

FAIRE DU SAINT-LAURENT UN PUISSANT VECTEUR DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

Mémoire présenté dans le cadre de la consultation sur la nouvelle vision maritime inspirée du projet Saint-Laurent (2020-2025)

Présenté par
Synchronex – Le réseau des centres collégiaux de transfert
et la Fédération des cégeps

8 novembre 2019

Table des matières

Le réseau des centres collégiaux de transfert en quelques mots.....	2
La Fédération des cégeps en quelques mots	3
Mise en contexte.....	4
1. Un réseau de recherche appliquée fort, collaboratif, efficace et bien ancré dans les secteurs et les régions	5
1.1. Des experts de l'innovation facilement accessibles et couvrant de multiples domaines	5
1.2. Des compétences verticales spécifiques au domaine maritime	6
2. Concerter les acteurs pour faire face aux enjeux prioritaires du Québec dans une vision de développement durable.....	7
2.1. Développer un corridor intelligent pour la navigation, les navires du futur et les chaînes d'approvisionnement.....	8
2.2. Stimuler le développement durable et l'acceptabilité sociale des projets maritimes au moyen de l'économie bleue	8
<i>Les écosystèmes et la biodiversité du Saint-Laurent.....</i>	<i>8</i>
<i>La lutte et l'adaptation aux changements climatiques.....</i>	<i>9</i>
<i>L'importance de l'innovation sociale</i>	<i>9</i>
3. Soutenir la recherche et l'innovation pour accroître la compétitivité des entreprises québécoises dans le secteur maritime	10
4. La formation collégiale dans le domaine maritime	11
5. Attirer et former la main-d'œuvre maritime.....	12
6. Recommandation pour le modèle de gouvernance à privilégier.....	14
7. D'autres enjeux importants à considérer	15
Conclusion	17
Remerciements	17
Contact	17
Annexe - Exemples de projets des centres collégiaux de transfert liés au domaine maritime	18

Le réseau des centres collégiaux de transfert en quelques mots

Synchronex, le réseau des centres collégiaux de transfert (le Réseau), regroupe les 59 centres collégiaux de transfert répartis sur l'ensemble du territoire québécois.

En 1983, le gouvernement du Québec, en vertu de la *Loi sur les collèges d'enseignement général et professionnel*, accrédite les établissements afin qu'ils développent des centres de recherche et d'innovation qui permettent de réaliser des activités de recherche appliquée, d'aide technique et de formation. Chaque centre ainsi accrédité se spécialise dans un domaine particulier, des domaines tant technologiques que sociaux, allant des technologies manufacturières avancées à l'intégration des immigrants en passant par l'agriculture, la nordicité, le développement durable, l'écocitoyenneté, les matériaux avancés, l'aérospatiale, la foresterie, et une multitude d'autres domaines associés aux grands enjeux sociaux et économiques de la société québécoise, notamment le domaine maritime.

Annuellement, ce sont plus de 4 500 entreprises et organisations qui réalisent **près de 10 000 projets d'innovation** grâce à l'expertise des **1 455 experts** qui sont des chercheurs et enseignants chercheurs, des ingénieurs ou des technologues; des spécialistes détenteurs de doctorats, de maîtrises, de baccalauréats ou de techniques spécialisées.

Le client ayant un projet d'innovation trouvera dans le centre collégial de transfert une personne qui l'aidera dans ses démarches et l'accompagnera pendant toute la durée du développement et de l'implantation de son projet d'innovation. Au fil du temps, les centres collégiaux de transfert ont su développer **un accompagnement favorisant une vision globale de l'innovation dans une approche pluridisciplinaire**, le tout bien ancré dans **un réseau de collaborateurs sectoriels et régionaux** pour soutenir rapidement et efficacement les projets clients. Les experts des centres collégiaux de transfert travaillent activement afin d'augmenter les capacités d'innovation et d'intervention des entreprises et des organisations, de diminuer le temps d'entrée sur les marchés et d'augmenter la productivité et la compétitivité des entreprises et des organisations québécoises.

Pour sa part, le Réseau a comme objectifs de concerter l'action des centres collégiaux de transfert, de faciliter l'accès à leurs services et de soutenir les collaborations entre les centres collégiaux de transfert et les autres acteurs de l'innovation que sont les organismes régionaux de développement, les centres de recherche publics ou privés, les cégeps, les universités, les ministères, etc.

Par leur mission, leurs **équipes de haut niveau** et leur **vaste parc d'équipements à la fine pointe** de la technologie, les centres collégiaux de transfert et les cégeps sont des acteurs incontournables de l'écosystème de la recherche et de l'innovation québécois.

La Fédération des cégeps en quelques mots

La Fédération des cégeps est le regroupement volontaire des 48 collèges publics du Québec. Elle a été créée en 1969 dans le but de promouvoir le développement de la formation collégiale et des cégeps. Elle agit comme porte-parole officiel et lieu de concertation des cégeps, à qui elle offre des services en matière de pédagogie, d'affaires étudiantes, d'affaires internationales, de formation continue et de services aux entreprises, de financement, de recherche, de ressources humaines, d'évaluation de la scolarité, d'affaires juridiques, de ressources informationnelles, de négociation et de relations du travail. La Fédération des cégeps représente les collèges pour la négociation des conventions collectives.

Des 59 centres collégiaux de transfert actuellement accrédités, 55 relèvent des cégeps, dont Merinov, rattaché au Cégep de la Gaspésie et des Îles, et Innovation maritime qui est associé à l'Institut maritime du Québec, lui-même rattaché au Cégep de Rimouski.

Mise en contexte

La terre est recouverte à 70 % par des océans. Par ailleurs, 50 % de la population mondiale s'est installée sur le littoral ou à proximité, et 90 % des échanges mondiaux de marchandises passent aujourd'hui par les mers et les océans. D'ailleurs, dans nos sociétés en profondes mutations économiques, commerciales, sociales et environnementales, l'exploitation des ressources maritimes et le développement responsable de ce secteur sont devenus des questions primordiales.

Au Québec, le secteur maritime contribue considérablement au développement économique du Québec. Le chiffre d'affaires total des entreprises québécoises des secteurs maritime et portuaire, y compris le tourisme fluvial, s'élève à plus de 3,1 milliards de dollars annuellement. Ces entreprises créent plus de 18 000 emplois directs ou indirects; se partageant une masse salariale annuelle de 1 milliard de dollars. Le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada tirent de ces activités des revenus fiscaux et parafiscaux annuels qui se chiffrent respectivement à 204,6 millions et à 140,7 millions de dollars.¹ Il s'agit donc d'un vecteur de croissance important pour le développement du Québec.

Cette activité économique est toutefois souvent réalisée au détriment des écosystèmes et de la biodiversité unique du Saint-Laurent qui approvisionne plus de 40 % des Québécois en eau potable. C'est pourquoi la nouvelle stratégie maritime doit constituer un réel levier pour une croissance responsable qui s'appuie sur une recherche appliquée garante de la survie de la biodiversité du Saint-Laurent et de ses communautés riveraines. Certaines villes anticipent et se préoccupent déjà d'enjeux comme la salinité croissante de l'eau, l'érosion des zones côtières, les effets du changement climatique sur le fleuve, notamment la baisse du niveau des eaux, la raréfaction de l'oxygène dissous dans l'eau et la pollution du transport maritime (air et bruit). Tout développement doit donc se faire en concertation avec les partenaires, au premier chef les communautés concernées par l'activité maritime et le milieu de la recherche, notamment les comités de zone d'intervention prioritaire (ZIP), et à la lueur du *Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026* (Entente Canada-Québec sur le Saint-Laurent) pour un développement durable du fleuve².

Depuis plus de 25 ans, en tant qu'acteurs contribuant à l'essor du secteur maritime, les centres collégiaux de transfert et les cégeps ne peuvent qu'appuyer la volonté du gouvernement de vouloir améliorer l'exploitation du plein potentiel du Québec maritime et d'en faire un leader de l'économie bleue à travers une croissance économique, sociale et environnementale. En ce sens, les centres collégiaux de transfert se mobilisent et se joignent à leur Réseau et à la Fédération des cégeps pour transmettre leurs recommandations au gouvernement au regard des rôles qu'ils peuvent et doivent jouer dans cette nouvelle vision maritime en concertation avec les autres acteurs du milieu. Toutes nos recommandations s'inscrivent dans une réflexion d'efficacité, de cohérence, de synergie et de complémentarité.

Ainsi, nous recommandons :

1. d'utiliser le réseau des centres collégiaux de transfert pour assurer un déploiement intégré dans tous les secteurs, dans toutes les régions et au regard de tous les enjeux inhérents au développement du secteur maritime québécois;
2. de consolider les meilleures pratiques, favoriser l'innovation et soutenir la concertation des intervenants économiques, environnementaux et sociaux pour assurer un développement profondément ancré dans une vision de développement durable;
3. de soutenir la recherche ainsi que le développement des connaissances et le développement technologique afin d'accroître la capacité d'innovation dans le secteur maritime;
4. de favoriser un rôle actif des cégeps et des centres collégiaux de transfert dans la formation et la qualification de la main-d'œuvre pour aujourd'hui et demain;
5. de promouvoir les métiers liés au secteur maritime;

¹ Source : Le portrait maritime au Québec sur le portail du ministère des Transports

² <https://www.strategiessl.qc.ca/les-organismes/les-comites-zip>; consulté le 4 novembre 2019

6. de mettre en place une structure de gouvernance relevant directement du conseil exécutif afin de permettre un déploiement bien intégré de la nouvelle vision maritime pour tous les aspects qui y sont liés, notamment le développement des territoires, le transport, l'éducation, l'économie, les pêches, etc.

1. Un réseau de recherche appliquée fort, collaboratif, efficace et bien ancré dans les secteurs et les régions

Recommandation 1 : Utiliser le réseau des centres collégiaux de transfert pour assurer un déploiement intégré dans tous les secteurs, dans toutes les régions au regard de tous les enjeux inhérents au développement du secteur maritime québécois.

1.1. Des experts de l'innovation facilement accessibles et couvrant de multiples domaines

Les 59 centres collégiaux de transfert, répartis sur l'ensemble du territoire et **bien ancrés à la fois dans leur région et dans leur secteur d'activités**, constituent des acteurs de premier plan pour déployer rapidement et efficacement une nouvelle vision en matière d'innovation maritime sur l'ensemble du territoire québécois.

Expert en recherche appliquée et en innovation, chaque centre intervient dans un domaine d'activité spécifique, lequel est soit vertical soit horizontal : un centre vertical ciblant un secteur spécifique, comme le secteur maritime ou l'aérospatiale, alors qu'un centre horizontal intervient dans de multiples secteurs, mais sur un enjeu spécifique, comme l'intelligence artificielle ou le développement durable. De plus, les centres collégiaux de transfert collaborent aussi bien entre eux qu'avec les universités, les autres centres de recherche publics ou privés et les consultants privés. Les centres collégiaux de transfert interviennent notamment dans les domaines suivants :

- aéronautique et aérospatiale;
- agriculture, agroalimentaire et halieutique;
- art et culture;
- biotechnologies;
- cybersécurité;
- design industriel;
- développement durable;
- écocitoyenneté;
- économie verte : technologies propres, chimie verte, énergies renouvelables, écologie industrielle;
- éducation et famille;
- e-textiles et vêtements intelligents;
- fabrication de pointe et fabrication additive;
- géomatique;
- industrie 4.0;
- innovation ouverte;
- intégration des personnes en situation de handicap;
- intégration intergénérationnelle et interculturelle;
- intelligence artificielle;
- matériaux avancés;
- microélectronique;
- navigation et logistique dans les transports;
- pharmacie;
- physique appliquée;
- ressource de l'avenir;
- responsabilité sociale des organisations;
- santé;
- sécurité civile;
- technologies numériques;
- véhicule intelligent;
- ville intelligente.

Les experts des centres collégiaux de transfert ont la **capacité de répondre à des besoins spécifiques diversifiés et complexes**. L'innovation touchant de nombreux domaines et de nombreuses fonctions de travail au sein des entreprises et des organisations, les centres collégiaux de transfert **développent et utilisent quotidiennement des approches facilitant l'innovation collaborative, transversale et inclusive**.

1.2. Des compétences verticales spécifiques au domaine maritime

Bien qu'une majorité des centres collégiaux de transfert interviennent dans le domaine maritime, deux centres verticaux, y sont dédiés.

Innovation maritime

Innovation maritime est un centre rattaché à l'Institut maritime du Québec, lequel est affilié au Cégep de Rimouski. Il a pour mission de **contribuer au développement du secteur maritime et de stimuler l'excellence par le biais de l'innovation**. Il vise à développer des solutions au bénéfice des entreprises par la voie de la recherche appliquée, de l'aide technique et de la diffusion d'information. Ses champs d'intervention incluent :

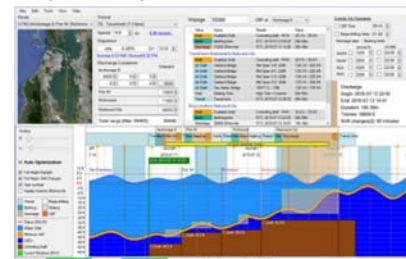
- le génie maritime et la mécanique de marine;
- la navigation, la sûreté et la sécurité maritimes;
- les technologies environnementales;
- le transport maritime;
- les interventions sous-marines et hyperbares.

Les principaux services qu'offre Innovation maritime sont en lien avec la conception et le prototypage, le développement de logiciels, les études, les analyses et les tests.

Exemple de projet réalisé par Innovation maritime

Développement d'un logiciel d'optimisation de voyage (chargement/déchargement) (2016)

Ce logiciel a été développé pour une entreprise de transport maritime. Ses opérations de déchargement comprennent plus d'un site et sont souvent complexes. Les séquences de transbordement, la disponibilité de la main-d'œuvre ou des équipements, les effets de marée, les courants et les restrictions de navigation engendrent des délais dans les opérations amenant ainsi des coûts importants qui peuvent être évités avec une meilleure planification des opérations. Le logiciel développé par Innovation maritime utilise des données en temps réel et tient compte de quelque 25 contraintes à la navigation à considérer afin de planifier les différentes étapes d'un voyage. Le logiciel permet d'élaborer un scénario de chargement et de transit en quelques secondes, ce qui demandait auparavant des heures de planification manuelle. Son utilisation permet d'optimiser les chargements et d'éviter les pertes liées à une mauvaise planification des transits.



Merinov

Merinov est un centre collégial de transfert qui intervient dans les domaines de la pêche, de l'aquaculture ainsi que dans la transformation et la valorisation des produits aquatiques. Ce centre a pour mission **d'accroître la compétitivité des entreprises grâce à l'innovation technologique et à l'implantation d'approches durables et efficaces**.

Ses champs d'intervention incluent :

- les technologies de pêche et d'aquaculture;
- la biologie et l'écologie;
- la chimie, biochimie et microbiologie;
- la valorisation des biomolécules marines;
- les sciences et technologies des aliments;
- la nutrition;
- le génie des procédés alimentaires;
- les analyses technico-économiques.

Exemple de projet réalisé par Merinov***Alimalgue***

Afin de bâtir une filière des algues québécoise rentable et pérenne, il convient de développer de nouveaux produits transformés d'algues qui viseront des marchés variés, offrant des perspectives de volumes significatifs et des prix assez élevés pour soutenir les producteurs et les transformateurs. Ce projet apportera de nouvelles données sur le potentiel de marché des macroalgues en tant qu'ingrédient santé ou fonctionnel, un aspect non exploré jusqu'ici. Il amènera également de nouveaux savoir-faire techniques sur les procédés de fabrication de PAI à base d'algues utilisant des méthodes facilement transférables en usine.



2. **Concerter les acteurs pour faire face aux enjeux prioritaires du Québec dans une vision de développement durable**

Recommandation 2 : Consolider les meilleures pratiques, favoriser l'innovation et soutenir la concertation des intervenants économiques, environnementaux et sociaux pour assurer un développement profondément ancré dans une vision de développement durable.

En tant qu'**équipe pluridisciplinaire**, les centres collégiaux de transfert **agissent dans divers domaines de manière transversale à travers une vision globale. Leurs connaissances approfondies du terrain les positionnent comme des leviers incontournables** pour la mise en place et le bon fonctionnement d'un corridor maritime intelligent tout en stimulant le développement durable et responsable des communautés maritimes et en contribuant à la préservation de la biodiversité des écosystèmes du Saint-Laurent sur laquelle l'activité économique exerce une pression constante.

Ainsi, à titre **d'acteurs importants de la croissance régionale et de catalyseurs de l'innovation**, les centres collégiaux de transfert représentent des interlocuteurs privilégiés pour **faciliter les échanges entre les différents milieux et des agents de changement capables de considérer simultanément les aspects technologiques, sociaux et environnementaux** de ce chantier. Les bénéfices escomptés comprennent notamment le développement de meilleures approches de communication, une compréhension plus globale des problématiques et une vision concertée des objectifs et des actions partagées, tout en évitant les dédoublements. Les centres collégiaux de transfert sont des partenaires de premier choix pour intervenir, notamment, au regard :

- de l'innovation et du développement des produits, des procédés et des services utilisés pour faire du Saint-Laurent et de Québec maritime des vecteurs de croissance mondiale;
- de la transition technologique, sociale et écologique des ports intelligents;
- de la modernisation durable des infrastructures maritimes;
- de l'optimisation de l'efficacité des chaînes logistiques;
- du développement des énergies renouvelables;
- du développement des technologies et des outils nécessaires pour assurer une meilleure coordination entre les organisations qui participent à l'exploitation du corridor maritime intelligent;
- du développement d'un processus participatif impliquant un effort focalisé sur la communauté de parties prenantes incluant les communautés fluviales et les utilisateurs du Saint-Laurent à des fins récréatives;
- de leur rôle de « facilitateur » entre les organisations des régions et des centres urbains;
- de l'intégration ainsi que de l'appropriation des technologies et des savoirs et de l'utilisation de données stratégiques dans les mécanismes de prise de décision;
- de l'amélioration des systèmes d'information et du réseau de surveillance et d'intégration des systèmes.

2.1. Développer un corridor intelligent pour la navigation, les navires du futur et les chaînes d'approvisionnement

La grande diversité des compétences et des champs d'action des centres collégiaux de transfert les habilite à **proposer des solutions intégrées aux différents acteurs présents tout au long de la chaîne du secteur maritime selon une approche pluridisciplinaire et sous les différents angles de l'économie, du social et de l'environnemental.**

L'efficacité des centres collégiaux de transfert est pleinement démontrée, et ceux-ci sont considérés, à juste titre, comme un intermédiaire important de la chaîne de l'innovation, en ce qui a trait plus spécifiquement à la recherche appliquée, au transfert des connaissances, au transfert technologique, à l'aide technique et à la coordination des projets collaboratifs, en plus d'entretenir un lien concret avec leur programme d'études collégial de rattachement.

En effet, grâce aux évaluations effectuées par le gouvernement du Québec du dispositif des centres collégiaux de transfert, on peut témoigner de la valeur ajoutée de ceux-ci dans l'écosystème, notamment par les retombées socioéconomiques suivantes :

- au moins 80 % des clients ont amélioré leur capacité d'innovation;
- une hausse annuelle moyenne d'au moins 2 % des ventes;
- une moyenne de 200 emplois/an créés et maintenus chez les clients;
- une création de la richesse associée à la dépense publique dans les centres collégiaux de transfert d'au moins 10 M\$/an.

2.2. Stimuler le développement durable et l'acceptabilité sociale des projets maritimes au moyen de l'économie bleue

Les écosystèmes et la biodiversité du Saint-Laurent

Ce corridor intelligent devra aussi former une véritable « infrastructure bleue » qui permettra de se déplacer, de se divertir et de cohabiter avec le Saint-Laurent, estuaire et golfe, tout en assurant une exploitation durable et cohérente, et un maintien de la biodiversité des écosystèmes pour les générations futures.

Il est nécessaire de **valoriser, d'encourager et d'encadrer les activités maritimes durables** pour développer et systématiser des pratiques de gestion multimodale en limitant les parcours à vide, en optimisant des parcours terrestres et marins afin de limiter le développement de nouvelles infrastructures. En effet, la navigation, les pêcheries, l'aquaculture et les travaux dynamiques mettent souvent à risque les écosystèmes marins. La stratégie maritime doit donc aussi reposer sur la recherche scientifique qui permettra à long terme d'assurer la survie du mode de vie des communautés fluviales et des écosystèmes marins. Il s'avère nécessaire :

- de développer des outils pour améliorer la détection des mammifères marins et la réactivité des bateaux et des opérateurs;
- de soutenir le développement d'une industrie des pêches et de l'aquaculture durable;
- de fédérer les entreprises;
- d'identifier les sites propices à l'implantation de sites aquacoles (mollusques, algues, etc.);
- d'évaluer les ressources disponibles à la récolte (algues, faune benthique);
- de freiner la pollution causée par l'industrie maritime;
- de surveiller la prolifération d'espèces envahissantes parfois générée par le transport maritime.

La connaissance des centres collégiaux de transfert au regard des différents écosystèmes et de la biodiversité du Saint-Laurent les positionne en tant que contributeurs d'avant-garde pour le développement de mesures visant leur **protection et leur préservation**.

La lutte et l'adaptation aux changements climatiques

Les effets du changement climatique s'observent dans le monde entier et varient d'un endroit à l'autre à l'échelle locale; des mesures d'adaptation à différents niveaux sont donc indispensables. Ainsi, il s'avère essentiel **d'identifier les risques que représente ce changement climatique pour l'ensemble du secteur maritime**, notamment les infrastructures, les flux touristiques (évolution des températures moyennes), la faune, la pêche, l'aquaculture, etc. Cette analyse pourrait décrire les effets physiques et opérationnels engendrés pour chaque mode de transport et souligner les risques potentiels qui pèsent sur les infrastructures afin de prévoir des mesures d'adaptation. Les centres collégiaux de transfert, par leur expertise diversifiée et leur répartition sur l'ensemble du territoire **sont des alliés de taille qui pourraient devenir de véritables laboratoires vivants**, tant pour analyser la situation que pour **trouver des solutions adaptées** aux différentes problématiques selon les secteurs touchés.

L'importance de l'innovation sociale

Tout projet de développement dans le secteur maritime a, directement ou indirectement, une incidence sur les communautés riveraines et sur la population en général. La meilleure façon de bien prendre la mesure des retombées sociales potentielles, positives et négatives, est de favoriser la participation au design même des projets d'une grande diversité de parties prenantes; les centres collégiaux de transfert en pratiques sociales novatrices sont rompus aux **méthodes d'animation participatives** (innovation ouverte, pensée design, innovation centrée utilisateurs-clients, jeux sérieux, etc.) qui **permettent aussi de trouver des solutions innovantes et adaptées aux enjeux identifiés collectivement**. Du reste, il ne faut pas négliger **les enjeux de gouvernance des projets de développement, particulièrement quand ils concernent différents acteurs des secteurs publics et privés**. **L'innovation organisationnelle, basée sur des modèles d'affaires innovants et durables** (avec une structure juridique collective et une gouvernance participative, à titre d'exemple) peut renforcer et, dans certains cas, être nécessaire pour une implantation viable d'innovations technologiques.

Au regard de **l'acceptabilité sociale des projets**, le Réseau considère nécessaire de revoir la répartition des pouvoirs entre les différents acteurs du milieu afin d'interagir de façon optimale sur les conditions sociales, économiques, politiques et écologiques auxquelles les centres collégiaux de transfert sont confrontés. Cette solution commande la mise à contribution d'agents de diffusion d'information, de vulgarisateurs et de facilitateurs entre les différents types d'organismes et de publics. Les centres collégiaux de transfert sont en position d'agir comme **acteurs facilitateurs privilégiés** dans cette démarche. À titre d'exemple, pour favoriser l'adaptation aux changements climatiques et augmenter la résilience des communautés, il faudrait développer des outils de mesure de la résilience sociale, économique et biophysique, et mettre en place des actions concrètes de participation des citoyens dans les décisions maritimes et côtières. Le Centre de géomatique du Québec (CGQ) et les centres collégiaux de transfert spécialisés en innovation sociale comme le CIRADD, centre spécialisé en développement durable, dont l'un des axes de travail est l'adaptation aux changements sociaux et climatiques, et le Centre d'étude en responsabilité sociale et écocitoyenneté (CÉRSÉ), représentent des alliés de choix en la matière.

3. Soutenir la recherche et l'innovation pour accroître la compétitivité des entreprises québécoises dans le secteur maritime

Recommandation 3 : Soutenir la recherche et le développement technologique afin d'accroître la capacité d'innovation dans le secteur maritime.

Pour permettre cette transition, il est recommandé d'appuyer la recherche et le développement des technologies pour accroître l'innovation. De plus, par leur rôle, les centres collégiaux de transfert **deviennent des acteurs de premier plan pour faciliter et accélérer le transfert et l'acceptabilité de ces innovations.**

Une participation financière plus notable et ciblée du gouvernement du Québec pour soutenir spécifiquement la recherche appliquée dans le domaine maritime et favoriser la participation des entreprises maritimes à des projets de recherche sera bénéfique au secteur pour atteindre les objectifs de cette nouvelle politique. De plus, compte tenu de ses capacités et de ses investissements, l'industrie québécoise pourrait viser une belle croissance et créer des emplois directs et indirects. Pour attirer des investissements et obtenir la croissance attendue, **il est primordial d'intégrer et de favoriser la participation des entreprises maritimes québécoises à des projets de recherche.**

Ces fonds permettraient, entre autres :

- d'accompagner des entreprises dans le développement de nouvelles technologies vertes pour le secteur maritime;
- d'améliorer le transfert et l'adoption des innovations sociales et technologiques;
- d'automatiser et d'optimiser leurs opérations;
- de faire des essais à bord;
- de créer des laboratoires vivants;
- de mesurer les retombées sociales des projets au rythme de l'innovation;
- d'intégrer les notions de développement durable dans chacun des projets (l'économique, le social et l'environnemental);
- d'accompagner les entreprises maritimes dans leurs efforts pour diminuer les retombées environnementales de leurs activités (tant les entreprises touristiques, les armateurs, les ports, les pêcheurs, que les autres acteurs);
- de renforcer la compétitivité du corridor intelligent Saint-Laurent/Grands-Lacs (fluidité du transport, optimisation des opérations, intermodalité, ports intelligents, etc.);
- de poursuivre les travaux de recherche portant sur l'écosystème marin.

Les centres collégiaux de transfert sont des acteurs à privilégier pour créer de la richesse au sein des régions en passant par la recherche et l'innovation.

4. La formation collégiale dans le domaine maritime

Recommandation 4 : Favoriser un rôle actif des cégeps et des centres collégiaux de transfert dans la formation et la qualification de la main-d'œuvre pour aujourd'hui et demain.

De nombreux programmes d'études offerts par les cégeps touchent de près ou de loin les domaines et les secteurs d'activité identifiés dans la nouvelle vision maritime.

L'Institut maritime de Rimouski (l'Institut), une école nationale rattachée au Cégep de Rimouski, a pour mission de soutenir l'industrie maritime. L'Institut offre les programmes suivants :

- **Technologie d'architecture navale (248.A0)** : programme qui vise à former des techniciens capables de participer aux différentes étapes de conception, de modification ou de réparation de structures flottantes (navires, voiliers, plateforme de forage, etc.).
- **Navigation (248.B0)** : permet aux diplômés d'obtenir un brevet d'officier de pont auprès de Transports Canada (qui inclut le brevet de capitaine).
- **Techniques de génie mécanique de marine (248.D0)** : permet l'obtention de brevets d'officier de salle des machines auprès de Transports Canada.
- **Techniques de la logistique du transport (410.A0)** : permet de gérer de façon optimale les mouvements de marchandises, de personnes et d'information d'un point d'origine à un point de destination.
- **Plongée professionnelle (AEC ELW.08)** : formation de scaphandriers aptes à travailler sur des chantiers sous-marins.

Le secteur de l'éducation et de l'enseignement supérieur, notamment la Fédération des cégeps, devra être partie prenante de la réflexion gouvernementale sur la nouvelle vision maritime puisqu'elle touche directement la formation d'une partie importante de la main-d'œuvre qualifiée de l'industrie maritime et des industries connexes, notamment celles du tourisme et de l'aquaculture. Ces programmes de formation comprennent entre autres :

- Techniques d'aquaculture (231.A0) ;
- Transformation des produits aquatiques (231.B0) ;
- Techniques de tourisme (414.A0) ;
- Techniques du tourisme d'aventure (414.B0) ;
- Assainissement de l'eau (260.A0).

Les centres de transfert ont aussi un lien avec la formation collégiale. Dans plusieurs projets de recherche et d'innovation des enseignants-chercheurs et des étudiants participent aux travaux, ce qui permet d'actualiser les connaissances et de maintenir le milieu éducatif en adéquation avec la réalité des industries et des organisations du secteur.

5. Attirer et former la main-d'œuvre maritime

Recommandation 5 : Promouvoir les métiers liés au secteur maritime.

« ...les organisations et les entreprises du secteur maritime sont confrontées à un enjeu de rareté de main-d'œuvre qui risque manifestement de s'intensifier au cours des prochaines années³. »

Les centres collégiaux de transfert du secteur maritime témoignent eux aussi de la difficulté à embaucher du personnel expérimenté dans ce domaine. Avec des besoins de formation en continuelle émergence et les enveloppes budgétaires actuelles, il s'avère difficile de soutenir une offre de formation de qualité pour répondre avec agilité aux exigences de développement économique du secteur.

Par ailleurs, les cégeps n'échappent pas aux enjeux démographiques et peinent à attirer un nombre suffisant de jeunes dans certains programmes d'études liés au secteur maritime⁴. Maintes stratégies sont déployées par les établissements pour augmenter l'attractivité de l'offre de formation. À titre d'exemple, l'IMQ adapte le programme Techniques de la logistique du transport (410.A0) en mettant en valeur des aspects touchant le maritime. Ce programme d'études étant en révision ministérielle, des ajustements en ce sens et à court terme sont attendus du milieu.

De façon plus générale, des besoins de procéder à des adaptations pédagogiques misant sur les technologies numériques sont manifestes. Les coûts liés à l'ajout de ressources humaines spécialisées et à l'achat d'outils informatiques qui permettraient notamment d'exploiter la réalité virtuelle et la réalité augmentée constituent un frein important à l'innovation pédagogique qui pourrait concourir à susciter un plus grand intérêt chez les étudiants du collégial.

Outre les enjeux d'attractivité des programmes d'études, des défis importants se posent au regard du recrutement et de la rétention d'enseignants hautement certifiés pour les dispenser les cours réglementés et approuvés par Transports Canada. Rappelons à cet égard que le personnel enseignant navigant doit détenir un brevet supérieur, ce qui a pour effet de restreindre le bassin potentiel d'officiers pédagogues à l'IMQ⁵. De plus, les conditions de travail reliées à ces postes s'avèrent peu concurrentielles par rapport aux conditions offertes par l'industrie. La rareté d'enseignants tant au secteur régulier qu'à la formation continue s'explique notamment par la compétition exercée par le secteur lui-même. Les établissements d'enseignement manifestent leurs attentes au regard d'un financement ciblé pour le secteur maritime afin de pouvoir mieux s'adapter aux difficultés de recrutement et de formation de la main-d'œuvre qualifiée.

L'industrie maritime dans son ensemble connaît un **besoin criant de main-d'œuvre qualifiée**, tant dans le secteur portuaire qu'industriel, touristique ou de la pêche. Pour soutenir la formation, les centres collégiaux de transfert **sont bien placés pour connaître les besoins des entreprises et des organisations, et pour former adéquatement le personnel spécialisé dans un domaine précis**. L'avantage de ces formations est de développer des savoir-faire et des savoir-être pour un secteur particulier. Les centres collégiaux de transfert peuvent également intervenir dans le positionnement du secteur pour attirer la main-d'œuvre.

Les centres collégiaux de transfert en innovation sociale savent développer de nouveaux modèles d'intervention adaptés aux réalités différentes de certains types de clientèles. En alliant leurs expertises, les centres sont capables de concevoir des formations très pointues et adaptées. Il est important de rappeler que des centres collégiaux de

³ Source: document de consultation, nouvelle vision maritime, repéré le 4 novembre au https://www.transports.gouv.gc.ca/fr/ministere/role_ministere/colloques-congres-conferences/tournee-secteur-maritime/Documents/brochure-Strategie-maritime.pdf

⁴ Selon les données du système d'information PSEP, les programmes du secteur maritime les plus touchés sont Techniques de génie mécanique de marine (248.D0) et Technologie d'architecture navale (248.A0)

⁵ Source : IMQ

transfert sont spécialisés dans l'intégration des immigrants, des personnes en situation de handicap et des membres des premières nations.

En résumé, les enjeux auxquels sont confrontées les entreprises et les organisations de ce secteur sont principalement l'attraction et la rétention de la main-d'œuvre, le manque de candidats qualifiés et expérimentés, les besoins de formation importants de la main-d'œuvre vieillissante et la compétition régionale et internationale au regard de l'embauche.

Le Réseau et la Fédération des cégeps recommandent de privilégier la mise à profit des cégeps et des centres collégiaux de transfert qu'ils leur sont affiliés afin qu'ils aient les moyens de participer encore plus activement à la formation et à la qualification de la main-d'œuvre hautement certifiée du secteur maritime pour aujourd'hui et pour demain.

6. Recommandation pour le modèle de gouvernance à privilégier

Recommandation 6 : Mettre en place une structure de gouvernance relevant directement du conseil exécutif afin de permettre un déploiement bien intégré de la nouvelle vision maritime pour tous les aspects qui y sont liés, notamment le développement des territoires, le transport, l'éducation, l'économie, les pêches, etc.

Compte tenu des multiples facettes, à la fois économiques, sociales et environnementales, de la stratégie maritime, le Réseau et la Fédération préconisent la mise en place d'une structure de gouvernance relevant directement du conseil exécutif, et ce, afin de favoriser les échanges et d'avoir en tout temps le recul nécessaire au déploiement d'une approche globale et concertée. Cette structure de gouvernance permettrait un arrimage multidisciplinaire de la nouvelle vision maritime pour tous les aspects qui y sont liés, notamment le développement des territoires, le transport, l'éducation, l'économie, les pêches, etc.

Le domaine maritime étant très large et comportant certains aspects relevant de compétences fédérales, il nous semblerait aussi pertinent que soient mises en place des structures d'échanges formelles entre le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada.

7. D'autres enjeux importants à considérer

Les centres collégiaux de transfert et la Fédération des cégeps souhaitent soumettre au gouvernement quelques autres enjeux qui devraient être considérés.

La mobilisation des régions

Il est primordial que les acteurs de cette nouvelle stratégie maritime sachent mobiliser les acteurs locaux pour des actions ayant des retombées locales, régionales, nationales et internationales.

La promotion du transport maritime comme solution de rechange aux autres modes de transport

Pour les marchandises et les personnes, notamment du fait de sa performance environnementale, qui demeure cependant à améliorer.

Les enjeux de sécurité

Avec la maritimisation du monde, il est primordial de gérer et de prévenir les risques au regard de la sécurité, aussi bien la sécurité des citoyens et des données, que celle du pays. Les centres collégiaux de transfert en cybersécurité, en intelligence artificielle et en sécurité civile peuvent être des intervenants à privilégier pour s'assurer de faire face à ces enjeux.

L'amélioration de la précision de la cartographie côtière et sous-marine du système Saint-Laurent

Cet objectif pourrait être poursuivi en réalisant des entretiens et en visant l'augmentation du réseau de corrections GNSS (Global Navigation Satellite System) en temps réel public.

L'augmentation des initiatives d'acquisition des connaissances sur le territoire côtier/marin par la cartographie

Il apparaît important d'utiliser de nouveaux types de capteurs pour la détection et le suivi de la biodiversité marine-côtière, notamment des capteurs hyperspectraux. Certains centres collégiaux de transfert ont l'équipement et les compétences nécessaires pour contribuer à ce type de travaux.

La préservation et la mise en valeur du patrimoine maritime

Il importe de préserver le patrimoine maritime, dont le patrimoine historique et archéologique sous-marin et terrestre (colonisation, occupation du territoire, religieux, etc.), le patrimoine naturel (espaces écologiques d'importance, géoparcs, etc.) et le patrimoine social (attachement des communautés à un milieu identitaire, connaissances du territoire, savoir-faire, etc.).

L'amélioration de l'accueil et de l'expérience humaine

Le tourisme est une activité importante pour le Québec. Concrètement, en 2018, le nombre de jours-passagers est passé à 682 000, soit une hausse d'achalandage de 26 % pour les villes portuaires, principalement en lien avec les croisières internationales. Rappelons que les croisières sont l'un des sept produits désignés comme prioritaires dans la Stratégie de mise en valeur du Saint-Laurent touristique, volet touristique de la Stratégie maritime du gouvernement du Québec. Il ne faut pas oublier les croisières-excursions : mini-croisières dont la durée n'excède généralement pas quatre heures (80 % des cas au Québec) et dont le point d'origine et de destination sont le même. (En 2011, 900 000 passagers, dont 40 % provenant de l'extérieur du Québec, ont fait ce genre de croisière.)

Au-delà des activités et de l'apport économique du commerce relié au transport maritime de marchandises, il faut par ailleurs compter parmi les revenus touristiques les dépenses (considérées comme des dépenses touristiques) à destination des membres de l'équipage de ces navires de transport et surtout, l'expérience et l'image qu'ils retiennent de la destination.

Le Centre de l'Institut de tourisme et d'hôtellerie du Québec (ITHQ), qui vise à implanter une culture d'excellence en matière d'expérience client, pourrait participer à l'élaboration et à l'implantation du cadre stratégique et opérationnel de l'Expérience client pour la destination du fleuve.

Les enjeux de pollution de l'eau et de la pollution de l'air

L'activité maritime est source de pollution de l'eau et de pollution de l'air, notamment pour les communautés et les villes portuaires. Il faudrait analyser les différentes possibilités qui pourraient contribuer à réduire l'effet des eaux usées rejetées par les navires ainsi que la pollution causée par les hydrocarbures et les gaz à effet de serre générés par l'industrie maritime. Les centres collégiaux de transfert pourraient jouer un rôle à cet égard.

Les enjeux de réduction des déchets, notamment le plastique qui se retrouve dans le fleuve en raison de l'activité maritime

Le Saint-Laurent serait l'un des cours d'eau du monde où l'oxygène se raréfie le plus rapidement. À certains endroits, on estime que la baisse du taux d'oxygène dépasse les 50 % depuis les années 1930. Près de 90 % des déchets des mers et des océans sont composés de plastique et le Saint-Laurent n'y fait pas exception. L'industrie maritime contribue aussi en partie à l'augmentation du contenu en plastique dans nos cours d'eau. Les déchets comme les bouteilles, les filets de pêche et les sacs de plastique représentent des menaces bien réelles pour les mammifères marins. De plus, à long terme, ces déchets de plastique se fractionnent en microbilles et sont ingérés par les animaux aquatiques, ce qui représente des dangers pour la survie de plusieurs espèces⁶.

⁶ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/fleuve.htm>

Conclusion

La mer doit être appréhendée comme une richesse collective mondiale pour en comprendre tous les paramètres. Elle est un bien collectif, un patrimoine commun sous la responsabilité de tous.

Déjà en pleine action dans le secteur maritime et bien intégrés dans les régions et dans leurs secteurs d'activité, les centres collégiaux de transfert et leurs collèges souhaitent être des acteurs actifs dans le déploiement de cette nouvelle stratégie intégrée et connectée aussi bien dans la formation, la sensibilisation, l'accompagnement, l'aide technique que dans la recherche appliquée. Ils souhaitent faire du Saint-Laurent un vecteur de croissance économique, sociale et environnementale. Pour ce faire, les centres collégiaux de transfert et la Fédération des cégeps recommandent au gouvernement de confirmer et de formaliser le rôle des centres collégiaux de transfert et leur cégep de rattachement en tant qu'acteurs de premier plan dans cette nouvelle vision maritime.

Remerciements

Le Réseau tient à souligner la contribution et la mobilisation de la Fédération des cégeps et de ses membres, les centres collégiaux de transfert, et de les remercier pour avoir formulé des commentaires et identifié des pistes de réflexion afin d'élaborer ce mémoire.

Contact

MARIE GAGNÉ
Présidente-directrice générale
Synchronex
mgagne@synchronex.ca
T 418 653-6763, poste 100
Cell. : 581 308-6763

BERNARD TREMBLAY
Président-directeur général
Fédération des cégeps
Bernard.tremblay@fedecegeps.qc.ca
514 381-8631, poste 2331

Annexe - Exemples de projets des centres collégiaux de transfert liés au domaine maritime

La Mer numérique – Centre de développement et de recherche en imagerie numérique (CDRIN)

Un projet structurant de l'Est-du-Québec maritime (Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et Côte-Nord) dont l'objectif est la valorisation des données marines (celles sous l'eau) dans une approche écosystémique au bénéfice des PME exploitant les produits de la mer. Ce projet est un axe de développement régional clé à haute transférabilité technologique et sociale dans d'autres secteurs d'exploitation des ressources naturelles (foresterie, agriculture, mines, énergie, etc.). Le défi à relever dans le projet est de développer un « clone numérique » maritime, ce qui se fait en partie en Europe. Ce système expert de simulation et de visualisation 4D (3D en espace et une dimension de temps) a une portée pour une gestion durable des ressources et fait le lien entre la capture et la transformation, et ce, par l'entremise d'enjeux de traçabilité notamment. Les parties prenantes au projet sont les industriels, les gestionnaires de la ressource, les scientifiques et les citoyens (élément fort en innovation sociale).

Acquisition de connaissances sur la dynamique hydrogéomorphologique des milieux littoraux – Centre de géomatique du Québec (CGQ)

Le CGQ travaille présentement à un programme de recherche novateur dans le domaine maritime pour l'acquisition de connaissances sur la dynamique hydrogéomorphologique des milieux littoraux pour développer des outils géomatiques d'acquisition de données en trois dimensions de la zone côtière terrestre et marine en eaux profondes afin d'améliorer les connaissances fondamentales sur le système Saint-Laurent. Ces outils comprennent l'utilisation des technologies les plus récentes en hydrographie (sonars monofaisceau et multifaisceaux), en télédétection aéroportée (caméra multi- et hyper-spectrales) et en photogrammétrie.

Étude de risques sur la durée sécuritaire d'un transit lorsque effectué par un seul pilote - Innovation maritime

L'objectif général de l'étude était de permettre à l'Administration de pilotage des Laurentides et à la Corporation des pilotes du Saint-Laurent central de statuer sur la durée sécuritaire d'un transit lorsque effectué par un seul pilote. De façon plus spécifique, en considérant différents facteurs de risque, l'étude visait à évaluer la durée sécuritaire d'un transit en simple pilotage entre Québec/Trois-Rivières/Montréal et à proposer, le cas échéant, des mesures de mitigation. Ces objectifs supposaient notamment de vérifier si la fatigue représente un facteur de risque et comment, le cas échéant, elle se manifeste. L'étude a conduit à revoir les pratiques d'affectation des pilotes dans la circonscription de pilotage Québec/Trois-Rivières/Montréal.

Une étude semblable, menée par Innovation maritime, est en cours pour la circonscription de pilotage Escoumins/Québec. Ce projet s'inscrit dans une volonté des acteurs d'assurer la sécurité à la navigation sur le Saint-Laurent.

Projets de valorisation des coproduits - Merinov

La gestion des coproduits marins représente un enjeu majeur pour les entreprises de transformation de produits marins au Québec. Les différents projets complémentaires à ce sujet proposent aux usines de transformation de produits marins du Québec de nouvelles avenues pour la valorisation de leurs coproduits. La création d'un système de maillage entre les transformateurs et divers utilisateurs permettra aux entreprises d'identifier des occasions d'affaires favorisant la gestion et la valorisation des coproduits. Un inventaire des technologies disponibles pour la stabilisation des coproduits et une analyse technico-économique fourniront à l'industrie des outils concrets d'aide à la décision sur les procédés de traitement des coproduits à implanter de façon industrielle.

La réunion de plusieurs expertises autour de la thématique des coproduits permettra de rejoindre une plus grande diversité de marchés et de clients pour permettre à l'industrie d'implanter des voies de valorisation durables et économiquement viables.

Réduction de l'empreinte environnementale des navires opérant sur le Saint-Laurent (2019-2024) - Innovation maritime

L'objectif général du projet est de contribuer à la recherche de solutions pratiques, innovantes et abordables pour améliorer la performance environnementale des navires opérant sur le Saint-Laurent. Le projet touchera les navires actifs sur le Saint-Laurent, soit les navires marchands, les bateaux de travail, les navires de croisière et les traversiers.

Une dizaine d'entreprises participent à ce projet dont la durée prévue est de 5 ans. Il s'agit d'armateurs, de chantiers navals et de PME qui agissent à titre de fournisseurs de technologies respectueuses de l'environnement pour le secteur maritime.

Deux grands thèmes sont couverts, soit la diminution des émissions atmosphériques et l'amélioration de l'efficacité énergétique. Les projets suivants seront réalisés :

- l'optimisation des performances d'abattement des laveurs de gaz humides et le traitement des eaux résiduelles;
- les essais de carburants alternatifs dans des moteurs marins;
- le stockage d'énergie et l'écrêtement des charges;
- l'Intégration des énergies renouvelables à bord des navires;
- la démonstration d'un alternateur à stator mobile;
- le développement d'un outil de mesure de la poussée et d'un appareil de calibration des capteurs sur les arbres propulsifs.

Projets sur la pêche au sébaste - Merinov

L'objectif des projets est de développer un chalut efficace et performant pour la pêche au sébaste et de redéfinir les pratiques à bord pour optimiser la qualité du poisson, tout en diminuant l'incidence sur les écosystèmes marins du golfe du Saint-Laurent. Un volet « sélectivité » vise à mettre au point différents dispositifs de tri directement sur le chalut. Un volet études d'impacts sur le fond est également inclus. Des travaux de documentation sur les processus d'optimisation de la qualité du sébaste lors du chalutage et lors de l'entreposage en cale sont également réalisés.

Mise en place d'un système d'information maritime – Innovation maritime

Ce projet a pour objectif de mettre en place un système d'information maritime, en partenariat avec les administrations portuaires, la SODES, les armateurs, TC, GCC, etc., afin d'avoir accès à des informations de qualité touchant le trafic des navires et des marchandises sur le Saint-Laurent (dont des indicateurs de performance). Ce projet, qui mobilise plusieurs acteurs de l'industrie, est rendu nécessaire afin de pouvoir juger de l'évolution du secteur, comme outil de décision et comme outil pour travailler à l'optimisation des chaînes logistiques, entre autres.

Programme d'innovation halieutique sur la détection et l'évitement des mammifères marins (IHDEMM) - Merinov

La cohabitation entre les mammifères marins et les activités de pêche est un enjeu d'importance. L'objectif du programme est de développer des innovations sur les technologies liées la détection des mammifères marins, ainsi que des innovations sur les technologies d'évitement et la prévention des empêtrements dans les engins de pêche.



Carte des 59 centres collégiaux de transfert répartis sur l'ensemble du territoire québécois – septembre 2019