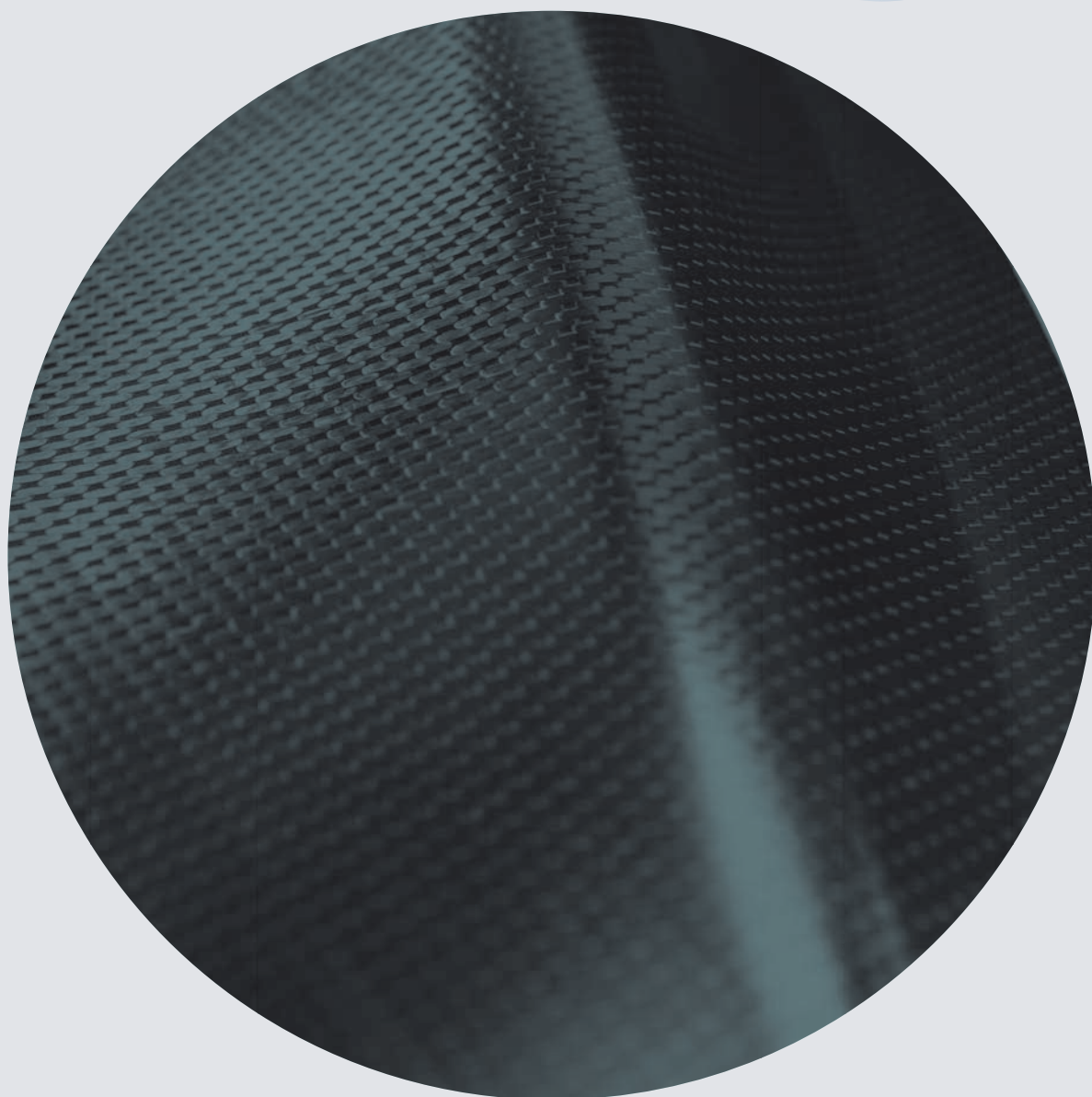


Rapport annuel
2018 — 2019

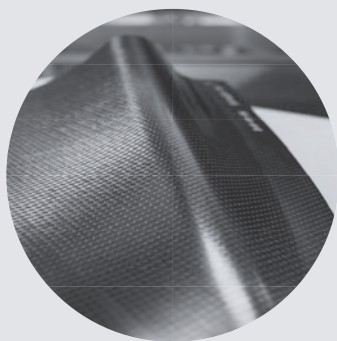
Construire l'avenir



Partenaire financier

Québec 

Assurer le leadership dans la fabrication des matériaux composites pour l'industrie aérospatiale



Soutenue par PRIMA Québec, la Chaire de recherche industrielle en fabrication de composants en matériaux composites vise à répondre aux besoins d'aujourd'hui des industriels canadiens de l'industrie aérospatiale

Carénage d'aéronef assurant la protection des systèmes et optimisant l'aérodynamique
Credit photo : Centre technologique en aérospatiale

spécialisés dans la fabrication de composantes en matériaux composites. Ces besoins ont été définis avec plusieurs PME et donneurs d'ordres, dont Bombardier Aérostructures et Services d'Ingénierie, Hutchinson Aéronautique et Industrie, SphèreCo, Texonic, Lubricor, Génik et PCM Innovation. Le projet sera l'occasion de former deux étudiants à la maîtrise, en partenariat avec l'ÉTS.

Table des matières



04

L'économie de l'avenir ne pourra se développer avec les matériaux d'hier
Les matériaux avancés

06

« Construire l'avenir »
Message du président
du conseil d'administration

07

« Les outils avancés »
Message de la présidente
et directrice générale

08

Le conseil d'administration
Présentation du conseil
d'administration 2018-2019

10

PRIMA Québec en bref
Mission, vision et valeurs

12

**Financement de projets
et maillages stratégiques**
En 2018-2019, PRIMA Québec a
organisé quatre appels de projets

14

REPERE, le réseau des plateformes
Un tandem équipements/expertises
essentiel au succès des PME

16

**Concrétiser des partenariats
réunissant entreprises et chercheurs**
Rassembler, échanger, développer
des collaborations

18

**Faire connaître les matériaux
avancés, ouvrir des portes à nos
chercheurs et nos entreprises**
L'importance stratégique des matériaux
avancés pour l'économie québécoise
demeure méconnue

22

Portfolio des projets en cours

24

Membres et partenaires

26

Priorités 2019-2020
Poursuivre la mise en œuvre des
quatre axes stratégiques et des
actions qui en découlent

L'économie de l'avenir ne pourra se développer avec les matériaux d'hier

Les matériaux avancés

Les matériaux avancés sont indispensables au progrès technologique et économique. Les avions et les satellites ont besoin de revêtements capables d'évaluer leur propre état et, au besoin, de s'autoréparer. Les limites physiques des fils de transmissions en cuivre sont dépassées par les capacités des puces électroniques actuelles. La médecine réclame de nouveaux matériaux pour réparer ou remplacer un nombre croissant de «pièces» du corps humain.

Du vêtement que nous portons aux équipements industriels les plus perfectionnés, les exemples se multiplient; dans tous les domaines, les matériaux doivent sans cesse devenir plus résistants, plus légers, plus intelligents, plus verts. Des textiles aux transports, de l'électronique aux infrastructures, il n'y a pas un seul secteur de pointe dont le développement ne nécessite régulièrement la mise au point de nouveaux matériaux avancés.

Le matériau avancé peut être défini comme tout nouveau matériau ou matériau significativement amélioré qui permet d'obtenir un avantage marqué du point de vue de la performance (physique ou fonctionnelle) comparativement aux matériaux conventionnels.

Interface privilégiée entre les milieux industriels et de la recherche, PRIMA Québec travaille à l'amélioration de la compétitivité de l'économie du Québec en soutenant la croissance de l'écosystème des matériaux avancés.

L'industrie québécoise

+ 340



entreprises, majoritairement des PME actives en R-D

+ 10



milliards de chiffre d'affaires annuel*

+ 33 000



emplois

+ 500



chercheurs œuvrant dans les centres de recherche publics

* Évaluation du chiffre d'affaires total de ces entreprises, et non une estimation du chiffre d'affaires associé à la production de matériaux.

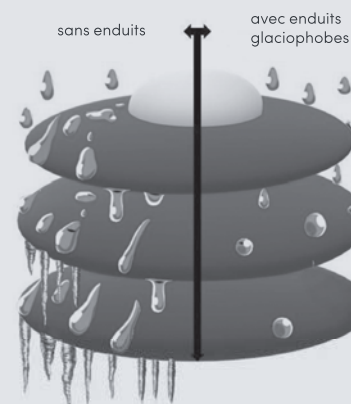


Réduire le verglas sur les lignes électriques

Hydro-Québec collabore avec l'UQAC à la mise au point d'enduits glaciophobes pour les lignes électriques et les isolateurs. De tels enduits réduisent considérablement le risque et la fréquence des pannes de courant ainsi que l'impact financier des tempêtes de glace et de neige sévères. Ce projet soutenu par PRIMA

Québec permettra aussi de former deux stagiaires postdoctoraux, deux doctorants, un étudiant à la maîtrise ainsi que trois étudiants de 1er cycle qui constitueront un bassin d'embauche de tout premier ordre.

Credit photo : UQAC



Un super vernis pour les avions

Le vernis désiré doit avoir une résistance élevée à la fissuration, être ininflammable, avoir une très bonne adhérence, il ne doit pas se rétracter

Vernis – *Credit photo : Milan Maric (Université McGill)*

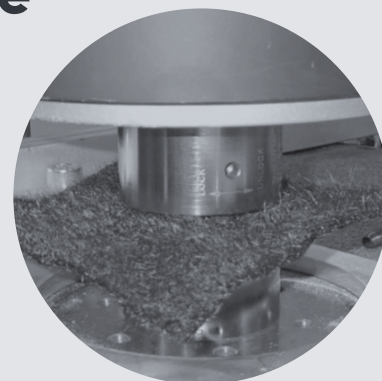
et bien se prêter à la pulvérisation, avoir une longue durée de vie et, en prime, être autoréparant! Voilà le projet auquel C&D Aerospace Canada (Zodiac Aerospace) collabore avec l'Université McGill, ce qui profitera aussi à trois étudiants au doctorat.

Utiliser les fibres de carbone recyclé

Est-il possible de recycler les fibres de carbone contenues dans les déchets provenant de la fabrication des aéronefs? Cela permettrait de valoriser un matériau de grande valeur. Bell Helicopter, Bombardier Aéronautique et Bombardier Transport y travaillent, de concert avec le Centre de développement des composites du Québec (CDCQ).

Ce sont quatre associés de recherche, quatre enseignants du collège, trois stagiaires universitaires et trois salariés-étudiants du cégep qui voient leurs connaissances bonifiées dans le cadre de ce projet.

Essais de compressibilité d'un renfort non orienté de fibres de carbone recyclé
Credit photo : CDCQ



Construire l'avenir



Le thème de ce rapport annuel reflète particulièrement bien l'importance de la mission de PRIMA Québec. Dans une économie avancée où les entreprises doivent livrer bataille sur la base de la valeur ajoutée de leurs produits et de la formation et de l'inventivité de leurs chercheurs et employés spécialisés, PRIMA Québec joue un rôle indispensable, essentiel, même, de mise en relation des besoins de nos entreprises manufacturières avec les capacités de nos laboratoires de recherche publics.

Cette année encore, nous avons multiplié les appels de projets et rayonné comme jamais auparavant. En plus de nos deux appels de projets habituels, nous en avons tenu un troisième faisant appel spécifiquement aux projets entraînant une réduction significative des gaz à effet de serre émis au Québec. Un quatrième appel a aussi été lancé en vue de stimuler des collaborations internationales.

Plus de 17 projets d'une valeur totale de 17,4 M\$ ont été approuvés durant l'année. La contribution de PRIMA Québec à ces projets est de 4,7 M\$, alors que les partenaires industriels y participent pour une valeur de 7,1 M\$ en financement et en services. La contribution du gouvernement du Canada est de 5,6 M\$. Il faut aussi souligner que ces projets seront l'occasion de former plus d'une centaine de ressources hautement qualifiées. La valeur totale de l'ensemble du portefeuille des projets soutenus dépassait 51 M\$ en fin d'exercice. Nos industriels et nos chercheurs collaborent plus que jamais grâce à PRIMA Québec. Il faut s'en réjouir!

Voilà la philosophie qui anime le conseil d'administration et tout le personnel de PRIMA Québec, dont je tiens à souligner l'engagement, l'énergie et la compétence. Au terme de ma première année à la présidence du conseil d'administration, je suis fier de m'associer à cette équipe dont le travail contribue significativement au développement de l'économie québécoise dans le domaine des matériaux avancés.

A stylized blue ink signature of Sébastien Corbeil.

Sébastien Corbeil

Président du conseil d'administration

Les outils avancés



En 2018-2019, nos interventions auprès des entreprises et des centres de recherche se sont multipliées, nous avons organisé ou participé à plusieurs événements majeurs de réseautage et rayonné aussi bien dans les médias sociaux que par notre infolettre et des reportages dans des publications d'affaires de premier plan.

Plus important encore, nous avons jeté les bases d'une collaboration plus active entre les acteurs de l'écosystème québécois des matériaux avancés avec la création de REPERE, un véritable «outil avancé» dont le Québec a besoin. Cet outil met en réseau les plateformes de recherche qui pourront mieux coordonner leurs actions en soutien à des industries de toutes natures à la recherche d'équipements et d'expertises de pointe. Le Réseau d'équipements de pointe publics et d'expertises en recherche pour les entreprises (REPERE) favorisera comme jamais auparavant la création de nouvelles synergies à toutes les étapes de la chaîne de valeur des matériaux avancés.

Pourquoi nous limiter aux frontières du Québec? Nos entreprises aussi bien que nos centres de recherche réseautent et rayonnent partout dans le monde. PRIMA Québec doit les y accompagner, ce que nous avons fait de deux manières. Nous avons d'abord participé avec des entreprises et des chercheurs à deux missions économiques aux États-Unis et en Europe, afin d'y sensibiliser aussi bien les ambassades canadiennes et les délégations québécoises que les intervenants économiques locaux aux possibilités de réseautage.

Nous avons aussi lancé un premier appel de projets internationaux dans le cadre d'une collaboration avec le réseau international M-ERA.NET. Les premiers projets issus de cette initiative verront le jour en 2020. Voilà donc un autre «outil avancé» mis au service de notre économie!

Ces initiatives confirment notre pertinence comme vecteur de l'économie de demain. L'approche partenariale chercheurs – entreprises a fait ses preuves, mais elle est encore loin d'avoir livré toutes ses possibilités! C'est à cela que nous travaillons tous les jours à PRIMA Québec.

Marie-Pierre Ippersiel
Présidente et directrice générale

Le conseil d'administration

Membres

Sébastien Corbeil

Président et chef de la direction,
Celluforce inc.
PRÉSIDENT

Philippe Babin*

Président – directeur général,
AEPONYX
VICE- PRÉSIDENT

Annie Rochette*

Directrice générale,
CTMP inc.
TRÉSORIÈRE

Richard Dolbec

Directeur de programmes,
Technologies émergentes, Tekna

Charles-Anica Endo

Président-directeur général,
EAM Matériaux avancés

Francis Fournier**

Président-directeur général,
COREM

Émile Haddad

Directeur des programmes,
MPB Communications inc.

Éric Lalancette

Directeur du site Americas,
Gurit Americas inc.

Joël Larose

Responsable des technologies,
matériaux et revêtements,
Pratt & Whitney Canada

Thierry Montcalm

Directeur Recherche et développement,
Soucy Techno

Dalida Poirier**

Directrice, Service du développement
et des relations internationales et Ad-
jointe exécutive au Directeur général,
INRS

Stéphane Rousseau

Vice-président exécutif,
Usines primaires et projets majeurs,
Cascades Groupe Tissu

Claudine Simson*

Directrice générale du Développe-
ment de la propriété intellectuelle,
Quartiers généraux de la recherche,
IBM Corporation

Marc Verhaegen**

Vice-président,
Photon etc.

Observateur

Martin Doyon

Directeur, Direction des maillages et
des partenariats industriels, ministère
de l'Économie et de l'Innovation

* Membres du comité Audit

** Membres du comité Gouvernance et Ressources humaines



*Rangée du haut,
de gauche à droite :
Richard Dolbec,
Joël Larose,
Philippe Babin,
Francis Fournier,
Charles-Anica Endo*

*Rangée du bas,
de gauche à droite :
Marc Verhaegen,
Claudine Simson,
Dalida Poirier,
Sébastien Corbeil,
Marie-Pierre Ippersiel,
Stéphane Rousseau,
Sylvie Dufort,
Thierry Montcalm*

*N'apparaissent
pas sur la photo :
Émile Haddad,
Éric Lalancette,
Annie Rochette*

PRIMA Québec en bref

Mission

PRIMA Québec anime et soutient l'écosystème des matériaux avancés, un moteur d'innovation et de croissance pour le Québec. Il est l'interface privilégiée entre les milieux industriel et académique.

Vision

Être reconnu comme l'acteur incontournable en matériaux avancés pour sa connaissance de l'écosystème et son expertise dans l'accompagnement des entreprises

Un Québec plus compétitif à plusieurs égards grâce à la croissance soutenue de l'écosystème des matériaux avancés

Valeurs

Collaboration



travail d'équipe, maillage et partenariat avec d'autres

Excellence



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

Audace



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



Quatre mentions EXCELLENCE pour PRIMA Québec

À l'été de 2018, les 9 regroupements sectoriels de recherche industrielle (RSRI) ont été évalués

par la Direction générale des politiques et des affaires institutionnelles du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation, pour la période du 1er avril 2015 au 31 mars 2018. C'est avec fierté que PRIMA Québec s'est vu octroyer la mention EXCELLENCE dans les quatre catégories évaluées :

- Pertinence du soutien à l'organisme par le ministère
- Efficience de l'aide financière du ministère
- Efficacité de PRIMA Québec à atteindre les résultats visés par le ministère
- Conformité de l'utilisation de l'aide financière

Des leviers d'action...

Accompagnement

- Identification des expertises, des besoins R-D et PHQ, des occasions, etc.
- Recherche de partenariats industriels et académiques
- Facilitation de maillages

Financement

- Financement TRL 1-6
- Aiguillage vers d'autres sources
- Promotion de programmes de financement

Infrastructures

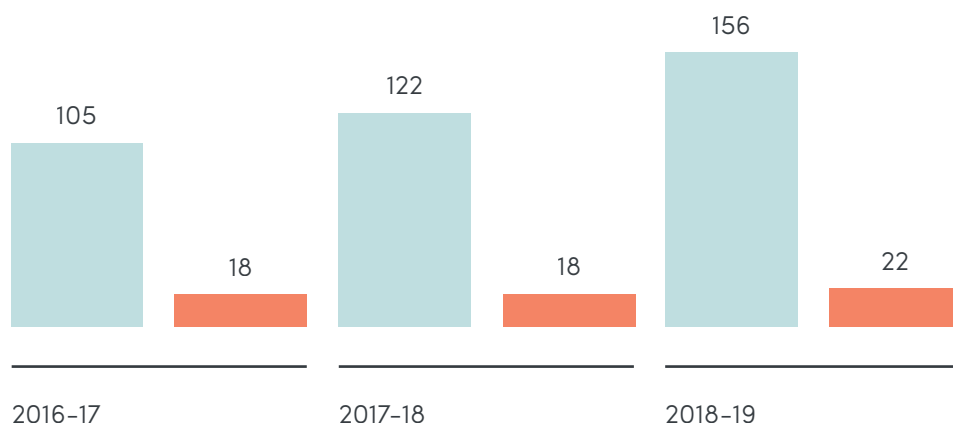
- Sensibilisation à l'utilisation d'équipements de pointe
- Faciliter l'accès à ces équipements et l'expertise associée
- Coordination des plateformes et promotion

Rayonnement

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

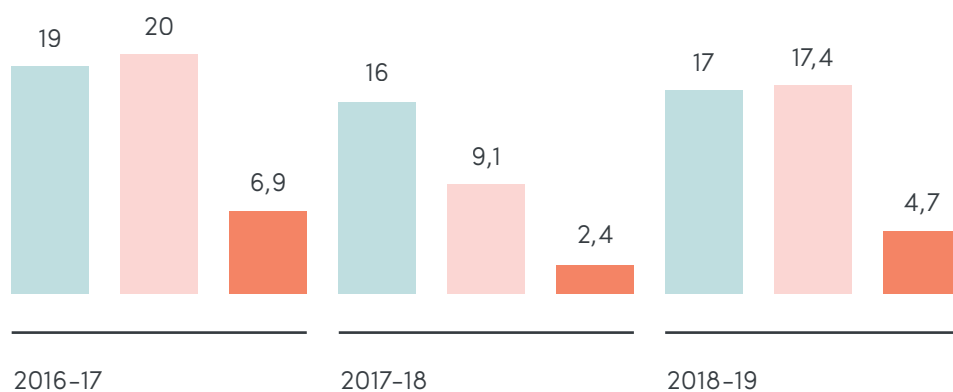
Évolution des membres

- Industriels
- Académiques



Évolution des projets

- Nombre
- Valeur totale (M\$)
- Contribution PRIMA (M\$)



Financement de projets et maillages stratégiques

En 2018-2019, PRIMA Québec a organisé quatre appels de projets, dont un destiné à la recherche collaborative internationale.

Outre les deux appels régulièrement tenus au printemps et à l'automne, un troisième appel visait spécifiquement les projets susceptibles de contribuer à une réduction durable des émissions de gaz à effet de serre (GES) au Québec. Un quatrième appel, lancé en fin d'exercice, permettra de générer en 2020 de nouvelles collaborations internationales pour nos industriels et nos chercheurs.

Les projets autorisés en 2018-2019

Le conseil d'administration a autorisé un total de 17 projets durant l'exercice, dont 16 issus des deux appels de projets standards (R16 et R17) et un de l'appel de projets ciblés GES. Ce dernier est soutenu par le gouvernement du Québec dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques et financé par le Fonds vert.

La valeur totale des 17 projets autorisés est de 17,4 M\$. La contribution de

PRIMA Québec à ces projets est de 4,7 M\$ alors que celle des industriels est de 7,1 M\$, montant qui inclut la totalité des prestations en espèces et en services pour l'ensemble des projets autorisés en cours. Le gouvernement du Canada contribue à hauteur de 5,6 M\$.

Au total, 103 ressources hautement spécialisées seront formées dans le cadre de ces projets.

L'ensemble des projets en cours de réalisation

56	→	projets en cours de réalisation*
16 092 654 \$	→	contribution de PRIMA Québec
51 102 332 \$	→	valeur totale de ces projets
129	→	membres industriels associés
16	→	institutions de recherche associées

* Ce portfolio de projets inclut les 17 projets autorisés durant l'exercice.

PRIMA Québec propulse nos chercheurs à l'international



En collaboration avec le réseau M-ERA.NET, PRIMA Québec a lancé le 19 mars dernier un appel international pour des projets de recherche et développement collaboratifs dans les matériaux avancés. M-ERA.NET est un réseau financé par l'Union européenne qui regroupe 43 organismes de financement public de 32 pays européens et non européens. L'appel de projets s'adresse à des consortiums comprenant au moins 3 partenaires d'au moins 2 pays différents. C'est une occasion unique pour les chercheurs et les entreprises du Québec d'accéder à un réseau international de grande envergure de contacts, de savoir et de financement.

En 2018, PRIMA Québec avait accueilli deux représentants de M-ERA.NET et organisé pour eux une série de rencontres avec des chercheurs et représentants d'universités, de centres de recherche et d'organismes gouvernementaux. En janvier 2019, PRIMA Québec a été à son tour invité à présenter l'écosystème québécois des matériaux avancés lors d'une rencontre de M-ERA.NET tenue en Europe. Par la suite, un Memorandum of understanding (MOU) a été signé, détaillant la participation de PRIMA à l'appel international de projets lancé le 19 mars 2019.



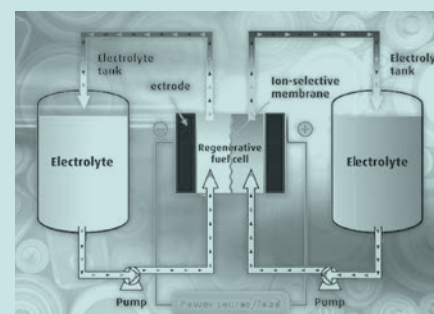
De gauche à droite :
Roland Brandenburg (M-ERA-NET)
Michel Lefèvre (PRIMA Québec)



Créer une filière de recyclage de piles

En collaboration avec le Centre national en électrochimie et en technologies environnementales de Shawinigan, Nemaska Lithium, Société Laurentide, le Centre de transfert technologique en écologie industrielle, l'Université de Montréal et le Conseil national de recherches du Canada, développeront une filière de recyclage des piles. Ce projet est issu de l'appel de projets du programme INNOV-R, déployé par les RSRI avec le soutien du gouvernement du Québec. Il s'inscrit dans la mise en œuvre de la priorité 4 du Plan d'ac-

tion 2013-2020 sur les changements climatiques (PACC 2013-2020) et est financé par le Fonds vert. Ainsi, le programme vise l'émergence de projets collaboratifs innovants dans les secteurs économiques stratégiques qui permettront au Québec de progresser et d'atteindre plus rapidement ses objectifs de réduction des émissions de GES.



Crédit photo : CNETE



REPERE, le réseau des plateformes

Un tandem équipements/expertises essentiel au succès des PME

PRIMA Québec a initié en mai 2018 une démarche de mise en réseau des plateformes d'équipements de recherche de pointe qui fonctionne aussi bien à l'avantage des entreprises que des centres de recherche. Le Réseau d'Équipements de Pointe publics et d'Expertises en Recherche pour les Entreprises (REPERE), qui en est issu, a rapidement démontré sa capacité à collaborer activement avec le tissu industriel et en devient le partenaire incontournable.

Grâce à REPERE, les entreprises peuvent trouver plus facilement dans nos centres de recherche l'expertise dont elles ont besoin pour concrétiser leurs innovations. Les plateformes technologiques peuvent aussi collaborer beaucoup plus facilement, ce qui augmente leurs chances d'obtenir des fonds. Tout le monde gagne!

Au cours de l'année 2018-2019, PRIMA Québec a également répondu à près de 40 demandes visant la recherche d'équipements et d'expertises nécessaires aux entreprises et organisations dans leur démarche d'innovation.

PRIMA Québec a formé un jury international indépendant pour évaluer la qualité des candidatures des différentes plateformes qui souhaitaient devenir membre de REPERE. Au terme de la démarche, sept plateformes ont été retenues :

- L'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT) de l'Université de Sherbrooke
- Le Centre de recherche sur les matériaux avancés (CERMA) de l'Université Laval
- L'Infrastructure de Nanostructure et de Femtoscience (INF) de l'Institut national de recherche scientifique (INRS – Énergie, matériaux et Télécommunications)
- Le Facilities for Electron Microscopy Research (FERM) de l'Université McGill
- Le Centre de Caractérisation Microscopique des Matériaux (CM²) de Polytechnique Montréal
- Le Groupe de recherche en physique et technologie des couches minces (GCM) de Polytechnique Montréal et de l'Université de Montréal
- Le Laboratoire de mécanique multiéchelles (LM²), également de Polytechnique Montréal

De gauche à droite :

Sébastien Garbarino (PRIMA Québec)

Isabelle Nowlan (LM²)

Jean-François Morin (CERMA)

Gilles L'Espérance (CM²)

Xavier Barsalou-Duval (Député de Pierre-

Boucher-Les Patriotes-Verchères)

Suzanne Dansereau (Députée de Verchères)

Audrey Moores (FERM)

Marie-Pierre Ippersiel (PRIMA Québec)

Philippe Babin (Aeponyx)

Martin Giguère (GCM)

Mohamed Chaker (INF)

Dominique Drouin (3iT)



REPERE a été lancé officiellement le 11 février 2019 dans les locaux de l'INRS-Énergie, Matériaux et Télécommunications à Varennes, en compagnie de la députée de Verchères, Mme Suzanne Dansereau, et du député de Pierre-Boucher-Les-Patriotes-Verchères, M. Xavier Barsalou-Duval.



Concrétiser des partenariats réunissant entreprises et chercheurs

Rassembler, échanger, développer des collaborations

PRIMA Québec cherche constamment à comprendre les besoins des entreprises et à identifier les expertises et les équipements susceptibles d'y répondre. En cours d'année, PRIMA Québec a ainsi réalisé plus de 150 interventions ayant permis de rencontrer des entreprises, des chercheurs et des représentants d'organismes (organismes de financement, organismes gouvernementaux, OBNL et associations).

De conseils en colloques, PRIMA Québec parle partout des matériaux avancés

- Participation aux conseils d'administration de NanoCanada, de QuébecInnove et du Réseau stratégique du CRSNG en ingénierie des surfaces vertes pour la fabrication de pointe (Green SEAM)
- Représentation sur des comités scientifiques de CREPEC et de 4POINT0 – Partenariat pour l'organisation de l'innovation et des nouvelles technologies
- Dépôt de deux mémoires prébudgétaires aux ministères des Finances du Québec et du Canada
- Conférencier à l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie, le 10 septembre 2018 à Paris
- Co-organisateur, avec CMC Microsystèmes et NanoCanada d'Innovation 360 à Toronto, les 23 et 24 octobre 2018, sous le thème Nanotech pour les collectivités intelligentes



À gauche :

Dr Michael Pcolinsky, vice-président, matériaux avancés et système de recherche chez BASF, a présenté les perspectives mondiales de cette entreprise sur les matériaux avancés.

À droite :

Gary Bierman, Regional Technology Manager de Lockheed Martin Canada, a décrit les besoins en recherche sur les matériaux avancés de cette entreprise.



«Vers de nouvelles occasions d'affaires»

Tel était le thème du Forum sur les matériaux avancés organisé par PRIMA Québec qui a réuni 110 participants le 27 septembre 2018. L'événement visait à faciliter la formation de nouveaux partenariats, à présenter l'écosystème québécois des matériaux avancés et à faire ressortir l'importance d'utiliser les équipements de pointe des laboratoires académiques au soutien de la capacité d'innovation des entreprises. Plus de 102 rencontres interentreprises (B2B) furent organisées. L'événement a été organisé en partenariat avec le CRSNG, 5N Plus, et le cabinet Lavery.



Marie-Josée Gourd, deuxième lauréate du prix RECONNAISSANCE

À l'occasion du Forum sur les matériaux avancés le 27 septembre 2018, Marie-Josée Gourd, professionnelle de recherche au Centre de recherche 3iT de l'Université de Sherbrooke, s'est vu remettre le prix Reconnaissance décerné à une personne responsable d'infrastructures de pointe s'étant illustrée par sa contribution auprès de la clientèle industrielle. PRIMA a créé ce prix en 2017 avec comme objectif de reconnaître la contribution du personnel opérant les infrastructures de pointe, dans le domaine des matériaux avancés, auprès d'entreprises.



De gauche à droite :

Marie-Josée Gourd (3iT) et Marie-Pierre Ippersiel (PRIMA Québec)

Faire connaître les matériaux avancés, ouvrir des portes à nos chercheurs et nos entreprises

L'importance stratégique des matériaux avancés pour l'économie québécoise demeure méconnue

L'un des leviers d'action de PRIMA Québec est de rayonner dans tous les milieux pertinents. Ces activités permettent au secteur de mieux se faire connaître au Québec et d'ouvrir de nouvelles possibilités de réseautage à l'international.

Missions internationales



Outre les échanges avec le réseau M-ERA.NET, PRIMA Québec a collaboré à deux missions internationales organisées par le ministère de l'Économie et de l'Innovation. Ces missions ont permis de faire la promotion de l'écosystème québécois des matériaux avancés auprès des délégations du Québec et des ambassades canadiennes, ainsi que des organismes, entreprises et centres de recherche des pays visités.

SAMPE – Long Beach, Californie. Cette mission exploratoire visait à faciliter la participation d'intervenants québécois à l'exposition de la Society for the Advancement of Material and Process Engineering (SAMPE). Cet événement d'envergure mondiale consacré aux matériaux et procédés manufacturiers avancés réunit des entreprises, des ingénieurs, des scientifiques et des professionnels de premier plan de l'industrie.

JEC World 2019 – Paris, France. Le salon JEC World Show est l'organisation internationale la plus importante du domaine des composites, avec un réseau de plus de 250 000 professionnels. La mission visait à aider la quinzaine de participants à percer les marchés de la R et D, de l'innovation et de la commercialisation. PRIMA en a aussi profité pour promouvoir l'appel international de projets lancé de concert avec le réseau M-ERA.NET.



Photo du haut, de gauche à droite : Pascal Vuillaume (CTMP), Andranik Sarkissian (Plasmionique), Elizabeth MacKay (déléguée du Québec à Los Angeles), Normand Carpentier (Texonic), Marie-Pierre Ippersiel (PRIMA Québec), Guy

Berthiaume (Délégation du Québec à Silicon Valley), Robin Dubé (Centre Technologique en Aérospatiale)

Photo du bas, de gauche à droite : Audrey

Somé (Univalor), Pascal Hubert (McGill), Martine Dubé (ÉTS), Marie-Pierre Ippersiel (PRIMA Québec), Guillaume Bak (Délégation générale du Québec à Paris) et Olivier Vermeersch (Groupe CTT)

PRIMA Québec a participé à divers événements et rencontres de réseautage, dont les suivantes :

- 2^e événement sur les matériaux polymères innovants, organisé par le CTMP (12 avril 2018, Saint-Hyacinthe)
- Rendez-vous Forum 2018, organisé par le CRIAQ (18 avril 2018, Montréal)
- Rencontre d'une délégation coréenne, organisée par le MÊI (18 avril 2018, Montréal)
- 2^e Conférence annuelle organisée par le Centre québécois sur les matériaux fonctionnels (3-4 mai 2018, Montréal)
- L'impression 3D transforme votre modèle d'affaires, 4^e Conférence organisée par le Réseau Québec 3D (14-16 mai 2018, Montréal)
- 4^e Forum industriel, organisé par le CREPEC (25 septembre 2018, Montréal)
- 10^e Colloque Aérotechnique, organisé par l'ÉNA et le CTA (le 11 octobre 2018, St-Hubert)
- Rendez-vous des écomatériaux (22-24 octobre 2018, Asbestos)
- Advanced Design & Manufacturing Expo, organisé par UBM Advanced Manufacturing (14-15 novembre 2018, Montréal)
- Rendez-vous : Potentiels technologiques de la photonique, organisé par Optonique (21 février 2019, Montréal)
- Congrès annuel du Laboratoire de communication et d'intégration de la microélectronique (21 février 2019, Montréal)
- Les meilleures applications industrielles de la fabrication additive, organisé par Réseau Québec 3D, Canada Makes et Université McGill (27 février 2019, Montréal)
- Colloque annuel de l'Association pour le développement et l'innovation en chimie au Québec (30 mars 2019, La Prairie)

Rayonnement médiatique



- **La fabrique du futur** : premier dossier thématique sur les matériaux avancés publié par le journal **Les Affaires** le 29 septembre 2019. Le contenu du dossier est basé sur le rapport **Les matériaux avancés : un secteur stratégique pour le Québec**.
- Le même rapport a aussi servi au **Mouvement Desjardins** qui a

produit un résumé du secteur des matériaux avancés dans sa série **Études économiques**.

- Médias sociaux : Près de 1 000 abonnés au compte twitter et à la page LinkedIn de PRIMA Québec.
- Infolettre : 10 numéros furent publiés durant l'exercice et envoyés à 500 abonnés.

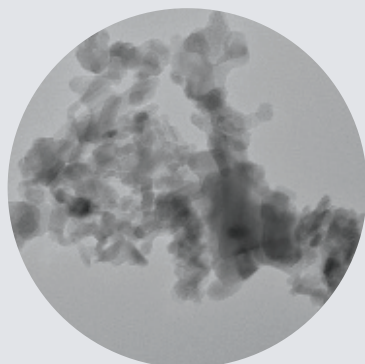
← Couverture du journal *Les Affaires*, édition du 29 septembre 2019

Un revêtement qui s'auto-évalue pour nos satellites

Protéger les réservoirs de combustible dans les satellites contre les petits débris de l'espace (1-5 mm diam.) en combinant des couches de matériaux qui s'auto-réparent (résines ou élastomères) avec des couches de matériaux ultra résistants (kevlar). Voilà le projet auquel les firmes MPB et Plasmionique collaborent avec l'Institut national de recherche scien-

tifique (INRS) auxquels s'ajoutent un doctorant et un postdoctorant.

Impact avec une sphère en acier 2mm diamètre et une vitesse de 1.5 km/s représentant un petit débris dans l'espace. La tomographie rayons-x montre le trajet de la sphère et son arrêt dans la troisième couche aussi bien que l'auto-réparation – Crédit photo : MPB Communications et INRS-EMT



Stocker de l'énergie à faible coût

Sigma Energy Storage travaille avec l'Université de Sherbrooke à développer des unités de stockage d'énergie parfaitement adaptées pour les zones

éloignées ou les zones de conflit. Il faut pour cela identifier un nanofluide servant au transfert d'énergie qui soit très performant et qui conservera ses propriétés même après plusieurs milliers de cycles d'utilisation. Ce projet est l'occasion de former un étudiant à la maîtrise, quatre doctorants et un postdoctorant.

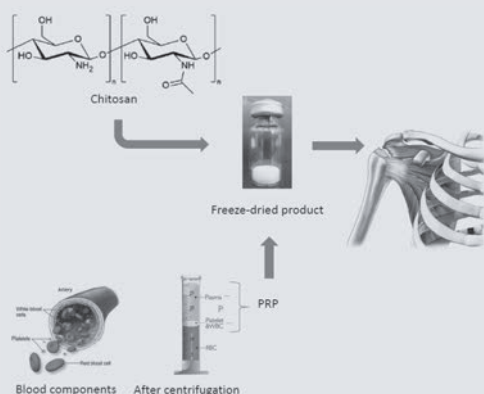
Images TEM de nanoparticules de Al₂O₃ de 50nm – Crédit photo : Jérôme Claverie, Université de Sherbrooke

Réparer des tissus humains

L'entreprise Ortho Regenerative Technologies 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), un produit autologue dérivé du sang riche en facteurs de croissance. 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. L'équipe de recherche de Polytechnique a soutenu le développement de cette technologie en démontrant l'efficacité du biomatériaux en plus de faciliter sa mise à l'échelle. Ce projet a été l'occasion pour cinq associés recherche, huit techniciens, un postdoctorant d'améliorer leur expertise et de former deux étudiants de maîtrise et cinq doctorants.

Combinaison du chitosane sous forme lyophilisée et de plasma riche en plaquettes pour la réparation de tissus – Crédit photo : Ortho Regenerative Technologies





Créer les réseaux de demain



AEPONYX collabore avec l'UQAM et l'ÉTS depuis 4 ans à réduire les coûts des technologies optiques de télécommunication par la mise au point d'une nouvelle plateforme de

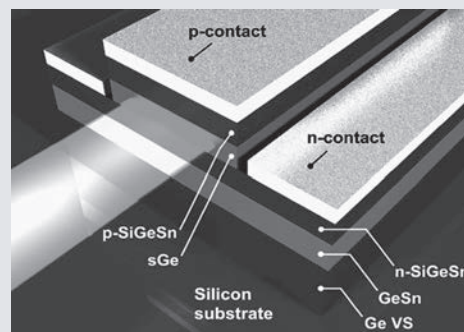
Station de test pour la caractérisation de puces intégrant des composants optiques et micromécaniques – *Crédit photo : UQAM*

fabrication photonique. Ce travail a abouti à la démonstration d'un nouveau commutateur optique. Le développement de la plateforme se poursuit. Ce projet contribuera aussi à la formation de trois chercheurs postdoctoraux, quatre étudiants au doctorat, deux à la maîtrise et quatre au baccalauréat.

Une nouvelle lumière pour le silicium

Aucune des merveilles numériques dont nous bénéficions aujourd'hui ne serait possible sans la maîtrise des circuits intégrés au silicium. Cependant, en raison de sa bande interdite indirecte, le silicium est un faible émetteur de lumière. Cette limitation empêche l'intégration monolithique des technologies photoniques et électroniques. Pour résoudre ce défi, les firmes Two-Photon Research Canada et Applied Materials travaillent de concert avec les chercheurs de Polytechnique Montréal pour développer des sources

lumineuses efficaces sur silicium couvrant des longueurs d'ondes de l'infrarouge proche à l'infrarouge moyen. Ces sources de lumière permettront de transférer l'information beaucoup plus rapidement tout en ouvrant la porte à de nouvelles possibilités, notamment pour les domaines de l'imagerie infrarouge, de l'information quantique et des cellules photovoltaïques. Le projet forme neuf étudiants au doctorat en plus de permettre à un technicien et cinq postdoctorants de bonifier leur expertise.



Crédit photo : adaptation d'une illustration préparée par D. Buca

Imprimer des pièces métalliques en 3D

Les industries Sautech exploitent une technologie permettant la fabrication par impression ultrarapide de pièces métalliques. En collaboration avec Kinova Robotics et Polytechnique Montréal, Sautech veut développer et valider de nouvelles formulations de liants et de nouvelles techniques d'impression. Ce projet

permettra à un associé de recherche et deux postdoctorants de bonifier leur expertise et de former trois étudiants de maîtrise.

Logos des partenaires du projet à partir d'impression 3D par jets de liants – *Crédit photo : Noémie Laquerre, Industries Sautech Inc.*



Portfolio de projets en cours

Développement de nouveaux matériaux

Bébin, P. (CTMP) Chaire industrielle sur les matériaux avancés.

Claverie, J. (Université de Sherbrooke). Polymères pour l'industrie électronique.

David, É. (ÉTS) Optimisation des propriétés mécaniques, électriques et de blindage électromagnétique de composites thermoplastique/graphène.

Gauthier, M.A. (INRS-EMT) Développement d'une stratégie de co-vectorisation du Feldan Shuttle et d'un agent thérapeutique pour la voie systémique.

Mathieu, Y (CDCQ) Development of in situ polymerization thermoplastics with continuous long fibers reinforcements.

Martinu, L. (École Polytechnique) Revêtement nanostructurés multi-fonctionnels pour des solutions industrielles multi-sectorielles.

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

Poncet, S. (Université de Sherbrooke). Étude expérimentale et numérique de nanofluides innovants : de la caractérisation à leurs performances dans un prototype d'échangeur thermique.

Rosei, F. (INRS-EMT) Intégration de senseurs optiques au sein de matériaux et de dispositifs pour la réalisation de revêtements composites et d'instruments intelligents.

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

Taghit-Hamou, A. (Université de Sherbrooke) Nanocellulose filament for novel high-performance engineered concrete matrix.

Tavares, J. R. (École Polytechnique) Génération d'eau atmosphérique utilisant un nanomatériau fonctionnalisé.

Trudel-Boucher, D. (CNRC) Développement du procédé d'estampage des composites à haute performance.

Formulation de matériaux ou produits finis de haute performance

Abatzoglou, N. (Université de Sherbrooke) Synthèse de nanofilaments de carbone à partir de polymères recyclés.

Ariya, P.A. (Université McGill) Pre-commercialization of a green technology for recycling of spent Hg containing Lamps using natural airborne nanoparticles coupled to solar-run-sea-salt electrochemistry.

Banquy, X. (École Polytechnique) NéoOncoCargos – Étendre à de nouvelles familles d'actifs oncologiques les capacités du vecteur thérapeutique in silica™.

Benmokrane, B. (Université de Sherbrooke) Développement et mise à l'essai de nouveaux voussoirs de tunnels en béton préfabriqué renforcé d'armature en matériaux composites de PRF.

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

Cloutier, S. (ÉTS) Smart anti-corrosion & Conductive Coating Technology for the Aerospace Industry.

Desrochers, A. (Université de Sherbrooke) ATLAS : Programme d'allègement de structure appliqué aux véhicules récréatifs.

Dubé, R. (CTA) Chaire de recherche industrielle dans les collèges du CRSNG en fabrication

de composantes aérospatiales en matériaux composites.

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

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

Laberge-Lebel, L. (École Polytechnique) Rivets tressés pour structures composites.

Lauzon, J. (CDCQ) Développement de l'utilisation de fibres de carbone recyclées dans des structures secondaires d'aéronefs, d'hélicoptères et de trains.

Légaré, F. (INRS-EMT) Microscope haute résolution basé sur une source harmonique dans la fenêtre de l'eau pour l'imagerie au seuil d'absorption k du carbone.

Mantovani, D. (Université Laval) Design and development of new high resistance and low density alloys for manufacturing mini-tubes for medical applications.

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

Morandotti, R. (INRS-EMT) CMOS-compatible, multiplexed sources of non-classical light.

Formulation de matériaux ou produits finis de haute performance (suite)

Morandotti, R. (INRS-EMT) Nanoantennas for Enhanced Terahertz Spectroscopy.

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

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

Stafford, L. (Université de Montréal) Développement de nouvelles méthodes basées sur les plasmas hors équilibre pour la modification post-croissance du graphène.

Tavares, J. R. (École Polytechnique) Les nanotubes de nitrure de bore fonctionnalisés comme renforts pour pneus.

Tessier, D. (Groupe CTT) Développement de tissu barrière CBRN pour vêtements de protection.

Trudeau, P. (CNRC) Développement et applications de composantes intelligentes surmoulées.

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

Trudel-Boucher, D. (CNRC) Développement du procédé d'estampage de composites thermoplastiques à fibres continues pour la fabrication de pièces structurales à épaisseurs variables.

Vermeersch, O. (Groupe CTT) Développement d'une méthode de sélection des composants pour les membranes nanocomposites et application au domaine du génie civil et de la protection.

Fabrication additive, traitement de surface, mise à l'échelle

Blais, C. (Université Laval) Développement d'alliages d'aluminium-scandium pour fabrication additive et mise en œuvre thermomécanique.

Brailovski, V. (ÉTS) Optimisation de la rhéologie des poudres métalliques pour la fabrication de composants de haute densité par les procédés de la métallurgie des poudres, de la fabrication additive et du moulage par injection.

Irissou, É. (CNRC) Validation industrielle de la fabrication additive par projection à froid pour des applications ciblées.

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 recouvrements nano-structurés multifonctionnels pour la prochaine génération d'implants osseux biodégradables en alliages de magnésium.

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

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

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

Roué, L. (INRS-EMT) Développement d'anodes inertes pour la production d'aluminium primaire.

Ruediger, A. (INRS-EMT) Une plateforme intégrée pour des dispositifs électroniques imprimables.

Stafford, L. (Université de Montréal) Développement de procédés souples et verts basés sur les plasmas froids pour la fonctionnalisation de fibres ligno-cellulosiques.

Tavares, J.R. (École Polytechnique) La fabrication additive avancée via l'impression par jets de liants haute-performance et écologiques.

Nouvelles techniques de caractérisation ou simulation

Légaré, F. (INRS-EMT) Source supercontinuum de rayonnement X polarisée circulairement pour l'imagerie nanométrique des matériaux magnétiques.

Moutanabbir, O. (École Polytechnique) Opto-électrique infrarouge Moyen intégrée sur silicium.

Membres et partenaires

Entreprises

4PiCoat Technologies inc.	MPB Technologies
5N Plus inc.	Nanogrande
ADFAST Corp.	Nanophyll
AEPONYX inc.	NanoXplore inc.
Alserna	Nefila Tek
Amec Usinage inc.	Nemaska Lithium Inc.
Aon3d	Object Research Systems (ORS)
Arkema Canada inc.	OptoElectronic Components
AVMOR	Outils Lubricor inc. (Les)
AWN Nanotech	PCM INNOVATION inc.
Axis Photonique inc.	Pharma in silica inc.
BASF CANADA	Photon etc.
Bauer Hockey Corp	Plasmionique
Bell Helicopter	Plastiques Moores
BHS Composites	PO-Laboratories
Bitume Québec	Polycontrols Technologies inc.
Bombardier Inc. (aéronautique)	Polycor inc.
Bombardier Transport	Pratt and Whitney Canada
Brilliant Matters inc.	Pultrall inc.
BRP	Pultrusion Technique inc.
Cancarb Limited	QPS Photoniques inc.
Cascades inc.	Quéplast injection
Celluforce inc.	RACKAM
COREM	René Matériaux Composites
Domtar	Rio Tinto Canada Management inc.
Dyze Design	Rio Tinto Fer et Titane
EAM Matériaux Avancés	Roski Composites
Excellence Composites	Ruetgers Polymères Ltée
Fablab inc.	Shawinigan Aluminium inc.
FDC Composites	Sigma Energy Storage
Feldan Therapeutics	SiliCycle inc.
few-cycle inc.	SK Nano
Focus Graphite	Société Laurentide
FPIInnovations	Solaxis Ingéniosité Manufacturière Inc.
FZ Engineering	Soleno inc.
Génik	Soucy Composites inc.
Groupe Graham International inc. (GGI)	Soucy Techno
Gurit Amériques	SphèreCo Technologies
Hutchinson Aéronautique et Industrie	Sport Maska inc. (CCM)
I. Thibault inc.	Stedfast inc.
IBM Corporation	Sym-Tech Béton Préfabriqué
IND Experts	Tecnar Automation Ltée
Industries Sautech inc. (Les)	Tekna Plasma Systems
INORTECH ULC	TEXONIC
Kinova Robotics	Titan Sécurité
Kosmos Innovation inc.	Two Photon Research Canada inc.
Kruger inc.	Umano Medical
KWI solutions Polymères	Velan inc.
Logistik Unicorp inc.	Verbom inc.
Lx Sim inc.	Volvo Group Canada Inc. (Prévost)
MDS Coating Technologies	Yava Alumina Inc.
Metal7	Zodiac Aerospace
MI Integration	

Entreprises hors Québec

Active Industrial solutions inc	Integrity Tool and Mold inc.
Applied Materials inc.	Kingston Process Metallurgy inc.
ArianeGroup	Magna Exteriors
biotrics bioimplants GmbH	Michelin
Chomarat North America	Norplex-Micarta
Design Blue Ltd - D3O	Nuclear Waste Management Organization
Equispheres inc.	Plasma Giken Co., Ltd.
Essilor International	Rolls Royce
Fiat Chrysler Automobiles US LLC	TeTechS
Guardian Industries	Tissuegraft srl
Husky Injection Molding Systems Ltd	Weber Manufacturing Technologies inc.
IHI Hauzer Techno Coating BV	

Académiques

Centre de technologie minérale et de plasturgie (CTMP)	École Polytechnique de Montréal
Centre de développement des composites du Québec (CDCQ)	Groupe CTT
Centre de métallurgie du Québec (CMQ)	INRS - Énergie, Matériaux et Télécommunications
Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)	IREQ - Hydro-Québec
Centre de Technologies Avancées	Oléotek inc.
BRP de l'Université de Sherbrooke	Université Concordia
Centre National en Électrochimie et en Technologie Environnementales Inc. (CNETE)	Université de Montréal
Centre technologique en aérospatiale (CTA)	Université de Sherbrooke
Conseil national de recherches du Canada (CNRC)	Université du Québec à Chicoutimi
École de technologie supérieure (ÉTS)	Université du Québec à Montréal
	Université Laval
	Université McGill

Partenaires

ADICQ	NanoOntario
CMC Microsystems	Réseau de la transformation métallique du Québec (RTMQ)
Écotech Québec	Sous-Traitance Industrielle Québec (STIQ)
Laporte Experts Conseils	
Lavery Avocats	
NanoCanada	

Priorités 2019-2020

**Poursuivre la mise en œuvre
des quatre axes stratégiques
et des actions qui en découlent**

- ① Favoriser davantage l'innovation collaborative
- ② Renforcer le soutien à l'innovation collaborative et accélérer le transfert des résultats
- ③ Accroître le soutien et la performance des plateformes d'équipements de pointe
- ④ Faire rayonner l'expertise académique et industrielle en matériaux avancés

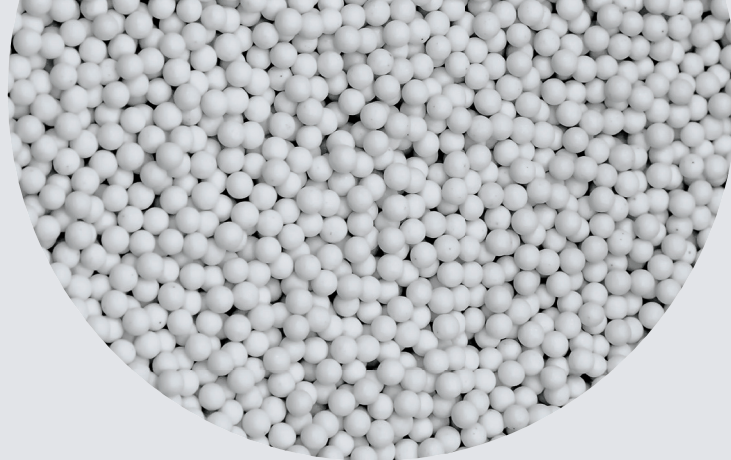
**Réalisation de projets
spéciaux**

- Proposer, en collaboration avec certains acteurs clés, une démarche menant à la réalisation d'un Livre blanc sur la fabrication additive au Québec
- Documenter et mesurer les publications/brevets en matériaux avancés à l'échelle québécoise, canadienne et mondiale
- Réaliser la refonte du site Web de PRIMA Québec

Équipe de PRIMA Québec



Marie-Pierre Ippersiel	→	Présidente et directrice générale
Sylvie Dufort	→	Directrice des opérations
Élyse Adam	→	Conseillère en technologie et innovation
Michel Lefèvre	→	Conseiller principal en technologie et innovation
Sébastien Garbarino	→	Conseiller Infrastructures et innovation



**Pôle de recherche et d'innovation
en matériaux avancés du Québec**

505, boul. de Maisonneuve Ouest, bureau 225
Montréal (Québec) H3A 3C2
(514) 284-0211

www.prima.ca [LinkedIn](#) [@PRIMAQUEBEC](#)



Publication imprimée au Québec sur du papier Rolland Enviro Digital. Ce papier 100 % post-consommation est certifié FSC Recyclé et Procédé sans chlore et fabriqué au Québec par Rolland à partir d'énergie biogaz.