

**PRIMA**   
Les matériaux pour avancer

RAPPORT ANNUEL  
2021-2022

# TABLE DES MATIÈRES

- 3 MOT DU PRÉSIDENT**
- 4 MOT DE LA PRÉSIDENTE ET DIRECTRICE GÉNÉRALE**
- 5 PRIMA QUÉBEC EN BREF**
- 7 CONSEIL D'ADMINISTRATION 2021-2022**
- 8 FAITS SAILLANTS 2021-2022**
- 18 NOS PRIORITÉS 2022-2023**
- 19 MEMBRES ET PARTENAIRES**
- 22 PORTFOLIO DES PROJETS EN COURS**

# MOT DU PRÉSIDENT

2021 a été une année charnière pour PRIMA Québec après les années complexes de pandémie et les nombreux défis pour lesquels nous avons dû accompagner notre écosystème. Entreprendre la réflexion autour de l'avenir du regroupement a été très stimulant et je suis fier des ambitions que nous nous sommes fixées pour les prochaines années.

La nouvelle planification triennale 2022-2024 se décline ainsi autour de trois axes majeurs qui guideront l'ensemble des initiatives qui seront développées pendant les prochaines années.

**1. Se positionner comme un joueur central dans l'écosystème des matériaux avancés (MA) et devenir la référence pour accompagner nos membres dans le développement d'innovations et d'applications porteuses pour l'industrie des MA.**

**2. Créer de la valeur pour nos membres** et continuer de leur démontrer toute l'importance de faire partie de notre communauté d'affaires pour créer des solutions concrètes et porteuses pour toute une industrie.

**3. Accroître la notoriété de PRIMA Québec et des MA** afin de continuer de stimuler la recherche et l'innovation et de fédérer toujours plus de membres et de partenaires autour de nos projets, pour que les matériaux avancés jouent un rôle toujours plus stratégique.

L'ensemble de ces objectifs nous permettront de consolider notre positionnement comme véritable artisan de solutions pour les MA, tout en soutenant nos membres dans leurs défis de relance post-pandémique et dans le développement de matériaux plus durables.

La visibilité de PRIMA Québec continuera d'être un élément crucial pour permettre à notre écosystème de faire valoir toute sa valeur ajoutée. Dès 2021, nous avons misé sur différentes initiatives en ce sens, notamment la production et la diffusion de notre nouvelle vidéo promotionnelle qui a grandement participé à mettre en lumière notre expertise.

Cette notoriété, nous souhaitons continuer de la cultiver pour appuyer notre croissance et les projets que nous déployons. Au cours de l'année, PRIMA Québec a ainsi autorisé le financement de 6,2 M\$ pour 25 projets d'une valeur totale de 15,9 M\$. Ces projets fédèrent pas moins de 143 entreprises et 165 chercheurs (73 institutionnels et 92 entreprises), et permettent le développement de 167 personnes hautement qualifiées (PHQ).

Dans la poursuite de notre croissance, nous avons également continué notre collaboration avec le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) avec la préparation d'un nouvel appel de projets dans le but de déployer une des actions du Plan québécois de valorisation des minéraux critiques et stratégiques. Cette action permettra d'appuyer les projets d'économie circulaire appliqués aux filières de minéraux critiques et stratégiques, une voie d'avenir pour l'industrie.

Quelle fierté d'avoir pu continuer de démontrer notre leadership dans le domaine des matériaux avancés auprès de partenaires de confiance qui reviennent année après année vers nous. La mission de PRIMA Québec est d'être une plateforme de collaboration inédite pour les acteurs de l'industrie dans le développement de nouvelles solutions. Cette mission continuera de nous porter dans les défis des prochaines années afin de propulser nos membres dans l'avenir et de les amener toujours plus loin.



**Sébastien Corbeil**  
Président du conseil d'administration

# MOT DE LA PRÉSIDENTE ET DIRECTRICE GÉNÉRALE

La dernière année a été encore une fois remplie de nombreux défis pour l'équipe de PRIMA Québec qui a continué de redoubler d'efforts pour offrir un service exceptionnel à ses membres et aux différents acteurs du domaine des matériaux avancés.

Plus que jamais, nous avons souhaité mettre au cœur de notre action la nécessité de recréer des liens forts entre chaque acteur et de favoriser les occasions de rencontres et d'échanges. Le projet de Carrefour québécois de la fabrication additive (FA) a été pensé pour servir cet objectif et participera grandement à accélérer l'adoption des avancées dans ce domaine. Le projet avance à grands pas avec la confirmation de la participation de partenaires gouvernementaux majeurs comme le ministère de l'Économie et de l'Innovation et de Développement économique Canada pour les régions du Québec, des partenaires de longue date qui continuent de nous faire confiance. Le projet attire de nombreux acteurs et nous sommes justement en train de finaliser des ententes avec d'autres partenaires industriels qui viendront se joindre à la démarche.

Parce que nous croyons que l'innovation s'accélère avec le choc des idées et des cultures, nous continuons également de favoriser la collaboration avec des partenaires étrangers qui nourrissent grandement notre réflexion avec leur partage d'expériences et d'initiatives passées. La richesse de nos échanges et de notre collaboration nous amène plus loin et nous poussent à revoir en continu nos façons de faire. Le domaine des matériaux avancés a la chance de bénéficier d'une multitude d'acteurs prêts à partager leurs connaissances au profit de tous pour faire décupler les retombées de la recherche et développement dans ce domaine.

Cette diversité d'idées et de collaborateurs transparaît également dans notre équipe, plus soudée que jamais, et qui a su faire preuve d'une grande adaptabilité pour continuer de répondre aux besoins de nos membres. Dans une période encore particulière, teintée par la pandémie, la pénurie de matériaux et de main-d'œuvre, l'équipe de PRIMA Québec a su se démarquer par la qualité de ses travaux et la quantité de projets déployés au cours de l'année.

Malgré tous ces soubresauts, Sylvie Dufort a été un phare, la gardienne par excellence de notre rigueur et de notre mémoire organisationnelle. Elle a passé plus de 15 ans au sein de l'équipe de PRIMA Québec et je tiens à souligner sa contribution pendant toutes ces belles années de collaboration. Elle était un véritable pilier dans l'équipe et nous laisse un beau legs sur lequel nous pouvons continuer de bâtir l'avenir de PRIMA. Merci Sylvie.

Cet avenir pour PRIMA Québec, nous le souhaitons rassembleur pour l'ensemble des acteurs des MA qui comprend aujourd'hui près de 475 entreprises et 45 000 emplois. Avec la croissance des investissements dans le domaine de la recherche et une ouverture de plus en plus grande à l'international, nous devons continuellement nous adapter à de nouvelles réalités tout en nous appuyant sur un solide héritage de connaissances et de savoir-faire. L'avenir réside dans les MA.

Là est l'essentiel de ce que nous sommes, une plateforme évolutive ayant à cœur les enjeux de ses membres tout en restant portée vers l'avenir. Et je suis fière de pouvoir porter ses nouveaux défis avec mon équipe.



**Marie-Pierre Ippersiel**  
Présidente et directrice générale

# PRIMA QUÉBEC EN BREF

## MISSION

En tant que regroupement sectoriel de recherche industrielle, PRIMA Québec anime et soutient l'écosystème des matériaux avancés en privilégiant l'innovation collaborative pour le développement économique du Québec. Il est le catalyseur privilégié entre les milieux industriels et de la recherche.

## VISION

Être le leader incontournable dans le rayonnement des matériaux avancés du Québec par sa connaissance de l'écosystème et son expertise dans l'accompagnement des entreprises.

## VALEURS

### COLLABORATION

Travail d'équipe, maillage et partenariat avec d'autres en misant sur l'équité, l'inclusion et la diversité



### EXCELLENCE

Dans l'exécution de nos tâches et dans le service rendu



### AUDACE

Oser innover, proaction tant à l'interne que dans notre accompagnement



## UNE ÉQUIPE DÉDIÉE ET COMPÉTENTE

**Marie-Pierre Ippersiel**  
Présidente et directrice générale

**Sylvie Dufort**  
Directrice des opérations

**Michel Lefèvre**  
Directeur des programmes et collaborations internationales

**Sébastien Garbarino**  
Directeur, infrastructures et innovation

**Stéphane Ruggeri**  
Conseiller en technologie et innovation

**Cloé Bouchard-Aubin**  
Conseillère en technologie et innovation

**Laura Salatian-Wey**  
Chargée des affaires administratives et financières



Cette photo d'équipe est le résultat d'un montage réalisé par le photographe Christian Fleury.  
De gauche à droite: Michel Lefèvre, Cloé Bouchard-Aubin, Sylvie Dufort, Sébastien Garbarino, Marie-Pierre Ippersiel, Stéphane Ruggeri et Laura Salatian-Wey. Mlle Philomène et Pumba, nos accompagnateurs de télétravail.

# 4 LEVIERS D'ACTION QUI PERMETTENT DE DÉPLOYER LA MISSION DE PRIMA QUÉBEC



## ACCOMPAGNEMENT

Identification des expertises, des besoins R-D et PHQ\*, des occasions d'affaires, etc.

Recherche de partenaires industriels et académiques

Facilitation de maillages



## FINANCEMENT

Financement TRL 1-6  
Aiguillage vers d'autres sources

Promotion de programmes de financement



## INFRASTRUCTURES

Sensibilisation à l'utilisation d'équipements de pointe  
Faciliter l'accès à ces équipements  
Coordination des plateformes et promotion



## RAYONNEMENT

Promotion de l'offre académique et industrielle ici et à l'extérieur du Québec  
Liaison avec des partenaires étrangers

\* Personnel hautement qualifié

## ÉVOLUTION DES MEMBRES

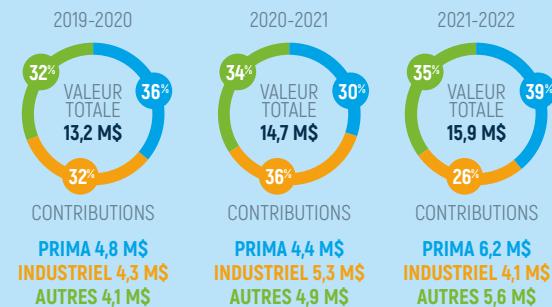


Au total 187 membres (18 partenaires).

## ÉVOLUTION DES PROJETS



## FINANCEMENT DES PROJETS



Valeurs exactes au 31 mars 2021, évolution possible chaque année en fonction des projets non démarrés ou arrêtés.

# CONSEIL D'ADMINISTRATION 2021-2022



Photo du conseil d'administration prise le 23 mars 2022

**Président**  
**Sébastien Corbeil**  
 Président et chef de la direction  
 CelluForce inc.

**Vice-Président**  
**Philippe Babin**  
 Président  
 Aeponyx inc.

**Trésorier**  
**Mario Nepton\***  
 Vice-président services corporatifs  
 Cascades

**Secrétaire**  
**Béatrice Ngatcha**  
 Agente de brevets et avocate associée  
 Lavery

**Administrateurs**  
**François Arcand\***  
 Président  
 Pharma *in silico* inc.  
**Didier Arseguel**  
 Vice-président technologie  
 Rio Tinto Fer et Titane  
**Marilyne Barrette\***  
 Fiscaliste senior  
 Mazars  
**Philippe Bébin**  
 Directeur, chaire de recherche  
 industrielle du CRSNG sur les  
 matériaux avancés  
 COALIA

**Laura-Isabelle Dion-Bertrand\*\***  
 Directrice ventes et marketing  
 Photon etc.  
**Alain Dupont**  
 Président et chef de la direction  
 AP&C  
**Francis Fournier\*\***  
 Président-directeur général  
 Corem  
**Aurélie Helouis**  
 Présidente-directrice générale,  
 fondatrice  
 Technologies infinityQ inc.  
**Thierry Lafrance\***  
 Fondateur, président et architecte  
 de produit  
 Mëkanic – Recherche et Technologie inc.

**Jean-François Morin\*\***  
 Directeur du CERMA  
 Université Laval  
**Luc Pouliot\***  
 Chef de l'exploitation et de la  
 technologie, copropriétaire  
 Polycontrols Technologies inc.  
**Eric Saint-Jacques**  
 Président et directeur général  
 e2ip Technologies  
**Milena Sejnoha**  
 Directrice R-D, automobile  
 et transport de surface  
 Conseil national de recherches  
 du Canada

**Observateurs**  
**Janice Bailey**  
 Directrice scientifique  
 Fonds de recherche du Québec –  
 Nature et technologie  
**Toky Rabetokotany**  
 Coordonnateur, direction  
 de la recherche collaborative  
 Ministère de l'Économie et de  
 l'Innovation

\* Membres du comité Audit

\*\* Membres du comité Gouvernance et Ressources humaines

# FAITS SAILLANTS 2021-2022

L'année 2021 a été l'occasion pour PRIMA Québec de définir ses futures orientations avec la nouvelle planification triennale (2022-2024). Accompagnée par le groupe Aviseo, l'organisation a défini les bases de sa réflexion en faisant d'abord un diagnostic exhaustif de la situation actuelle et proposé les lignes directrices pour toujours mieux accompagner ses membres.

La clientèle industrielle et la clientèle de recherche ont aussi été sondées pour mieux comprendre leurs besoins actuels et futurs, afin de pouvoir les accompagner au mieux à travers leurs défis actuels et futurs.

À la suite de cette réflexion, il a été identifié que les leviers sur lesquels les actions de PRIMA Québec reposent demeurent similaires, soit **l'accompagnement**, **le financement**, **les infrastructures** et **le rayonnement**.

Finalement, PRIMA Québec a pu défricher les différentes perspectives possibles et a finalement retenue les trois orientations suivantes :

1. Se positionner comme joueur central dans l'écosystème des matériaux avancés (MA);
2. Créer de la valeur pour nos membres; et
3. Accroître la notoriété de PRIMA Québec et les MA.



## MISE À JOUR DU PORTRAIT DE L'ÉCOSYSTÈME QUELQUES CHIFFRES CLÉS

En 2018, PRIMA Québec brossait le tout premier portrait des matériaux avancés du Québec, dressé grâce à un sondage réalisé par E&B Data et à la participation de différentes associations qui ont pu donner des pistes intéressantes sur l'aspect « demande » de matériaux. Ce portrait mettait notamment de l'avant le tissu industriel et plusieurs données le caractérisant (p. ex. : taille des entreprises, investissements, recherche et développement, freins à la croissance, etc.).

Afin d'appuyer son plan triennal 2022-2024, PRIMA Québec a recueilli des données à jour pour observer l'évolution de l'écosystème et pour le soutenir au mieux dans cette croissance :

- Près de **475 entreprises** évoluent dans le domaine des MA et emploient environ **45 000 personnes**\*.
- Environ **14 milliards de dollars en chiffre d'affaires**\* (évaluation du chiffre d'affaires total de ces entreprises, et non une estimation du chiffre d'affaires associé à la production de matériaux avancés).
- **94 % des entreprises** sondées sont actives dans les trois secteurs des matériaux avancés (production, intégration dans les produits finis ou semi-finis et développement de procédés).
- **98 % des entreprises** sondées sont impliquées à la fois dans la recherche à l'interne et dans la recherche extra-muros.
- **48 % des entreprises** sondées ont réalisé des investissements de plus d'un million de dollars depuis 2018.
- **78 % des entreprises** sondées réalisent, en moyenne, **64 % de leur chiffre d'affaires** grâce à leurs exportations.



\* Base de données sur la population d'entreprises E&B Data, PRIMA; excluant les grandes entreprises dont l'essentiel de l'activité n'est pas orienté vers les MA.

## ACCOMPAGNEMENT ET RÉSEAUTAGE

Fidèle à son habitude, PRIMA Québec a été active sur le front du réseautage et de l'accompagnement. À cet égard, de nombreuses rencontres ont eu lieu :



En parallèle, PRIMA a initié ou collaboré à plusieurs activités de réseautage.

En voici quelques exemples.

### DEUXIÈME FORUM DE PRIMA QUÉBEC

En octobre 2021, PRIMA Québec a organisé son second Forum pour mettre de l'avant l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) au service des matériaux. L'objectif était de mieux comprendre comment l'IA accélérera le développement des matériaux avancés et le rôle de l'informatique quantique dans cette accélération. Réalisé en format virtuel, le forum a réuni plus de 80 participants.

Des conférenciers de renom ont participé à l'événement, dont Giulia Galli, professeure de structure électronique et de simulations du *Pritzker School of Molecular Engineering*, professeure de chimie de l'Université de Chicago et scientifique principale du *Argonne National Laboratory*. Le Forum a également accueilli deux panels sur les tandems recherche-industrie qui font appel à l'IA et pour partager des conseils d'investisseurs, deux sujets porteurs pour l'industrie.

Enfin, quatre jeunes pousses (start-ups) sont venues partager leurs témoignages respectifs permettant d'illustrer le dynamisme de l'écosystème des matériaux avancés.



L'intelligence artificielle et la simulation numérique haute performance contribueront grandement à l'accélération de l'innovation, grâce, entre autres, aux nouvelles percées en informatique quantique. Ces nouvelles avancées permettront de résoudre de nombreuses problématiques qu'il était impossible de résoudre avec des ordinateurs classiques. La chimie et la science des matériaux seront les premiers domaines qui profiteront de ces dispositifs de calcul quantiques.

### WEBINAIRES

Un webinaire virtuel a été organisé par PRIMA Québec sur la thématique des matériaux avancés souples et flexibles au service de l'électronique imprimée. Ce webinaire a réuni une soixantaine de participants.

Des conférenciers reconnus ont ainsi démontré que l'électronique imprimée est intimement liée au développement des matériaux avancés. L'événement a été l'occasion de présenter les applications et les défis de ce marché de plusieurs dizaines de milliards de dollars qui est aujourd'hui en pleine croissance.



## PARTENAIRES INTERNATIONAUX

Différentes initiatives ont également été mises en place en collaboration avec des partenaires internationaux :



### Webinaire et maillage transatlantique : Technologies liées aux batteries | Appel M-ERA.NET 2021 (28 avril 2021)

Cet événement a été tenu en prévision de l'appel de projets avec M-ERA.NET et ayant comme thème de recherche les technologies liées aux batteries. Il a été organisé par Wallonie-Bruxelles International, le MecaTech cluster, le ministère wallon de la Recherche et le F.R.S.-FNRS, avec la collaboration de PRIMA Québec, du ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec et avec le soutien des bureaux du Québec (Londres, Bruxelles et Munich).

### La fabrication additive céramique : rencontre virtuelle franco-québécoise (20 septembre 2021)

Cet événement était l'occasion d'explorer le potentiel de la céramique et ses applications dans de multiples marchés, ainsi que les défis et les besoins des leaders du marché des deux côtés de l'Atlantique. Il était co-organisé par PRIMA Québec et le Pôle Européen de la Céramique, avec le soutien du ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.



### Séance de réseautage Auvergne-Rhône-Alpes/ Québec sur l'industrie du futur (1<sup>er</sup> et 2 décembre 2021)

Deux technologies ont particulièrement été ciblées pour cet événement, soit la fabrication additive métallique et les capteurs quantiques. On y a aussi présenté les différents écosystèmes, les guichets de financement pour des projets collaboratifs innovants et des histoires de réussites régionales, en plus de faire du maillage en ligne. Cette séance était organisée par les pôles régionaux CIMES et Minalogic, en partenariat avec les pôles québécois PRIMA Québec et ISEQ.



## VIDÉO PROMOTIONNELLE

L'écosystème des matériaux avancés est un monde aux multiples facettes. PRIMA Québec a fait produire une vidéo promotionnelle afin de bien expliquer ce que sont les matériaux avancés et les avantages qu'ils peuvent apporter dans différents contextes. C'était aussi une occasion de rappeler le rôle de PRIMA en tant que joueur central au sein de l'écosystème des MA et en tant que référence pour accompagner nos membres dans le développement d'innovations et d'applications porteuses pour l'industrie. La vidéo rappelle aussi les retombées économiques liées à l'intervention de PRIMA.

► [Voir la vidéo](#)

## CONFÉRENCES ET ÉVÉNEMENTS VIRTUELS

Chaque année, PRIMA Québec est fier de pouvoir présenter l'ensemble de ses services lors de différents événements de l'industrie rassemblant les joueurs de l'écosystème des matériaux avancés. Ces rassemblements sont une occasion de gagner en notoriété et d'échanger avec des acteurs majeurs de notre industrie.

Entre avril 2021 et mars 2022, PRIMA Québec a ainsi participé à de nombreux événements :

- [Règlement des nanotechnologies au Canada, les États-Unis et l'Union européenne](#), organisé par CASHINAM (5 mai 2021)
- [De l'exposition à l'ÉPI : comment se protéger contre les particules fines en milieu de travail](#), organisé par CASHINAM (14 juin 2021)
- [Hydrogen networking activity with the Québec-Europe Research and Innovation Circle \(CRIQUE\)](#), organisé par la Direction des partenariats canadiens et internationaux en innovation du ministère de l'Économie et de l'Innovation et le Cercle en recherche et innovation Québec-Europe, en collaboration avec la Délégation générale du Québec à Bruxelles et le Réseau québécois sur l'énergie intelligente (15 juin 2021)
- [Les matériaux avancés : un champ de potentiels pour le secteur agricole – Les cafés Agtech](#), organisé par la Zone Agtech et la MRC de l'Assomption (22 juin 2021)
- [Energy and Mine Virtual Summit](#), organisé par Energy and Mines Magazine (7-9 septembre 2021)
- [Pourquoi les normes ISO, CSA et OCDE sur la santé et la sécurité en matière de nanotechnologie vous concernent-elles ?](#), organisé par CASHINAM (16 septembre 2021)
- [Rencontres électronique imprimée](#), organisées par l'Association française de l'électronique imprimée – AFELIM (16-17 septembre 2021)
- [Table ronde sur l'avenir de l'avenir quantique au Québec](#), organisée par IBM Canada (5 octobre 2021)
- [Technologies quantiques – Financez votre projet de recherche](#), organisé par COPL, INTRIQ, ResMiQ, RQMP, PROMPT, PRIMA Québec, Québec Quantique et Numana (6 octobre 2021)
- [Airbus & Hydrogen in Canada](#), organisé par Hydrogène Québec (14 octobre 2021)
- [From Earth to Space – Virtual Launch](#), organisé par NanoCanada (21 octobre 2021)
- [Des molécules à l'entreprise, Conférence canadienne du génie chimique – CCEC 2021](#), organisé par la CCEC (24-27 octobre 2021)
- [Innovations recyclage et valorisation des plastiques](#), organisé conjointement par Coalia, Kemitek, Innofibre et le CTTÉI (11 novembre 2021)
- [Nos ressources au service d'un avenir durable et responsable](#), organisé par Québec Mines + Énergie (22-25 novembre 2021)
- [Gala des Prix Innovation 2021](#), organisé par l'Association pour le développement de la recherche et de l'innovation du Québec (25 novembre 2021)
- [Atelier de consultation sur le développement de l'hydrogène vert](#), organisé par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (18 janvier 2022)
- [Sommet France-Québec sur le quantique](#), organisé par la Chambre de commerce et d'industrie française au Canada (20-21 janvier 2022)
- [14<sup>th</sup> Nanotech Association Conference](#), organisée par la Nanotechnology Business Creation Initiative (26 janvier 2022)
- [Colloque annuel du CERMA – édition 2022](#), organisé par le CERMA (28 janvier 2022)
- [Celebrating the Success of Women in STEM Symposium – Pushing the frontiers of research through collaboration](#), organisé par le Conseil national de recherches du Canada et le ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la Recherche (10-11 février 2022)
- [Webinaire sur le volet innovation/recherche et développement de la politique des RIT](#), organisé par Développement économique Canada pour les régions du Québec (17 février 2022)
- [La grande envergure par l'infiniment petit – 6<sup>e</sup> colloque annuel](#), organisé par le CQMF (25-28 février 2022)
- [Printed, Hybrid, InMold, and 3D Electronics](#), organisé par TechBlick (9-10 mars 2022)

**6,2 M\$**

EN FINANCEMENT

**15,9 M\$**

VALEUR TOTALE  
DES PROJETS

## FINANCEMENT DE PROJETS – MAILLAGES STRATÉGIQUES

PRIMA Québec continue de se démarquer et a conclu le financement d'un total de 25 projets à la suite de différents appels de projets.

Leur financement est de plus de 6,2 M\$ pour des projets dont la valeur totale est estimée à plus de 15,9 M\$. Ces projets porteurs contribueront à dynamiser toute la filière des matériaux avancés.

### APPELS DE PROJETS

- Régulier
- M-ERA.NET
- ERA-MIN 3
- Québec-Corée du Sud avec la *National Research Foundation*
- Technologies quantiques
- Intelligence artificielle
- Innov-R

Ces projets participent également au développement de personnel hautement qualifié (PHQ) qui est essentiel aux entreprises, et ce, particulièrement dans un contexte de pénurie de main-d'oeuvre. Ces ressources stratégiques ont ainsi bonifié leurs savoirs et leurs savoir-faire et vont maintenant contribuer au développement des entreprises de l'écosystème, notamment celles qui sont directement impliquées dans les projets soutenus par PRIMA Québec et qui génèrent des retombées économiques pour toute une industrie. Un cercle vertueux gagnant pour toutes les parties prenantes. Au total, 22 projets du portfolio de PRIMA se sont terminés au cours de l'année 2021 et ont permis à 167 personnes d'acquérir de l'expertise.

## PLANIFICATION D'UN NOUVEL APPEL DE PROJETS – MINÉRAUX CRITIQUES ET STRATÉGIQUES (MCS)

En octobre 2020, le gouvernement du Québec dévoilait son Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025 (PQVMCS). Ce plan a pour objectif de favoriser le développement et la pérennité de chaînes de valeur de minéraux critiques et stratégiques en tirant profit des avantages concurrentiels et du savoir-faire québécois. PRIMA Québec avait été mandaté pour réaliser le premier jalon de ce plan, soit la documentation de l'écosystème de recherche dans le secteur des MCS.

PRIMA Québec sera appelé à être un fiduciaire d'une enveloppe dédiée pour des appels de projets en collaboration avec le consortium de recherche et d'innovation en transformation métallique (CRITM). D'ailleurs, l'action 3.1.1 de ce plan vise à appuyer les projets, en matière d'économie circulaire, appliqués aux filières des MSC et sera déployé par PRIMA, alors que l'action 2.2.2, portée par nos collègues du CRITM sera d'appuyer la R-D portant sur l'extraction, la transformation et le recyclage des MCS. Nos deux organisations ont ainsi travaillé, en collaboration avec le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) et le ministère de l'Économie et de l'Innovation, à élaborer un prochain appel de projets.

**80**

PROJETS EN COURS  
DE RÉALISATION ET DE  
DÉMARRAGE OU EN  
VOIE DE L'ÊTRE

**20,6 M\$**

CONTRIBUTION DE  
PRIMA QUÉBEC

**59,8 M\$**

VALEUR TOTALE  
DE CES PROJETS

**133**

MEMBRES INDUSTRIELS  
ASSOCIÉS

**21**

INSTITUTIONS  
DE RECHERCHE  
ASSOCIÉES

**18,1 M\$**

FINANCEMENT  
INDUSTRIEL

## INFRASTRUCTURES – CONTINUER D'ACCOMPAGNER L'ÉCOSYSTÈME POUR SOUTENIR L'INNOVATION

Diverses entreprises ont sollicité PRIMA Québec pour les accompagner dans leur démarche d'innovation, notamment dans leur recherche d'équipements et d'expertises. Ainsi, PRIMA a reçu pas moins de **52 demandes en 2021-2022** et ce, malgré le fait que certains laboratoires et équipements ne pouvaient être disponibles pendant certaines phases de la pandémie.



## IRDQ – LES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE POUR SOUTENIR L'INNOVATION ET LE DÉVELOPPEMENT DES MATERIAUX AVANCÉS

PRIMA Québec propulse depuis plusieurs années l'IRDQ (Infrastructure en recherche et développement du Québec), dont l'objectif est de promouvoir les équipements de pointe et les expertises du Québec auprès de l'ensemble de la communauté académique et industrielle. Le but est ainsi de faciliter leur utilisation pour le développement de nouvelles applications, une mission très complémentaire à celle de PRIMA.

Cette année, deux courtes capsules vidéo ont été réalisées pour mettre en valeur le rôle des équipements de pointe et des expertises qui y sont rattachées :

La première met de l'avant **Philippe Babin, président et directeur général d'AEPONYX**, qui présente l'intérêt de l'IRDQ pour le développement des matériaux avancés.

► [Voir la vidéo](#)

La seconde présente **Audrey Moore, professeure à l'Université McGill**, qui insiste sur l'expertise et les équipements issus du milieu de la recherche permettant de soutenir l'innovation.

► [Voir la vidéo](#)



Le 7 octobre 2021, remise du prix de reconnaissance par Sébastien Garbarino (à gauche) à Robin Helsten (à droite).

## PRIX ET RECONNAISSANCES

**PRIMA Québec** reconnaît annuellement la contribution du personnel opérant les équipements de pointe, soutenant leurs développements ou proposant un service à la clientèle industrielle.

**Robin Helsten, agent de recherche au centre EMT de l'INRS**, à Varennes, a été nommé **lauréat 2021** dans le cadre de la 5<sup>e</sup> édition du **prix de Reconnaissance**. L'objectif du projet qui lui a valu ce prix était de développer une plateforme qui pouvait héberger des technologies utilisant des phénomènes de physique quantique. Cette plateforme, initialement réalisée et brevetée par le groupe de recherche du Pr Roberto Morandotti, est maintenant commercialisée par Ki3 Photonics Inc. Robin Helsten a joué un rôle clé dans ce transfert de technologie, comblant le fossé entre la recherche et le développement de produits. L'étendue de ses connaissances dans la physique sous-jacente, l'électronique, la fabrication, l'approvisionnement en pièces et la logistique fait de lui un membre indispensable de l'équipe académique et industrielle.

« *Faire le lien entre la recherche et un produit industriel est un défi pour toutes les start-ups universitaires. Merci à PRIMA Québec, c'est un honneur d'être reconnu pour ma contribution et mon travail avec Ki3 Photonics.* »

- Robin Helsten, agent de recherche de l'INRS

« *Le partenariat avec Robin Helsten a été initié pour accélérer la réalisation et le conditionnement d'un interféromètre à base de fibre, d'une grande importance économique pour le domaine des technologies quantiques. Je suis fier de dire que de grandes entreprises comme AT&T et Thales ont eu confiance en la capacité d'innovation de Ki3 Photonics. Et cette capacité d'innovation est en grande partie le résultat direct des réalisations technologiques de Robin Helsten.* »

- Yoann Jestin, PDG de Ki3 Photonics

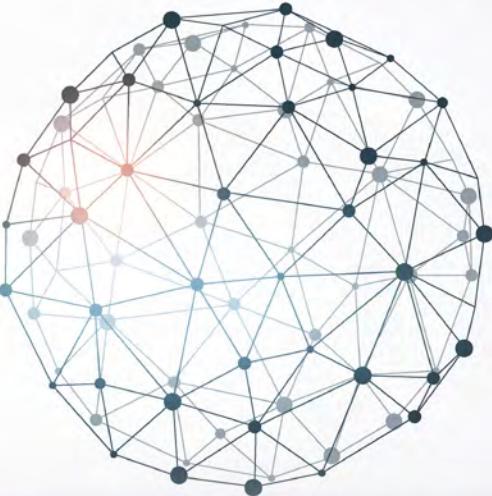
## TECHNOLOGIES QUANTIQUES

Lorsqu'il est question de technologies quantiques, le rôle des matériaux avancés est central. Il suffit de penser aux matériaux supraconducteurs, aux systèmes de métrologie (déTECTEURS et senseurs), à la photonique intégrée, aux semi-conducteurs, au développement de Qubits ou aux chambres cryogéniques pour en avoir une illustration.

C'est pourquoi **PRIMA Québec** soutient les appels de projets du ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec, en collaboration avec PROMPT, qui portent sur des initiatives d'innovation en technologies quantiques. Ces appels visent à renforcer la capacité d'innovation technologique des PME et des start-ups québécoises pour que les transferts technologiques se transforment en retombées économiques.

Afin de démythifier la chose et d'encourager un plus grand nombre d'utilisateurs potentiels à recourir aux technologies quantiques ou encore à l'intelligence artificielle, un document de référence et vulgarisé, a été produit grâce à l'expertise de P4B Systèmes inc. et de Sébastien Garbarino, directeur, infrastructures et innovation chez PRIMA Québec.





## FABRICATION ADDITIVE

Dans le livre blanc sur la fabrication additive (FA) au Québec, fruit de la collaboration de plusieurs acteurs des matériaux avancés dont **PRIMA Québec**, une des recommandations consistait à mettre sur pied un carrefour québécois de la FA. Ce projet structurant devait développer, mettre en œuvre et animer un carrefour de services sur la fabrication additive qui serait axé sur les besoins des industriels québécois et porter sur tous les types de matériaux et de procédés liés à la FA, ainsi que sur l'ensemble de ses dimensions (domaines applicatifs, R-D, financement, entrepreneuriat, adoption technologique, formation et développement de compétences, etc.).

Grâce au soutien financier du ministère de l'Économie et de l'Innovation et de Développement économique Canada pour les régions du Québec, **PRIMA Québec** a pu mettre sur pied un comité de pilotage à dominante industrielle et embaucher une ressource externe afin de démarrer le projet. En plus de la possibilité de mettre de l'avant l'expertise industrielle et en recherche en fabrication additive, les membres disposeront d'un espace d'échanges inédit sur le sujet.



Ce carrefour permettra la création de groupes de travail, d'appels de projets ou encore le développement de diverses solutions. Le comité de pilotage est composé majoritairement d'industriels et de représentants d'institutions de recherche et vient en soutien au développement du carrefour.

La plateforme devrait être en ligne au courant du second trimestre de 2022.



Visite de PolyCSAM le 14 mars 2022

## L'IMPLICATION NÉCESSAIRE DANS DIFFÉRENTES INSTANCES DE L'INDUSTRIE

**PRIMA Québec contribue activement au sein de divers conseils d'administration et comités pertinents pour son écosystème.**

**Représentation sur des conseils d'administration :** NanoCanada, Association pour le développement de la recherche et de l'innovation du Québec (ADRIQ), Green SEAM, Groupe CTT, Institut National de la recherche scientifique

**Représentation sur des comités scientifiques ou aviseurs :** 4POINT0, CREPEC, ASM International - chapitre Montréal, CASHINAM, High Level Forum (CEA/GIANT)



## PRIMA QUÉBEC ET SES PARTENAIRES INTERNATIONAUX

PRIMA Québec poursuit sa collaboration avec ses partenaires, comme M-ERA.NET, ERA-MIN 3 ou encore la National Research Foundation of Korea.

En 2021, elle a également signé une entente de collaboration avec l'Association française de l'électronique imprimée (AFELIM) et un regroupement de quatre clusters européens en lien avec le recyclage des polymères (Projet PERCY).

### PROJET PERCY

Le projet européen **PERCY** sur le recyclage des polymères s'inscrit dans le cadre du programme Cosme « Clusters Go International », financé au titre du volet EASME du programme européen Horizon 2020.

Il regroupe les partenaires suivants :

- Polymeris (France) – Pôle de compétitivité français du secteur des polymères
- Fonden Plast Center Danmark (Danemark) – cluster plastique danois et coordonnateur du projet
- Slovensky Plastikarsky Klaster (Slovaquie) – cluster plastique slovaque
- Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH (Allemagne) – agence de développement de la région de Heilbronn

Dans le cadre de cette entente, une mission au Québec est en cours d'organisation pour accueillir de entreprises et des représentants des partenaires européens puisque le Canada a été ciblé parmi les pays à visiter.



## FAIRE RAYONNER NOS ACTIVITÉS

Au cours des derniers mois, PRIMA Québec a consolidé sa présence sur les médias sociaux. Différents contenus y sont relayés sur les plateformes LinkedIn et Twitter, comme les nouvelles des membres et des partenaires.

Entre avril 2021 et mars 2022, le nombre d'abonnés a connu une nette augmentation sur LinkedIn (+38 %, pour un total de 2 346 abonnés) et sur Twitter (+14 %, pour un total de 672 abonnés). Les abonnés proviennent essentiellement du domaine d'activité de PRIMA Québec, notamment du milieu académique, des administrations publiques et du domaine de l'ingénierie.



ENTRE AVRIL 2021 ET MARS 2022:

### LINKEDIN QUI SONT-ILS :

Enseignement supérieur (11,8 %) Études et recherches (7,6 %) Administration publique (5,1 %) Ingénierie mécanique ou industrielle (4,7 %).

De plus en plus de représentants de l'administration publique démontrent de l'intérêt envers les contenus de PRIMA Québec.

### TWITTER

Le taux d'engagement moyen continue de progresser, de 2,1 % en avril 2021 à 2,8 % en mars 2022, et demeure largement au-dessus de la moyenne, toutes industries confondues.

Cette évolution démontre que le choix des contenus à partager ainsi que l'identification des membres et des intervenants a été une stratégie gagnante pour PRIMA Québec.



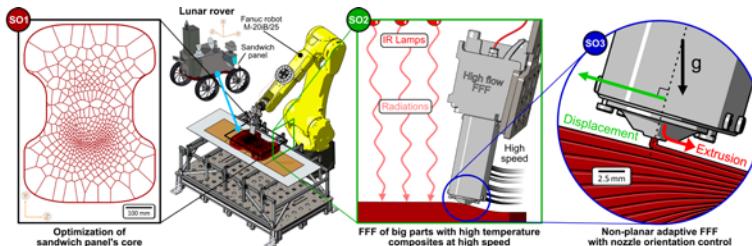
# CAPSULES EXEMPLES DE PROJETS



## TRANSPORT

### Projet #PEEKbot: on va encore rouler sur la lune !

Polytechnique Montréal – P<sup>r</sup> Daniel Therriault avec les entreprises ArianeGroup, NanoXplore, MËKANIC et Dyze design



Illustrations des objectifs du projet  
Crédit : Polytechnique Montréal

L'exploration lunaire est de nouveau au cœur des intérêts des agences spatiales. Le but du projet du P<sup>r</sup> Daniel Therriault de Polytechnique Montréal est de concevoir et de fabriquer un Rover lunaire léger grâce à l'impression 3D en thermoplastique PEEK-composites. Ce projet est développé en collaboration avec neuf autres chercheurs provenant de trois institutions universitaires différentes québécoises (Polytechnique Montréal, l'École de technologie supérieure et l'Université Laval), l'Agence spatiale canadienne (ASC) et quatre partenaires industriels (ArianeGroup, NanoXplore, MËKANIC, et Dyze design).

Les activités de développement de nouveaux matériaux avancés pour résister aux conditions extrêmes renforceront les rôles du Canada et de l'ASC dans la conquête de l'espace pour un retour futur de l'humain sur la Lune !

Le projet permettra la formation de trois étudiants au doctorat, un étudiant à la maîtrise, un stagiaire post-doc et un associé de recherche sans compter des stagiaires de premier cycle dans les trois universités ainsi que des équipes d'étudiants de premier cycle pour des projets « Capstone » supervisés par l'ASC.



## ÉLECTRONIQUE | ÉNERGIE | TÉLÉCOMMUNICATION

### Des nouveaux lasers et diodes électroluminescentes développés au Québec

Polytechnique Montréal – P<sup>r</sup> Oussama Moutanabbir avec les entreprises Two Photon Research et Applied Materials

Polytechnique Montréal et deux entreprises (Two Photon Research et Applied Materials) ont développé de nouvelles hétérostructures à base des semiconducteurs du groupe IV silicium-germanium-étain [SiGeSn]. Ces avancées ont été exploitées pour concevoir et optimiser des émetteurs d'infrarouge moyen incluant des lasers et des diodes électroluminescentes.

Ces innovations possèdent un grand potentiel pour des applications dans les domaines de l'imagerie infrarouge, de la communication optique, de la détection infrarouge, des technologies quantiques, des technologies dans le domaine de la défense ou de l'énergie propre (panneaux solaires).

Ce projet contribuera à la formation de quatre étudiants au doctorat, quatre étudiants à la maîtrise, trois stagiaires postdoctoraux et six stagiaires de premier cycle.



P<sup>r</sup> Moutanabbir (en bas à droite) et son équipe de recherche

Crédit : Polytechnique Montréal

# NOS PRIORITÉS



## SECTEURS À PRIORISER

Électronique  
imprimable

Fabrication additive

Minéraux critiques  
et stratégiques

Technologies  
quantiques



## PROCHAINES APPELS DE PROJETS CIBLÉS

Intelligence artificielle

Technologies  
quantiques

Internationaux  
(M-ERA.NET; ERA-MIN;  
NRF Korea)

Minéraux critiques  
et stratégiques



## POUR ALLER ENCORE PLUS LOIN

Déploiement du  
Carrefour québécois  
de la fabrication  
additive (CQFA)

Développement d'un  
projet structurant  
touchant la relève  
pour le secteur des  
matériaux avancés

# MEMBRES ET PARTENAIRES

## Entreprises

- 1QBit
- 4PiCoat Technologies inc.
- 5N Plus inc.
- AEPONYX Inc.
- Agnico Eagle
- AIM Solder
- Alserna
- Alstom Group
- AmeriCan Structures
- Analogic Canada
- Aon3D
- AP&C Advanced
- Powders&Coatings/société  
GE Additive
- Arianne Phosphate
- AWN Nanotech
- Axis Lighting
- Axis Photonique inc.
- Azure Biosystems Canada Inc
- Bau-val
- Bauer Hockey LTD
- Bell Flight
- BioMomentum
- Biotechnologies Be-Up
- Bombardier Produits Récréatifs [BRP]
- Cascades inc.
- Celluforce inc.
- Dubois Agrinovation inc.
- Dyze Design
- e2ip
- Eko-Terre
- Electro Carbon
- Eurovia Canada Inc.
- Exacad Fabrication de moules inc.
- Exo-s
- Extrusion eLab inc.
- FABLAB
- Felix Compounds
- FilSpec inc.
- Fondation de l'Hôpital général juif
- FZ Engineering
- Génik
- Groupe Conseil Carbone (CCG)
- Groupe RSL inc.
- Gurit Amériques
- Guzzo Nano Research Corp.
- Hélix Uniform Itée
- HPQ Silicon Resources Inc
- Hutchinson Aéronautique et Industrie
- IAMGOLD Corporation
- Impack CPR
- IND Experts
- Infinite Potential Laboratories
- InfinityQ Technology inc.
- IPL North America inc.
- KABS Laboratories
- Ki3 Photonics
- Kruger inc.
- KWI solutions Polymères
- Kynze
- Lafarge
- Les Fourgons Transit
- Lippert components Canada
- Logistik Unicorp
- Magna
- Matelligence inc.
- Mayfair Village inc.
- MDB Texinov
- Mëkanic
- Mine Canadian Malartic
- Moulexpert
- MPB Technologies inc.
- NanoBrand
- Nanogrande
- NanoXplore inc.
- Newmont
- Niobay Metals inc.
- Nouveau Monde Graphite
- Object Research Systems (ORS)
- OCX Services
- OptoElectronic Components
- Ortho Regenerative Technologies
- Outils Lubricor Inc. (Les)
- PCM INNOVATION inc.
- Performance BioFilaments inc.
- Pharma in silica inc.
- Photon etc.
- Pi-SOL Technologies inc.
- Plasmionique
- Plastiques Gagnon inc.
- PO-Laboratories
- Polycontrols Technologies inc.
- Polycor inc.
- Pratt and Whitney Canada
- ProAmpac Packaging Canada inc.
- Pultrusion Technique inc.
- PyroGenesis Canada inc.
- Pyrovac
- Pyrowave
- QWEB
- Rheolution
- Rio Tinto Fer et Titane
- SAF+ Consortium
- Sanexen
- SB Technologies
- Seido Photonics inc.
- Seneca Sense Technologies
- Siemens Energy
- Société Laurentide
- Solaxis Ingéniosité Manufacturière inc.
- Solmax International
- Solvay-Cytec Canada
- SphèreCo Technologies
- Sport Maska inc. (CCM)
- Stedfast Inc.
- Technologies Boralife inc.
- Technosub
- Tekna Plasma Systems
- TEXONIC
- Two Photon Research Canada Inc.
- Varitron inc. (Groupe)
- Volvo Group Canada Inc. (Prévost)
- Voxel Factory inc.

## Entreprises hors Québec

- AOC Aliansys
- ArianeGroup
- Arkema Canada inc.
- biotrics bioimplants AG
- Cancarb Limited
- Design Blue Ltd - D30
- Dotter inc.
- Electreon
- Equip Industry
- IHI Hauzer Techno Coating BV
- Institute for Bioengineering Erasto Gartner - IBEG
- MDS Coating Technologies
- Michelin
- Norplex-Micarta
- Novation Tech spa
- RAMPF Composite Solutions inc.
- Sabic
- Safran Cabin Canada
- Safran Tech
- Teck Resources Limited
- Teijin Carbon America, inc.
- Tissuegraft srl

## Académiques

- Centre de développement des composites du Québec [CDCQ] du Cégep Saint-Jérôme
- Centre de métallurgie du Québec [CMQ]
- Centre technologique en aérospatiale [CTA]
- CÉPROCQ
- Centre d'expertise et de recherche appliquée en sciences pharmaceutiques [CERASP]
- CHU Ste-Justine
- CNETE
- COALIA et Kemitek
- Conseil national de recherches du Canada
- Corem
- École de technologie supérieure
- Groupe CTT
- INRS - Énergie, Matériaux et Télécommunications
- Investissement Québec - CRIQ
- IREQ - Hydro-Québec
- Lady Davis - Research Institute
- Polytechnique Montréal
- Université Concordia
- Université de Montréal
- Université de Sherbrooke
- Université du Québec à Chicoutimi
- Université du Québec à Montréal
- Université du Québec à Trois-Rivières
- Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
- Université Laval
- Université McGill

## Partenaires

- Association pour le Développement et l'Innovation en Chimie au Québec [ADICQ]
- Afelim
- Alliance Polymères Québec
- Carrefour d'innovation sur les matériaux de la MRC des sources
- CMC Microsystems
- Écotech Québec
- Forum des gens d'affaires Québec - Japon
- Hydrogène Québec
- Innovation Network for Advanced materials [INAM]
- Industrie des systèmes électroniques du Québec [ISEQ]
- Lavery Avocats
- NanoCanada
- Optonique
- Placements Appalache Ltée
- Réseau canadien des plateformes scientifiques [RCPS/CNSP]
- Réseau de la transformation métallique du Québec [RTMQ]
- Robic S.E.N.C.R.L.
- Sous-Traitance Industrielle Québec [STIQ]

# CAPSULES EXEMPLES DE PROJETS



## ENVIRONNEMENT | SANTÉ

### Vers une eau décontaminée des PFAS grâce aux nanomatériaux et l'électrochimie

Pr Patrick Drogui de l'Institut national de la recherche scientifique - Eau, Terre, Environnement avec les entreprises Sanexen et Rio Tinto Fer et Titane



Catastrophe du Lac Mégantic en juillet 2013

Crédit : Martin Bureau, Sanexen - restauration de sites et gestion des sols contaminés et des matières résiduelles

Les PFAS (composés chimiques à base de fluor) se retrouvent dans les cosmétiques, les produits de nettoyage, les textiles imperméabilisants, les mousseuses extinctrices de feu et les retardateurs de flamme. Lors de la catastrophe de Lac-Mégantic de juillet 2013, 9 000 gallons de PFAS concentrés ont été utilisés dans la mousse afin d'éteindre les flammes provenant des wagons. Les eaux usées ont été traitées par Sanexen à l'aide d'un traitement conventionnel qui a éliminé la quasi-totalité des PFAS dans l'eau. L'INRS et l'Université de Montréal, en collaboration avec Sanexen et Rio Tinto Fer et Titane (RTFT), développeront de nouvelles électrodes à base d'alliage de titane pour décontaminer les eaux contenant les PFAS restants à l'aide de l'électrochimie et des nanomatériaux.

Ce projet contribuera à la formation de trois étudiants au doctorat ainsi qu'un stagiaire post-doc.



## CHIMIE-SANTÉ | ENVIRONNEMENT

### Le futur des emballages flexibles : durables, actifs et intelligents

Pr Abdellah Ajji de Polytechnique Montréal avec l'entreprise ProAmpac

Ce projet vise à développer des matériaux et des films pour des emballages durables, fonctionnels et fiables. Ces matériaux permettraient ainsi de développer des emballages avec un impact positif sur l'environnement et donc sur la société.

Plus spécifiquement, les objectifs qui sont poursuivis dans ce projet sont de :

- Minimiser la quantité de matière;
- Incorporer des matières recyclables dans les matériaux utilisés;
- Obtenir des propriétés antibactériennes et d'absorption d'oxygène; et
- Pouvoir détecter des bactéries ou des gaz dans l'environnement du produit emballé.

Le projet permettra la formation de cinq étudiants au doctorat, deux étudiants à la maîtrise, six stagiaires postdoctoraux et deux associés de recherche.

DÉBUT



JOUR 5



Films basés sur une encre qui change de couleur en présence de  $\text{CO}_2$ . Les tests en laboratoire sont terminés et la commercialisation est envisagée pour la fin 2022.

Crédit photo : ProAmpac

# PORTFOLIO DES PROJETS EN COURS

## Développement de nouveaux matériaux – 18

**Abatzoglou, N.** (Université de Sherbrooke)  
Valorisation d'un résidu minier en un nouveau catalyseur pour une production d'hydrogène à faible GES

**Ariya, P.A.** (Université McGill)  
Développement d'une technologie durable et efficace à base d'argile naturelle

**Bergthorson, J.** (Université McGill)  
Réacteur métal-eau produisant de l'hydrogène sur demande pour les mines et industries éloignées

**Blanchet, P.** (Université Laval)  
Développement de matériaux biosourcés pour l'industrie de la construction de bâtiments faibles en carbone

**Brailovski, V.** (ÉTS)  
Production de matière première en poudre et impression 3D de métaux et alliages réfractaires pour applications aérospatiales et énergétiques

**Cicoira, F.** (Polytechnique Montréal)  
Nouveaux matériaux d'électrode pour sonde arthroscopique

**Drogui, P.** (INRS-ETE)  
Développement de procédés électro-catalytiques avancés utilisant des électrodes nanostructurées pour la décontamination des eaux contenant des substances perfluoroalkylées/polyfluoroalkylées (PFAS)

**Groupe RSL inc. et Plasmionique**  
Développement de la technologie et des procédés de synthèse de diamant NV pour des applications dans le développement de la technologie quantique à température ambiante

**Mantovani, D.** (Université Laval)  
Nouveaux biomatériaux bioabsorbables et procédés de fabrication compétitifs pour applications en santé, incluant la neurochirurgie

**Mighri, F.** (Université Laval)  
Développement de matériaux nanocomposites avancés polymères/graphite et optimisation de leurs procédés de mise en forme pour la fabrication industrielle de plaques bipolaires de piles à combustible à membranes échangeuses de protons, PEMFCs.

**Ozaki, T.** (INRS-EMT)  
Développement de nouveaux matériaux quantiques et leur caractérisation ultrarapide à l'aide de la spectroscopie avancée à mi-infrarouge et térahertz

**Petit, Y.** (ÉTS)  
Développement d'outils de conception assistée par ordinateur et de matériaux innovants pour les casques de hockey

**Roué L.** (INRS-EMT)  
Développement de matériaux à base de silicium produits par procédé plasma pour batteries Li-ion

**Ruiz, E.A.J.** (Polytechnique Montréal)  
Valorisation des noirs de carbone recyclés de pneus usagés

**Sorelli, L.** (Université Laval)  
Développement de béton écoresponsable pour la réparation des structures souterraines en béton endommagées

**Ton-That, M. T. et Stoeffler, K.** (CNRC)  
Les polymères comme stratégie d'allègement des vitrages dans l'industrie du transport

**Trifiro, M.** (Lady Davis Institute Jewish General Hospital)  
Une nouvelle plateforme de nanothérapie contre le cancer de la prostate basée sur la photo-ablation, à l'aide d'imagerie et de surveillance

**Wilkinson, K.** (Université de Montréal)  
Synthèse verte des nanoparticules d'argent antimicrobiennes

## Formulation de matériaux ou produits finis de haute performance – 37

**Ajji, A.** (Polytechnique Montréal) Emballages polymères flexibles durables, sécuritaires et intelligents

**Boumghar, C.** (CEPROCQ) Bio-sourced Alternatives for Lithium-Silicon Anodes (BALSA)

**Brochu, M.** (Université McGill) Amélioration d'un procédé de fabrication de poudres

**Cardona, D.R.** (ÉTS) Route à recharge électrique par induction

**Carter, A.** (ÉTS) Optimisation de la formulation d'enrobés à haute teneur en granulats bitumineux recyclés pour régions froides

**Chaker, M.** (INRS-EMT) Procédés de nanofabrication avancés pour le prototypage de dispositifs de photonique intégrée en nitrure de silicium

**Cicek, P.-V.** (UQAM) Dispositif ultrasonique flexible pour la surveillance automatisée des arrêts cardiaques

**Clime, L.** (CNRC) Assemblage de matériaux fonctionnels magnétiques et plateforme microfluidique pour la détection rapide des biomarqueurs de signalisation du système immunitaire

**Cloutier, S.** (ÉTS) Élaboration de nouvelle stratégie pour la fabrication numérique à grandes cadences de circuits électroniques flexibles hybrides

**Hubert, P.** (Université McGill) Développement de composites avec graphène pour des applications dans le domaine des transports de surface

**Irisso, É.** (CNRC) Revêtements antiviraux de haute performance par projection à froid permettant une désinfection passive et continue sur les surfaces fréquemment touchées

**Izquierdo, R.** (ÉTS) Capteurs imprimés pour le développement de couches intelligentes pour la surveillance de l'hygiène et des infections des voies urinaires.

**Jafari, R.** (UQAC) Développement de micro/nano fibres biodégradables et antimicrobiennes pour les masques jetables et les filtres de ventilation d'air

**Kashyap, R.** (Polytechnique Montréal) SPORTIQ : Sources avancées pour les technologies quantiques

**Khoun, L.** (CNRC) Première introduction industrielle de matériaux composites avancés dans la machinerie agricole zéro-émission sur chenille

**Laberge-Lebel, L.** (Polytechnique Montréal), Développement de bâtons de hockey en composite thermoplastique produit par tressage et pultrusion

**Lavertu, M.** (Polytechnique Montréal) Biomatériaux à base de chitosane et d'orthobiologiques pour la médecine régénératrice

**LeBel, F.** (CTA) Chaire de recherche industrielle dans les collèges du CRSNG en fabrication de composantes aérospatiales en matériaux composites

**Ma, D.** (INRS-EMT) Filtres à air puissants : Capturer et Détruire

**Mantovani, D.** (Université Laval)

Étude (sans contact) des propriétés viscoélastiques des gels produits à partir de la matrice-extra-cellulaire animale pour leur valorisation dans le domaine thérapeutique des tissus cardiaques et parenchymateux

**Maric, M.** (Université McGill) Super vernis de nouvelle génération par polymérisation radicalaire par désactivation réversible

**Maric, M.** (Université McGill) Optimisation de fluides magnétorhéologiques stabilisés pour les procédés de polissage de haute précision

**Mongrain, R.** (Université McGill)

Endoprothèse à base de PLLA recouvert de nano-vésicules mimétiques d'exosomes pour le traitement de l'ischémie critique des membres inférieurs

**Momen, G.** (UQAC) Amélioration de la performance des isolateurs haute tension dans les conditions givrage atmosphérique

**Moutanabir, O.** (Polytechnique Montréal) Les semi-conducteurs CZT : Croissance, propriétés à l'échelle atomique et intégration dans la détection des rayons X

**Nguyen-Tri, P.** (UQTR) Durabilité et stabilité des entretoises d'amortisseur des lignes électriques en élastomère dans des conditions de vieillissement accélérées

**Ouellet-Plamondon, C.** (ÉTS) Structures en bois et en argile : résistance au feu, modélisation hygrothermique et analyse de cycle de vie

**Ramirez, A.V.** (CNETE) Projet d'acquisition d'expertises permettant le développement et l'intégration d'une filière de recyclage de piles régionales

**Ramirez, A.A.** (CNETE) Développement d'un système électrochimique modulaire optimisé pour transformer du CO<sub>2</sub> capturé en formate de potassium comme agent de déglaçage.

**Rosei, F.** (INRS-EMT) Régénération de fibres ioptiques actives de haute puissance dopées à l'Erbium-Ytterbium pour télécommunications satellites ultra-rapides

**Rosei, F.** (INRS-EMT) Fonctionnalisation des revêtements SiAlON avec des centres de luminescence pour la construction de concentrateurs solaires luminescents intégrés

**Ruediger, A.** (INRS-EMT) Nanostructured targets for the generation of intense and stable THz radiation

**Shahgaldi, S.** (UQTR) Développement d'une nouvelle couche de transport poreuse à base de Niobium pour applications à l'électrolyseur d'eau à membrane échangeuse de protons

**Trudeau, P.** (CNRC) Prototypage de composantes intelligentes surmoulées

**Trudeau, P.** (CNRC) SNAP Composites : procédés avancés de fabrication de composites thermodurcissables à haute cadence de production pour le secteur du transport terrestre

**Vinches, L.** (Université de Montréal) Conception de structures textiles biosourcées super isolantes et adaptées aux conditions hivernales canadiennes

**Wilson, W.** (Université de Sherbrooke) Production de ciment à zéro émission CO<sub>2</sub> par voie micro-ondes

## Fabrication additive, traitement de surface, mise à l'échelle – 20

**Antici, P.** (INRS-EMT) Pulvérisation cathodique magnétron assistée par laser à haute énergie pour une déposition améliorée des couches minces

**Bocher, P.** (ÉTS) Fabrication additive de poudres non ferreuses ayant une large distribution granulométrique

**Boffito, D.** (Polytechnique Montréal) Développement et optimisation d'un design conceptuel d'usine de conversion de CO<sub>2</sub> en carburants propres d'aviation

**Brochu, M.** (Université McGill) Propriétés mécaniques locales de pièces fines produites par fabrication additive

**Hubert, P.** (Université McGill) Structure en matériaux composites imprimée en 3D pour l'aéronautique

**Kietzig, A.-M.** (Université McGill) Texturation par laser à grande vitesse de surface de moules d'injection 3D destinés à la fabrication de conteneurs polymériques fonctionnalisés et à écoulement optimisé (LaMoFlo)

**Klemborg-Sapieha, J.** (Polytechnique Montréal) Étude des mécanismes d'érosion des matériaux pour l'aéronautique à l'aide de méthodes de caractérisation avancées.

**Mantovani, D.** (Université Laval) Effets du traitement plasma des matériaux naturels- en particulier les matrices de collagène, pour applications biotechnologiques pour la santé

**Mantovani, D.** (Université Laval) Modifications de surface par plasma et revêtements nanostructurés multifonctionnels pour la prochaine génération d'implants osseux biodégradables en alliages de magnésium

**Mantovani, D.** (Université Laval) Développement de revêtement par procédé plasma pour dispositifs médicaux avec des propriétés antibactériennes ajustables

**Martinu, L.** (Polytechnique Montréal) Fabrication par plasma pulsé de revêtements protecteurs avancés ayant des contraintes mécaniques sur mesure

**Ménard, M.** (UQAM) Systèmes micro-opto-electro-mécanique avancés pour les réseaux de télécommunications optiques élastiques

**Mihai, M.** (CNRC) Fabrication additive de pointe pour les polymères thermoplastiques

**Morandotti, R.** (INRS-EMT) Photonique évolutive et accessible pour la prochaine génération de dispositifs quantiques

**Stafford, L.** (Université de Montréal) Nouveaux procédés basés sur un réacteur-injecteur de nanoparticules pour le dépôt par plasma de couches minces nanocomposites multifonctionnelles

**Tavares, J.R.** (Polytechnique Montréal) Projet DeNETer : Filets à propriétés absorbantes : combiner l'exclusion avec la lutte biologique, la confusion et la répulsion des ravageurs

**Theriault, D.** (Polytechnique Montréal) Conception et fabrication avancée d'un rover lunaire à base de composites thermoplastiques

**Vuillaume, P.** (COALIA) Nouveaux matériaux imprimables dédiés à la fabrication additive avancée par extrusion

**Vuillaume, P.** (COALIA) Formulation et évaluation de liants polymères écoresponsables pour la fabrication additive de céramiques

**Yue, S.** (Université McGill) Propriétés mécaniques des éprouvettes de paroi mince produites par des méthodes de fabrication additive

## Nouvelles techniques de caractérisation ou simulation – 5

**1QBit et AWN Nanotech inc.**  
Innovation accélérée en chimie quantique et nanotechnologies carbone basée sur le calcul quantique

**Guibault, F.** (Polytechnique Montréal)  
AI based dose reduction and speed improvement of laminography acquisition

**Guibault, F.** (Polytechnique Montréal)  
Recalage élastique de maillages surfaciques dans le domaine projectif de rayons X

**Izquierdo, R.** (ÉTS) Un système de capteur électronique flexible entièrement imprimé pour les bandages médicaux

**Moutanabbir, O.** (Polytechnique Montréal)  
Opto-électrique infrarouge moyen intégrée sur silicium

# CAPSULES EXEMPLES DE PROJETS



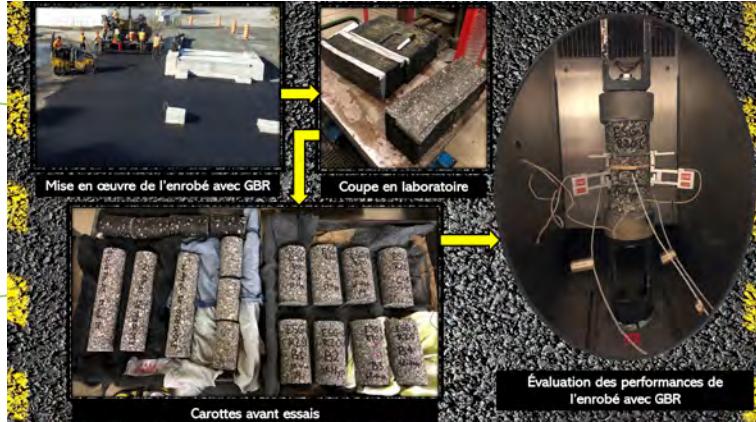
## CHIMIE | TRANSPORT

### Pour en finir avec les nids de poule ! Formulation d'enrobés à haute teneur en granulats bitumineux recyclés pour régions froides

Pr Alan Carter de l'ÉTS avec l'entreprise Bauval

Ce projet permet de développer des enrobés avec un fort taux (jusqu'à 50 %) de granulats bitumineux recyclés (GBR) pour régions froides. Ce projet comprend également une étude en laboratoire sur la méthodologie de formulation de ces enrobés et sur l'optimisation de leur comportement et de leur performance. Une première planche d'essais a déjà été effectuée et démontre les propriétés des enrobés en situation réelle sur une route du Québec. Une deuxième est déjà planifiée pour l'été 2022.

Ce projet contribue à la formation d'un étudiant au doctorat, deux à la maîtrise, de trois étudiants de premier cycle et d'un postdoctorant.



Crédit : Pr Carter



## FABRICATION ADDITIVE

### Propriétés mécaniques locales de pièces fines produites par fabrication additive

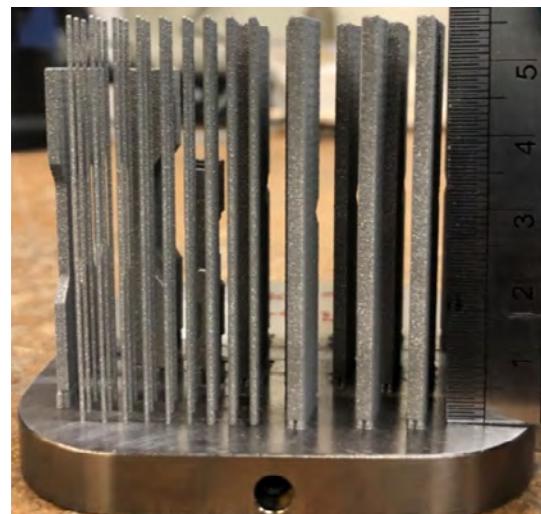
Pr Mathieu Brochu de l'Université McGill avec l'entreprise AP&C

AP&C s'est joint à l'équipe du Pr Brochu pour la mise en place d'un projet de recherche. Ce projet vise l'étude de propriétés mécaniques d'échantillons minces provenant de pièces faites par fusion sélective laser sur lit de poudre.

Un résultat fréquent de l'optimisation topologique d'une pièce est l'inclusion de sections minces (parois, tiges) dans les concepts. Or, lors de leur fabrication, ces sections possèdent une évolution thermique différente, induisant des microstructures différentes qui, conséquemment, produiront des réponses mécaniques différentes des autres parties de la pièce. Ce projet permettra ainsi de mesurer les propriétés mécaniques réelles de telles sections dans les pièces faites par fabrication additive, afin de maximiser la qualité de la conception.

Le premier avantage pour AP&C est de mieux comprendre les modalités et particularités des tests sur des échantillons de faibles tailles. Le deuxième bénéfice sera de pouvoir utiliser ces résultats comme limite de conception, permettant d'avoir des outils plus précis de conception pour la fabrication additive.

Le projet permettra la formation d'un étudiant au doctorat et d'un stagiaire post-doc.



Échantillons minces  
fabriqués par fabrication  
additive par fusion sélective  
laser sur lit de poudres (LPBF)

Crédit : Université McGill

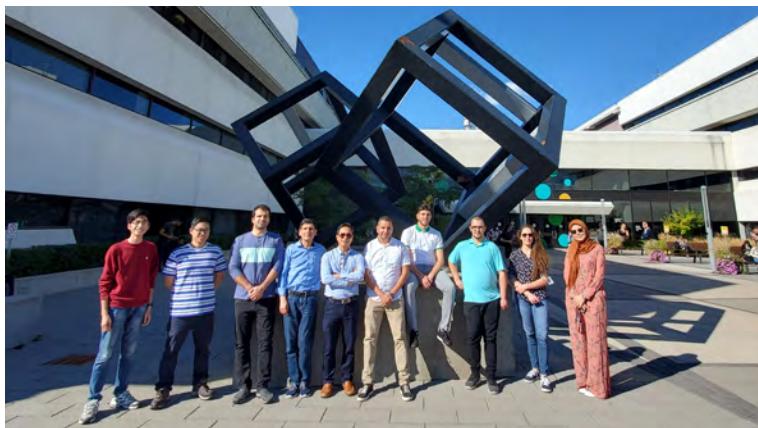


## ÉNERGIE | ENVIRONNEMENT

### Durabilité et stabilité des entretoises d'amortisseurs des lignes électriques en élastomère

Pr Phuong Nguyen-Tri de l'Université du Québec à Trois-Rivières avec Hydro-Québec et l'entreprise Hélix Uniformé Itée

Au Québec, les lignes de transport électrique de 735 kV sont équipées d'un faisceau de quatre conducteurs qui nécessitent une quadruple entretoise d'amortisseur. Ce sont des entretoises d'amortisseurs spécifiques, en élastomère, qui ont été développées par Hydro-Québec grâce à un nouveau concept d'articulation et industrialisées par Hélix Uniformé Itée (Hélix).

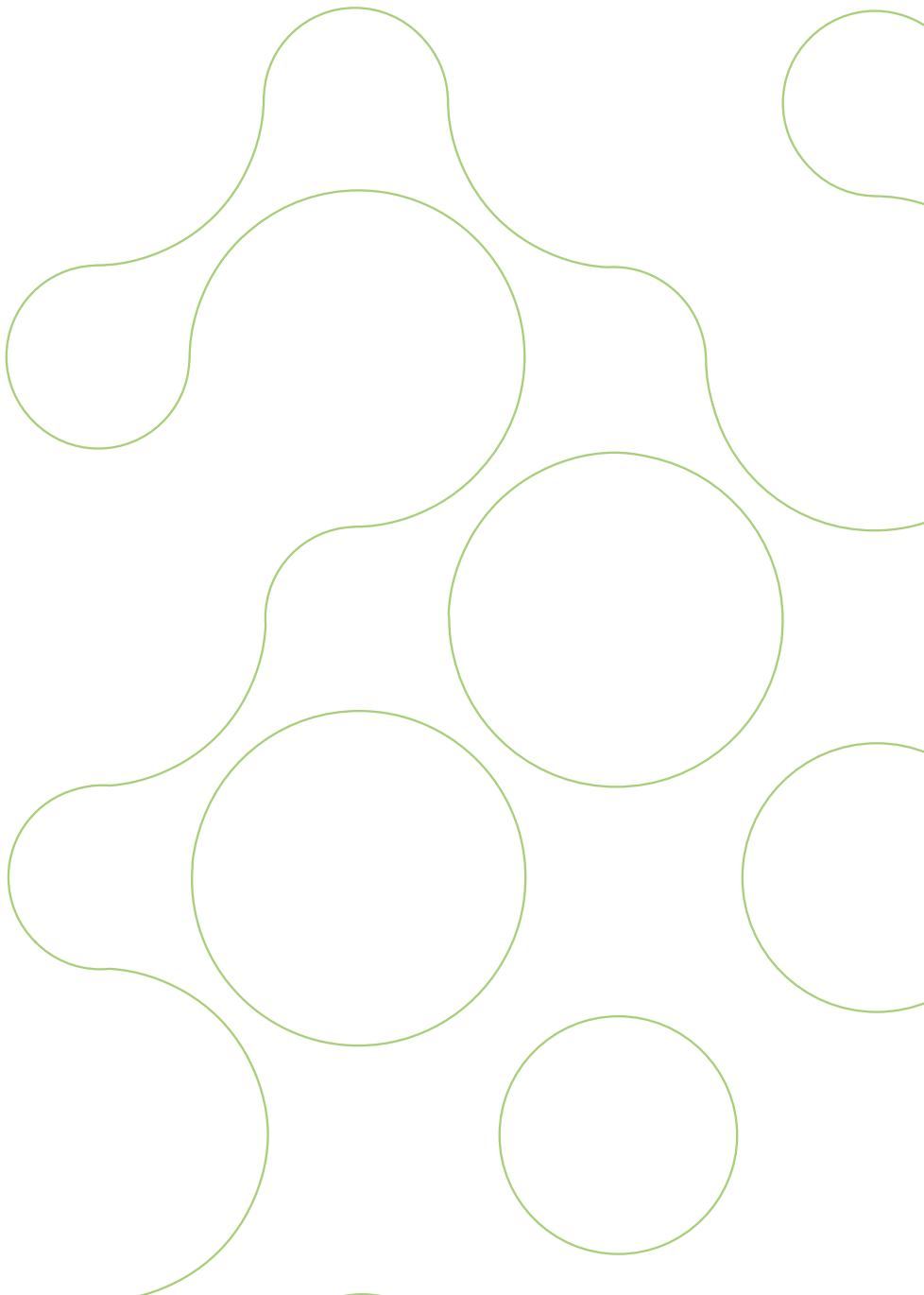


Le Pr Nguyen-Tri et son équipe de recherche à l'UQTR

Crédit : UQTR

L'objectif principal de ce projet est d'étudier le comportement de ces entretoises d'amortisseurs à l'aide de tests de vieillissement accéléré, afin de mieux comprendre les mécanismes de vieillissement des élastomères induits par l'environnement. Hélix et Hydro-Québec pourront alors concevoir et fabriquer des produits de meilleure qualité et plus durables dans le domaine des pièces d'équipements et accessoires pour lignes électriques en transport et distribution, des lignes de télécommunications et d'autres domaines connexes.

Effectué en collaboration avec l'Université de Sherbrooke et l'École de technologie supérieure, ce projet permettra la formation de deux étudiants au doctorat, deux étudiants à la maîtrise, un stagiaire postdoctoral et six stagiaires au baccalauréat.





**PRIMA**   
Les matériaux pour avancer