

Création d'un laboratoire industriel en intelligence artificielle-photonique

Un support essentiel aux entreprises du Québec pour une accélération des gains de productivité associés à une adoption efficace de l'IA, de la photonique et du quantique.

Mémoire soumis au ministre des Finances, conjointement par INO et CRIM

SOMMAIRE EXÉCUTIF

INO et CRIM désirent créer un laboratoire industriel d'innovation québécois en intelligence artificielle (IA) et photonique. La création d'un tel laboratoire est en lien direct avec une recommandation phare du rapport *Un Québec plus innovant, plus productif et plus prospère*¹ de Robert Asselin, ainsi qu'avec une des 13 recommandations du rapport *Vers un Québec innovant: Rapport de recommandations pour repenser le modèle québécois d'appui à la recherche et développement des entreprises*² du Conseil de l'innovation du Québec (CIQ). INO et CRIM veulent contribuer à générer des projets d'innovation et inciter les entreprises à investir davantage en R-D. Ultimement INO et CRIM auront permis de convertir en produits une plus grande part des investissements en recherche publique et ainsi accélérer la création de valeur économique en augmentant la productivité et la compétitivité des entreprises qui auront été desservies. Les conventions de financement du CRIM pour 5 M\$ par année et de INO pour 11 M\$ par année se terminent au 31 mars 2026. Compte tenu de la situation actuelle des finances publiques du Québec, INO et CRIM proposent la création de ce premier laboratoire industriel à coût nul, c'est-à-dire, en maintenant son financement pour 16 M\$ par année. Un investissement équivalent de l'ordre de 16 M\$ par année (présentement de 10 M\$ par année et se terminant aussi le 31 mars 2026) est aussi recherché auprès du gouvernement du Canada. Ce laboratoire verrait le jour le premier avril 2026, avec une convention de financement sur cinq ans. L'année 2025-2026 sera donc une année de transition pour préparer la création du laboratoire. INO et CRIM estiment à 1 million de dollars les dépenses extraordinaires qui seront nécessaires pour la mise en place du laboratoire, principalement pour se faire accompagner par des professionnels et experts externes : légal, gouvernance, ressources humaines, transformation organisationnelle, système qualité, image de marque et relations publiques. Il est important de préciser que ces travaux porteront sur les transformations à apporter aux deux organisations afin de les faire évoluer vers un laboratoire industriel d'innovation, et ce en lien avec une des recommandations du rapport du CIQ. Nous aimerions que le ministère des Finances prévoie l'octroi de cette somme de 1 M\$ à INO et CRIM pour l'année fiscale qui débutera le 1^{er} avril 2025.

LA CRÉATION D'UN LABORATOIRE INDUSTRIEL EN IA-PHOTONIQUE

La création de laboratoires industriels d'innovation figure parmi les mesures phares qui sont suggérées tant par Robert Asselin, expert reconnu en innovation et politiques industrielles, ainsi que par le Conseil de l'innovation du Québec (CIQ), afin de contribuer à l'augmentation de la productivité de nos entreprises québécoises. INO et CRIM proposent de créer le laboratoire industriel d'innovation du Québec en IA et photonique. Cette proposition est alignée avec plusieurs des recommandations du rapport du CIQ², dont, entre autres, celle-ci :

Transformer en « Laboratoires d'Innovation » des structures déjà existantes de l'écosystème de l'innovation en regroupant virtuellement ou en fusionnant certains acteurs d'un même secteur.

Plus de détails sur les travaux ayant conduit à cette recommandation sont fournis à l'Annexe 1.

Ainsi, en lien avec cette recommandation, le projet proposé vise la transformation des deux organisations pour les faire évoluer vers un laboratoire industriel d'innovation. La création du laboratoire industriel en IA-photonique repose toutefois sur plusieurs motivations stratégiques qui vont au-delà des recommandations du rapport du CIQ.

Dans un contexte d'évolution extrêmement rapide des technologies du numérique et une convergence naturelle qui s'accélère mondialement entre la photonique et l'intelligence artificielle, il y a une volonté d'assurer la pérennité des deux organisations pour la réalité technologique anticipée de demain qui s'articulera sur :

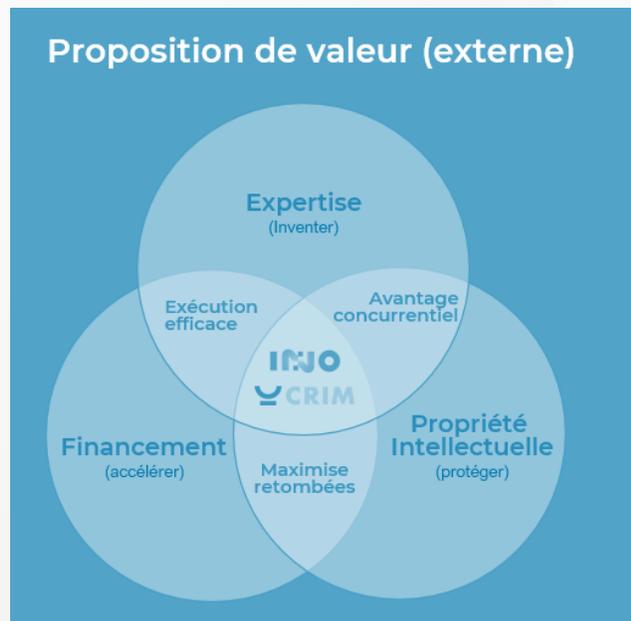
- Le potentiel de l'IA générative pour l'automatisation des processus industriels;
- La révolution de la photonique intégrée (miniaturisation – circuits imprimés basés sur la lumière plutôt que sur les électrons) pour les centres de données de plus en plus sollicités par les applications de l'IA;
- Les enjeux d'IA de confiance qui sont des prérequis essentiels à l'industrialisation;
- La mise à la disposition de données (provenant de capteurs inédits, souvent photoniques) à valeur ajoutée (par l'IA), via des plateformes infonuagiques;
- Le potentiel des technologies quantiques (IA + photonique);
- Le « small data », c'est-à-dire la capacité d'exploiter par nos PME le potentiel d'approche d'IA qui ne reposent pas sur de très grandes quantités de données.

Il y a aussi une volonté de la part de INO et CRIM d'offrir une réponse concrète aux besoins avérés de nombreuses entreprises québécoises qui sont confrontées à la diversité des acteurs de notre écosystème d'innovation, dont celles des zones d'innovation, et qui ont de grandes difficultés à trouver les programmes et les acteurs avec la bonne expertise pour les appuyer dans leurs projets d'innovation.

La création du laboratoire industriel en IA-photonique vise à fournir une offre intégrée :

- Couvrant le cycle de vie complet de la donnée, de sa génération à sa transformation à sa livraison via une plateforme infonuagique;
- Allant de l'idéation à l'industrialisation;
- Offrant du financement de projet;
- Fournissant au même endroit les expertises multidisciplinaires requises pour assurer le succès du projet;
- Couvrant (presque) tous les marchés au Québec tout en consacrant une attention particulière aux filières d'excellence du Québec, dont celles des zones d'innovations;
- Avec des façons de travailler adaptées à la réalité des PME;
- Agissant comme générateur et « distributeur » efficace et responsable de propriétés intellectuelles qui se combinent de façon synergique.

Cette offre peut être illustrée de façon sommaire par la figure suivante :



Elle amène une combinaison de leurs ressources distinctives et une plus-value pour l'écosystème d'innovation :

- Avec deux sites pour desservir l'ensemble du Québec;
- Avec plus de 250 employés dont 80% sont du personnel hautement qualifié;
- Avec un historique de plus de 1,500 clients distincts sur cinq ans, dont 1,000 industriels desquels 65% sont des PME (nationaux et internationaux);
- Couvrant la majorité des secteurs économiques au Québec, autant les secteurs privés (PME et GE), parapublics et publics;

- Possédant ses propres laboratoires de classe mondiale (20,000 m²) et des infrastructures numériques et de calcul de pointe; particulièrement bien adaptés à la réalisation de projets appliqués en photonique et intelligence artificielle;
- En collaborant avec les acteurs de l'écosystème.

Depuis plus d'une année, INO et CRIM travaillent à élaborer les fondations de ce que pourrait être le laboratoire industriel en IA-photonique. Une première phase de travail a été réalisée par les deux PDG et certains membres de leur conseil d'administration, en étant accompagnés par une firme de service-conseil reconnue. Une seconde phase de travail a été complétée au début de l'automne en collaboration avec des représentants du MEIE. D'ailleurs ce projet est reçu de façon très favorable, tant du côté politique que par l'équipe de Science et Innovation du MEIE. Plus de détails pourront être fournis au besoin. Il est tout de même important de souligner un arrimage des activités avec plusieurs priorités gouvernementales, dont entre autres :

- Un alignement sur plusieurs focus d'excellence et priorités du Québec en innovation, dont les zones d'innovation;
- Une offre privilégiée pour certaines entreprises à fort potentiel de façon à renforcer leur impact économique et social, et leur positionnement sur les marchés internationaux;
- Une démarche collaborative visant à exploiter les forces de divers acteurs, afin de les faire travailler conjointement pour converger vers des objectifs communs;
- Une approche souple, équitable et responsable pour protéger et exploiter la propriété intellectuelle issue des projets collaboratifs;
- Préqualifier, simplifier et accélérer l'accès à nos industriels, aux programmes de financement des projets de R-D et d'innovation offerts par l'écosystème;
- Mesurer la performance du nouvel organisme et de ces interventions en fonction d'indicateurs et de métriques d'impact convenues avec les bailleurs de fonds.

La mise en commun des expertises et des ressources de deux centres qui ont un impact majeur sur l'innovation au Québec permettra d'éclaircir leur vocation et positionnement dans l'écosystème tout en créant des synergies porteuses par la convergence de deux disciplines en forte croissance partout dans le monde. Le Québec, pour compétitionner à l'international, doit créer des masses critiques cohérentes avec des alignements technologiques stratégiques clairs qu'un écosystème fragmenté ne permet pas. Le partage de ressources entre les deux organisations permet aussi d'amortir les coûts d'être en affaires (e.g. cybersécurité, infrastructures techniques d'avant-garde, fabrication de courtes séries, licences logicielles spécialisées, système qualité, gestion de la propriété intellectuelle et autres) sur un plus grand nombre d'employés et ainsi soutenir une croissance des services aux entreprises sans encourir de frais généraux supplémentaires.

ANNEXE 1 : MISE EN CONTEXTE ET MOTIVATIONS

L'accroissement de la productivité des entreprises québécoises

En mai 2023, le ministre des Finances du Québec a lancé une consultation visant à solliciter l'avis d'experts du milieu académique et des affaires sur l'enjeu de l'écart de richesse entre le Québec et l'Ontario. C'est dans le cadre de cette consultation que Robert Asselin, expert reconnu en innovation et politiques industrielles, a produit le rapport *Un Québec plus innovant, plus productif et plus prospère*¹ dans lequel les constats et recommandations suivants sont faits :

- L'amélioration de la productivité de nos entreprises est une nécessité et un enjeu central afin de maintenir notre niveau de richesse et assurer la pérennité de nos programmes sociaux;
- Il est impératif d'augmenter et d'accélérer la capacité du Québec à produire des biens et services dans les industries innovantes, lesquelles sont caractérisées par de hauts taux de R-D et d'une main-d'œuvre hautement qualifiée;
- C'est en se concentrant sur ces secteurs où l'innovation est centrale que l'on verra des gains en productivité importants;
- Pour atteindre cet objectif, il est suggéré au gouvernement de déployer une politique industrielle axée sur l'innovation;
- Un des éléments clés de cette politique industrielle repose sur la création de laboratoires d'excellence dans les industries innovantes où le Québec est compétitif, a un fort potentiel d'innovation en matière de recherche et une capacité d'absorption par le secteur privé.

De ce rapport, accueilli favorablement tant par le ministère des Finances que par celui de l'Innovation, de l'Économie et de l'Énergie, a découlé une volonté d'approfondir et de bonifier certains des éléments qui y étaient présentés. À cet effet, les deux ministères ont mandaté le Conseil de l'innovation du Québec à se pencher sur les incitatifs à la recherche et développement (R-D) au Québec, afin de mieux les adapter à la réalité du tissu économique québécois et aux besoins de nos entreprises. Les travaux du CIQ ont été guidés par quatre grands principes: soutenir l'innovation et la commercialisation; prioriser les secteurs les plus porteurs; optimiser la collaboration entre les milieux de la recherche publique/universitaire et celui de l'industrie; consolider l'existant et bâtir sur nos forces actuelles.

En avril 2024 le CIQ a dévoilé son rapport intitulé *Vers un Québec innovant: Rapport de recommandations pour repenser le modèle québécois d'appui à la recherche et développement des entreprises*². Il présente treize (13) recommandations réparties sur trois axes d'intervention et reposant sur deux conditions de succès :

- Inciter les entreprises à investir davantage en R-D;
- Accélérer la mise en marché des innovations;
- Protéger les investissements réalisés par l'État et les entreprises d'ici.

Et ce,

- En simplifiant les processus administratifs des programmes et le traitement des demandes;
- En mesurant la performance pour optimiser l'atteinte des objectifs.

Les laboratoires industriels d'innovation

INO et CRIM appuient l'ensemble des recommandations du rapport du Conseil de l'innovation, et plus particulièrement la recommandation 6 qui porte sur la création de laboratoires industriels d'innovation :

« Requirant des expertises multidisciplinaires et des moyens onéreux, la R-D menant à l'innovation est complexe et nécessite beaucoup de ressources, d'agilité et de rapidité d'exécution. L'appui qu'offre l'État aux entreprises s'avère donc crucial dans la réalisation de leurs projets d'innovation, tant au niveau financier qu'au niveau des équipements et expertises spécialisés. Pour poursuivre les efforts en ce sens, les experts allemands, français et canadiens que le comité a consultés recommandent de mettre en place des « Laboratoires d'Innovation » axés sur les besoins des entreprises (voir recommandation 4) intégrant des programmes de financement agiles.

Un « Laboratoire d'Innovation » décrit de façon générale une entité ou un lieu qui se consacre au développement de nouvelles solutions technologiques, produits ou services pour l'industrie. Il permet de stimuler l'innovation en fournissant un environnement composé de ressources spécialisées et où les entreprises peuvent expérimenter, tester et développer des idées novatrices. Ce lieu contribue au soutien du transfert technologique et de l'innovation collaborative. Une Zone d'innovation quant à elle est une vaste zone géographique conçue pour favoriser la croissance économique, les synergies et l'innovation à une échelle plus large. Les zones rassemblent des entreprises, des start-ups, des établissements d'enseignement supérieur, des laboratoires de recherche et d'autres organisations dans un écosystème dense, avec un milieu de vie intégré. Leur objectif est de créer des synergies entre les acteurs de l'innovation, de faciliter le partage des connaissances, de promouvoir la collaboration, de soutenir la création d'entreprises et de favoriser l'attractivité territoriale. »

On y voit dans cette recommandation la volonté de s'inspirer de bonnes pratiques qui sont en place dans plusieurs pays occidentaux performants en innovation, soit la mise en place et l'exploitation d'organismes de type « Research and Technology Organization (RTO) » qui sont en fait des intermédiaires entre le monde académique et le monde industriel³:

« Selon la définition de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), les RTO sont des organisations à but non lucratif dont la mission principale est de produire, de combiner et de rapprocher divers types de connaissances, de compétences et d'infrastructures afin de mener à bien une série d'activités de recherche et de développement en collaboration avec des partenaires publics et industriels de toutes tailles. Ces activités visent à déboucher sur des innovations technologiques et sociales et sur des solutions systémiques qui contribuent à leurs impacts économiques, sociétaux et politiques et les renforcent mutuellement. Les technologies des RTO couvrent tous les domaines scientifiques et visent à innover pour améliorer la santé et le bien-être, la sûreté et la sécurité, la mobilité et la connectivité. »

De la même source³:

« Les RTO soutiennent la recherche fondamentale et la recherche proche du marché, afin de combler le fossé entre la science fondamentale et les solutions commerciales. Les RTO entretiennent de bons contacts avec le monde de la recherche universitaire et le monde industriel proche du marché, en veillant à ce que leurs infrastructures et compétences en matière de recherche et de technologie fonctionnent sur l'ensemble de l'échelle des TRL. Les RTO collaborent directement avec les universités et les entreprises: ils agissent alors souvent comme des intermédiaires qui apportent au marché les connaissances fondamentales des universités qui leur sont associées ainsi que leurs propres connaissances. En effet, les RTO collaborent souvent étroitement avec les universités par l'intermédiaire de laboratoires communs pour couvrir toute la gamme de la recherche fondamentale à la recherche appliquée et à l'industrie, très souvent soutenues par les gouvernements locaux, régionaux et/ou nationaux. Par la nature de leur modèle d'entreprise, les RTO interagissent avec les entreprises. »

Souvent, lorsqu'il est fait référence aux RTO, ce sont les Instituts Fraunhofer en Allemagne qui viennent naturellement à l'esprit, mais il existe une multitude de ces organismes dans le monde, dont plusieurs avec des particularités spécifiques et adaptées à l'écosystème dans lequel ils évoluent.

Ici, au Québec, deux organismes bien établis de longue date correspondent à cette catégorie d'organisation que sont les RTO : INO et CRIM. Avec chacun presque quarante ans d'existence, ces deux organisations se démarquent par leur capacité à demeurer à la fine pointe de leur domaine technologique et à répondre aux besoins de leur clientèle. Ils permettent à leurs clients d'accélérer leur démarche d'innovation et d'augmenter leur compétitivité. Par la nature de leurs activités, les livrables produits par INO et CRIM sont souvent intégrés en partie ou sont utilisés en appui à des produits et des solutions innovantes qui seront mises en marché dans un horizon à court terme. Les impacts économiques de INO et CRIM sont régulièrement évalués, tant par le MEIE que dans le cadre d'études privées, avec des résultats hautement satisfaisants. Selon les méthodologies utilisées, avec des retombées économiques de cinq à dix fois supérieures aux sommes investies par les bailleurs de fonds et les clients de INO et CRIM.

INO et CRIM ont le potentiel d'en faire plus que ce qu'ils livrent déjà. Ils sont toutefois confrontés à certains enjeux de notre écosystème, dont certains qui ont été soulignés dans le rapport du CIQ:

- Une mauvaise compréhension des rôles et de la complémentarité des RTO par rapport aux autres acteurs de l'écosystème d'innovation. Ceci découle entre autres d'une méconnaissance de la nature des activités de recherche appliquée et développement qui se font dans une démarche d'industrialisation (et non pas d'avancement et de diffusion des connaissances);
- Des incitatifs financiers gouvernementaux avec une forte emphase vers des activités de recherche fondamentale, au détriment d'activités de recherche appliquée, de développement expérimental et de commercialisation;
- Des retards importants des entreprises québécoises en lien avec la transformation numérique et les investissements en infrastructure technologique.

Information financière

Demandes financières Budget 2025* (Combiné INO-CRIM)	2025-26	2026-2031
Financement Frais de transaction	1 M\$	
Financement d'Opérations (16 M\$ par an)		80 M\$
Statistiques du nouveau Laboratoire industriel Sciences de la lumière et des données, Photonique et IA (Combiné INO-CRIM)		2026-2031
Revenus autonomes (cumulatif 5 ans)		195 M\$
Clientèle (nombre sur 5 ans)		1500
Proportion de clientèle PME		65%
Personnel (dont 75% hautement qualifié)		300
Espaces Laboratoires (Québec et Montréal)		20,000m ²
Contribution fédérale demandée		80 M\$
Cible essentiellement tous les secteurs industriels du Québec avec attention prioritaire sur les secteurs d'excellence		
<small>* Une demande de rehaussement et de mise à niveau des infrastructures d'INO s'ajoute à ce budget, mais n'est pas présentée ici, car elle est à l'étude depuis 2021 et suit un cheminement d'approbation séparé et avancé. Néanmoins, ce projet d'infrastructures capture l'ensemble des besoins et est entièrement compatible avec le projet présenté ici.</small>		

Références

1. Un Québec plus innovant, plus productif et plus prospère, Robert Asselin:
https://www.finances.gouv.qc.ca/ministere/outils_services/consultations_publicques/communaute_universitaire_economique/propositions_ecart_de_richesse/Un_Quebec_innovant_productif_prospere.pdf
2. Vers un Québec innovant: Rapport de recommandations pour repenser le modèle québécois d'appui à la recherche et développement des entreprises, Conseil de l'innovation du Québec.
<https://conseilinnovation.quebec/rapport-vers-un-quebec-innovant/>
3. Traduction automatique de: EARTO Paper: Unlocking Innovation: The Role of RTOs as Intermediaries in Knowledge Valorisation. <https://www.earto.eu/wp-content/uploads/EARTO-Paper-on-RTOs-role-as-Intermediaries-in-KV-Final.pdf>

Contact : alain.chandonnet@ino.ca francoys.labonte@crim.ca