

Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2022

Consultation publique

Favoriser le passage de l'idée
au marché grâce à la
recherche collaborative

Mémoire présenté au ministère
de l'Économie et de l'Innovation
présenté par :



15 mai 2021

REMERCIEMENTS

Les Regroupements sectoriels de recherche industrielle (RSRI) remercient à l'avance le ministère de l'Économie et de l'Innovation pour l'attention qu'il portera à leurs propositions présentées dans le cadre des consultations en vue de l'élaboration de la prochaine Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI).

9 REGROUPEMENTS SECTORIELS, 9 DOMAINES D'INNOVATION

Les RSRI sont formés de neuf regroupements sectoriels pour autant de domaines d'innovation : l'aluminium (CQRDA), l'aérospatial (CRIAQ), les bioprocédés industriels (CRIBIQ), le biopharmaceutique (CQDM), l'énergie et les transports électriques et intelligents (InnovÉÉ), les matériaux avancés (PRIMA), les technologies de l'information, des communications et du numérique (Prompt), technologies médicales (MEDTEQ), et la transformation métallique (CRITM). Ces regroupements ont été désignés par le gouvernement comme intermédiaires spécialisés dans le financement de la recherche et développement et l'accompagnement des entreprises.

PILERS DE LA RECHERCHE COLLABORATIVE

Les RSRI sont à l'avant-garde de la recherche collaborative. Cette approche qui fait l'envie à l'extérieur du Québec, repose sur le partenariat étroit entre les milieux académiques et industriels afin stimuler l'innovation, *dérisquer* le développement technologique, accroître les investissements et ultimement créer plus de richesse au bénéfice de la société québécoise.

CONCRÉTISER L'INNOVATION

Les RSRI ont pour but de faire aboutir les projets d'innovation en étant présents à toutes les étapes du parcours de l'idée, entre le laboratoire et le marché. Sur la période 2015-2020, les RSRI ont permis des projets innovants de près de 750 millions \$, contribué directement à l'implantation et la commercialisation de 1 749 solutions, procédés ou technologies industriels ainsi qu'à la formation de 4 377 personnes hautement qualifiées.

SOMMAIRE EXÉCUTIF

- Le ministère de l'Économie et de l'Innovation a lancé des consultations auprès des parties prenantes en vue du renouvellement de la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI).
- Les consultations devront permettre d'identifier les « bonnes pratiques, les solutions novatrices et les avenues les plus porteuses, pour favoriser la création de richesse au Québec à partir des activités de recherche et d'innovation ».
- La pandémie aura eu un effet accélérateur sur l'innovation à l'échelle mondiale. Numérisation des entreprises, télétravail, enseignement à distance, la technologie est entrée comme jamais dans la vie quotidienne et les gouvernements du monde préparent des plans de relance ambitieux imprégnés par l'innovation.
- Le Québec doit réaliser que la course à l'innovation sera encore plus effrénée après la pandémie qu'elle ne l'était avant. En conséquence, le Québec doit augmenter sa capacité d'innovation.
- Les tendances qui étaient présentes avant la pandémie le seront toujours dans les mois et les années à venir. Mais elles seront contemplées autrement, avec les espoirs de la relance et du recommencement.
- Quatre tendances lourdes seront intensives en innovations au Québec : la décarbonation de l'économie, la transformation numérique, l'exploitation durable des ressources naturelles, les besoins et la prévention en santé.
- La recherche collaborative incarnée par les RSRI a donné des résultats probants au Québec en termes d'innovations amenées sur les marchés, d'investissements en R et D et de formation de talents dédiés à l'innovation. (Les membres des RSRI sont présentés en annexe avec des recommandations sectorielles et des histoires à succès.)
- Les RSRI contribueront au succès des zones d'innovation par leur expertise sectorielle, leur réseau et leur accompagnement.
- Trois drapeaux jaunes doivent interpeller le gouvernement au moment de mettre à jour la SQRI : baisse des investissements des entreprises en recherche et développement, multiplicité d'organismes de soutien à l'innovation, difficulté du passage entre le laboratoire et le marché.
- Les RSRI collaborent avec plusieurs partenaires sur l'ensemble du continuum de l'innovation collaborative que l'on peut illustrer ainsi : Recherche (FRQ) – Collaborations recherche-industrie (RSRI) – Valorisation (Axelys) – Modernisation-transformation-essor des entreprises (IQ).
- L'innovation collaborative est la clé pour accroître la portée et les retombées des dépenses en R-D, favorisant à la fois un impact économique plus structurant et un retour sur l'investissement accru.

Concrètement, les RSRI proposent les recommandations suivantes :

Recommandation 1

Miser sur la recherche collaborative pour stimuler l'innovation et relancer notre économie

Recommandation 2

Aider les entreprises québécoises à s'insérer dans les chaînes de valeur mondiales

Recommandation 3

Stimuler l'innovation précoce dans les entreprises

Recommandation 4

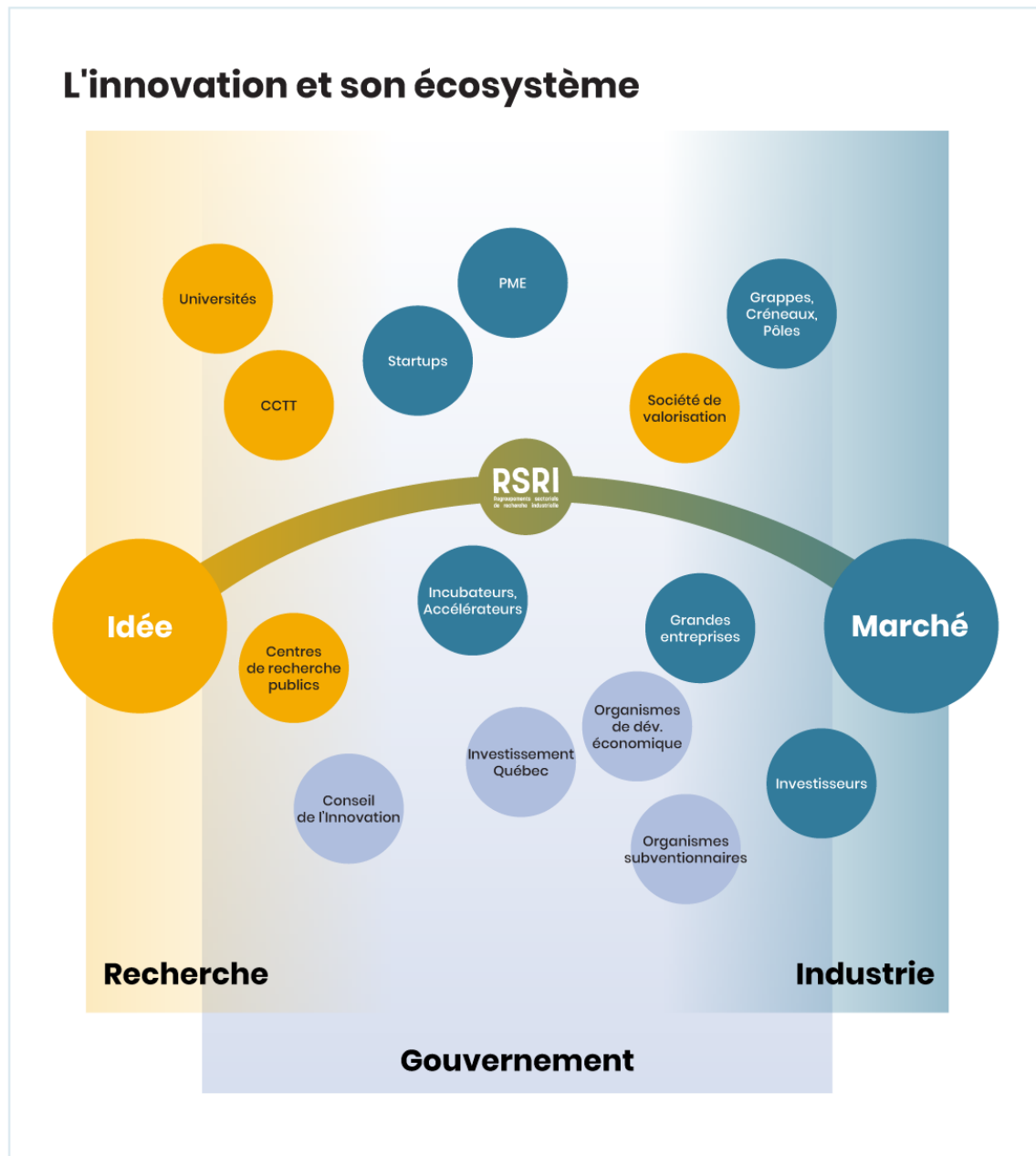
Dynamiser la collaboration entre les partenaires pour accélérer l'innovation

Recommandation 5

Renforcer les capacités des RSRI pour accroître les retombées au Québec

Les RSRI dans l'écosystème d'innovation

L'écosystème québécois d'innovation comporte plusieurs acteurs. La figure suivante propose une représentation schématisée de cette communauté vouée au cheminement des solutions entre l'idée et le marché.



Les RSRI collaborent avec plusieurs partenaires sur l'ensemble du continuum de l'innovation collaborative que l'on peut illustrer ainsi : Recherche (FRQ) – Collaborations recherche-industrie (RSRI) – Valorisation (Axelys) – Modernisation-transformation-essor des entreprises (IQ).

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	1
9 REGROUPEMENTS SECTORIELS, 9 DOMAINES D'INNOVATION	3
PILIER DE LA RECHERCHE COLLABORATIVE.....	3
CONCRÉTISER L'INNOVATION	3
SOMMAIRE EXÉCUTIF	4
TABLE DES MATIÈRES.....	7
CONTEXTE ET ENJEUX	8
La pandémie comme un accélérateur d'innovation	8
Des tendances incontournables.....	9
Innovation en trois dimensions.....	10
Des drapeaux jaunes.....	10
LES RSRI POUR CONCRÉTISER L'INNOVATION.....	12
Qui sommes-nous ?	12
La force de la recherche collaborative.....	12
Les RSRI en chiffres	14
Le positionnement des RSRI dans l'écosystème d'innovation	16
RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	18
Recommandation N° 1 : Miser sur la recherche collaborative pour stimuler l'innovation et relancer notre économie.....	18
Recommandation N° 2 : Aider les entreprises québécoises à s'insérer dans les chaînes de valeur mondiales.....	20
Recommandation N° 3 : Stimuler l'innovation précoce dans les entreprises.....	21
Recommandation N° 4 Dynamiser la collaboration entre les partenaires pour accélérer l'innovation.....	22
Recommandation N° 5 : Renforcer les capacités des RSRI pour accroître les retombées au Québec.....	24
CONCLUSION.....	25
ANNEXES – FICHES INDIVIDUELLES DES RSRI, RECOMMANDATIONS SECTORIELLES et HISTOIRES À SUCCÈS.....	26

CONTEXTE ET ENJEUX

Le ministère de l'Économie et de l'Innovation a lancé des consultations auprès des parties prenantes en vue du renouvellement de la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI). Comme l'exprime le gouvernement, les consultations devront permettre d'identifier les « bonnes pratiques, les solutions novatrices et les avenues les plus porteuses, pour favoriser la création de richesse au Québec à partir des activités de recherche et d'innovation ».

Pour bien positionner la réflexion des RSRI, il convient de rappeler certaines tendances et enjeux de nature sociale, économique, scientifique et technique qui viennent renforcer l'importance de l'innovation, comme levier de progrès, et de la recherche collaborative, comme moyen privilégié pour mieux la stimuler.

On ne saurait toutefois s'intéresser à ces phénomènes évolutifs sans aborder en premier lieu le choc de la pandémie de COVID-19 sur différents enjeux liés à l'innovation.

La pandémie comme un accélérateur d'innovation

La pandémie a représenté un traumatisme général sur l'économie mondiale et sur les sociétés. Chez nous comme ailleurs, elle a perturbé les chaînes d'approvisionnement, révélé des carences dans les économies locales pouvant accroître la vulnérabilité des populations. Elle a poussé les systèmes de santé au bord du point de rupture, faisant apparaître des lacunes dans l'organisation des réseaux. Elle a accru la place de la technologie, les entreprises précipitant la numérisation de leurs opérations pour maintenir un maximum d'activités, pendant que le télétravail, la télémédecine, l'enseignement à distance et la visioconférence intégraient le quotidien de tous, des enfants aux aînés. Enfin, dans chaque pays du monde, les leaders économiques se préparent à la relance avec une abondance de projets orientés vers les changements climatiques, les infrastructures durables, les énergies renouvelables, la robotisation et l'intelligence artificielle... Si le monde pré-pandémie était engagé dans une course à l'innovation, il importe de réaliser que la course sera encore plus effrénée après. La COVID-19 a été un accélérateur de l'innovation.

Les tendances qui étaient présentes avant la pandémie le seront toujours dans les mois et les années à venir. Mais elles seront contemplées autrement, avec une certaine urgence, avec tous les espoirs de la relance et du recommencement.

Les tendances qui étaient présentes avant la pandémie le seront toujours dans les mois et les années à venir. Mais elles seront contemplées autrement, avec une certaine urgence, avec tous les espoirs de la relance et du recommencement.

Des tendances incontournables

Parmi les grandes tendances, la décarbonation de l'économie viendra teinter plusieurs stratégies gouvernementales et plans stratégiques d'entreprises. Le Québec a des cibles ambitieuses en matière de réduction des gaz à effet de serre et une multitude de solutions doivent être imaginées et mises en œuvre pour réduire les émissions et pour adapter nos milieux de vie aux conséquences des changements climatiques qui sont perceptibles dans toutes les régions du Québec.

La transformation numérique (numérisation, robotisation, industrie 4.0, intelligence artificielle), stimulera l'innovation dans tous les domaines d'activité. Elle sera au cœur de la relance. La transformation numérique sera nécessaire pour des raisons de concurrence internationale, pour amener nos entreprises à combler leur écart de productivité, mais aussi parce que c'est une façon pour les entreprises de compenser le manque de main-d'œuvre.

La demande pour les ressources naturelles et la nécessité d'en assurer une exploitation durable et responsable vont aussi stimuler une innovation fertile, autant dans les procédés industriels écoresponsables, que dans les solutions de remplacement.

Enfin, le domaine de la santé et des sciences de la vie demeurera un des écosystèmes les plus actifs en matière d'innovation, à cause de l'augmentation des besoins lié au vieillissement de la population et à l'effervescence du secteur des technologies médicales. Dans le secteur de la santé, la pandémie, créera des besoins nouveaux à de multiples niveaux, de l'équipement du personnel soignant, à l'aménagement et l'entretien des établissements en passant par l'essor de la télémédecine et des services à domicile.

Innovation en trois dimensions

Pour relever les défis et saisir les opportunités liées à ces tendances, la capacité d'innovation des organisations et des entreprises doit être accrue. Il importe par ailleurs de voir que l'innovation a un caractère structurant qui dépasse le strict cadre de l'organisation qui l'accueille. Comme le montre le tableau suivant, l'innovation peut être à portée sociale, économique ou scientifique et technique.

L'innovation en trois dimensions		
Sociétal	Économique	Scientifique et technique
<ul style="list-style-type: none">• Poursuivre l'engagement du Québec dans un développement durable• Développer une main-d'œuvre et une relève qualifiées par l'éducation et une formation continue et axée sur les besoins industriels.• Soutenir une société en santé, résiliente, connectée et inclusive	<ul style="list-style-type: none">• Augmenter la productivité pour une reprise post COVID forte• Accroître les dépenses de R-D industrielle• Stimuler des investissements sectoriels stratégiques pour des produits et services à valeur ajoutée par la recherche et l'innovation• Soutenir des chaînes de valeur stratégiques pour une industrie résiliente et compétitive	<ul style="list-style-type: none">• Accélérer le cycle de l'idée au marché• Augmenter les synergies industrie-milieux de recherche pour des écosystèmes et hubs d'innovation branchés dans des réseaux mondiaux• Doter le Québec d'infrastructures et d'expertises de pointe associées supportant des filières stratégiques

Des drapeaux jaunes

Le Québec n'est pas un mauvais élève en matière d'innovation. La grande diversification de notre économie, notre ancrage dans des domaines parmi les plus prometteurs, notre bassin d'entrepreneurs de talent sont des signes d'une force d'innovation réelle.

Néanmoins, des correctifs doivent être apportés pour faire encore mieux. Nous voyons trois drapeaux jaunes.

A. Baisse des investissements des entreprises

Alors que la pandémie aura ravivé la course à l'innovation, alors que des tendances lourdes au Québec créent un besoin de solutions innovantes, on constate non sans une certaine inquiétude que les dépenses des entreprises en recherche et développement

ne suivent pas les besoins. Elles ont même été en baisse sur la période 2014-2018¹, qui a pourtant été une période de croissance dynamique. Le Québec est resté premier au Canada durant cette période, mais c'est une mince consolation. De surcroît, la capacité à développer et commercialiser de l'innovation demeure faible également. En d'autres mots, l'investissement n'est pas à la hauteur des enjeux. Les entreprises sont encore trop peu nombreuses à voir l'innovation comme une priorité stratégique et un levier de croissance.

B. Multiplicité d'organismes de soutien à l'innovation

L'innovation pour réussir doit s'appuyer sur la mise en relation des acteurs dans le but de favoriser l'échange et la mobilisation autour d'enjeux stratégiques. La capacité d'innovation des entreprises, dont celle des PME, peut être stimulée grâce aux savoirs et savoir-faire des partenaires externes. Or, l'écosystème d'innovation québécois est très fragmenté : on note une multitude d'organisations qui interviennent à différentes étapes de la chaîne d'innovation. Si certains peuvent y voir une certaine fertilité de l'écosystème d'appui à l'innovation, le Québec a probablement franchi le seuil au-delà duquel le nombre d'organisations dilue l'expertise et limite l'efficacité de l'accompagnement des entreprises dans leur démarche d'innovation.

C. Difficulté du passage entre le laboratoire et le marché

Le Québec investit d'importantes sommes en recherche fondamentale qui conduisent à l'émergence de découvertes qui, trop souvent, restent là, dans les laboratoires. Dans le contexte précédemment décrit, l'habileté à faire cheminer l'idée du laboratoire, à l'entreprise, au marché deviendra plus importante que jamais. Cette capacité de transformation de l'idée en produit représentera l'une des principales arènes de la concurrence internationale dans les années à venir. La prochaine Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation doit en faire une priorité. La maturation de l'idée, le transfert de connaissances entre les milieux académiques et les entreprises, c'est précisément le cœur de la mission des RSRI.

Les RSRI sont donc des alliés incontournables du gouvernement dans la mise à jour de la SQRI.

¹ Source ISQ : <https://statistique.quebec.ca/fr/document/depenses-de-recherche-et-developpement-dirde/tableau/depenses-intra-muros-de-r-d-du-secteur-des-entreprises-dirde-en-pourcentage-du-pib-quebec-autres-provinces-territoires-et-canada>

LES RSRI POUR CONCRÉTISER L'INNOVATION

Partenaires du gouvernement, les RSRI sont des organismes indépendants d'intermédiation et de financement de la recherche et du développement (R et D) collaboratif. Ce sont des organismes à but non lucratif initiés et financés par le ministère de l'Économie et de l'Innovation (MEI). La gouvernance des RSRI est guidée par des conseils d'administration majoritairement composés d'industriels et encadrée par des méthodes rigoureuses d'évaluation des projets de recherche collaborative.

Qui sommes-nous ?

Les neuf RSRI jouent un rôle de premier plan dans le financement et le développement de solutions technologiques innovantes dans neuf secteurs industriels clés pour le Québec, soit : l'aluminium, l'aérospatiale, les bioprocédés industriels, le biopharmaceutique, l'énergie et transports électriques et intelligents, les matériaux avancés, les technologies de l'information, des communications et du numérique, les technologies médicales et la transformation métallique. Ils représentent une grande diversité de partenaires ce qui constitue une richesse pour le Québec.

La force de la recherche collaborative

Le modèle d'affaires des RSRI est basé sur le soutien à la recherche collaborative qui permet de partager les coûts et les risques inhérents aux activités de R-D, de tirer profit de l'étendue des expertises industrielles et de la recherche, et de faciliter le transfert des connaissances. Pour y arriver, les RSRI mettent en place et animent un écosystème propice à l'innovation par leur rôle dans le financement des projets, par l'accompagnement personnalisé des promoteurs et chercheurs, et par des activités de maillage. Le principal outil de financement des RSRI est le Programme de Soutien aux Organismes de recherche (PSO). Ils ont également accès à d'autres programmes relevant du MEI tels que INNOV-R et PARTENAR-IA. Les RSRI sont un outil de déploiement agile et efficace². Au

La recherche collaborative prend une importance particulière dans la constitution des zones d'innovation qui viseront précisément à réunir des entreprises et des établissements de recherche collaborant à des projets d'innovation. Les RSRI sauront faire profiter les parties prenantes de ces zones d'innovation de leur expertise sectorielle, de leur réseau, et de leur accompagnement.

² La plus récente évaluation des RSRI (période du 1^{er} avril 2015 au 31 mars 2018) réalisée par le ministère de l'Économie et de l'Innovation a confirmé la pertinence de maintenir le soutien aux RSRI, considérant leur efficacité dans l'atteinte des objectifs visés par le Ministère, l'efficacité de l'aide accordée, et la rigueur dans

cours des cinq dernières années, ils ont soutenu plus de 790 projets en y injectant près de 225 M\$ ce qui a permis de générer près de 520 M\$ en cofinancement.

Actifs depuis près de 20 ans pour certains d'entre eux, les RSRI ont créé un vaste réseau d'innovation regroupant des industriels, des centres de recherche, des centres collégiaux de transfert de technologies (CCTT) et autres acteurs clés de leur écosystème respectif. Ils représentent les intérêts de l'ensemble des parties prenantes de leur secteur et ont été mis en place pour supporter l'excellence en recherche en lien avec l'industrie, dynamiser les réseaux d'innovation des secteurs industriels et aider à développer la relève.

Au cours des cinq dernières années, les RSRI ont soutenu plus de 790 projets en y injectant près de 225 M\$ ce qui a permis de générer près de 520 M\$ en cofinancement.

Les RSRI accompagnent et facilitent les interactions entre les entreprises et les centres de recherche publique de façon à stimuler les collaborations et à générer des innovations technologiques qui se traduisent par des retombées économiques et sociales significatives pour le Québec. La recherche collaborative, déployée et soutenue par les RSRI permettra au gouvernement du Québec de stimuler l'innovation et de relancer l'économie en combinant des expertises au profit de la création de richesse.

Dans un contexte de pressions budgétaires, le fait de regrouper les meilleures ressources autour d'un projet d'innovation permettra d'accélérer la relance économique post-pandémie. En effet, la recherche collaborative offre des avantages indéniables tant pour les entreprises, les chercheurs que pour le talent en formation qui participent aux projets qui en découlent. Il s'agit d'une utilisation efficiente des fonds publics puisque la collaboration favorise un partage du risque et des bénéfices associés à des projets créateurs de valeur ajoutée et de richesse.

Enfin, la recherche collaborative prendra, en outre, une importance particulière dans la constitution des zones d'innovation où les entreprises et établissements de recherche collaboreront à des projets porteurs. Les RSRI sauront faire profiter les parties prenantes des zones de leur expertise sectorielle, de leur réseau, de leur accompagnement.

l'utilisation des fonds publics; 94 % des entreprises qui ont participé aux projets de R-D confirment la valeur ajoutée des RSRI.

Les RSRI en chiffres

Les neuf RSRI représentent actuellement un bassin de plus de 1300 membres issus des différents secteurs industriels qui les composent. Près de 80 % de ces membres sont engagés activement en recherche et développement.

Pour démontrer l'impact global des RSRI dans l'écosystème de l'innovation au Québec ainsi que leur positionnement stratégique dans l'intermédiation entre les secteurs industriels et les centres de recherche publique, des données agrégées sont présentées au tableau suivant. Ces données couvrent la période du 1^{er} avril 2015 au 31 mars 2020.

Les RSRI ont contribué directement à l'implantation et la commercialisation de 1749 solutions, procédés ou technologies dans l'industrie ainsi qu'à la formation de 4 377 personnes hautement qualifiées.

Les RSRI en chiffres (données agrégées 2015-2020)

Projets et investissements soutenus par les RSRI et le MEI	
Nombre de projets retenus ^a	791
Valeur totale des projets financés	744 M\$
Valeur des engagements des RSRI ^b	225 M\$
Valeur des engagements industriels	348 M\$
Valeur des autres engagements publics	170 M\$
Valeur moyenne des projets financés par les RSRI	940 K\$

Retombées à ce jour	
Nombre de personnes hautement qualifiées impliquées dans les projets (incluant étudiants, stagiaires)	4 377
Nombre de brevets et licences déposés	557
Nombre de solutions, procédés implantés et technologies commercialisées	1 749
Nombre d'emplois maintenus, créés (industriels et académiques)	3 422

Réseau et animation	
Nombre d'adhésions à ce jour	+ de 1300
Proportion de membres industriels	~ 80 %
Proportion de membres PME (- de 250 employés)	~ 68 %
Nombre d'événements d'animation organisés durant la période	+ de 1500

Notes :

a. Comprend des projets internationaux

b. Sommes dirigées aux universités, collèges et centres de recherche par les RSRI dans le cadre des programmes PSO, INNOV-R, PARTENAR-IA

Les RSRI représentent un puissant effet de levier financier en faveur de l'innovation. Sur la période 2015-2020, chaque dollar émanant du MEI dans le cadre de projets retenus par les RSRI a généré des investissements de 3,30\$. En d'autres mots, la mise publique dans des projets d'innovation est plus que multipliée par trois lorsque les RSRI sont impliqués. C'est dire que les RSRI accomplissent leur mission de stimuler et concrétiser l'innovation au bénéfice de la société québécoise.

Mentionnons que certains RSRI sont associés à des programmes fédéraux sans la participation du gouvernement du Québec. Pour la période 2015-2020, ces partenariats avec le gouvernement fédéral représentaient 48 projets, pour des investissements de 24,5 millions. Ces projets ont contribué au maintien de 957 emplois, à l'implantation et la commercialisation de 70 solutions, procédés ou technologies dans l'industrie ainsi qu'à la formation de 541 personnes hautement qualifiées supplémentaires. Enfin, les RSRI génèrent plusieurs retombées importantes et stimulent également l'attraction d'investissements étrangers. Un certain nombre d'histoires à succès concrètes appuyant ces retombées sont présentées en annexe pour chacun des RSRI.

Les RSRI représentent un puissant effet de levier financier en faveur de l'innovation. Sur la période 2015-2020, chaque dollar émanant du MEI dans le cadre de projets retenus par les RSRI a généré des investissements de 3,30\$. En d'autres mots, la mise publique dans des projets d'innovation est plus que multipliée par trois lorsque les RSRI sont impliqués.

Le positionnement des RSRI dans l'écosystème d'innovation

L'écosystème d'innovation québécois regroupe une multitude d'acteurs qui interviennent dans les différentes phases de maturation d'un projet pour appuyer les entreprises et leur fournir un soutien adapté. Pour ce faire les différents acteurs doivent pouvoir compter sur un large éventail d'expertises scientifiques, techniques et financières. Dans ce contexte, les RSRI se positionnent comme des catalyseurs de la chaîne d'innovation en étant actifs à partir de la recherche appliquée jusqu'aux retombées économiques qu'elle génère, ou du laboratoire au marché.

Les RSRI collaborent avec des acteurs que l'on peut regrouper dans trois grandes sphères : l'industrie, la recherche et le gouvernement

En aidant à la mise sur pied des RSRI, le gouvernement a fait le choix d'encourager la recherche collaborative, de favoriser l'investissement en R-D tout en offrant un modèle d'évaluation par les pairs « par l'industrie, pour l'industrie ». En tant que partenaires des organisations de recherche et des entreprises, les RSRI :

- permettent la valorisation des innovations issues des universités, des CCTT et des centres de recherche publics du Québec, ainsi que la formation d'étudiants pour répondre aux besoins des entreprises ;
- stimulent et contribuent à *dérisquer* l'innovation, en permettant aux entreprises d'accéder à des chercheurs et talents de calibre international ;
- contribuent au renforcement de la performance économique du Québec avec un financement qui sert de levier à des investissements importants en innovation par les autres partenaires;
- accompagnent les entrepreneurs dans toutes les phases de développement, et ne demandent qu'à pouvoir en faire plus pour accélérer le passage de l'idée au marché.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

En tenant compte des tendances et enjeux auquel le Québec est confronté et du contexte de forte concurrence qui marquera la relance post-pandémie à l'échelle mondiale, les RSRI formulent cinq recommandations dans le but d'accélérer et renforcer la capacité d'innover des entreprises et leur permettre d'augmenter leur productivité et leurs exportations. Ces propositions s'appuient sur les forces des RSRI: la recherche collaborative, leurs expertises sectorielles, leurs savoir-faire, leurs réseaux respectifs.

Recommandation N° 1: Miser sur la recherche collaborative pour stimuler l'innovation et relancer notre économie

La recherche collaborative permet au Québec d'innover de façon optimale et de créer de la richesse en partageant le savoir, les coûts, les risques et les retombées de l'innovation. Cette façon de faire, unique au Québec, déployée par les RSRI fait l'envie de plusieurs provinces et génère des investissements industriels en matière de R-D.

Pour améliorer le potentiel de la recherche collaborative, les RSRI proposent de :

- Optimiser le déploiement du principal programme de soutien à la recherche collaborative, le PSO, un outil qui a fait ses preuves :
 - Assurer des enveloppes récurrentes et prévisibles de 60 M\$ par année pour les projets de recherche collaborative;
 - Stimuler le passage de la découverte, au développement et à la commercialisation des jeunes entreprises en reconnaissant leurs contributions en nature, dans le cadre de projets collaboratifs pour leur permettre tirer profit de la recherche collaborative;
 - Arrimer le PSO à d'autres programmes qui permettent le soutien direct aux jeunes entreprises participant à ces projets collaboratifs. Cela permettra aux entreprises d'être à la fois partie prenante à un projet soutenu par le PSO et à un autre soutenu par le Programme Innovation, de manière concomitante;
 - Permettre la mise sur pied d'appels de solutions ciblés dans le cadre du PSO ou autres programmes de recherche collaborative à déployer en partenariat avec l'État et l'industrie sur des besoins précis (ex. appel de solutions COVID-19, développement de main d'œuvre ciblée, sur le besoin des entreprises);
 - Établir un calendrier de traitement des projets de recherche collaborative, au bénéfice des entreprises, n'excédant pas 2 mois afin de mieux répondre aux besoins industriels.

- Assurer le financement d'autres programmes performants et structurants qui soutiennent la recherche collaborative et répondent aux tendances et enjeux actuels, dont :
 - INNOV-R, 20 M\$/3 ans, afin de répondre activement aux enjeux liés à la lutte aux changements climatiques et développer des solutions qui réduisent les GES et permettront au Québec d'atteindre ses cibles;
 - FACS (Fonds d'accélération des collaborations en santé), 20 M\$/année;
 - Programme FSISSE, 7 M\$/année, dans le but de mieux répondre aux besoins en termes de soins de santé et de mieux se préparer à d'autres crises sanitaires;
 - PARTENAR-IA, 20 M\$/3 ans, pour soutenir les concepteurs et utilisateurs de solutions compétitives en matière d'intelligence artificielles.
- Maximiser la contribution et l'impact des RSRI, agents de collaboration de premier plan, en projetant leur coordination et action sur l'ensemble du continuum de recherche, d'innovation.
 - Étant donné que la recherche collaborative permet de maturer les innovations de l'idée au marché, mandater les RSRI pour qu'ils conjuguent leurs connaissances sectorielles uniques dans leur coordination d'outils et de services additionnels complémentaires pour valoriser les entreprises et leurs solutions sur l'ensemble de la chaîne d'innovation.

Visée

L'innovation collaborative est la clé pour accroître la portée et les retombées des dépenses en R-D, favorisant à la fois un impact économique plus structurant et un retour sur l'investissement accru. La mise en œuvre de cette recommandation devrait permettre aux entreprises d'accroître leurs dépenses de R-D industrielles (DIRDE) et de renforcer leur compétitivité grâce aux avantages de la recherche collaborative. **À partir des données historiques des RSRI, nous estimons qu'un investissement de 60 M\$ annuellement dans le PSO pourrait générer 465 M\$ d'investissement industriels en R-D tout en contribuant à la formation de près de 5 800 ressources hautement qualifiées chaque année.**

Recommandation N° 2 : Aider les entreprises québécoises à s'insérer dans les chaînes de valeur mondiales

Pour améliorer sa performance économique, le Québec doit considérer le processus de transformation des idées en produits comme un flux intégré au sein de chaînes de valeur mondiales. Ainsi, une fois que les entreprises ont pu développer de nouveaux produits, de nouvelles technologies, il est essentiel de les accompagner encore plus loin. Le Québec est un marché trop petit pour soutenir la croissance de la majorité des entreprises.

Pour ce faire, il est proposé de :

- S'assurer de dédier une enveloppe budgétaire d'impact pour des projets internationaux de recherche collaborative permettant au Québec de s'intégrer dans les réseaux mondiaux et de jouer un rôle de leader;
- Développer des initiatives ciblées telles des feuilles de route technologiques pour favoriser le développement des maillons manquants de ces chaînes de valeurs mondiales dans la mesure où le Québec a le potentiel de se démarquer;
- Mettre en place un programme centralisé pour l'international soutenant 50% des dépenses de participants québécois à des projets de R et D internationaux conjoints :
 - Exploiter les programmes fédéraux pour optimiser les leviers de financement pour les entreprises et les chercheurs pour augmenter la taille des projets;
 - Financer des actions de coordination et de préparation de guides et de pratiques pour les appels de projets, à établir avec des territoires ciblés;
 - Soutenir l'accompagnement, la formation des entreprises et des chercheurs, et le maillage avec des activités préparatoires.

Visée

La mise en œuvre de cette recommandation propulsera plusieurs entreprises québécoises à l'international grâce aux principes de la recherche collaborative. **Elles seront plus solides et seront détentrices de propriété intellectuelle (PI) développée au Québec.** Les entreprises du Québec auront accès à des réseaux, des partenaires de recherche de calibre international et également à des donneurs d'ordres internationaux.

Recommandation N° 3 : Stimuler l'innovation précoce dans les entreprises

Les entreprises peinent à trouver du financement pour soutenir adéquatement les stades précoces de l'innovation. En effet, les risques sont élevés et les objectifs de rendement (et stratégies de sortie) des investisseurs ne permettent pas d'intervenir à ce stade. Cela freine considérablement la capacité de développer et commercialiser les innovations québécoises. Il s'agit du maillon le plus faible de la chaîne de financement de l'innovation. Il est donc essentiel créer des leviers financiers afin de *dérisquer* les technologies les plus prometteuses et d'attirer les investissements privés permettant de combler ce fossé dans la chaîne d'innovation.

Pour ce faire, il est proposé de :

- Bonifier le financement des programmes existants de soutien aux jeunes entreprises à des stades précoces de l'innovation dont le programme Innovation, et Impulsion PME;
- Maximiser l'impact de ces programmes et poursuivre le positionnement des RSRI à titre de partenaires privilégiés d'Investissement Québec en utilisant pleinement l'expertise sectorielle, le réseau et le savoir-faire des RSRI;
- Participer à l'atteinte de la mission d'Axelys qui consiste à accélérer le développement et le transfert des résultats issus de la recherche publique;
 - Par leur expertise sectorielle et leurs connaissances industrielles, les RSRI pourront identifier des utilisateurs industriels qui souhaitent solidifier leur portfolio de brevets et multiplier ainsi les retombées du programme de maturation.

Visée

La mise en œuvre de cette recommandation vise essentiellement à combler un fossé dans la chaîne de financement. En *dérisquant* le passage entre la découverte et la commercialisation des technologies développées au Québec, on attire les investissements privés et stimule la création d'entreprises innovantes et compétitives sur les marchés.

Recommandation N° 4 Dynamiser la collaboration entre les partenaires pour accélérer l'innovation

Dans un écosystème d'innovation qui réunit une multitude d'acteurs actifs à plusieurs étapes et dans plusieurs sphères (milieu de la recherche, organismes de soutien, financeurs, gouvernements, etc.), une meilleure collaboration et coordination des organisations qui soutiennent financièrement des projets d'innovation devient essentielle pour permettre aux entreprises d'accélérer leur parcours au sein de l'écosystème d'innovation. Les RSRI confirment leur volonté d'œuvrer à optimiser ce continuum et à s'arrimer le mieux possible aux organismes mis en place par le gouvernement, comme la société Axelys et Investissement Québec, pour ne nommer que ceux-ci.

Pour ce faire, il est proposé de :

- Mettre en place une pratique d'accompagnement des entreprises pour accélérer leur démarche auprès d'autres programmes et financeurs. Intervenant à divers stades du parcours des entreprises par une gamme de services (l'intermédiation, le financement, le coaching, le transfert d'intelligence d'innovation et de marché, notamment), les RSRI sont en excellente position pour agir comme des guides dans la chaîne d'innovation;
 - Concrètement, les RSRI proposent de référencer et d'accompagner des entreprises vers les autres organismes évoqués ci-haut, en préparant un dossier donnant le bilan des résultats accomplis à la fin des projets qu'ils ont financés. Le *Bilan fin de projet RSRI* aurait pour but de soutenir les entreprises, appuyer la continuité de leur démarche et accélérer leur parcours, par ex. auprès d'Investissement Québec et d'Axelys. Cette pratique d'accélération de l'innovation pourrait renseigner les autres partenaires sur le stade de maturité atteint des technologies en développement et le plan de maturation vers le marché.
 - Cette nouvelle pratique - *Bilan fin de projet RSR I-* aurait l'avantage de faciliter l'échange d'informations importantes pour l'entreprise dans sa démarche. En l'absence d'une telle pratique, des coûts et délais importants sont induits pour les entreprises, car elles doivent continuellement préparer de nouveaux dossiers selon des exigences différentes ce qui ralentit la productivité et l'innovation des entreprises.

Visée

Étant donné leur positionnement dans l'écosystème et dans la mesure où les RSRI auraient les ressources pour développer et mettre en œuvre cette pratique d'accélération du parcours des entreprises, **cette recommandation permettra de mieux accompagner les entreprises qui verront leurs coûts et les délais**

administratifs réduits, leur temps de mise en marché accéléré, augmentant ainsi leur productivité et leur compétitivité. Cela aurait également comme portée d'optimiser le continuum et de faciliter la collaboration avec les organisations de l'écosystème. La mise en œuvre de cette recommandation portant sur le développement et l'implantation d'une telle pratique d'accélération par les RSRI nécessiterait des ressources financières additionnelles. L'ampleur des ressources nécessaires pourrait être définie de concert avec le Conseil de l'innovation.

Recommandation N° 5 : Renforcer les capacités des RSRI pour accroître les retombées au Québec

L'écosystème d'innovation se transforme par l'arrivée de nouveaux joueurs, tels Axelys, le Conseil d'innovation ou encore avec le renforcement d'Investissement Québec. Les RSRI seront appelés à jouer un rôle plus important afin de faire profiter leurs expertises un nombre grandissant d'entreprises, et également à ces nouveaux joueurs. En tant qu'entités accompagnant ou référentes pour le Programme Impulsion PME ou encore pour la recherche d'entreprises susceptibles d'acquérir des licences auprès d'Axelys, les RSRI seront sollicités comme jamais.

Par ailleurs, les RSRI sont également interpellés dans différentes stratégies gouvernementales, notamment dans la création de zones d'innovation de calibre international dont l'objectif vise à augmenter la commercialisation des innovations, les exportations, les investissements locaux et étrangers ainsi que la productivité des entreprises.

En conséquence, il est proposé de :

- Renforcer la capacité des RSRI en s'assurant qu'ils auront les ressources nécessaires pour jouer pleinement leur rôle d'animation et d'accompagnement dans le contexte où le processus de transformation en cours les interpelle davantage.
- Bonifier l'enveloppe dédiée au fonctionnement des RSRI de 1,8 M\$ annuellement (pour l'ensemble des 9 RSRI).

Visée

La mise en œuvre de cette recommandation aura pour avantage de **soutenir les RSRI comme joueurs clés dans le succès des futures zones d'innovation et le déploiement efficace du Programme Innovation et Impulsion PME d'Investissement Québec. Cette recommandation favorisera la transformation de l'écosystème d'innovation québécois dans un contexte où les tendances et les enjeux exercent des pressions multiples et complexes.**

CONCLUSION

L'innovation est un processus complexe qui mêle savoirs et savoir-faire, culture entrepreneuriale et un apport substantiel en capital. Elle représente pour les organisations un levier de performance et pour les sociétés un facteur de mieux-être.

L'innovation a toujours existé, mais il est des périodes où elle s'intensifie. Nous sommes à un de ces moments. Un ensemble de défis appelle des solutions nouvelles, comme les changements climatiques, le vieillissement de la population, les transformations numériques. Puis, le traumatisme de la pandémie a accéléré la pénétration de la technologie : la robotisation aidant des entreprises à maintenir des opérations, le télétravail et l'école à distance permettant aux populations de recréer un quotidien à travers les restrictions. À travers le monde, la relance post-pandémie se fera sous le signe de l'innovation en mélangeant les espoirs du recommencement et la férocité de la concurrence. Le Québec devra être dans la course.

Le renouvellement de la SQRI intervient donc à un moment charnière. Le Québec a beaucoup d'atouts en matière d'innovation, mais il devra faire mieux dans les mois et les années à venir pour maintenir sa position concurrentielle et répondre aux attentes des citoyens.

En initiant la création des RSRI au début des années 2000, le gouvernement a posé un geste visionnaire en favorisant une mise en commun fertile du savoir académique et du savoir-faire industriel. Les RSRI collaborent avec plusieurs partenaires sur l'ensemble du continuum de l'innovation collaborative que l'on peut illustrer ainsi : Recherche (FRQ) – Collaborations recherche-industrie (RSRI) – Valorisation (Axelys) – Modernisation-transformation-essor des entreprises (IQ).

L'expérience a démontré que les RSRI représentaient un des plus grands succès du Québec en matière d'innovation en facilitant un transit réussi entre l'idée et le marché. L'innovation collaborative est la clé pour accroître la portée et les retombées des dépenses en R-D, favorisant à la fois un impact économique plus structurant et un retour sur l'investissement accru. Les RSRI, qui ont fait leurs preuves, doivent être au centre de la nouvelle Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation.

ANNEXES – FICHES INDIVIDUELLES DES RSRI, RECOMMANDATIONS SECTORIELLES et HISTOIRES À SUCCÈS



CQDM – SECTEUR BIOPHARMACEUTIQUE

Mission : Stimuler l'innovation dans les entreprises québécoises du secteur biopharmaceutique en finançant la recherche industrielle réalisée en collaboration avec le milieu de la recherche publique.

Depuis sa création, le CQDM a :

- contribué 190 M\$ dans 100 projets hautement innovants de R et D industrielle ;
- appuyé 75 PME dans leur projet d'innovation ;
- stimulé la création de 335 partenariats public-privé.

et permis le développement de :

- 415 outils de recherche qui accélèrent la découverte de médicaments ;
- plus de 30 nouveaux outils de diagnostics performants ;
- 130 médicaments novateurs et 19 vaccins en cours de développement.

Pour chaque dollar investi par le MEI, le CQDM et ses partenaires de cofinancement génèrent 3,40 \$ en financement direct pour la R et D, **soit un levier financier de 3,4 x**. À leur tour, ces fonds attirent une cascade d'investissements additionnels d'au moins 425 M\$ au bénéfice des chercheurs et des PME, de sorte que **le rendement atteint 11,2 x, soit 11,20 \$ en retombées pour chaque dollar investi**.

Recommandations

1. Dédier au moins 10 M\$/année pour supporter la recherche collaborative à travers le programme PSO

Les réalisations du CQDM (voir plus haut) démontrent clairement l'importance des retombées du programme PSO pour le Québec. Nous estimons que 10 M\$/année sont nécessaires pour relancer notre économie, gérer la crise actuelle et répondre aux besoins pressants en matière de santé et soutenir les nouveaux projets des zones d'innovation dans le secteur de la santé.

2. Améliorer le soutien direct aux entreprises aux stades précoces de l'innovation dans le programme PSO

Le programme PSO est dédié exclusivement à financer la recherche réalisée en milieu académique. Ce faisant, nous avons constaté les difficultés des entreprises à lever des fonds pour le développement de technologies à un stade précoce. Cela freine considérablement la capacité du Québec à développer et à commercialiser ses innovations. Il est donc essentiel de stimuler l'innovation à des stades précoces dans les entreprises. Pour y arriver, il faut :

- Permettre aux jeunes entreprises de recevoir une partie des fonds et reconnaître leur contribution en nature dans les montages financiers. Celles-ci apportent très souvent des éléments critiques aux projets collaboratifs.
- Dans des cas bien précis, permettre une seule entreprise dans les montages financiers (même à des stades TRL1-3). Dans plusieurs cas comme celui du développement de médicaments, il est difficile de réunir deux entreprises autour d'un même projet même à des stades précoces de la R et D, car il faut d'abord se concentrer sur le développement d'une molécule ou d'une technologie dont les droits de propriété intellectuelle ne peuvent pas se partager.

3. Investir 20 M\$/année dans le programme FACS pour améliorer notre autonomie et notre agilité face à de futures crises sanitaires

Les priorités et les besoins du Québec devraient être établis par un chantier provincial regroupant des experts gouvernementaux, universitaires et industriels arrimés aux efforts déployés à l'échelle canadienne. Les acteurs de l'écosystème seraient ensuite mobilisés à travers des appels à projets spécifiques à des besoins clairement définis.

HISTOIRES À SUCCÈS

1. Medicago : Développement de la plateforme VLPEXpress qui permet de découvrir de nouveaux vaccins 10 fois plus rapidement

La plateforme VLPEXpress, développée lors d'un partenariat (AstraZeneca Canada, Merck Canada, Pfizer Canada, Université Laval, Université McGill) supportée par le CQDM a véritablement propulsé la croissance de Medicago depuis 2009. Très récemment, la plateforme a permis à Medicago d'élaborer **son candidat vaccin contre la COVID-19 en seulement 20 jours**. Ce vaccin, qui est en phase clinique avancée, place Medicago parmi les grands joueurs mondiaux dans la course aux vaccins anti-COVID-19. L'entreprise a d'ailleurs obtenu un **investissement historique de 173 M\$** du gouvernement fédéral pour produire 76 millions de doses de vaccins contre la COVID-19. La plateforme a été le véritable moteur de l'entreprise, car elle a permis d'élaborer **une dizaine de vaccins, dont celui contre la grippe saisonnière qui est en cours d'homologation par Santé Canada**. Ce qui a stimulé en 2018 des investissements de **245 M\$ pour la construction d'une usine** à Québec (**400 emplois hautement spécialisés créés et maintenus**).

2. Theratechnologies : Un fleuron québécois diversifie ses activités et obtient un succès fulgurant en oncologie avec une nouvelle molécule innovante développée à l'interne.

Le projet collaboratif entre le professeur Borhane Annabi (UQAM) et Theratechnologies a permis à l'entreprise d'ouvrir un tout nouveau secteur d'activité et développer une nouvelle molécule innovante pour la première fois à l'interne : le TH1902, qui agit contre les formes agressives **de cancer du sein et des ovaires**. Depuis 2019, le développement de cette technologie a progressé très rapidement du stade préclinique à la clinique : un **premier patient a reçu une dose de TH1902 en mars 2021** pour le traitement des tumeurs solides exprimant le récepteur de la sortiline (SORT1+). D'autres cancers sont également à l'étude : le TH1902 démontre en **effet une efficacité préclinique in vivo dans les cancers du côlon, du pancréas, de l'endomètre et de la peau**. Le succès du TH1902 en oncologie a permis à Theratechnologies de **lever 46 M\$US** en janvier 2021.

3. Domain Therapeutics : l'entreprise française crée une nouvelle division à Montréal, en forte croissance

Ce projet collaboratif (AstraZeneca, Merck Canada, Pfizer Canada, Université Sherbrooke, Université de Montréal, Institut de Cardiologie de Montréal, Université McGill, Centre Hospitalier Universitaire Ste-Justine) a abouti à la validation d'un ensemble de biocapteurs couvrant un large éventail de voies de signalisation engagées par les récepteurs couplés aux protéines G (RCPGs). En 2013, la technologie a été *licenciée* à Domain Therapeutics, une entreprise française **qui a créé une filiale à Montréal** afin de commercialiser la plateforme BioSens-All, développée sous forme de services spécialisés offerts à l'industrie pharmaceutique. Depuis 2013, la technologie devient le principal moteur de croissance de l'entreprise, **qui a vendu ses services à plus de 35 sociétés pharmaceutiques en Amérique, Europe et Asie. Pfizer et Merck utilisent la technologie sous licence dans leurs programmes de découverte de médicaments**. Du côté académique, le projet a généré des retombées très importantes notamment avec l'octroi de licences et de nouveaux contrats de recherche et subventions **qui se chiffrent à plus de 11 M\$ à ce jour**. Pour l'entreprise, le nombre d'employés à Montréal est passé d'une à 8 personnes et d'autres embauches sont prévues. **Le revenu annuel de l'entreprise a connu une croissance exponentielle depuis 2014.**

4. IMV : Une approche collaborative pour accélérer le développement d'une immunothérapie innovante contre le cancer de la vessie

Depuis 2009, IMV a développé le DPX, une plateforme innovante qui permet de générer une réponse immunitaire spécifique, ciblée, robuste et durable, contre différents types de cancers. Cette technologie est actuellement en phase clinique pour les cancers ovariens et pour un certain type de lymphome. En 2018, le CQDM a financé une collaboration entre IMV, Merck et le Dr Fradet de l'Université Laval pour tester l'efficacité de la plateforme d'immunothérapie **DPX contre le cancer de la vessie**. Cette collaboration permet à IMV de valider une indication potentiellement nouvelle pour sa plateforme DPX. Cette même plateforme a été mise à profit pour développer un vaccin

contre la COVID-19 (bientôt en phase clinique). Ces récents développements ont été très favorables pour l'entreprise : depuis avril 2020, elle a réussi **à lever 35 M\$ en fonds et investissements de diverses sources**. Ultimement, le bénéfice majeur reviendrait aux patients : **avoir accès à de nouveaux traitements efficaces et moins lourds (injection sous-cutanée) contre le cancer de la vessie**.

5. Optina Diagnostics : Développement d'une caméra révolutionnaire qui, par l'examen de la rétine, permet de diagnostiquer rapidement des maladies dégénératives comme la maladie d'Alzheimer

Ce projet collaboratif (Merck Canada, Pfizer Canada, SynnyBrook Research Institute, Polytechnique de Montréal, Ontario Brain Institute, Université McGill) a permis de réaliser la preuve de concept pour le développement d'un nouvel outil diagnostique basé l'imagerie de la rétine combinée à l'intelligence artificielle – **la caméra développée a reçu l'approbation de la FDA**. La méthode est maintenant dans une phase avancée de validation clinique : des tests sont en cours avec une société des Pays-Bas. À terme, l'outil développé par Optina pourrait servir au **diagnostic non invasif** de maladies neurodégénératives comme la **maladie d'Alzheimer**. En mars 2021, la technologie développée a permis à **Optina de lever plus de 6M\$** pour le développement clinique du produit et sa commercialisation. De plus, **une nouvelle ronde de financement importante vient d'être conclue** (montant non divulgué).



CQRDA – Secteur Aluminium

Secteur d'activité : Aluminium

Nombre de membres : (136 industriels, 11 académiques, 16 autres) : 163 membres actifs

Données de l'écosystème : L'industrie de l'aluminium arrive au deuxième rang des exportations du Québec, compte 9 alumineries, soutient près de 30 000 emplois dans près de 1 500 entreprises. Tous les maillons de la chaîne de valeur (producteurs, transformateurs, équipementiers, fournisseurs spécialisés acteurs en innovation et organismes de l'industrie) ont développé une collaboration efficace qui génère des opportunités de développement pour l'économie du Québec, et ce, de manières verticale et transversale.

Enjeux propres au secteur

Commentaires :

1. Enjeu d'arrimer la SQRI et la SQDA pour les rendre complémentaires et non supplémentaires pour maximiser les efforts de tous les acteurs de l'industrie et la contribution du gouvernement du Québec
2. Supporter l'innovation à partir des activités réalisées directement dans les entreprises et particulièrement les PME au moyen de programmes modulés à la réalité de l'écosystème de l'aluminium.
3. Appuyer des initiatives innovantes qui contribuent à une écologie respectueuse contribuant à la réduction des GES, et proposant des technologies vertes à forte valeur ajoutée.
4. Dédouaner l'accès de produits à fort contenu aluminium dans les contrats publics notamment en ce qui concerne le secteur des transports (maritime, terrestre et aérien).

Commentaires :

1. Maintenir et renforcer le rôle du CQRDA comme organisme d'intermédiation au sein de la SQDA et de confirmer le CQRDA comme unique interlocuteur de l'écosystème de la recherche et de l'innovation pour l'industrie de l'aluminium.

2. Pérenniser le programme PSIAL comme outil de financement RD en entreprises sous la responsabilité du MEI/CQRDA. Cela permettra de faciliter l'innovation précoce dans les entreprises du secteur et ouvrir de nouveaux axes porteurs.
3. Contribuer au lancement du FIAL (Fonds d'Innovation Aluminium) par l'apport d'un financement de 1 M\$. Couplé aux fonds propres injectés par le CQRDA, le FIAL propose de soutenir des projets pour compléter un prototype et/ou pour lancer le produit. Nous sommes sollicités parce que nous accompagnons nos entrepreneurs et qu'il n'existe pas ou peu de sources de financement disponible à ce stade.
4. Mettre en place une relation forte IQ/CQRDA pour accélérer la réussite de projets investissements par la mise en commun d'expertises et de ressources qui viendront accélérer le passage de l'idée au marché.

HISTOIRES À SUCCÈS

Rackam (#991)

Période de sa réalisation : 2015 à 2018

Principal centre de recherche partenaire :

Université de Sherbrooke

Ce projet a permis de mettre au point avec succès un procédé industriel pour la production de tubes caloporteurs en aluminium avec revêtement sélectif pour l'absorption du rayonnement solaire. Il s'agit d'un produit innovant à haute valeur ajoutée destinée à l'industrie des capteurs solaires.



3L-Innogénie (#1012)

Période de sa réalisation : 2016 à 2020

Principal centre de recherche partenaire :

Université Laval

Ce projet a mené au développement d'un système de construction innovant fabriqué essentiellement en aluminium qui, une fois arrimé à la structure portante du toit, s'élève avec ce dernier un étage à la fois au fur et à mesure de l'avancement de la construction. Ce système se caractérise également par la protection et la sécurité offertes aux travailleurs pendant l'érection d'édifices de nombreux étages.



Nature Alu (#1006-1028-1106-1118)

Période de sa réalisation : 2016 à 2020

Principal centre de recherche partenaire :

CNRC-CTA

Ces projets ont permis à la compagnie d'optimiser le procédé de production de l'aluminium de haute pureté et d'améliorer son efficacité avant de passer avec succès à l'étape de l'industrialisation. L'aluminium de haute pureté est un matériau critique majoritairement utilisé dans la fabrication des condensateurs et dans la métallisation des circuits électroniques dans les batteries servant au stockage d'énergie. Il importe de mentionner que Nature Alu est le seul producteur nord-américain d'aluminium de haute pureté.



A3 Surfaces (#1014-1119)

Période de sa réalisation : 2016 à 2021

Principal centre de recherche partenaire :

Université de Sherbrooke

Ces projets ont permis le développement d'un revêtement d'aluminium avec des caractéristiques antibactérienne et antivirale. Les tests d'activité virale ont montré une baisse significative d'environ 99,7% après seulement 5 minutes de contact avec l'aluminium A3S. Ce produit devrait permettre de prévenir la transmission des virus et des maladies nosocomiales.



MAADI Group (#525-555-636-726-844-979-1003-1100)

Période de sa réalisation : 2005 à 2020

Principal centre de recherche partenaire :

Université de Waterloo

Ces projets, qui se sont déroulés sur une période de 15 ans, ont permis à la compagnie de développer une gamme de produits innovants en aluminium incluant des passerelles piétonnières modulaires, le système d'assemblage Make-A-Bridge, un nouveau système de tablier en aluminium pour pont routier, ainsi qu'un pont à déploiement rapide pour les urgences civiles.





Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ) – Secteur Aérospatial

Mission : La mission du CRIAQ est d'accroître la compétitivité de l'industrie aérospatiale en stimulant l'innovation des entreprises par la R et D collaborative. Son rôle est de rassembler les écosystèmes et développer une nouvelle génération d'innovateurs pour renforcer le leadership technologique du Québec en matière d'applications aérospatiales d'avant-garde : aviation numérique, mobilité aérienne du futur et aérospatiale durable.

Secteur d'activité : Aérospatiale, mobilité aérienne, aviation

Nombre de membres (industriels, académiques, autres) :

- 115 membres industriels: 4 Donneurs d'ordre, 11 intermédiaires, 100 PME/Startups incluant 2 internationales
- 30 membres recherche: 23 universités, 7 organismes de recherche
- 10 membres associés (financeurs, RSRI, Associations, grappes), 9 partenaires internationaux

Enjeux propres au secteur

- Secteur aérospatial extrêmement impacté par une crise sanitaire sans précédent: Baisse du trafic aérien de 80 %, frontières fermées, pandémie toujours en cours
- Crise économique et financière: perte de profitabilité des entreprises, licenciements, chaîne de valeur fragilisée, budget de R et D sous pression ou réduit.
- Transitions énergétiques et développement durable: Développement de technologies propres et durables, diminution des GES au Québec et plus largement à l'international
- Transformation numérique profonde, besoin de productivité accrue par la robotisation, etc.
- Concurrence accrue des pays actifs en aérospatial à cause des mesures de soutien très importantes accordées (milliards de \$ et d'euros) par les gouvernements français, américain, allemand, etc.

Recommandations

Proposition 1 : Accélérer le développement de la **nouvelle génération de chercheurs et d'innovateurs** québécois et de technologies d'avant-garde par la **mobilité aérienne durable**

- Mettre en place une **enveloppe dédiée avec des règles prévisibles pour le secteur (\$9M/an)**

Proposition 2 : Propulser des **PME aérospatiales** innovantes et compétitives du Québec sur des marchés

- Financer des projets de démonstration technologique de **petites tailles** pour les PME, **seules ou en mode collaboratif** (\$5M/an)

Proposition 3 : Affirmer le **leadership technologique du Québec** à l'échelle mondiale dans des filières d'avenir en **mobilité aérienne durable**

- Développer des filières technologiques et de marché par des **projets structurants notamment internationaux ciblés (Europe) (\$6M/an)**

Proposition 4 : Supporter un programme de recherche pour des **technologies de rupture**

- Alimenter la chaîne d'innovation aérospatiale avec des technologies de rupture dans une perspective moyen et long terme. (2M\$/an)

Proposition 5 : Assurer un **développement pérenne des infrastructures de recherche de pointe** au sein des universités

- Doubler le financement récurrent du programme Regroupements stratégiques du FRQNT en réservant une enveloppe dédiée aux infrastructures de recherche des Regroupements stratégiques du FRQNT. (\$27M)

HISTOIRES À SUCCÈS

Développement d'actionneurs à fluide magnétorhéologique

Cette technologie basée sur les fluides magnétorhéologiques, offre un actionnement plus léger et plus rapide que les technologies conventionnelles, tout en répondant à la fiabilité requise pour le secteur de l'aérospatiale. Cette technologie, issue du projet CRIAQ ENV 404, a généré plus de 25 brevets et inventions, et des investissements dans la région de Sherbrooke à hauteur de 2,5M\$ dans une usine/centre de développement.

Initialement amorcé par Bell Flight, le développement du projet a donné naissance à 2 compagnies dérivées de l'université de Sherbrooke, soit Exonetik et Exonetik Turbo, qui comptent maintenant 25 employés à Sherbrooke. Exonetik continue depuis sa création d'intégrer sa technologie dans des produits aéronautiques en collaboration avec des partenaires et Bell Flight, tout en poursuivant le développement de robots collaboratifs avec l'objectif d'une mise en production en 2022. À ce jour, 9 développements sont en cours avec des leaders internationaux dans les secteurs de l'aéronautique, l'automobile, du médical et de la robotique.

Technologies de fabrication additive pour les composants aérospatiaux

Deux projets (CRIAQ MANU-601 et CRIAQ MANU-604) développés par Bell Flight, ont permis d'avoir une meilleure compréhension et de renforcer l'expertise en fabrication additive métallique, ce qui était relativement nouveau pour l'industrie en 2013. Ces projets ont favorisé le développement d'une relation de fournisseurs, par exemple avec Fusia Inc. qui a imprimé une pièce en titane et qui a été homologuée, installée et livrée sur les hélicoptères Bell 429 de la Garde côtière Canadienne. Un réseau d'experts et de collaborateurs entre les donneurs d'ordres du domaine aéronautique et spatial, les universités et centres de recherche comme le CRIQ, s'est ainsi développé grâce à ces projets montés par le CRIAQ.

Ces projets permettent à Bell Flight de développer des technologies à Mirabel et avec des partenaires du Québec, qui pourront être des évolutions majeures pour la conception, la construction et l'utilisation de futurs véhicules à décollage vertical, soient des hélicoptères, des taxis aériens ou des drones, permettront donc la réduction de l'empreinte environnementale des produits de Bell Flight.

Système de protection contre la glace à faible énergie appliqué aux petits aéronefs

Le projet 2.8 du CRIAQ a permis le développement de technologies pour dégivrer et empêcher le givrage sur les pâles du rotor principal (installés sur des hélicoptères légers et moyens comme ceux qui sont assemblés dans les usines de Bell Flight à Mirabel), qui ont fait l'objet d'un dépôt de brevet.

Ce projet a débouché sur la création des projets CRIAQ ENV-414 et CRIAQ ENV-702 afin de poursuivre le développement de plusieurs technologies (revêtements de surface, système de dégivrage électrique, etc). Ces technologies de rupture, inexistantes encore sur le marché, permettront l'expansion des opérations de vol pour les hélicoptères dans des conditions de givrage et permettront également d'améliorer la sécurité de vol, lorsqu'elles seront homologuées.

Développement d'un drone hélicoptère polyvalent à toutes les situations

Développé grâce à la mesure « Petits démonstrateurs technologiques » déployée par CRIAQ dans le cadre de la Stratégie aérospatiale du Québec, le LX300 de Laflamme Aéro est un l'un des plus gros drones de type hélicoptère sans pilote de 300 kg, et offrant une autonomie de vol pouvant aller jusqu'à huit heures. Capable de transporter des charges de 90 kilos, il pourrait s'avérer utile lors d'opérations de cartographie en basse altitude, d'inspection des glaces, d'activité de surveillance des forces armées ou policières, et en agriculture de précision, notamment pour l'épandage de produits.

Par ce projet, Laflamme Aéro a mis sur pied un partenariat avec 3 autres PME et 2 universités, et ainsi développé plusieurs technologies et brevets. Cela s'est concrétisé par la création de 8 emplois et le positionnement d'une offre de service dans le secteur des systèmes autonomes. Laflamme Aéro a également obtenu un financement de 1M\$ de dollars de General Dynamics pour développer une variante pour des applications maritimes et militaires, dans le cadre de la Politique des RIT du gouvernement canadien. Ce financement a donné lieu à un 2e projet CRIAQ approuvé au cours de l'hiver 2020 (UASMaSu).

Formation des pilotes : personnaliser la formation pour l'optimiser

Toujours en cours, le projet CRIAQ OPR-1618 a pour objectif de déterminer comment utiliser des vêtements connectés pour définir l'état de stress des pilotes et adapter le processus de formation de la nouvelle génération de pilotes pour mieux entraîner leurs réflexes. La sécurité de vol nécessite une formation pilote efficace, qui vise à équiper les stagiaires pilotes avec les capacités à réaliser des bonnes décisions dans différents scénarios de vol. À l'aide de cette information, les instructeurs pourront adapter la formation d'un étudiant à ses besoins spécifiques afin de maximiser les avantages de la formation. Un cadre novateur sera développé pour amener des technologies et des algorithmes avancés de mesure biométrique du laboratoire dans l'environnement de formation des pilotes basé sur le simulateur. Ce cadre peut être facilement être étendu à d'autres applications de terrain complexes et critiques telles que la formation de missions médicale et militaire.

CRIBIQ — Secteur Bioprocédés industriels

Mission : Promouvoir et soutenir la réalisation de projets innovants dans les filières industrielles de la bioéconomie

Secteur d'activité : Économie Biosourcée dont l'Agroalimentaire, les Bioproduits industriels et l'Environnement

Nombre de membres : 222 membres dont 174 industriels, 37 académiques, 12 autres

L'économie du biosourcée au Québec c'est : une contribution de 21 G\$ du PIB québécois, 180 000 emplois et 49 000 entreprises

Enjeux propres au secteur

La production des bioressources, issues de l'agriculture, de la forêt, de l'aquaculture, des biodéchets, et de leurs filières de valorisation, constitue un domaine majeur de la transition économique, écologique et énergétique au Québec. Les enjeux sont donc très larges et souvent en interactions :

- Sécurité alimentaire et sanitaire;
- Gestion durable des bioressources pour la fabrication des matériaux, des produits chimiques et de l'énergie;
- Changement climatique et pollution de l'air ;
- Efficacité énergétique;
- Nouvelles technologies dans le cadre d'une économie circulaire basée sur la valorisation du biosourcée;
- Préservation des ressources et de la biodiversité, des sols et de l'eau;
- Dynamisation des régions ressources;
- Formation du personnel hautement qualifié.

Recommandations

Le CRIBIQ accompagne les acteurs des filières industrielle de l'économie biosourcée dans la transition écologique et énergétique et le développement de l'économie circulaire. À cet effet, le CRIBIQ appuie plusieurs ministère (MEI, MAPAQ; MTQ; MFFP; MELCC ...) dans la mise en œuvre des innovations technologiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie, du changement climatique, de la foresterie, de l'agriculture et de l'alimentation ; et il apporte son expertise sectorielle transversale

auprès des entreprises, des instituts de recherche publics, et des organismes de développement économique intéressés par l'essor de l'économie biosourcée.

Par conséquent le CRIBIQ souhaite à nouveau être supporté par le gouvernement du Québec afin de poursuivre sa mission de promotion et de soutien au montage de projets innovant dans les filières industrielles de l'économie biosourcée

HISTOIRES À SUCCÈS

L'INNOVATION AU COEUR DE L'ENTREPRISE FUMOIR GRIZZLY

Ce projet de recherche collaborative financé par le **CRIBIQ** et le CRSNG avait comme objectif de développer un procédé industriel pour la production et la stabilisation à grande échelle de bio-ingrédients.

L'implantation d'un tel procédé a permis à **Fumoir Grizzly** de mettre sur le marché des produits de haute valeur ajoutée ayant une durée de conservation étendue. De plus, l'entreprise a inauguré une nouvelle usine en 2018.

«Le partenariat entre l'Université Laval et Fumoir Grizzly, en collaboration avec l'UQAR et Mérinov, a permis le développement d'un procédé industriel pour la production d'un bio-ingrédient, soit la Bac M35, qui offre une stratégie de conservation naturelle pour contrer la Listeria dans des produits de saumon et truite fumés. Cette approche constitue une police d'assurance pour le consommateur et permet d'améliorer la réputation des produits canadiens à l'échelle nationale et internationale.» Ismaël Fliss, professeur titulaire, Université Laval.

LA TECHNOLOGIE KAMAK^{MC}

Le projet KAMAK est le fruit d'une collaboration entre l'entreprise Bionest Technologies, Primodal et l'Université Laval. La technologie KAMAK^{mc} est une nouvelle solution de traitement des eaux usées municipales. Elle est la seule technologie approuvée au Canada qui s'intègre dans les bassins existants tels que les étangs aérés évitant ainsi d'importants coûts d'infrastructure. Ce projet de recherche a permis des avancements significatifs dans la compréhension et le développement de la technologie de Bionest.

Grâce à ce projet, la technologie est actuellement en opération dans quatre municipalités au Québec et plusieurs autres demandes d'autorisation sont présentement en cours pour des implantations à venir. De plus, la technologie est maintenant protégée par deux brevets. La recherche se poursuit afin d'optimiser la performance et d'adapter la technologie à de nouvelles applications.

TECHNOLOGIE CARBONFX^{mc}

L'entreprise **Airex Énergie** en collaboration avec le **Centre technologique des résidus industriel (CTRI)** a développé et commercialisé la technologie **CARBONFX^{mc}**. Ce procédé valorise la biomasse pour faire des produits à valeur ajoutée, à titre d'exemple pour le remplacement du charbon dans les centrales thermiques au charbon, comme amendement des sols (biochar), pour des bio composites ou de la biocoke destinée au secteur de la métallurgie.

La torréfaction, un procédé de pyrolyse modérée, est un traitement thermique de la biomasse avec peu ou pas d'oxygène. Ce procédé a pour objectif d'enlever l'humidité et les composés organiques volatils (COV) de la biomasse brute, la transformant ainsi en matériel noirci, solide et hydrophobe (résistant à l'eau). Il est alors question de biomasse torréfiée ou de biocharbon (granules torréfiées). La masse du produit fini s'élève habituellement à environ 70 % de celle de la matière brute, alors que sa teneur en énergie est égale à 90 % de celle de la matière avant torréfaction afin de déployer et commercialiser sa technologie **CarbonFX, Airex Énergie** à construit une usine à Bécancour.



CRITM – Secteur Transformation métallique

Nom du RSRI : Consortium de recherche et d'innovation en transformation métallique (CRITM)

Mission : Le CRITM a pour mission d'accroître la richesse des entreprises en transformation métallique par le soutien à l'innovation.

Le CRITM est un réseau dédié à la recherche industrielle offrant aux entreprises un accompagnement stratégique et de l'aide financière pour réaliser leurs projets de recherche. Il organise des activités à valeur ajoutée et leur donne accès, à travers son réseau, à des équipements spécialisés et à des experts afin de répondre à leurs besoins. L'action du CRITM englobe le vaste secteur de la transformation métallique, à **chaque étape**, de la transformation : **Extraction** et **Concentration, Production primaire, Première, Deuxième et Troisième transformation, Produits finis** sans oublier le **Recyclage** des différents métaux. Les 4 axes de recherche sont priorisés : **Développement de procédés de transformation, Conception de produits métalliques avancés, Réduction de l'empreinte écologique et Réduction de la consommation énergétique**. De 2015 à 2020, le CRITM a octroyé **20,6 M\$** à **48 projets** totalisant des investissements de **67 M\$** en recherche et développement.

Secteur d'activité: Transformation métallique (acier, aluminium, MCS et autres métaux)

Nombre de membres (industriels, académiques, autres) : **91 membres réguliers** (64 industriels, 24 académiques, 3 autres) et plus de **154 membres affiliés** (122 industriels, 1 académique, 31 autres)

Données de l'écosystème : Les secteurs de la première et de la deuxième transformation des métaux, 58 409 emplois étaient soutenus dans plus de 2 000 entreprises représentant un PIB métallurgique du Québec de près de 8,3 milliards de dollars en 2016 (« Portrait de l'industrie québécoise de la métallurgie » MESI-KPMG, 2017). En combinant la première transformation des métaux, la fabrication de produits métalliques, la production de machines et la fabrication pour le transport, 137 000 emplois et 3 700 établissements différents avaient été identifiés (« Le métal, créateur de richesses pour les Québécois » RTMQ-Deloitte, 2011).

Enjeux propres au secteur

Commentaires (Sondage CRITM février 2021) : Défis en termes d'innovation technologique identifiés par les entreprises membres du consortium : **1) Amélioration des procédés de production, 2) Automatisation-Robotisation et 3) Modélisation et traitements des données.** Défis stratégiques identifiés par les entreprises membres du CRITM : **1) Main d'œuvre qualifiée, 2) Amélioration de la compétitivité et 3) Financement de la recherche et du développement.**

Recommandations

Commentaires : Le CRITM soutient les **5 recommandations** communes présentées dans le présent mémoire. Afin de mieux soutenir le secteur de concert avec les différents acteurs de la transformation métallique, il est proposé d'évaluer la possibilité de déployer une stratégie globale propre au secteur. Le tout en complémentarité et en coordination avec les plans et stratégies déjà déployés et touchant le secteur.

HISTOIRES À SUCCÈS

Évaluation d'une nouvelle technique de production de têtes de trépan à alliages avancés

Création d'un nouveau revêtement diamanté pour l'industrie minière afin d'augmenter la qualité des trépan sur le marché. De ce projet, la création et le brevet de deux inventions ont été possibles. Dans les deux cas, les produits ont été commercialisés. L'une d'elles permet déjà de préserver des emplois et pourra en créer 2 à 3 dans un avenir rapproché. Un poste d'ingénieur métallurgique et 1 nouvelle entreprise ont été créés. Présentement dans l'analyse conceptuelle d'une nouvelle unité de production.

VersaDrill (partenaires : CMQ et Forage Giroux)

Poudres métalliques et les procédés de métallurgie

Le projet est un succès appuyé par ses nombreuses retombées, et contribue très positivement au développement de la technologie pour le marché des poudres à valeur ajoutée. Il a notamment permis de réaliser de l'innovation tant du point de vue du procédé que du point de vue des produits. La collaboration avec L'École Polytechnique a permis de développer des connaissances du point de vue des matériaux clés dans le développement des applications, permettant d'accroître de façon très significative la crédibilité technique de l'entreprise autant dans la communauté scientifique œuvrant dans les différents marchés visés qu'auprès des clients potentiels ainsi que de développer des alliances avec des joueurs clés de l'industrie.

5N Plus (partenaires : Polytechnique et Federal-Mogul Corporation)

Production d'un sel de métal, le MgO via la séquestration du CO₂ à la cheminée de grands émetteurs et l'expérimentation sur un prototype

SIGMA Devtech et ECO2 Magnesia lancent le premier MgO écologique inventée au Québec dans les laboratoires industriels du Centre Eau Terre et Environnement de l'INRS (Institut National de la Recherche scientifique). Cette technologie de pointe a été spécialement conçue dès le départ pour permettre la captation des gaz à effet de serre de grands émetteurs industriels et la production de carbonates de magnésium pour trouver une solution écologique aux résidus miniers abandonnés. Les travaux de l'INRS ont été couronnés de succès par la production d'un minerai industriel haut de gamme commercialisable, l'oxyde de magnésium, et la génération de bénéfices environnementaux concrets. La mise en opération de l'usine pleine grandeur ECO2 Magnesia permettra la création de 100 emplois et va permettre d'éviter l'émission de 160 000 tonnes par an de CO₂/an comparativement aux technologies traditionnelles de production d'oxyde de magnésium. Lors du gala des Prix Innovation 2020 de l'Association pour le développement de la recherche et de l'innovation du Québec (ADRIQ), le projet ECO2 Magnesia a été reconnu par le prix « coup de cœur » du jury dans la catégorie Regroupements sectoriels de recherche industrielle !

Sigma Devtech, ECO2 Magnesia partenaires industriels de l'INRS-ÉTÉ

InnovÉE – Secteur Énergie électrique

Nom du RSRI : InnovÉE, Innovation en énergie électrique

Mission : Soutenir le développement et le financement de projets collaboratifs en lien avec l'industrie électrique, les réseaux intelligents, l'électrification des transports, les véhicules et systèmes de transport intelligents, par la mise en commun des expertises et des ressources des partenaires industriels et des établissements de recherche.

Secteur d'activité :

- Transport électrique et intelligent (terrestre et marin)
- Énergie électrique : production, transport, distribution, stockage et utilisation optimisée

Nombre de membres (industriels, académiques, autres) : 84 + 15 = 99

Données de l'écosystème (si disponible) :

	Entreprises	Emplois	Revenus (milliards de \$)	PIB (milliards de \$)
Véhicules électriques et intelligents Source Propulsion Québec	147	6 240	2,2	1,3
Énergie électrique (Québec) source AIEQ	350	63 000	23	16,9

Enjeux propres au secteur

Domaine des véhicules électriques et intelligents : Plusieurs petites entreprises innovantes, domaine et écosystème en émergence, en forte croissance, orienté marché de niche (camions, autobus, véhicules hors route) secteurs : agricole, minier, industriel, transport de marchandises, de passagers, batteries, recyclage de batteries. Liens forts avec les T.I et l'IA.

Enjeux : Sous-capitalisation – travail collaboratif dans un secteur en émergence (VÉ) – marché international – mise à l'échelle et croissance de la production et des ventes – impact sociétal – liaison entre les orientations des entreprises et les intentions gouvernementales – recyclage et écoconception – intégration de la main-d'œuvre spécialisée.

Domaine de l'énergie électrique : Entreprises matures, un gros joueur Hydro-Québec, fiable – arrivée de l'intelligence artificielle – consommateur peut devenir producteur. Opportunités : hydrogène vert, stockage d'énergie, cybersécurité...

Enjeux : Percer les chaînes de valeurs mondiales, modernisation des actifs hydroélectriques, recyclage et écoconception, gestion des actifs, évolution du modèle d'affaires, gestion, production et distribution d'énergie verte, accessibilité à des projets de démonstration, de vitrines techno.

Recommandations

- Investir davantage dans l'innovation des énergies renouvelables, car nous devons à court-moyen terme avoir des solutions prêtes à être utilisées en lien avec les enjeux liés à la disponibilité d'énergie électrique.
- Confirmer InnovÉÉ comme unique interlocuteur de l'écosystème de la recherche et de l'innovation pour l'industrie du véhicule électrique et intelligent et de l'énergie électrique.
- Mettre en place une relation forte IQ/InnovÉÉ pour accélérer la réussite de projets d'investissements par la mise en commun d'expertises et de ressources qui viendront accélérer le passage de l'idée au marché.

HISTOIRES À SUCCÈS

Nouveau système de propulsion électrique adapté à l'industrie minière

Avec le soutien d'InnovÉÉ, le développement d'un **premier camion électrique de 40 tonnes** adapté aux **mines à ciel ouvert** s'est concrétisé en 2020, un tournant majeur dans **l'électrification des véhicules lourds en Amérique du Nord**. Ce projet réunit **8 partenaires – entreprises et centre de recherche** – (Adria Power Systems, Dana TM4, Fournier et Fils, Nouveau Monde Graphite, l'Institut du véhicule innovant (IVI), le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), Canmet Mines et Propulsion Québec). En plus d'être **rentable et viable**, on estime que la **conversion d'un seul camion** permettra de **réduire les émissions annuelles de GES de plus de 220 tonnes**. Le projet prévoit le développement de **la plus grosse batterie jamais développée au Québec**, soit une **batterie de 400 kW/H** et de son **infrastructure de recharge rapide à haute puissance**.

Gestion de la recharge d'une flotte d'autobus scolaires électriques

Le Québec s'est donné comme **objectif d'électrifier 65% des autobus scolaires d'ici 2030**. L'enjeu de la gestion de la pointe est bien réel pour les opérateurs de **flottes d'autobus scolaires électriques**. Interpellés par cet enjeu, Lion Électrique, Autobus Laval, Hydro-Québec et l'IVI ont collaboré dans le cadre d'un projet de recherche pour **développer un système optimisé de gestion de la charge** destiné à une **flotte d'autobus scolaires électriques**. Lion Électrique estime que cette solution, une fois commercialisée, permettra de **doubler le taux de pénétration dans le marché chaque année**, pour atteindre 100% du marché en 10 ans au Québec. Pour Autobus Laval, elle permettra d'obtenir un **meilleur contrôle de ses coûts** d'exploitation et **d'électrifier tout son parc d'autobus**.

Tracteur agricole électrique, autonome et intelligent

La **rareté de la main-d'œuvre** se fait de plus en plus sentir dans le **secteur agricole**. En vue de répondre à cet enjeu, le **fabricant de bornes Elmec** et l'**IVI** ont uni leurs forces pour développer un concept de **robot agricole autonome à motorisation électrique**. Le tracteur peut **travailler sans l'assistance d'un opérateur** et lorsque sa batterie est sur le point de tomber à plat, il se dirige par lui-même, vers une **unité mobile de recharge** stationnée dans le champ, refait le plein d'énergie, et retourne au travail. Un **prototype a été mis à l'essai dans des champs** de Saint-Tite à l'été 2020 et les **résultats** ont été **concluants**. Les unités du **tracteur-robot** seront **assemblées dans une usine** qui sera bientôt en chantier, **à Trois-Rivières**. Plusieurs **médias ont parlé de ce projet prometteur** dans les dernières années, comme en témoigne cet article : <https://www.tvanouvelles.ca/2021/04/01/un-tracteur-robot-concu-et-fabrique-en-mauricie-1>

Réduction du vieillissement des Turbines Francis

Le projet vise à réduire le vieillissement des **turbines hydrauliques** et d'en améliorer la flexibilité d'opération pour faciliter l'introduction de **nouvelles sources d'énergies vertes** dans les **réseaux électriques**. Pour y arriver **8 partenaires** de **4 pays**, incluant Andritz Hydro Canada Inc., GE Energies renouvelables Canada, Voith Hydro Inc., Hydro-Québec (IREQ) et Électricité de France (EDF) se sont réunis. Avec l'aide des chercheurs de l'Université Laval, ils ont **fabriqué le tout premier modèle réduit de turbine Francis** représentant une turbine de **140 MW** opérée par Hydro-Québec. Parmi les **16 étudiants** qui ont contribué au projet, un a été inscrit au **tableau d'Honneur** de la **Faculté des Études supérieures de l'Université Laval** pour la **qualité de ses travaux** de maîtrise.

Intégration des énergies renouvelables dans les réseaux électriques

Les **systèmes électriques** existants subissent une **transformation révolutionnaire** en raison de l'intégration croissante des **énergies renouvelables**. Le développement d'outils de simulation précis et flexibles avec de très hautes performances de calcul est donc indispensable pour **renforcer la sécurité énergétique** et la durabilité des systèmes. Hydro-Québec (IREQ), Opal-RT technologies, Électricité de France (EDF) et Réseau de transport électricité (RTE) ont collaboré avec l'École polytechnique de Montréal afin de réduire les temps de calcul et d'augmenter la précision de modèles qu'ils ont ensuite implantés dans leurs organisations respectives. Sur trois ans, **5 étudiants impliqués** dans le projet ont été **embauchés chez un partenaire**.



Consortium MEDTEQ+ – Secteur Technologies médicales

Nom du RSRI : Consortium de recherche et d'innovation en technologies de la santé - MEDTEQ+

Mission : La mission de MEDTEQ+ est d'accélérer le développement de solutions innovantes, leur validation et leur intégration dans les réseaux de la santé et de positionner, localement et à l'échelle internationale, les produits et les services issus du secteur medtech, québécois et canadien, générant ainsi un impact économique majeur tout en améliorant les soins au bénéfice des patients.

Secteur d'activité : Les technologies de la santé : les dispositifs médicaux, les outils de diagnostic et les technologies numériques

Nombre de membres (industriels, académiques, autres) : 200 membres (158 membres industriels, 22 membres académiques et 20 membres associés/partenaires)

Données de l'écosystème (si disponible) : Un des secteurs à plus forte croissance des sciences de la vie

Mandats : MEDTEQ+ a un mandat québécois comme RSRI. Il est également mandaté par le MEI pour assurer la coordination/gestion de programmes complémentaires, notamment le FSI-SSS. MEDTEQ+ a par ailleurs un mandat de 19,5M\$ du gouvernement fédéral comme Centre d'excellence en commercialisation de la recherche. À ce titre, le consortium gère un fonds d'investissement dédié aux PME canadiennes du secteur. Il a également initié et anime les activités de son réseau pancanadien de Beachhead™, composé d'une douzaine de centres d'évaluation et d'adoption pour accélérer l'intégration d'innovations dans les réseaux de santé. MEDTEQ+ agit ainsi sur l'ensemble du continuum d'innovation, de l'idée au marché.

Enjeux propres au secteur

- Les besoins de santé de la population évoluent rapidement, notamment en raison des complexités associées aux maladies chroniques, à la longévité et aux pertes cognitives et d'autonomie.
- La COVID a illustré l'urgence de l'introduction de nouvelles solutions santé, surtout au chapitre de la population vieillissante du Québec : en 2030, les 65 ans et plus représenteront 25% de la population, l'hébergement et les soins étant présentement configurés ne pouvant répondre qu'au quart de la demande.
- L'intégration d'innovations sur le terrain ne répond pas aux demandes pressantes.

- La relance post-COVID doit représenter une opportunité stratégique pour les entreprises et PME du Québec.

Recommandations

Recommandation 1

Compte tenu de l'urgence illustrée par la COVID, prioriser l'application des nouvelles technologies pour les soins et services aux aînés incluant le bien-être et l'autonomie, la santé mentale, les services sociaux dans la communauté et surtout les soins à domicile.

Recommandation 2

Dans le cadre de la relance post-COVID, valoriser les technologies médicales comme levier de la transformation du réseau de services de santé, des services sociaux et des soins de première ligne par l'adoption de nouvelles technologies issues de nos PME innovantes, ceci pour répondre aux besoins locaux et internationaux.

Recommandation 3

Soutenir le rôle d'investisseur d'amorçage des RSRI en sciences de la vie pour créer un effet de levier et de catalyseur avec les VC et sociétés d'investissements du milieu.

Recommandation 4

Pour faciliter l'accès d'un marché local de référence (panier bleu santé), implanter une stratégie d'approvisionnement basée sur la valeur et les impacts valorisant ainsi les innovations de nos PME québécoises.

HISTOIRES À SUCCÈS

Medical International Technologies (MIT) Canada - injecteurs de vaccins sans aiguilles

Medical International Technologies (MIT) Canada Inc. a pu étendre le marché de son produit, une technologie de vaccination sans aiguille à usage unique et sans douleur, grâce à une personne contact du CUSM, rencontrée par l'intermédiaire de MEDTEQ+. La mise en relation avec différents partenaires a fait naître un projet de validation de la technologie Med-Jet H4. 8 emplois ont été créés et maintenus dans le cadre du projet IMPACT. Les données récoltées ont permis de générer une publication dans Vaccine Journal et d'attirer des investisseurs comme la Caisse Desjardins, Investissement Québec et la BDC. Suite à la publication du manuscrit, MIT Canada Inc. a été contacté par la santé publique : la technologie Med-Jet H4 fait désormais partie du protocole d'immunisation du Québec du MSSS, dans les techniques d'administration des vaccins de l'influenza.

Optina Diagnostics – diagnostic précoce de la maladie d’Alzheimer via un simple examen de la vue

Optina Diagnostics Inc. a sollicité MEDTEQ+ pour le développement d’une plateforme diagnostique basée sur la combinaison d’une caméra hyper spectrale (Metabolic Hyperspectral Retina Camera (MHRC)) et d’un algorithme en intelligence artificielle. Cette technologie innovatrice, actuellement en phase de développement clinique, recueille des images de la rétine pour permettre, à terme, le diagnostic précoce et non invasif de la maladie d’Alzheimer via un simple examen de la vue. Le projet IMPACT a contribué à la formation de personnel hautement qualifié avec des étudiants à la maîtrise, au doctorat et au post-doctorat. Cette plateforme technologie (Retinal Deep Phenotyping™) a reçu la mention ‘Breakthrough Device Designation’ de la FDA aux États-Unis, c’est-à-dire une mention d’innovation et de technologie prometteuse qui a la possibilité de changer complètement l’approche de diagnostic courante pour la maladie d’Alzheimer.

ODS Medical – diagnostic du cancer

Sélectionnée au Gala des prix innovation de l’ADRIQ 2019 dans la catégorie RSRI, cette technologie fait partie de la prochaine génération d’outils de diagnostic du cancer. Le projet a été effectué en collaboration avec le Centre collégial de transfert technologique (CCTT) Optech et la compagnie ODS Medical. Plusieurs emplois ont été créés dans le cadre du projet et d’autres sont à venir. L’intervention de MEDTEQ+ a permis de donner une véritable impulsion à l’étape de commercialisation du produit, notamment au chapitre d’ententes commerciales pour assurer la distribution vers les centres hospitaliers. De plus, le produit final a été amélioré de sorte qu’il puisse rencontrer les normes européennes.

Aifred Health – outil d’aide à la décision pour la santé mentale

Startup montréalaise, la compagnie propose une plateforme de numérisation des suivis psychiatriques ainsi qu’un outil d’aide à la décision permettant de prédire l’efficacité des traitements pharmacologiques pour la santé mentale. AiFred Health collabore avec les meilleurs centres cliniques, comme l’Institut universitaire en santé mentale du Douglas, et développe des outils d’apprentissage profond de pointe. Grâce à l’IA et à l’analyse de multiples données, la technologie permettra de réduire significativement la découverte d’un traitement fonctionnel tout en impliquant le patient dans sa guérison. Le projet IMPACT a permis la création et le maintien de plusieurs emplois et a reçu le soutien de MEDTEQ+ dans sa ronde de financement de 4 M\$. AiFred Health est finaliste dans le concours international AI xPrize d’IBM Watson.

AlayaCare – logiciel révolutionnaire en soins de santé à domicile

AlayaCare est une PME québécoise, membre de MEDTEQ+ depuis 2014, spécialisée dans le développement de logiciels experts faisant appel à l'intelligence artificielle pour le suivi de santé des patients. La collaboration avec MEDTEQ+ a amené deux projets IMPACT et deux projets au programme FSISSE aux 1er et 2e Appels. AlayaCare est désormais un joueur important dans le domaine de la santé au Canada et a réussi à lever 51M\$ lors de sa plus récente ronde de financement. En 2018-2019 seulement, AlayaCare a créé 50 postes en R-D et à ce jour, son succès ne se fait pas démentir.

PRIMA— Secteur Matériaux avancés

Nom du RSRI : Pôle de recherche et d'innovation en matériaux avancés (PRIMA) Québec

Mission : PRIMA Québec, le pôle de recherche et d'innovation en matériaux avancés, anime et soutient l'écosystème des matériaux avancés, un moteur d'innovation et de croissance pour le Québec. Par son accompagnement et le financement offert, il contribue à stimuler la compétitivité des entreprises québécoises en leur permettant de profiter de l'expertise en recherche

Secteur d'activité : matériaux avancés

Nombre de membres (industriels, académiques, autres) : 177 : 135 industriels, 26 académiques, 16 autres

Données de l'écosystème: plus de 475 entreprises, 45 000 emplois, un chiffre d'affaires de 14 G\$ (E&B Data, 2021)

- La quasi-totalité des entreprises sondées est impliquée à la fois dans la recherche à l'interne et dans la recherche extra-muros
- Près de 80 % des répondants exportent une part de leurs produits hors Canada et 64 % des ventes attribuables aux marchés étrangers pour les entreprises exportatrices

Enjeux propres au secteur

Pour soutenir les PME dans le développement ou encore l'intégration de matériaux avancés dans divers produits, le recours au tandem «équipements de pointe/expertise » est crucial; ces entreprises n'ont pas toujours les ressources internes pour réaliser des tests de caractérisation, de synthèse de matériaux, de traitement de surface ou encore de mise à l'échelle. Plusieurs plateformes existent à l'échelle québécoise et répondent aux besoins industriels. Elles ont acquis une expertise inestimable qui permet aux entreprises de résoudre des problèmes technologies et de mettre au point de nouveaux produits et procédés en les positionnant sur l'échiquier mondial. Enfin, rappelons que l'accès à ces équipements et expertises sera un atout pour les entreprises parties prenantes de projets de zones d'innovation.

Recommandations

Les équipements de pointe et l'expertise associée sont déterminants dans la capacité d'innovation des PME, peu importe son secteur d'activité. Les PME du secteur des matériaux avancés – transversal de nature – ont des utilisateurs au sein de l'ensemble des secteurs phares de l'économie du Québec.

1. Que le gouvernement du Québec bonifie l'enveloppe budgétaire dédiée au soutien des plateformes technologiques à raison de 5 M\$ annuellement, et ce, pour les cinq prochaines années, dans le but de consolider le personnel hautement qualifié en poste, voire d'accroître le nombre de professionnels, afin de répondre adéquatement à la demande industrielle. Ainsi, l'utilisation des équipements sera optimisée, la rétention de personnel qualifié sera assurée.
2. Que le gouvernement du Québec reconnaisse le rôle de PRIMA Québec pour ses mesures visant à inciter les entreprises à se tourner vers les équipements de pointe et l'expertise associée de manière proactive, afin d'accélérer le passage de l'idée à la commercialisation. Réserver une somme pour l'embauche d'une ressource partagée avec l'ensemble des plateformes et des RSRI pour faciliter l'accès aux entreprises et générer d'éventuelles collaborations et partenariats.

HISTOIRES À SUCCÈS

Un produit injectable permettant de réparer des tissus articulaires déchirés

L'entreprise **Ortho Regenerative Technologies Inc.** a acquis une technologie basée sur le mélange de formulations lyophilisées à base de chitosane, un biopolymère reconnu pour ses propriétés bénéfiques à la guérison des blessures, et de plasma riche en plaquettes (PRP). Ce type de biomatériaux hybrides stimule la réparation de tissus du système musculosquelettique à la suite d'interventions chirurgicales. Ils sont injectés sous forme liquide et se solidifient in situ. En collaboration avec **Polytechnique Montréal**, **Ortho Regenerative Technologies Inc.** et **ANRis Pharmaceuticals Inc.**, le projet a démontré la faisabilité de l'utilisation de ces implants chez les animaux et a permis la mise au point de 4 nouveaux produits, de 3 nouveaux procédés et d'une nouvelle technologie. Un autre projet portera sur l'étude clinique multicentrique de phase II et le développement de nouvelles technologies novatrices et de produits biologiques autologues (provenant du patient) dont les marchés combinés représentent plus de 10 milliards \$.

Imprimer en 3d des pièces métalliques à froid

La technologie de fabrication additive métallique (FAM) par projection à froid (PF) permet de développer de nouvelles applications industrielles répondant aux besoins des industries du transport de surface, de l'aérospatiale, de l'automobile et du plastique. Le projet du **Conseil national de recherches du Canada** (CNRC), associé à une quinzaine d'industriels dont **5NPlus, Hydro-Québec, Tecnar, Equispheres** et **Polycontrols** a des retombées telle la commercialisation de poudres métalliques, d'équipements et de services. D'ailleurs, Polycontrols a créé en mars 2020 une installation de FAPF de classe mondiale nommée **PolyCSAM** qui a déjà permis la création de 6 emplois en haute technologie, avec la perspective de 4 à 6 autres embauches et d'un doublement de son chiffre d'affaires d'ici deux ans. Ce projet a été sélectionné au **Gala des prix innovation de l'ADRIQ en 2020**.

Des pièces automobiles plus légères

Le Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface du **Conseil national de recherches du Canada** (CNRC), de concert avec trois partenaires industriels (**IAC Group, Papier Masson Ltd** et **Performance BioFilaments Inc.**), a mis au point de nouveaux matériaux écoresponsables à base de biocomposites ultralégers. Ces matériaux innovants serviront à créer des composantes automobiles, comme des tableaux de bord, plafonniers, panneaux de porte, etc. Les pièces intègrent dans leur composition des fibres cellulosiques canadiennes, des fibres de carbone recyclées, ainsi que du polypropylène (PP) recyclé. Ce projet a permis de bâtir une chaîne d'approvisionnement nord-américaine. De plus, outre les avantages économiques et environnementaux liés aux nouveaux marchés, le projet a également créé de nouveaux emplois chez PBI, alors que Papier Masson prévoit la création de nouveaux postes sur un horizon de deux ans, lorsque le marché des matériaux écoresponsables sera plus développé.

Conception d'une gaine composite de réhabilitation structurelle d'aqueduc de grand diamètre

La conception d'une gaine de composite de réhabilitation structurelle d'aqueduc de grand diamètre pour **Niedner** et **Sanexen Services Environnementaux** leur a permis d'être sélectionnés au Gala des prix innovation de l'ADRIQ en 2019. Les partenaires de recherche étaient deux instituts du **Conseil national de recherches du Canada** (CNRC) (Transport de surface et Construction) ainsi que le **Centre de développement de composites du Québec** (CDCQ). Le projet a permis à Niedner de développer une nouvelle gamme de produits (gainés de grands diamètres, 18 à 24 pouces) pour laquelle une demande de brevet a été déposée sur la valeur ajoutée mécanique du joint de la gaine. Sanexen a évalué ses ventes à 3 M\$ en 2016 pour ces gainés et les estimait à 40 M\$ en 2020.

Chimie verte : protection de la corrosion du cuivre par des tanins

Les tanins des molécules naturelles et écologiques extraites d'arbres ont présenté d'excellentes propriétés d'inhibition de la corrosion pour le cuivre dans des réseaux fermés, comparables à celles de leurs homologues non renouvelables. **Technologies Propres TGWT inc.** et **Korn GmbH** possèdent un portefeuille d'inhibiteurs de corrosion à base de tanins qui sont utilisés dans l'industrie pour protéger les chaudières à vapeur en acier, les chaudières à condensation à haute efficacité en aluminium, ainsi que les systèmes de chauffage en circuit fermé. Le projet a permis d'améliorer la compréhension des mécanismes exacts par lequel les tanins protègent le cuivre avec l'expertise de l'**Université McGill**. Au-delà des retombées scientifiques et techniques qui ont permis à TGWT d'accélérer la croissance de ses ventes au Québec et à l'international, la compagnie allemande **Korn GmbH** a acquis 37 % du capital-actions de TGWT suivant leur collaboration.



PROMPT — Secteur Technologies de l'information, des communications et du numérique

Nom du RSRI : PROMPT

Mission : La mission de PROMPT est d'accroître l'avantage concurrentiel des entreprises québécoises du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) par des partenariats de R-D avec le milieu institutionnel de recherche.

Secteur d'activité : L'action de Prompt cible l'ensemble du secteur des TIC, du matériel au logiciel, et autant au niveau des composantes, qu'au niveau des réseaux et des applications. Ceci permet à Prompt de créer des masses critiques de projets au sein de marchés verticaux spécifiques (ex. : santé, sécurité, transport, etc.) dont dépendent de plus en plus les chaînes de valeur de l'industrie.

Nombre de membres : (industriels, académiques, autres) : 268 membres (248 membres industriels, 20 membres académiques)

Données de l'écosystème (si disponible) : Au Québec, l'industrie des TIC représente plus de 3 % du marché de l'emploi et près de 5 % du PIB, ce qui correspond à une croissance annuelle 2,2 fois supérieure à la moyenne de l'économie au cours des 15 dernières années.

Mandats : PROMPT a un mandat québécois comme RSRI. PROMPT intervient pour soutenir le développement de la R et D appliquée et industrielle à travers la recherche collaborative. PROMPT est également mandaté par le MEI pour assurer la coordination/gestion de programmes en IA, cyber-sécurité, environnement, quantique, et pilote la partie québécoise du programme fédéral ENCQOR pour le développement et l'adoption de la 5G auprès des entreprises. En 2019-2020, PROMPT a traité plus de 100 projets pour une valeur de total de \$ 79,655,923.

Enjeux propres au secteur

- La numérisation de l'économie et de la société se développe à grands pas, et cela s'est intensifié avec la crise sanitaire : besoin de sécurité, de contrôle et protection sur nos données, nécessité de réseau rapide, d'agilité des chaînes d'approvisionnement, d'agilité de gestion grâce à l'IA, de protection de notre environnement, de gestion responsable des ressources et de l'énergie.
- Les NTIC sont de partout et serviront de plus en plus.

- La révolution quantique fera partie de ce « monde de demain »
- La relance post-COVID doit représenter une opportunité stratégique pour les entreprises et PME du Québec, notamment à travers l'avènement de l'industrie 4.0.

Recommandations

Recommandation 1

Poursuivre les efforts en termes d'adoption de la 5G par les entreprises québécoises pour répondre au besoin des PME pour se préparer à la concurrence internationale

Recommandation 2

Compte tenu de l'urgence de l'adoption de l'IA par notre entreprise il faut prioriser le financement et les efforts pour prioriser les programmes visant à accélérer l'adoption de l'IA par nos PME

Recommandation 3

Développer un programme en IA spécifiquement tourné vers les questions environnementales et de préservation de la nature.

Recommandation 4

Soutenir le rôle d'investisseur d'amorçage des RSRI en technologies de l'information pour créer un effet de levier et de catalyseur avec les VC et sociétés d'investissements du milieu.

Recommandation 5

Poursuivre les efforts de la création d'un pôle québécois de la cybersécurité de stature internationale

Recommandation 6

Soutenir les entreprises nouvellement implantées au Québec à développer leurs besoins en recherche industrielle afin de supporter les initiatives d'implantation

HISTOIRES À SUCCÈS

ILLUXI/Plateforme de formation en management post-confinement pour la relance économique des PME du Québec

Le projet vise à **outiller les équipes de gestion et les employés** afin que chacun puisse participer au « comment » ils vont développer leurs compétences et habiletés de savoir, savoir-faire, savoir-être et savoir-faire-faire dans un contexte de perpétuelles transformations. Ainsi, illuxi souhaite mettre à disposition une série de **formations interactives** pour **permettre aux gestionnaires d'adopter les meilleures pratiques de management post-confinement**.

IROSOFT/La documentation municipale au cœur de la ville intelligente

Financé grâce au programme Innovation en Intelligence artificielle, ce projet vise à permettre et à faciliter l'accès aux citoyens ou aux entreprises à **des informations précises sur les lois, les règlements et les données d'urbanismes** à respecter concernant un endroit précis dans la ville. Fort de sa collaboration avec K2 Geospatial et IVADO, Irosoft développe cette solution qui repose sur plusieurs techniques d'IA afin de développer et d'entraîner des algorithmes permettant de **normaliser de façon automatique le corpus de règlements municipaux** selon le modèle unique de diffusion.

QOHASH/Protection des données sensibles pour les institutions financières

Par le biais du Programme d'innovation en cybersécurité du Québec, Prompt a financé la société Quohash pour développer une nouvelle plateforme de cybersécurité, appelée Qostodian. La plateforme permet aux analystes en cybersécurité de trouver les données sensibles, de comprendre qui y a accès et de **prendre des mesures correctives en fonction du risque**. La plateforme est basée sur des **stratégies de sécurité** modernes et est adaptée au contexte d'affaires des grandes institutions financières pour offrir performance, pertinence et précision. Par exemple, la plateforme permet aux analystes d'effectuer en quelques minutes des tâches qui prenaient auparavant plusieurs heures.

HAXIO/Détection automatique des contaminants dans les seringues préremplies

L'entreprise Haxio, en collaboration avec Multi-Axes, a développé un projet financé par le programme Partenar-IA de PROMPT visant la détection automatisée de contaminants (plastique, caoutchouc ou autres) dans des seringues préremplies. Ce projet consiste à répondre à une problématique majeure posée par un contrôle de la qualité des seringues trop coûteux et inefficace. À terme, ce **premier système d'inspection automatisé, alimenté par l'intelligence artificielle**, permettra aux installations de remplissage de seringues **d'optimiser la détection des contaminants pour une fraction du coût.**

SBQuantum et Nord Quantique/Boîte à outils de fabrication avancée pour les capteurs et ordinateurs quantiques

Le projet vise à développer une plateforme de fabrication industrielle pour les capteurs et les ordinateurs quantiques. Cette plateforme est fondée sur de nouveaux procédés pour le diamant et les supraconducteurs.

Les entreprises québécoises SBQuantum et Nord Quantique profiteront des avantages technologiques d'Oxford Instruments pour devancer leurs concurrents avec des procédés différenciateurs. Les 3 entreprises requièrent l'expertise unique des universitaires en dispositifs quantiques pour développer leurs produits et, en retour, le projet fournira des outils pour faire avancer rapidement les programmes de recherche en sciences et technologies quantiques au Québec/Canada. Ces activités de recherche s'inscrivent dans la stratégie nationale de souveraineté sur les technologies quantiques afin d'éviter une dépendance du Québec/Canada envers les autres pays.