CMC MICROSYSTÈMES

Rapport annuel

2020 2021

CMC Microsystèmes

Gestionnaire du Réseau national de conception du Canada[MD] (RNCC)

Jalons en 2020-2021

Nous remercions le Gouvernement du Québec ainsi que le ministère de l'Économie et de l'Innovation de leur soutien.

86 professeurs et leurs équipes de recherche utilisent le RNCC pour la première fois.

320 conceptions fabriquées.

Nouvelles capacités offertes par le biais d'une orientation stratégique sur 5 plateformes de recherche en technologies de pointe.

Lancement du programme VIE, Votre Incubateur Entrepreneurial, afin de soutenir les entrepreneurs et les entreprises en démarrage au Canada.

Technologies et services élargis pour la recherche et l'innovation :

l'IdO et l'IA en périphérie

Informatique quantique

Une réponse mondiale coordonnée pour surmonter les difficultés de la pandémie et aider les étudiants coincés par celle-ci à accéder aux microtechnologies et nanotechnologies afin de poursuivre leurs recherches.

Table des matières

4 Lettre collective du président du Conseil et du chef de la direction

6 Technologie et direction stratégique

6 Les avantages pour le Canada

7 Microélectronique

8 Photonique

8 Systèmes microélectromécaniques (MEMS)

9 l'Internet des objets (IdO) et intelligence artificielle (IA) en périphérie

10 Quantique

11 Exemples de projets de R-D

12 Notre Conseil d'administration

13 Nous remercions nos bailleurs de fonds !

14 En chiffres

14 Le Réseau national de conception du Canada en chiffres

15 Intérêts de recherche

16 Recherche pertinente pour l'industrie

17 Création et partage de connaissances

18 CAD | FAB | LAB

19 Fournissant une valeur à notre communauté

20 De nouveaux développements pour une période sans précédent

22 Partenaires mondiaux

23 Relations internationales

24 Histoires de réussite

30 Célébrons l'innovation

30 TEXPO 2020

30 Visite virtuelle de campus

31 Sommaire financier

Lettre collective du président du Conseil et du chef de la direction

Le rapport annuel 2020- 2021 illustre les progrès que CMC Microsystèmes et son écosystème de partenaires ont réalisés au cours de la dernière année.

> Nous sommes fiers de rendre accessibles aux chercheurs, aux chefs de file de l'industrie et aux aspirants pionniers du Canada les technologies les plus innovantes au monde, grâce au Réseau national de conception du Canada (RNCC).

Nous souhaitons d'emblée remercier notre partenaire principal, la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Reconnue par celle-ci comme Initiative scientifique majeure (ISM), CMC dispose d'une portée accrue dans l'écosystème de l'innovation au Canada et est bien placée pour soutenir l'innovation canadienne à l'avenir.

CMC a grandement investi dans la virtualisation et les plateformes infonuagiques avant la pandémie de la COVID. Par conséquent, nous avons pu fournir nos services clés de conception (CAD) et de fabrication (FAB) à distance et sans interruption. Notre expérience dans la prestation de formations, d'ateliers et d'événements virtuels s'est avérée précieuse au cours de la dernière année et continuera de s'enrichir à l'avenir. Ainsi, nous pourrons communiquer les connaissances et la formation dont le Canada a besoin pour exceller sur le marché mondial. De manière plus déterminante, l'équipe complète de CMC a été en mesure de travailler en toute sécurité à distance.

Nous avons également amélioré nos offres pour couvrir le logiciel et le matériel quantique, Internet des objets (IoD) et intelligence artificielle (IA) en périphérie. L'apprentissage de ces domaines est complexe pour les chercheurs, mais les applications industrielles et commerciales potentielles sont inépuisables. Il s'agit de choix stratégiques qui rapporteront gros pour le Canada. Des applications industrielles de l'informatique quantique et l'IdO et l'IA en périphérie sont découvertes tous les jours. CMC s'assure que le Canada disposera du personnel hautement qualifié, de l'expertise et de l'expérience nécessaires pour être un chef de file dans ces espaces émergents.

Surtout, nous avons enrichi nos services tout en exploitant nos installations de manière efficace au moyen de l'approche infonuagique. Nous avons été en mesure d'éviter les dépenses d'infrastructures physiques tout en utilisant des technologies de pointe. Nos retours en matière d'avantages pour le Canada sont de plus en plus efficaces, évolutifs et durables.

Nous sommes fiers de jouer un rôle important dans l'écosystème canadien de la recherche et de l'innovation et sommes bien positionnés pour propulser encore plus loin les chefs de file du Canada.

IAN ROANE
Président du Conseil d'administration, CMC Microsystèmes

GORDON HARLING
Président et chef de la direction, CMC Microsystèmes

Technologie et direction stratégique

La feuille de route technologique 2018-2022 de CMC identifie les occasions émergentes ainsi que les manières de les saisir. Au cours de la dernière année, nous avons mis un accent stratégique sur l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine et l'informatique quantique. Il s'agit de domaines technologiques en croissance et en évolution rapides, dans lesquels le Canada a l'occasion de devenir un chef de file mondial.

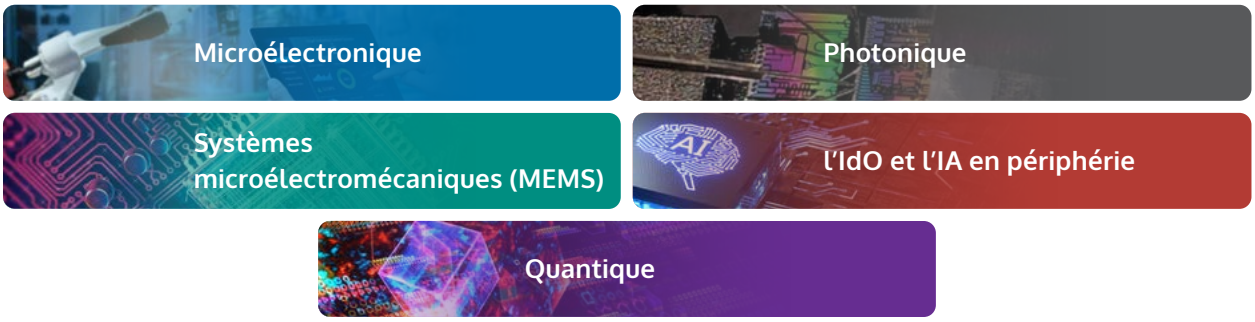
Notre principe fondateur

Les avantages pour le Canada

Voilà comment nous mesurons le rendement des investissements. Avant chaque prise de décision, nous examinons comment le Canada pourra en tirer parti. Nous nous engageons à fournir au Canada un avantage concurrentiel dans des industries extrêmement concurrentielles et gourmandes en capitaux, qui propulseront la croissance et la prospérité pour tous les Canadiens.

Après de nombreuses consultations avec les parties prenantes, nous avons concentré nos efforts sur des technologies fondatrices.

CMC est reconnue pour la réduction d'obstacles à la mise au point de prototypes utilisés pour la recherche et dans les produits et services de haute technologie. Cela fait progresser l'économie numérique du Canada, dans laquelle les technologies de puces sont essentielles : l'ndustrie 4.0, les véhicules autonomes, les données volumineuses, l'Internet des objets (IdO), la cybersécurité et la défense, la technologie 5G, l'informatique quantique, l'intelligence artificielle (IA) et plus encore.



Microélectronique

L'industrie des semiconducteurs se dirige vers un modèle « du silicium aux services » collaboratif et complet. Cette transformation signifie que l'industrie couvrira une offre de produits et de services beaucoup plus intégrée, allant des centres de données aux applications mobiles en périphérie.

Ce modèle se base sur les idées de plateforme comme service (PaaS), de matériel libre et de fabrication en silicium à partir de « pucettes » (petits circuits intégrés) désagrégées et prévérifiées, afin de réduire les coûts et le temps de mise sur le marché de conceptions hétérogènes.

Cette transformation comporte des coûts initiaux importants et des obstacles structurels qui peuvent dissuader des innovateurs et des entreprises. CMC réduit les difficultés d'accès aux technologies microélectroniques en nouant des liens avec des clients internationaux afin de rendre les séries de fabrication plus abordables et plus fréquentes pour les clients canadiens. Notre partenariat de réseau avec GLOBALFOUNDRIES (GF) illustre la façon dont nous permettons aux innovateurs canadiens d'entrer en concurrence dans cet espace.

Technologie et direction stratégique (suite)

Photonique

La technologie photonique est largement utilisée dans la majorité des infrastructures technologiques modernes, où elle exerce de nombreuses fonctions essentielles, qui vont de la transmission de données à la détection. L'industrie de la photonique est mûre pour une intégration généralisée entre différents systèmes et parmi différentes applications. L'intégration accrue est accompagnée d'une croissance potentiellement démesurée.

Chez CMC, nous considérons la photonique comme une technologie fondatrice de systèmes et œuvrons pour atteindre le point où des fonctionnalités photoniques seront incorporées dans chaque circuit intégré et dans des technologies comme la microélectronique. Cette transformation mène naturellement à des conceptions plus complexes et à des coûts de déploiement plus élevés. Alors que le secteur de la photonique se prépare à une croissance exponentielle, CMC continuera de réduire les obstacles d'accès afin que les chercheurs canadiens soient bien positionnés pour concevoir des technologies photoniques de pointe et pleinement intégrées.

Systèmes microélectromécaniques (MEMS)

La croissance des MEMS est alimentée par des secteurs établis de l'économie, comme le secteur automobile et celui des biens de consommation. Ces systèmes sont bien positionnés pour devenir un élément critique de la fabrication avancée de technologies médicales et de diagnostic, des soins de santé automatisés, des immeubles intelligents et du calcul en périphérie de réseau.

Cependant, le marché très diversifié des MEMS exige habituellement un procédé de fabrication unique pour chaque produit, ce qui entraine des coûts élevés et des difficultés d'accès à la technologie. L'écosystème canadien héberge deux fonderies de MEMS, ainsi que des centres pour la fabrication pilote, la mise en boîtier et le développement de systèmes. De la sorte, nous pouvons tirer parti de nos relations au sein de ce riche écosystème.

Nouvelles technologies stratégiques

Nous avons enrichi notre programme de recherche en mettant un accent stratégique sur les technologies émergentes avec lesquelles le Canada peut obtenir un avantage concurrentiel international.

l'Internet des objets (IdO) et intelligence artificielle (IA) en périphérie

Nous facilitons la recherche essentielle dans l'écosystème de l'IdO et l'IA en périphérie qui comprend les applications telles que l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine, l'informatique hétérogène et la mise en réseau 5G.

CMC a pris la décision stratégique d'investir dans l'IdO et l'IA en périphérie pour renforcer et développer ce secteur vital pour la croissance future au Canada. Ces technologies connaissent une croissance incroyablement rapide, et de nouvelles applications potentielles se manifestent régulièrement.

Particulièrement, en intelligence artificielle et apprentissage machine, CMC a signé un partenariat stratégique avec l'entreprise de logiciels d'IA canadienne Deeplite pour la recherche et le développement de solutions utilisant l'IA de nouvelle génération. Nous fournissons également l'accès aux meilleurs outils offerts dans le monde, comme Cadence, Mentor et Synopsys.

Technologie et direction stratégique (suite)

Nouvelles technologies stratégiques

Quantique

Les applications technologiques d'aujourd'hui sont très gourmandes en calculs. Produisant des volumes massifs de données, ces applications frôlent les limites des ordinateurs classiques. Les ordinateurs quantiques, par contre, peuvent résoudre des problèmes avec une complexité qui dépasse la capacité de calcul des superordinateurs classiques, ce qui ouvre de nouveaux horizons pour des applications dans différents domaines, notamment l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine, la biochimie, la finance et la cybersécurité. Il est généralement admis que les technologies quantiques constituent l'une des plus grandes occasions d'innovation perturbatrice dans le monde actuellement.

Dans le domaine quantique, CMC s'est jointe à l'Espace IBM Quantum, rendant l'ordinateur quantique le plus puissant d'IBM disponible au Canada pour la première fois.

Avec l'entreprise canadienne Xanadu Quantum Technologies, nous avons lancé le Quantum Sandbox, qui utilise la puissance de la technologie quantique pour résoudre des problèmes complexes.

« L'Espace IBM Quantique à l'Institut quantique est un outil tant pour la recherche fondamentale que le développement d'applications pratiques. Nous voulons établir une communauté d'utilisateurs dans le domaine quantique, dans laquelle le monde universitaire, les entreprises privées et les entreprises en démarrage peuvent interagir. »

– ALEXANDRE BLAIS, DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DE L'INSTITUT QUANTIQUE (IQ)

« Notre vision que le Canada devienne un chef de file mondial en informatique quantique est partagée par nos partenaires chez CMC, et nous sommes impatients de travailler ensemble pour soutenir cette initiative »

– CHRISTIAN WEEDBROOK, FONDATEUR ET CHEF DE LA DIRECTION DE XANADU

Exemples de projets de R-D

Microélectronique

- Capteur d'image de 180 nm de Tower Semiconductor
- Plaquettes multiprojets de 180 nm de XFAB
- Formation Cadence AMS sur le procédé GF12
- UMS – RF haute vitesse de GaN

Photonique

- Connecteur de polymère d'IBM
- Développement sur 45CLO de GF
- Conception de boîte à outils d'AMF
- Intégration hétérogène InP+SiN
- Traitement post-MEMS pour la photonique
- Plateforme de trousse d'outils de photonique et procédé de mise en boîtier de photonique (en collaboration avec le Tyndall National Institute)

IdO / IA en périphérie

- Grappe de matrices FPGA et de processeurs graphiques
- Plateforme de système sur puce CORE-V-MCU (OHW)
- Processeur vectoriel RISC-V
- Accélérateur de séquençage de l'ADN basé sur RISC-V
- Démonstrateur de nœud-capteur pour l'IdO
- Plateforme de matrice FPGA CORE-V-MCU (OHW)

MEMS

- Offre de plaquettes multiprojets d'interposeur
- Intégration du graphène (plateforme JFET de biocapteur)
- Intégration de la microfluidique (ANFF)
- Application de détection de la COVID
- Interposeurs existants d'échantillonnage
- Microfluidique par impression 3D
- ProtoPak
- Plaquettes multiprojets pMUT de SilTerra

IA / AM

- Optimisation basée sur l'IA Neutrino (en collaboration avec l'IA de Deeplite)
- Serveur d'entrainement et déploiement de serveur d'IA Atlas 800 9000
- Trousse de développeur d'IA Atlas 200
- BARVINN : Accélérateur de réseau neuronal RISC-V à traitement entrelacé

Informatique quantique

- Projets de codage quantique: 4 complétés, 11 en cours
- Entrainement quantique de réseaux neuronaux
- Xanadu Quantum Sandbox (3 projets complétés)
- Plaquettes multiprojets matériaux supraconducteurs

Notre Conseil d'administration

M. Ian Roane, président
Ancien président et chef de la direction de Micralyne inc.

M. Gord Harling
Président et chef de la direction, CMC Microsystèmes

M. Vincent Aimez, PhD
Vice-recteur à la valorisation et aux partenariats, Université de Sherbrooke

M. Alain Chandonnet, PhD
Président et chef de la direction, Institut national d'optique (INO)

M. Charles Despins, PhD
Directeur de la recherche et des partenariats
Professeur, département de génie électrique
École de technologie supérieure

Mme Ruth Rayman, PhD
Directrice générale, électronique et photonique avancées, Conseil national de recherches Canada

M. Stéphane Tremblay
Responsable du développement des affaires de site, IBM Canada

M. Douglas Colton, PhD
Administrateur émérite

CMC a été ravie d'accueillir les nouveaux membres suivants dans le Conseil. Ces personnes apportent une riche expérience issue de l'industrie, du monde universitaire et de la recherche au Canada. Tout comme nos administrateurs en fonction, les membres du Conseil jouent un rôle important pour CMC qui, revitalisée, est bien positionnée pour garder le Canada à l'avant-garde de l'innovation.

M. Douglas Barlage, PhD
Professeur, génie électrique et informatique, Université de l'Alberta

M. Steve Bonham
Vice-président du Conseil d'administration
Gestionnaire d'usine, Teledyne Micralyne inc.

Mme Wanda Nyirfa
Vice-présidente, communications, services de croissance et risque, Saskatchewan Research Council (SRC)

M. Michel Pioro-Ladrière, PhD
Professeur et vice-directeur, Institut quantique
Département de physique, Université de Sherbrooke

M. Xerxes Wania
Wania Startup Advisors

Mme Chunfang Xie
Directrice associée, génie des procédés opérationnels, Microchip

Observateur du Conseil
M. Marco Blouin
Économie et Innovation Québec

Membres de la direction

Mme Marie Thiele
Trésorière

M. Peter A. Stokes
Secrétaire

Nous remercions nos bailleurs de fonds !

Gouvernement du Canada

INNOVATION.CA
CANADA FOUNDATION FOR INNOVATION | FONDATION CANADIENNE POUR L'INNOVATION

Programme des initiatives scientifiques majeures (ISM) de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)

Importante installation de recherche : le Réseau national de conception du Canada

Projets d'infrastructure du Fonds d'innovation de la FCI

ADEPT : conception avancée menant à la fabrication de micronanotechnologies

---

Partenaires de financement provinciaux:

Gouvernement de l'Alberta

Gouvernement de la Colombie-Britannique

Gouvernement du Manitoba

Gouvernement du Nouveau-Brunswick

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador

Gouvernement de la Nouvelle-Écosse

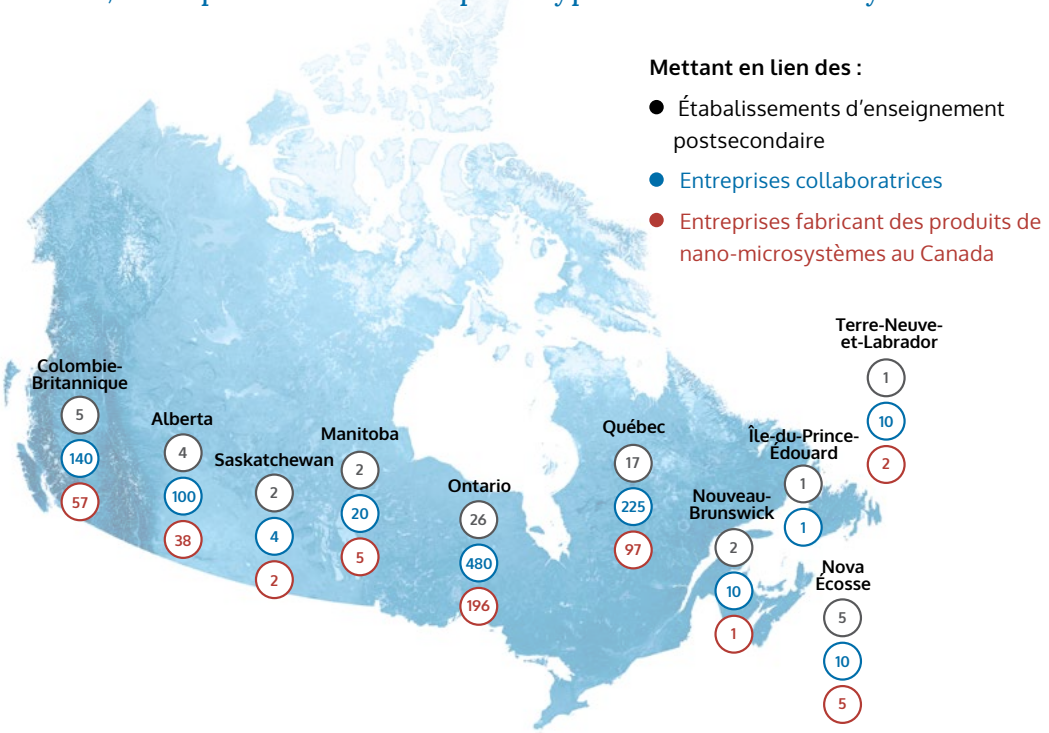
Gouvernement de l'Ontario

Gouvernement du Québec

Gouvernement du Canada

Le Réseau national de conception du Canada en chiffres

Une collaboration pancanadienne entre plus de 65 universités et collèges pour relier 10 000 participants universitaires avec 1 000 entreprises pour concevoir, fabriquer et tester des prototypes de micro-nanosystèmes.



Une communauté en pleine croissance

1 330
professeurs y compris 165 Chaires de recherche

4 200
étudiants de cycle supérieur

595
chercheurs postdoctoraux

400
membres du personnel de recherche

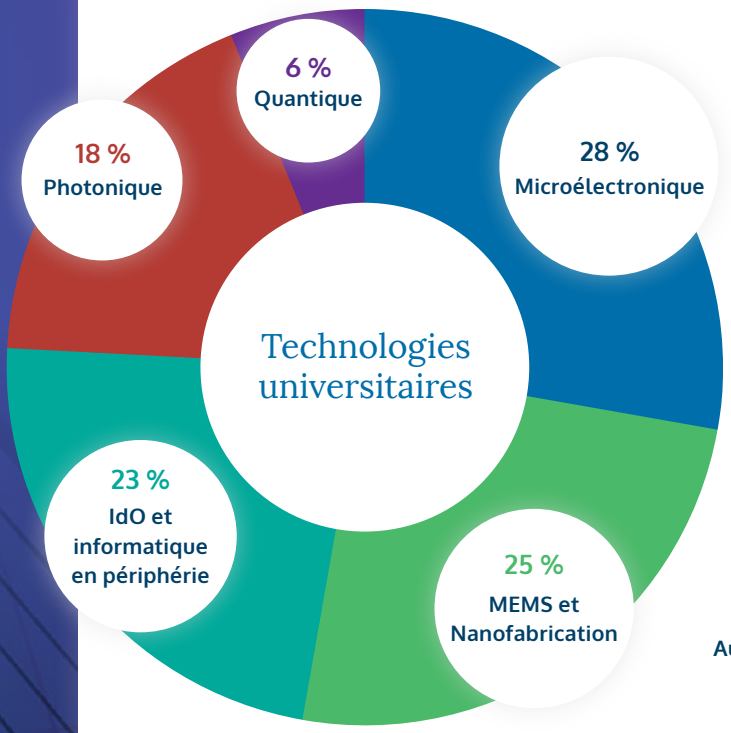
4 150
étudiants du premier cycle

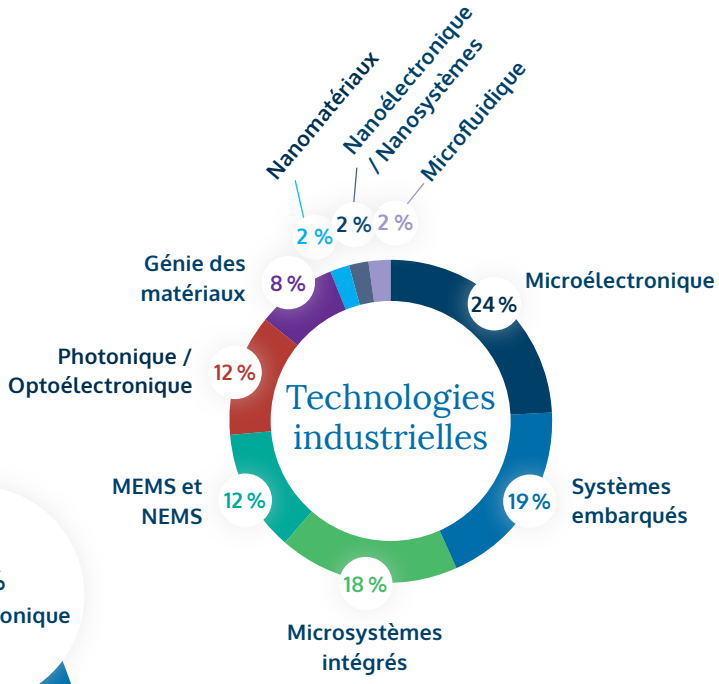
40
étudiants de collèges

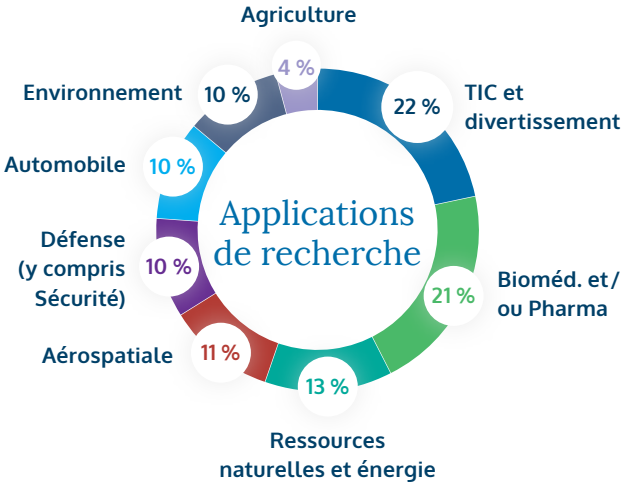
20 utilisateurs industriels et 30 universitaires de l'extérieur du Canada ont accès aux services

En chiffres

Intérêts de recherche







En chiffres

Recherche pertinente pour l'industrie

Un solide réseau national qui favorise la recherche et l'innovation, à la fois pertinentes pour l'industrie et concurrentielles à l'échelle mondiale.

Excellence dans la recherche

4 030
publications

155
prix nationaux et internationaux

L'impact industriel

50
technologies sous licence

245
brevets (demandés ou obtenus)

14
nouvelles entreprises démarrées

610
personnes hautement qualifiées qui sont maintenant dans l'industrie au Canada

En chiffres

Création et partage de connaissances

Croissance constante dans la formation de futurs chefs de file de la recherche et dans l'établissement de liens entre l'industrie et la recherche.

Formation de personnel hautement qualifié

325
cours de cycle supérieur

485
cours de premier cycle

Initiatives collaboratives

430
collaborations avec l'industrie, d'une valeur totale de 34 M$

430
collaborations universitaires au Canada et à l'étranger

90
collaborations avec le gouvernement et des organismes sans but lucratif

CAD | FAB | LAB

Capacité de maintenir les chercheurs à la fine pointe

CAD

Environnements et outils de conception assistée par ordinateur (CAD) à haute performance pour une conception réussie, provenant de plus de 20 fournisseurs

- **85 suites d'outils** de CAD offertes sur ordinateur de bureau ou par l'intermédiaire du nuage informatique de CMC
- **7 400 utilisateurs**
- **480 guides d'utilisateur,** flux de conception et documents de formation
- **30 événements et cours de formation**
- **15 webinaires**

FAB

Services de plaquettes multiprojets, services de mise en boîtier et d'assemblage à valeur ajoutée, expertise à l'interne pour des prototypes réussis du premier coup

- **50 séries de fabrication de technologie** par **l'intermédiaire de 8 fonderies partout dans le monde**
- **320 conceptions fabriquées**
  - 270 fabriquées par l'intermédiaire du réseau mondial de CMC de fonderies de fabrication à l'échelle industrielle
  - 50 développées par l'intermédiaire du réseau de micro-nanotechnologie du Canada formé de 40 laboratoires universitaires

LAB

De la validation de dispositif à la démonstration de système

- 680 systèmes de développement programmables
- **80 pièces d'équipement de test à louer**
- Système de soutien en ligne avec plus de **2 000 dossiers fermés tous les ans**

Fournissant une valeur à notre communauté

Création et partage de connaissances avec notre réseau pancanadien de chercheurs et d'entrepreneurs

Alors que nos clients sont largement passés au travail à la maison, notre équipe de soutien technique a répondu à un nombre inusité de questions et de demandes d'aide. Les taux de satisfaction de l'équipe restent tout de même impressionnants.

- **98 % pour la qualité globale du soutien**
- **97 % pour les connaissances du personnel de l'installation**
- **96 % pour l'efficacité de la résolution finale**

20
cours de formation

245
participants

Taux de satisfaction de
97 %
parmi les participants au cours

« CMC a fait ses preuves en ce qui concerne l'accès à des plateformes complexes par l'intermédiaire de son infrastructure infonuagique et le développement de programmes de formation pour soutenir l'innovation. Nous sommes impatients de collaborer avec CMC et son réseau de chercheurs et d'entrepreneurs »

– DAVIS SAWYER, COFONDATEUR ET DIRIGEANT PRINCIPAL DES PRODUITS, DEEPLITE

De nouveaux développements pour une période sans précédent

COVID-19

Aucune discussion de 2020-2021 ne pourrait passer sous silence la pandémie mondiale de COVID-19. Lorsque la pandémie a frappé, nous avons maintenu notre engagement à soutenir la recherche et le développement de la technologie au meilleur de nos capacités.

- Tous les outils de CAD étaient disponibles comme avant, avec du soutien technique offert par le personnel de CMC.
- Nous avons acquis des licences supplémentaires de logiciel à titre préventif, afin de réduire le temps d'attente des chercheurs travaillant à la maison.
- L'environnement de conception en nuage informatique de CMC a fonctionné de manière transparente pour maintenir les projets de recherche sur la bonne voie.
- Malgré certaines fermetures d'usines, nos séries de fabrication ont généralement été maintenues comme prévu. Notre réseau mondial de fournisseurs a fait en sorte que les expéditions de circuits intégrés fabriqués soient essentiellement ininterrompues.
- Le programme de location d'équipement LAB de CMC a été remis en service dès que permis par les lignes directrices de santé publique.

Avec nos partenaires du groupe Global MicroNanoTechnologies (ou Global MNT), nous avons dirigé une solution pilote pour les étudiants coincés dans leur pays natif afin qu'ils puissent accéder aux outils et aux conseils d'experts pour poursuivre leurs recherches. Cette réponse mondiale a permis aux chefs de file émergents dans l'industrie de continuer leur travail sans interruption et en toute sécurité.

Programme conçu pour les entrepreneurs et les entreprises en démarrage

Afin de mieux servir sa communauté croissante d'entrepreneurs et d'entreprises en démarrage et d'accélérer l'innovation, CMC a lancé **le Programme VIE, Votre Incubateur Entrepreneurial**. Les entreprises en démarrage au Canada ont maintenant accès à un ensemble de technologies et d'outils de conception.

Le programme VIE fournit un accès à des outils de pointe pour la conception et la simulation à des tarifs extrêmement concurrentiels. Il s'inscrit parfaitement dans la mission de CMC de réduire les obstacles d'adoption des technologies. Le programme VIE s'est avéré crucial pour donner aux entreprises en démarrage et aux entrepreneurs l'accès aux plus puissants outils sur le marché, afin de favoriser l'innovation.

Nous remercions nos précieux fournisseurs qui sont des partenaires dans cette initiative.

« CMC est un collaborateur extrêmement précieux pour Optiwave. Nous avons cultivé une excellente relation avec CMC afin d'offrir nos outils aux chercheurs et aux universitaires, et nous sommes ravis de soutenir les entreprises en démarrage et entrepreneurs émergents dans l'industrie de la photonique. »

– JAN JAKUBCZYK, CHEF DE LA DIRECTION, OPTIWAVE

Partenaires mondiaux

Accès à la chaîne d'approvisionnement industrielle mondiale facilité par le RNCC

Amérique du Nord

Canada
14 CAD
8 FAB
13 LAB
19 Systèmes et composants
42 Labos universitaires
MNT

É.U.
15 CAD
5 FAB
11 LAB
8 Systèmes et composants
1 Initiative coopérative

Europe

1 initiative collaborative européenne

Irlande
1 FAB

UK
1 CAD
1 Systèmes et composants

France
2 FAB
1 Initiative coopérative

Suède
1 CAD

Pays-Bas
2 FAB

Belgique
1 FAB

Allemagne
1 CAD
2 FAB

Autriche
1 FAB

Asie

Chine
1 Initiative coopérative

Corée du Sud
1 Initiative coopérative

Japon
1 Initiative coopérative

Singapour
3 FAB

Taïwan
2 FAB
3 Systèmes et composants
1 Initiative coopérative

Australie

1 FAB
1 Initiative coopérative

« CMC est un collaborateur extrêmement précieux pour Coventor. Nous soutenons avec vigueur les efforts de CMC pour favoriser l'innovation en matière de développement de procédés de semiconducteurs et d'automatisation de la conception de MEMS au Canada, en fournissant les produits de pointe de Coventor aux organisations membres du Réseau national de conception du Canada. Grâce à notre collaboration, Coventor offrira des outils de pointe de conception de procédés et d'automatisation de conception de MEMS aux organisations de développement de technologies les plus avancées au Canada. »

– DAVID FRIED, VICE-PRÉSIDENT, PRODUITS COMPUTATIONNELS, LAM RESEARCH (FREMONT, CALIF.)

Les stratégies de CMC misent sur un écosystème de chaîne d'approvisionnement avec les caractéristique suivantes :

- permet une collaboration entre les secteurs industriels et universitaires de classe mondiale;
- offre une aide étendue pour la R-D industrielle menant à une mise en marché de la recherche;
- permet une collaboration industrielle / universitaire de classe mondiale;
- favorise le leadership canadien en matière de fabrication pour les technologies quantiques et de photonique; et
- mène à de nouveaux produits et crée des emplois au Canada.

Relations internationales

Facilitation de la collaboration en R-D grâce à l'adhésion stratégique à des organisations

- AIoT
- AnySilicon
- C2MI
- CANARIE
- CAT*Alliance*
- D&R - Design & Reuse
- EPIC
- GSA
- ISEQ
- Life Sciences Ontario
- NanoCanada
- NanoOntario
- OpenHardware Group
- Optonique
- OSA-OIDA
- Photons Canada
- PRIMA Québec
- RISC-V
- SEMI
- SPIE
- TECHNATION

Collaboration avec des pairs internationaux pour faire progresser le potentiel mondial de la micro-nanotechnologie

ANFF Australian National Fabrication Facility
AUSTRALIE

CMP Circuits Multi-Projets
FRANCE

EUROPRACTICE
BELGIQUE, ALLEMAGNE, ROYAUME-UNI

IDEC Integrated Circuit Design Education Centre
CORÉE DU SUD

imec Interuniversity Microelectronics Centre
BELGIQUE

STFC Science & Technology Facilities Council
ROYAUME-UNI

The MOSIS Service **ÉTATS-UNIS**

TSRI Taiwan Semiconductor Research Institute (anciennement CIC)
TAÏWAN

Tyndall National Institute
IRLANDE

VDEC VLSI Design and Education Center
JAPON

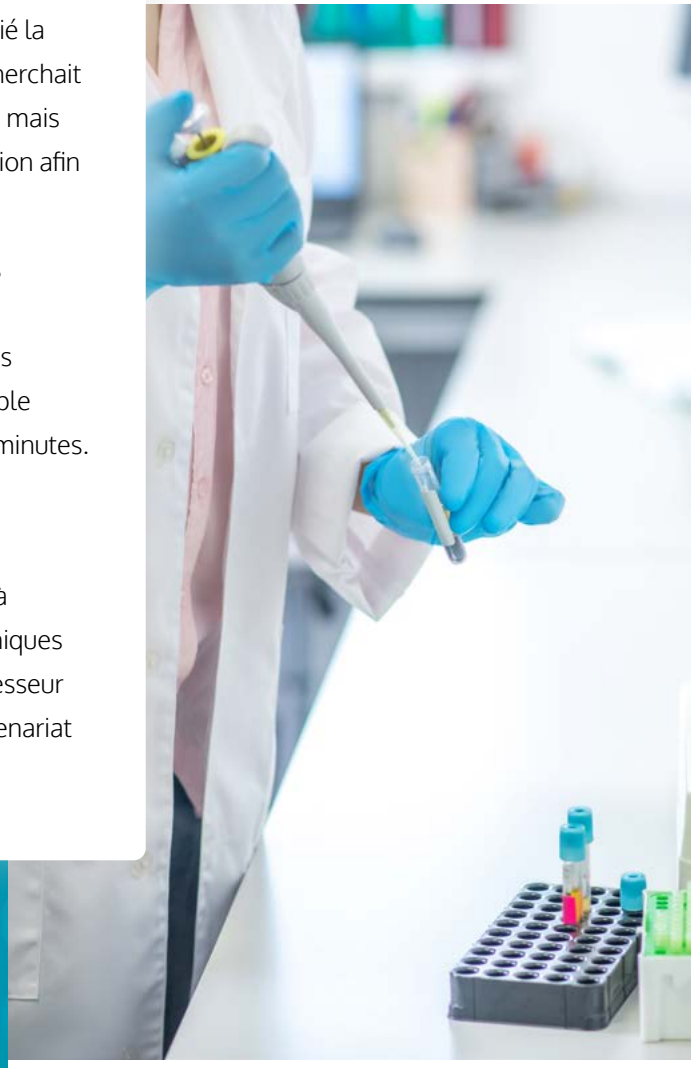
Histoires de réussite

Changer notre manière de dépister la COVID-19

Ebrahim Ghafar-Zadeh, professeur à l'Université York, a toujours allié la biologie et l'ingénierie dans ses recherches sur les biocapteurs. Il cherchait initialement des moyens d'identifier les maladies cardiovasculaires, mais lorsque la pandémie est survenue, il a rapidement changé de direction afin de se pencher sur le virus SARS-CoV-2.

En tirant profit de l'imagerie numérique au moyen des technologies d'apprentissage machine et d'intelligence artificielle, le professeur Ghafar-Zadeh et son équipe ont développé un moyen d'identifier les caractéristiques de la COVID-19 dans la salive. Ce test de salive simple coûte environ un dollar et présente les résultats en moins de deux minutes. Il est propulsé par l'apprentissage machine et une technologie de biocapteur avancée.

CMC a aidé le professeur Ghafar-Zadeh en fournissant l'accès tant à l'apprentissage machine qu'à des plateformes de capteurs électroniques (ESP) afin de faciliter ses recherches. De plus, CMC a fourni au professeur Ghafar-Zadeh des chercheurs hautement qualifiés grâce à son partenariat avec Mitacs et au programme de stages de recherche Accélération.



« Cette plateforme est très portative et peut rejoindre les populations vulnérables partout au Canada et ailleurs dans le monde »

– PROF. EBRAHIM GHAFAR-ZADEH, UNIVERSITÉ YORK

La pandémie stimule une approche innovante de la formation sur le matériel

Bien avant que la pandémie de COVID-19 ne se manifeste, Matthew Morrison, professeur à l'Université Notre Dame (Indiana), élaborait déjà un cours de synthèse de haut niveau.

Mais Morrison s'est heurté à un obstacle important. Les outils logiciels Cadence dont il avait besoin sont coûteux et souvent difficiles à utiliser. Avec la complexité accrue engendrée par la pandémie, les étudiants devaient en plus accéder à ces ressources à partir de l'extérieur du campus.

Cadence a mis Morrison en relation avec CMC afin de trouver une solution.

Alors que le reste du corps enseignant s'efforçait d'adapter les cours à une formule d'enseignement à distance, Morrison disposait de conseils techniques d'experts. « Pour nous, la transition du cours s'est faite très en douceur. Nous avons pu tout commencer immédiatement. »

En travaillant à distance, les étudiants ont été en mesure de réaliser leur projet final, le développement d'un réseau d'intelligence artificielle pour la reconnaissance de motifs et d'images : un projet ambitieux et rendu possible par la nouvelle solution en nuage élaborée par CMC, Cadence et Morrison.

Morrison avait également l'ambition de proposer un programme d'été de conception aux étudiants du monde entier dans le cadre de la Design Automation Conference CMC a pu fournir les outils de conception de pointe de Cadence Design Automatisation à plus de 200 étudiants de 15 pays pour terminer leur cours de 3 semaines en utilisant des services de calcul distribués à l'échelle mondiale des services Web d'Amazon.

« Cela n'aurait pas été possible sans CMC. Ils ont mis sur pied l'infrastructure et fourni du soutien technique tout au long du processus. »

– PROF. MATTHEW MORRISON, UNIVERSITÉ DE NOTRE DAME (INDIANA)

Améliorer les piles à combustible au moyen du platine

Les piles à combustible hydrogène s'avèrent prometteuses pour des véhicules électriques non polluants et commercialement viables. Les piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC) sont la technologie de choix pour atteindre cet objectif, mais la complexité et le coût constituent des difficultés importantes qui entravent leur adoption généralisée.

Une bonne partie du coût provient du matériau lui-même, le platine, dont la majorité est gaspillée par les procédés de fabrication traditionnels. Byron Gates et Michael Paul de l'Université Simon-Fraser se sont tournés vers l'électroplacage, un procédé bien établi dans l'industrie, afin de déposer du platine là où il est nécessaire, doublant ainsi l'efficacité.

Cette recherche révolutionnaire a été menée en ayant l'industrie en tête et a suscité un grand intérêt de la part de partenaires commerciaux.

« Le soutien de CMC par l'intermédiaire de son programme de micro-nanotechnologie (MNT) et des Bourses de MNT nous a donné accès à de la formation ainsi qu'à un vaste éventail d'outils, comme une salle blanche et des installations de caractérisation et de mise à l'essai, tout au long de l'étude. Le flux de travail complet de fabrication, de caractérisation et de mise à l'essai a été rendu possible sous un seul toit au 4D LABS de la SFU. Nous n'aurions pas obtenu l'accès à ces installations de pointe sans le soutien de CMC. »

– BYRON GATES, UNIVERSITÉ SIMON-FRASER

Photo : gracieusement offerte by Michael Paul, PhD (en photo)

Prévention du givrage au moyen de capteurs microondes

À l'heure actuelle, des capteurs sophistiqués font quasiment partie de chaque aspect de notre environnement quotidien. Toutefois, même aujourd'hui, des pilotes d'avion et des techniciens de turbines éoliennes se fient à l'inspection visuelle pour évaluer l'accumulation de glace, dont les répercussions peuvent être désastreuses.

Mohammad Zarifi, professeur adjoint en génie électrique à l'École de génie de l'Université de la Colombie-Britannique, avait déjà travaillé avec des capteurs microondes dans l'industrie du pétrole et du gaz. Il s'est ainsi demandé si ces technologies de détection abordables pouvaient offrir des solutions aux conditions de temps froid et améliorer la sécurité pour tous.

Ce travail a mené à des publications très citées et à au moins trois brevets, et a suscité l'intérêt de nombreux partenaires industriels, dont le ministère de la Défense nationale. Des partenaires commerciaux mettent déjà à l'épreuve ces capteurs dans des turbines éoliennes et des drones.

« CMC favorise l'apprentissage de mes étudiants et les rend compétitifs dans le secteur de l'ingénierie. L'impact de CMC est considérable. CMC assure la promotion de mes travaux de recherche. »

– PROF. MOHAMMAD ZARIFI, UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

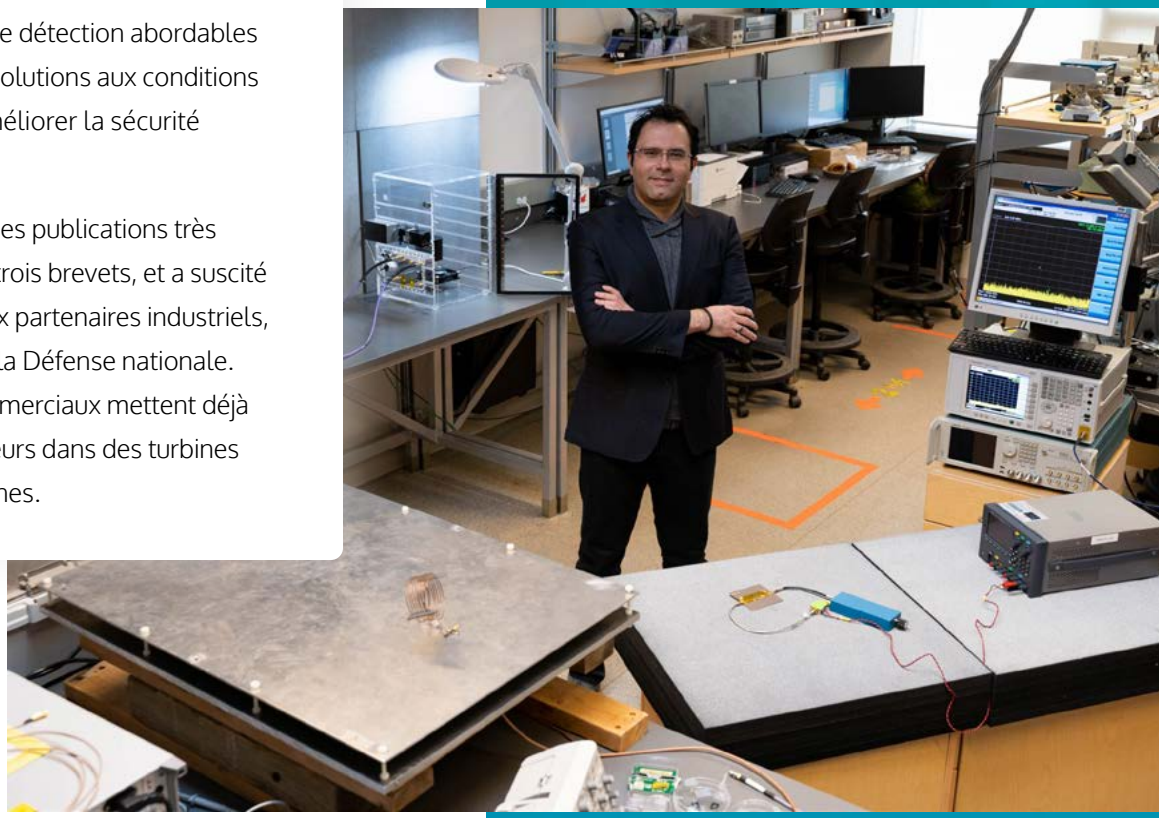


Photo : gracieusement offerte par le professeur Mohammad Zarifi

Photo : gracieusement offerte by Lukas Chrostowski, PhD

« Je suis extrêmement reconnaissant envers CMC et les professeurs partout au Canada qui ont contribué à réaliser le programme. C'est merveilleux de collaborer sur quelque chose qui a des effets aussi marqués. »

– PROF. LUKAS CHROSTOWSKI, UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

La formation des étudiants propulse le succès du Canada en photonique sur silicium

L'innovation en photonique sur silicium au Canada puise ses sources dans une occasion d'apprentissage pratique lancée il y a plus d'une décennie par CMC Microsystèmes et un jeune professeur de l'Université de la Colombie-Britannique.

En 2008, la photonique sur silicium en était à ses débuts et les chercheurs canadiens peinaient à trouver des documents de formation et des technologies pour les étudiants. Lukas Chrostowski a pris un risque en ajoutant une composante de fabrication photonique dans son cours sur les lasers.

En quelques semaines naissait le premier cours national de cycle supérieur au monde sur la conception, le prototypage et la mise à l'essai de circuits intégrés nanophotoniques. Plus tard la même année, avec l'aide de CMC et de l'imec, le plus grand centre de recherche indépendant de l'Europe en matière de nanoélectronique et de nanotechnologie, près d'une douzaine d'étudiants ont pu voir leurs conceptions transformées en réelles puces.

Au bout d'un an, le cours attirait son premier client industriel, TeraXion. Grâce à cet apprentissage, l'entreprise basée au Québec a été en mesure de réaliser en une année de la R-D cruciale sur un nouveau produit, tout en épargnant temps et argent.

Popularisation de la recherche sur les nanopores

Que se passe-t-il lorsqu'un domaine de recherche est relativement nouveau et qu'il y a pénurie de méthodes et d'outils efficaces ?

Un tel domaine prometteur est celui de la détection par nanopores, qui utilise de minuscules trous dans de fines membranes afin de capter des biomolécules individuelles, comme des brins d'ADN, et de transformer l'information sur ces molécules en signaux électriques. Cela donne aux chercheurs des analyses sans précédent sur l'identité et le comportement des minuscules molécules qui composent le vivant. Cependant, les coûts élevés et les matériaux exotiques ont constitué des difficultés majeures d'accès à cette technologie.

Cela n'a pas découragé Kyle Briggs, de l'Université d'Ottawa, qui explore les difficultés de la fabrication de nanopores depuis ses études de premier cycle. Ses travaux ont mené à une nouvelle méthode de claquage contrôlé pour créer des nanopores à l'état solide, ainsi qu'à un petit outil pour les produire rapidement, simplement et de manière peu coûteuse, avec des matériaux de série.

Cette technique est rapidement devenue la référence par excellence en matière de fabrication de nanopores à l'état solide. De plus, Briggs a formé une entreprise en démarrage, Northern Nanopore Instruments.

Photo : offerte gracieusement par Kyle Briggs, PhD

Pour cette initiative, M. Briggs a reçu la Médaille Douglas R. Colton pour l'excellence dans la recherche

Établi en 1994 en l'honneur du président fondateur de CMC Microsystèmes, ce prix reconnait les contributions importantes dans les domaines des microsystèmes ou de la nanotechnologie.

« Dès le début, CMC m'a aidé à tisser des liens qui pourraient s'avérer très précieux au cours de notre croissance. CMC va jouer un rôle essentiel pour permettre la commercialisation de cette technologie. »

– KYLE BRIGGS, PHD

Célébrons l'innovation

TEXPO 2020

Un concours pour étudiants de cycle supérieur qui reconnait la recherche novatrice et pertinente pour l'industrie. **Nos félicitations aux lauréats !**

Prix Brian L. Barge pour l'intégration de microsystèmes

Laurent Chiasson-Poirier
Mathieu Bergeron
Guillaume Dion

Université de Sherbrooke
Superviseur : Julien Sylvestre, PhD

Intégration du traitement et de la détection dans les MEMS à des fins d'analyse biomécanique

Commandité par : CMC Microsystèmes

Prix pour l'excellence dans la nanofabrication

Mahyar Ghavami
Mohammad Maadi

Université de l'Alberta
Superviseur : Roger Zemp, PhD

Fabrication de nouvelles matrices de transducteurs ultrasoniques micro-usinés capacitifs réalistes pour des applications thérapeutiques et d'imagerie médicale

Commandité par : Raith America, Inc.

Prix pour la collaboration industrielle

Mahdi Behdani

Université de l'Alberta
Superviseur : Rashid Mirzavand, PhD

Système de mesure sans fil portatif et miniaturisé pour la caractérisation des systèmes de communication intégrés 5G

Commandité par : COMSOL

Prix de conception de micronanosystèmes

Rahul Gulve

Université de Toronto
Superviseur : Roman Genov, PhD

Caméras dotées de pixels à exposition codée et économes en énergie à des fins d'imagerie computationnelle précise sans artéfacts de mouvement

Commandité par : GLOBALFOUNDRIES

Visite virtuelle de campus

Alors que la pandémie mondiale mettait un frein aux voyages, CMC a entrepris une imposante série de réunions sous la forme de tables rondes virtuelles avec **35 universités et collèges**.

En dépit de la pandémie, il était essentiel pour CMC de poursuivre les échanges avec les universités et les collèges. Il a été ainsi possible de tout connaître sur les développements de la recherche partout au pays, et nous avons trouvé des façons d'accélérer l'innovation même lorsque les activités en laboratoire et sur le campus ont ralenti de manière importante.

Sommaire financier

CMC parvient à remplir sa mission grâce au soutien de nombreuses parties prenantes financières. En 2020-21, des revenus totaux de 12,9 millions de dollars (M$) sont provenus d'une variété de sources, dont des subventions du gouvernement fédéral et de gouvernements provinciaux, des frais payés par les utilisateurs, des commandites industrielles, des services de gestion de contrats ainsi que de consultation en R-D. La plus importante source continue d'être le programme des initiatives scientifiques majeures (ISM) de la FCI. Un nouveau financement de la province du Québec et des frais de fabrication accrus ont engendré une croissance importante des revenus par rapport à l'année précédente.

Les dépenses totales de 13,2 M$ ont connu une hausse importante par rapport à la période précédente, alors que CMC a élargi ses services de fabrication et ses activités de recherche et de développement. Grâce au financement provenant du gouvernement et à une base d'occasions génératrices de revenus en croissance, les activités ont augmenté dans l'ensemble des unités fonctionnelles CAD, FAB et LAB.

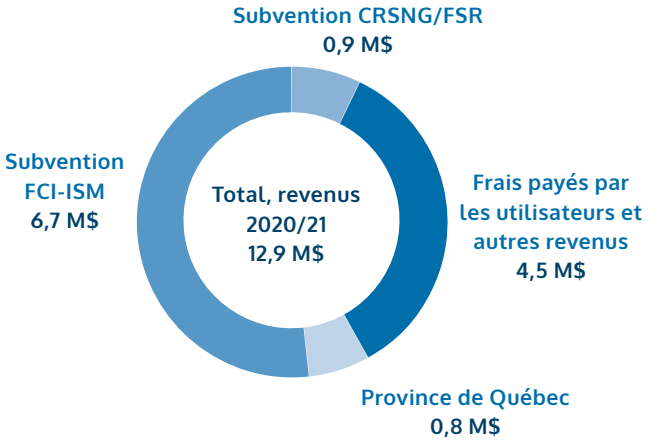
Bilan au 31 mars 2021

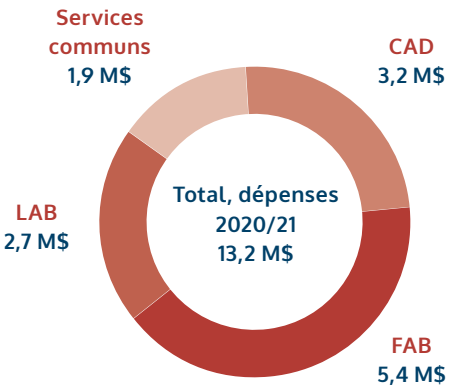
Actifs	2021	2020
Actifs actuels	8 718 970	7 328 253
Actifs à long terme	321 677	597 217
	9 040 647 $	**7 925 470 $**

Passifs et actifs nets	2021	2020
Passifs actuels	4 266 903	2 838 163
Actifs nets	4 773 744	5 087 307
	9 040 647 $	**7 925 470 $**

États des revenus et des dépenses pour l'année se terminant le 31 mars 2021

Opérations	2021	2020
Revenus	12 910 019	10,234 432
Dépenses	13 223 582	10 932 439
	(313 563 $)	**(698 007 $)**





www.CMC.ca/fr/rapports-dentreprise
pour tous nos états financiers vérifiés

Kingston | **Montréal** | Ottawa

www.CMC.ca/fr

Joignez-vous à la conversation!

@CMCMicrosystems

© 2021 et marque déposée – CMC Microsystèmes. Tous droits réservés. IC-2103-FR