieux aquatiques.

L'érosion des berges et les impacts sur les milieux naturels riverains dans la partie fluviale du Saint-Laurent

Le batillage, causé entre autres par le passage des navires commerciaux, contribue à l'érosion des berges dans la partie fluviale du Saint-Laurent. Plusieurs facteurs entrent en considération pour expliquer l'intensité des effets du batillage sur l'érosion : la vitesse des navires, leur importance, la distance de leur passage avec la berge, le type de sédiments composant la berge, etc. Plusieurs mesures pour atténuer ce phénomène ont été adoptées et il importe de continuer dans cette voie en développant de nouvelles technologies et des outils d'aide à la décision.

Économie circulaire et amélioration de la gestion des matières résiduelles, des rejets opérationnels, des eaux de ruissellement et des déversements accidentels

Au fil des années, les milieux de la navigation commerciale et portuaire ont développé et mis en place des stratégies et solutions afin de minimiser la production de matières résiduelles et de rejets opérationnels dans le cadre de leurs activités. Le concept de l'économie circulaire est un terreau à exploiter afin de trouver des solutions pour réduire la quantité de matières résiduelles, d'eaux de ruissellement et de rejets opérationnels produits, en favorisant leur revalorisation et en optimisant leur utilisation.



Coordonnateur PLAIN : Kaven Dionne | Kaven_Dionne@uqar.ca | 418-723-1986 / 1-800-511-3382 poste 1383

ANNEXE 3

PREMIER APPEL – 5 PROJETS SOUTENUS

Impact du bruit sous-marin de la navigation commerciale sur l'abondance de bélugas dans le Saguenay : évaluation à l'aide de l'intelligence artificielle, de l'acoustique passive et de l'imagerie par drone et pistes d'atténuation

Volet du projet : Développement de connaissances

Résumé du projet (en cours) :

Ce projet a développé des outils pratiques pour caractériser automatiquement et en continu l'utilisation spatio-temporelle de l'habitat et l'abondance locale des populations de bélugas dans le Saguenay. Notre travail est le premier à avoir développé un pipeline complet capable non seulement de détecter et classer le comportement acoustique du béluga, mais aussi d'estimer l'abondance des bélugas sur la base de données acoustiques, le tout avec des scores de précision élevés. Des estimations continues et précises de l'abondance et de l'activité vocale des bélugas de la baie Sainte-Marguerite pourraient fournir des informations précieuses pour quantifier l'utilisation de l'habitat et élucider la relation fonctionnelle entre la diminution observée du temps de présence des bélugas et le passage des navires. La compréhension de cette relation est cruciale pour la co-construction de mesures d'atténuation des impacts du trafic maritime qui soient efficaces pour le rétablissement du béluga et réalisables pour l'industrie.

Budget	
Subvention PLAINÉ (incluant FIR)	63 465,71 \$
Contributions des partenaires	63 675,00 \$

Équipe de recherche : Clément Chion (UQO), Sébastien Gambs (UQAM), Jérôme Dupras (UQO), Angélique Dupuch (UQO), Véronique Lesage (Pêches et Océans Canada), Robert Michaud (Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins [GREMM]), Valeria Vergara (Raincoast Conservation Foundation)

Collaborations et partenariats : Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, GREMM

ANNEXE 3

PREMIER APPEL – 5 PROJETS SOUTENUS

Outils d'aide à la décision en transport intermodal : vers un port urbain carboneutre

Volet du projet : Développement de solutions

Résumé du projet (en cours) :

La circulation efficiente des marchandises est cruciale à la croissance économique. En raison de l'augmentation des volumes manutentionnés, une planification et gestion avisée de la capacité portuaire est essentielle. La présence de sous-capacité en infrastructures portuaires tout comme d'utilisation sous-optimale de celles-ci peut faire la différence entre un flux de marchandises fluide et sobre en émissions de gaz à effet de serre (GES) d'un flux lent et frugal en GES. En raison de son potentiel d'analyse avancée des systèmes complexes comme un binôme port-ville, ce projet a recours à une approche de simulation afin de déterminer les goulots d'étranglement périodiques selon divers scénarios prospectifs et ainsi anticiper la congestion et les émissions de GES associées. Composante analytique d'un futur jumeau numérique de port urbain, les outils de simulation développés se traduiront par des recommandations aux décideurs publics sur des stratégies éprouvées en matière d'atténuation des goulots et de réduction des émissions GES en transport intermodal port-ville.

Budget	
Subvention PLAINÉ (incluant FIR)	245 900,00 \$
Contributions des partenaires	94 000,00 \$

Équipe de recherche : Jean-François Audy (UQTR), Mustapha Ouhimmou (École de technologie supérieure), Luc Faucher (Cégep de Sept-Îles), Éric Tremblay (Cégep de Sept-Îles)

Collaborations et partenariats : Administration portuaire de Trois-Rivières, Transports Canada, Innovation et Développement économique Trois-Rivières

ANNEXE 3

PREMIER APPEL – 5 PROJETS SOUTENUS

Développement d'un outil d'aide à la décision pour la gestion de la vitesse des navires sur le Saint-Laurent

Volet du projet : Développement de solutions

Résumé du projet (en cours) :

Le projet vise à créer un outil informatique afin d'estimer l'ampleur des vagues générées sur la rive par les navires sous diverses conditions de navigation (vitesse, niveau d'eau, forme de coque) sur un tronçon fluvial du Saint-Laurent. À terme, l'outil permettra de prendre des décisions quant au contrôle de la vitesse des navires en deçà de celles déjà existantes afin d'éviter des incidents tels que survenus lors de la crue printanière de 2017 concernant des dommages qui auraient été causés par des vagues de navires. Des activités de concertation sont aussi prévues avec la communauté afin de comparer leurs préoccupations et perceptions vis-à-vis l'impact des vagues générées par les navires.

Budget	
Subvention PLAINÉ (incluant FIR)	216 605,00 \$
Contributions des partenaires	45 000,00 \$

Équipe de recherche : Cynthia Bluteau (Innovation maritime), Grant McKenzie (Université McGill), David Didier (UQAR), Dany Dumont (ISMER-UQAR), Pascal Matte (ECCC)

Collaborations et partenariats : Administration de pilotage des Laurentides, Comité ZIP Les Deux Rives, Comité ZIP du lac Saint-Pierre

ANNEXE 3

PREMIER APPEL – 5 PROJETS SOUTENUS

Utilisation de métamatériaux pour la réduction du bruit lié à la machinerie des navires : évaluation objective et économique

Volet du projet : Développement de solutions

Résumé du projet (en cours) :

Ce projet vise à développer des solutions innovantes pour réduire le bruit sous-marin lié à la machinerie des navires, afin de réduire l'impact de ce bruit sur la faune sous-marine. La solution proposée, les métamatériaux résonants, a déjà été mise en œuvre dans les domaines aéronautique et automobile, mais son application au domaine maritime constitue une innovation. La pertinence de cette solution est évaluée sur des aspects objectifs, comme la réduction en termes de décibels des niveaux acoustique et vibratoire générés par la machinerie. Les volets économiques de la mise en œuvre de cette solution et de son gain sur le volet environnemental sont également pris en compte.

Budget	
Subvention PLAINE (incluant FIR)	221 735,00 \$
Contributions des partenaires	40 000,00 \$

Équipe de recherche : Olivier Robin (Université de Sherbrooke), Jie He (Université de Sherbrooke), Jean-Christophe Marquis (Innovation maritime), Kamal Kesour (Innovation maritime), Noureddine Atalla (Université de Sherbrooke)

Collaborations et partenariats : Croisières AML (Alliance Éco-Baleine), Société des Traversiers du Québec



ANNEXE 3

PREMIER APPEL – 5 PROJETS SOUTENUS

Solution mixte Végétalisée contre l’Érosion des berges induite par les vagues de Batillage : retour d’expériences, Innovation et Matériaux (VERBATIM)

Volet du projet : Développement de solutions

Résumé du projet (en cours) :

La pointe est de l’île Bouchard, terrain de Conservation de la nature Canada (CNC), subit une érosion de ses berges en raison des fortes vitesses de l’écoulement du fleuve Saint-Laurent et des vagues générées par les navires marchands. Le projet vise à étudier des solutions douces de renforcement des berges pour protéger sa valeur environnementale et archéologique.

Budget	
Subvention PLAINE (incluant FIR)	254 000,00 \$
Contributions des partenaires	140 000,00 \$

Équipe de recherche : Jacob Stolle (INRS), Damien Pham Van Bang (ÉTS), Claudiane Ouellet-Plamondon (ÉTS)

Collaborations et partenariats : Administration portuaire de Montréal, Conservation de la nature Canada, Comité ZIP des Seigneuries, Stratégies Saint-Laurent

ANNEXE 4

DEUXIÈME APPEL – 3 PROJETS SOUTENUS

Corridor maritime vert : un agenda de décarbonation du transport maritime et portuaire du système Saint-Laurent

Priorité dans laquelle s'inscrit le projet : Vers une industrie maritime décarbonée et écoénergétique

Résumé du projet (en cours) :

Le projet porte sur la mise en place d'un corridor maritime vert comme agenda de décarbonation de l'industrie maritime et portuaire du Saint-Laurent. Le projet compte 1) effectuer une analyse des conditions réglementaires à la décarbonation pour comprendre l'habileté de l'industrie maritime et portuaire du Saint-Laurent à répondre aux objectifs et aux impacts de la transition énergétique ; 2) mesurer la consommation énergétique et les émissions de GES de l'industrie maritime et portuaire au Québec afin d'extraire une structure d'information et de connaissances ; 3) entreprendre une analyse comparative des meilleures pratiques à l'international sur les technologies de substitution et carburants de remplacement afin de focaliser sur les innovations les plus prometteuses ; 4) identifier les conditions de l'offre du portefeuille d'énergies vertes disponible au Canada et la structure de la demande permettant d'identifier les besoins futurs requis pour atteindre la carboneutralité des ports et des transporteurs maritimes sur le système Saint-Laurent ; 5) paramétriser les enjeux de mise en œuvre d'un corridor maritime vert afin d'obtenir une compréhension des attentes réalistes et des capacités à obtenir une excellente performance en matière de décarbonation ; et 6) élaborer différents scénarios de la transition énergétique afin d'identifier une série d'actions prioritaires en termes de mise en œuvre des solutions de décarbonation de l'industrie maritime et portuaire du Québec.

Budget	
Subvention PLAINE (incluant FIR)	254 000,00 \$
Contributions des partenaires	316 000,00 \$

Équipe de recherche : Claude Comtois (Université de Montréal, CIRRELT), Brian Slack (Université Concordia), Jacques Roy (HEC Montréal, Université de Montréal, CIRRELT), Suzanne Lalonde (Université de Montréal), Sara Teitelbaum (Université de Montréal), Pierre-Olivier Pineau (HEC Montréal, Université de Montréal), Jean-François Audy (UQTR), Sylvain Lafrance (Innovation maritime)

Collaborations et partenariats : Administration portuaire de Montréal, Administration portuaire de Québec, Administration portuaire de Saguenay, Administration portuaire de Sept-Îles, Administration portuaire de Trois-Rivières, Alliance Verte, *American Bureau of Shipping*, Centre d'expertise en logistique portuaire, CIRRELT, *Global Maritime Forum*, Groupe de travail sur la décarbonation de l'industrie maritime, Transports Canada, Transports Desgagnés

ANNEXE 4
DEUXIÈME APPEL – 3 PROJETS SOUTENUS

Bruit subaquatique de la navigation et poissons d'eau douce dans le Saint-Laurent : exposition, impacts et pistes de solution

Priorité dans laquelle s'inscrit le projet : Cohabitation du transport maritime avec la faune subaquatique

Résumé du projet (en cours) :

Le bruit subaquatique produit par les activités humaines a doublé tous les 10 ans depuis les années 1950, particulièrement à proximité des routes de navigation. Les impacts du bruit de la navigation sur les poissons incluent des changements de comportement tels que l'évitement, l'altération des comportements antiprédatation ou encore la diminution des soins parentaux aux nouveau-nés, ainsi que des impacts physiologiques comme l'augmentation du niveau de stress. Ces impacts sont toutefois très peu documentés en eau douce et les mécanismes sous-jacents mal compris. Ce projet vise à évaluer l'exposition et la vulnérabilité des communautés de poissons au bruit de la navigation dans la réserve mondiale de la Biosphère du lac Saint-Pierre, notamment en étudiant les sons produits par des espèces à statut précaire (p. ex. esturgeons noir, esturgeon jaune). Des enregistrements de sons de poissons seront effectués en captivité et en milieu naturel, permettant de constituer des banques de sons qui serviront notamment à entraîner des algorithmes d'intelligence artificielle à détecter automatiquement leur présence. Des expériences seront menées en milieu naturel pour évaluer la réponse comportementale des communautés de poissons du lac Saint-Pierre lorsqu'elles sont exposées au bruit de moteurs. Finalement, une évaluation de l'efficacité de mesures d'atténuation du bruit subaquatique de la navigation sera réalisée grâce notamment à la participation de l'industrie de la marine marchande. L'implication des communautés riveraines et usagers du lac Saint-Pierre permettra d'évaluer l'acceptabilité sociale de mesures visant à réduire l'empreinte acoustique des plaisanciers et pêcheurs récréatifs dans les habitats d'espèces de poissons d'eau douce sensibles au bruit subaquatique.



▲ Esturgeon avec un hydrophone

Budget

Subvention PLAINE (incluant FIR)	254 000,00 \$
Contributions des partenaires	234 500,00 \$

Équipe de recherche : Clément Chion (UQO), Jean-François Bissonnette (Université Laval), Hervé Glotin (CNRS), Marc Mingelbier (MELCCFP), Benjamin de Montgolfier (Aquaseach, ISMER-UQAR)

Collaborations et partenariats : Administration portuaire de Trois-Rivières, Alliance Verte, MELCCFP, Ressources aquatiques Québec, Université de Toulon

ANNEXE 4
DEUXIÈME APPEL – 3 PROJETS SOUTENUS

Caractérisation, essais et lignes directrices pour l'utilisation de mélanges d'e-méthanol et de diésel marin comme solution « drop in » à bord des navires opérant sur le Saint-Laurent

Priorité dans laquelle s'inscrit le projet : Vers une industrie maritime décarbonée et écoénergétique

Résumé du projet (en cours) :

Le projet, de nature très pratique, propose de développer et tester une solution misant sur l'e-méthanol pour contribuer de façon significative à la décarbonation de l'industrie maritime. Il répond à une volonté des acteurs de l'industrie de s'engager dans la transition énergétique en faisant intervenir un producteur de carburant alternatif, un armateur et un port. L'objectif général est d'identifier, caractériser et tester les mélanges optimaux d'e-méthanol et de diésel marin qui satisferont les normes pour être utilisés comme solutions dites *drop in*, soit avec peu ou pas de modifications des systèmes à bord, par les navires opérant sur le Saint-Laurent. Le projet propose également de réaliser une analyse de risques et de préciser les lignes directrices quant à l'utilisation de tels mélanges dans le contexte spécifique du Québec. Si les résultats sont probants, le projet pourrait contribuer à réduire d'environ 40 600 tonnes par an les émissions de CO₂ issues du transport maritime.

Budget	
Subvention PLAINÉ (incluant FIR)	254 000,00 \$
Contributions des partenaires	92 000,00 \$

Équipe de recherche : Mareen Thiboutot-Rioux (Innovation maritime), Faiçal Larachi (Université Laval), Nathalie de Marcellis-Warin (Polytechnique de Montréal), Jean David Godin (Innovation maritime)

Collaborations et partenariats : Administration portuaire de Montréal, Alliance Verte, Greenfield Global Québec, Groupe Océan, Société de développement économique du Saint-Laurent

ANNEXE 5

LISTE DES PROJETS SOUTENUS DANS LE CADRE DE LA MISSION NAVIRE PLAINE 2023

Mesure du bruit rayonné par le *Coriolis II*

Pierre Cauchy (ISMER-UQAR), Loubna Benabbou (UQAR) et Clément Chion (UQO)

Création d'une base de référence sur la biodiversité indigène du zooplancton pour lutter contre l'introduction d'espèces exotiques envahissantes due aux développements des activités portuaires et du trafic maritime

Gesche Winkler (ISMER-UQAR), Réjean Tremblay (ISMER-UQAR), Pascal Sirois (UQAC), Olivier Morissette (UQAC) et Jory Cabrol (MPO)

TReX - Deep Search : Mieux prédire le transport et la dispersion des contaminants issus de déversement accidentel

Ludovic Pascal (ISMER-UQAR), Gwénaëlle Chaillou (ISMER-UQAR), Douglas Wallace (Université Dalhousie) et William Nesbitt (Université Dalhousie)

Caractérisation des sédiments de dragage pour une valorisation durable comme matériaux de construction

Amine el Mahdi Safhi (Université Concordia) et Ahmed Soliman (Université Concordia)

Vers le développement d'outils pratiques d'aide à la navigation silencieuse

Kamal Kesour (Innovation maritime), Olivier Robin (Université de Sherbrooke), Jean-Christophe Gauthier-Marquis (Innovation maritime), Paul Camerin (Innovation maritime) et Marie-Laurence Bazinet (Innovation maritime)

Levé géophysique et caractérisation du substrat pour le déploiement du *SubSeaQuieter (SSQ)*

Jean-Christophe Gauthier-Marquis (Innovation maritime) et Guillaume St-Onge (ISMER-UQAR)

Évolution temporelle de la quantité, des sources et de la contamination par les pesticides de la matière organique dissoute et particulaire de l'estuaire du Saint-Laurent au cours des 19 dernières années : une analyse élémentaire, moléculaire et isotopique

Yves Gélinas (Université Concordia) et Adriana Reitano (Université Concordia)

Transport and mixing of dissolved organic matter along the St. Lawrence river-gulf continuum

Céline Guégen (Université de Sherbrooke)

Processus exploratoire de recherche sur la signature sonore des opérations à bord de la mission PLAINE 2023

Robin Servant (Artiste indépendant)



www.rqm.quebec

Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines, bureau K-316, Rimouski (Québec) G5L 3A1
Tél. : 418-723-1986 poste 1383 | plaine-rqm@uqar.ca

En partenariat avec

Québec The logo for Québec consists of the word "Québec" in a bold, black, sans-serif font, followed by a small graphic element consisting of four white squares with blue fleur-de-lis symbols inside.