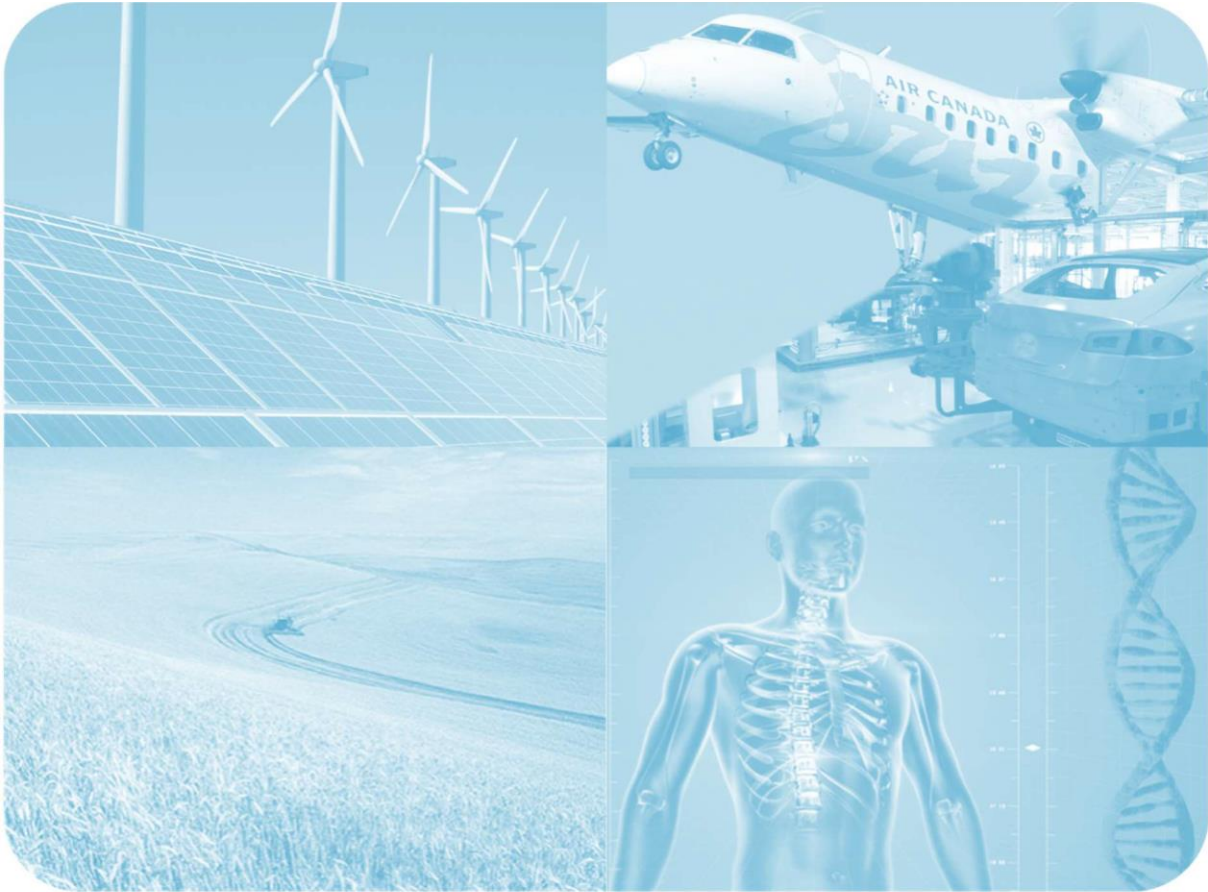


Le 3 août 2018



**Mémoire présenté au Comité permanent des
finances de la Chambre des communes
dans le cadre des consultations
prébudgétaires**

Gordon Harling, harling@cmc.ca, 613-449-6820
Canadian Microelectronic Corporation (CMC Microsystems)



Recommandations

Pour demeurer concurrentiel, le Canada doit :

Recommandation 1 : Investir dans la microélectronique, la photonique et les technologies quantiques, puisqu'il s'agit de plateformes technologiques stratégiques et essentielles pour les véhicules autonomes, l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, les télécommunications 5G, la fabrication de pointe, l'industrie 4.0, les technologies propres, l'agriculture de précision et la robotique.

Recommandation 2 : Continuer de financer largement les infrastructures et l'exploitation des installations de recherche et les projets scientifiques canadiens d'envergure, dont le Réseau national de conception du Canada.

Recommandation 3 : Reconnaître le Réseau national de conception du Canada comme un accélérateur canadien unique de l'innovation essentiel pour les universitaires et l'industrie, y compris les supergrappes.

Recommandation 4 : Mettre en œuvre la recommandation 6.10 du Rapport Naylor, qui propose d'établir la part de fonds de contrepartie du gouvernement fédéral destiné aux grandes installations de recherche d'envergure nationale à 60 % au lieu de 40 %.

CROISSANCE ÉCONOMIQUE : ASSURER LA COMPÉTITIVITÉ DU CANADA

L'importance des technologies de pointe pour la compétitivité

Les technologies de pointe sont présentes dans tous les secteurs économiques d'envergure au Canada, mais sont souvent tenues pour acquises parce qu'elles sont des composantes presque invisibles et largement intégrées. Chaque produit technologique a besoin d'une forme d'intelligence, qu'elle soit sous forme de calcul de haute performance, de microélectronique, de système microélectromécanique, de photonique ou de nanofabrication. Il est essentiel de réduire les obstacles à l'adoption de nouvelles technologies, d'accroître le rythme de l'innovation et de simplifier l'accès aux technologies de pointe.

Les innovations dans le secteur des technologies de pointe ont certaines propriétés :

Fondement : Elles offrent des champs d'application dans tous les segments de marché.

Durabilité : Elles sont protégées par des brevets ou des connaissances et offrent un avantage concurrentiel à long terme.

Transférabilité : Les innovations dans un secteur de l'industrie peuvent être réutilisées et appliquées ailleurs, ce qui multiplie les avantages si un réseau est en place pour favoriser leur transfert.

Amélioration de la productivité : Lorsque les obstacles à l'adoption de technologies sont réduits, les entreprises utilisent ces technologies pour produire de meilleurs produits à moindre coût.

Retombées économiques : Les technologies de pointe canadiennes permettent d'offrir des produits à rendement plus élevé, à augmenter les exportations et à créer plus d'emplois dans le domaine manufacturier.

Le contexte concurrentiel

La fabrication de nanotechnologie de pointe engendre une infrastructure de recherche complexe, un éventail en croissance constante de disciplines, de compétences, de projets de recherche et développement et des efforts concertés entre les ingénieurs et les scientifiques industriels, les chercheurs universitaires et les organismes à but non lucratif dont l'objectif est de stimuler l'innovation. Un chef de file dans les technologies de pointe comme les microsystèmes et les nanosystèmes est nécessairement un chef de file dans des chaînes d'approvisionnement mondiales hautement concurrentielles.

En Europe, les entreprises ont accès à des technologies de pointe grâce à des organisations de recherche et technologie, comme Fraunhofer (Allemagne), TNO (Pays-Bas), VTT (Finlande) et CEA (France).

Aux États-Unis, le Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA) a annoncé un financement supplémentaire de 1,6 milliard de dollars américains sur cinq ans pour stimuler la

microélectronique et a financé AIM Photonics pour accroître la compétitivité des entreprises américaines de photonique en injectant 610 millions de dollars, dont 110 millions en fonds fédéraux.

Les autres organismes relèvent d'un ministère (CIC/Taïwan, ICC/Chine et EURORACTICE/Europe) ou d'une université (CMP/France, IDEC/Corée du Sud, MOSIS/É.-U., VDEC/Japon). En somme, les entreprises canadiennes rivalisent avec des entreprises étrangères qui bénéficient d'un soutien interne extraordinaire.

STRATÉGIE DE CROISSANCE ÉCONOMIQUE – PRODUCTIVITÉ ACCRUE DANS LE DOMAINE DE L'INNOVATION

La compétitivité des firmes de haute technologie canadiennes dépend de leur capacité à se positionner dans les chaînes d'approvisionnement mondiales, à s'assurer que leurs produits et leurs solutions intègrent les marchés mondiaux et à attirer des investissements étrangers pour permettre la fabrication au Canada. De nombreuses entreprises participent activement à l'écosystème canadien de l'innovation en développant des produits de renommée mondiale qui utilisent des microsystèmes et des nanosystèmes, dont Blackberry, Ciena, Cisco Canada, IBM Canada, Lumerical, TeraXion, Teledyne-DALSA, Optiwave, Ericsson Canada, Lumentum Operations (anciennement JDSU Canada), RANOVUS et Celestica. Petites ou grandes, émergentes ou bien établies, les entreprises qui fabriquent des produits et offrent des services incorporant les microsystèmes et les nanosystèmes évoluent dans un environnement ayant les caractéristiques suivantes :

- **Personnes :**
 - Arrivée régulière de nouveaux employés compétents et chevronnés provenant d'une vaste gamme de disciplines formés pour utiliser des outils de conception commerciale et des technologies avancées de fabrication. Le talent de qualité supérieure est essentiel aux PME qui souhaitent croître, et la demande devrait augmenter beaucoup plus rapidement qu'au cours de la dernière décennie.
 - Accès à des formations en ligne et en personne sur les outils de conception et les technologies de fabrication.
- **Simplification de la logistique :**
 - Achats centralisés, soutien et formation relatifs aux outils de conception industriels.
 - Accès simplifié aux prototypes pour explorer de nouveaux concepts de produits.
 - Accès à des trousseaux de conception du processus, c'est-à-dire des logiciels qui vérifient si le produit est fabricable tout au long du processus de sa conception. Les fonderies canadiennes (p. ex. le CCFDP du CNRC à Ottawa, Teledyne-DALSA à Québec et Micralyne en Alberta) ont besoin d'aide pour créer et distribuer des trousseaux de conception du processus qui leur permettront d'accroître leur clientèle mondiale.

- **Diminution du risque :**
 - Prototypage rapide à faible coût des niveaux de maturité technologique et des niveaux de maturité manufacturière pour réduire les risques associés à la recherche et au développement de produits.
- **Réduction des coûts :**
 - Mise en commun d'outils de conception de pointe pour réduire la duplication des efforts.
 - Achat commun de quantités minimales de lots de prototypes, ce qui est impossible pour de nombreux chercheurs et PME.
- **Portée nationale :**
 - Établissement de liens entre les recherches universitaires et l'innovation industrielle.
 - Accès industriel partout au Canada à des experts universitaires, de la propriété intellectuelle et de la recherche et du développement pour résoudre des problèmes techniques complexes, accélérer la recherche et le développement et cerner les étudiants talentueux à embaucher à l'avenir.
 - Accès à un bassin national de brevets et de propriété intellectuelle.
 - Réseau avec des activités pour mettre en contact les entreprises avec d'autres entreprises ou avec des universitaires.
 - Soutien pour travailler avec des bureaux de transfert de la technologie et les autres services universitaires.

- **Competitive technology intelligence** for early recognition of emerging market opportunities; an understanding of techno-economics, especially by academics (who otherwise may develop impractical solutions to market opportunities)
- **Capabilities in emerging technologies** such as silicon photonics and quantum technologies (sensing, communication, and computing)
- **A vibrant ecosystem** that is attractive to multi-nationals, particularly those with head offices outside Canada, to encourage them invest in R&D in Canada. Foreign direct investment (FDI) is important for the long-term sustainability of the ecosystem

MEASURABLE IMPACT¹

Not-for-profit organizations generally provide the “glue” that hold a nation’s ecosystems together. At present there is no coherent strategy, federal or otherwise, that links the various players in Canada’s micro-nanotechnology ecosystem (especially one encompassing photonics and quantum technologies) or ensures that there are no critical gaps now or in the foreseeable future. This is within the context of critically important and high performing institutes (e.g., for quantum science and technologies, at Université de Sherbrooke, UBC, Waterloo) and initiatives (e.g., AMN Supercluster, ReMAP BL-NCE).

How can we ensure that Canadian firms can compete in a global economy which requires technology platforms for use in Smart Cities, Energy, Advanced Manufacturing, Safety and Security, Human Health, Agri-foods, Transportation and Digital Communications? We can do this by providing access to state-of -the-art technologies and by taking advantage of cost sharing to make them accessible to researchers in academia and industry.

CMC Microsystems is a not-for-profit corporation created in 1984 to develop and manage Canada’s National Design Network (CNDN). The CNDN serves academic researchers, company engineers and commercial suppliers that support innovation in the field of microsystems and nanotechnology. CMC annually delivers services to:

- over 1200 university and college professors,
- 950 companies,
- 8200 post-graduate and undergraduate students,
- 400 post-doctoral fellows, and
- 300 research staff.

Program participation is impartially Canada-wide and diverse, via equitable access for all professors, students and company researchers, including those in small geographic centers away from large business hubs, in small institutions, in start-ups, and/or individuals at the early stages in their career.

CMC works closely with and has clients supported by the ReMAP BL-NCE, MiQro Innovation Collaboration Centre (C2MI) CECR, Institut National d’Optique (INO), and ReSMiQ (Ie

¹ Final Report - CMC Microsystems – Visioning Exercise, Global Advantage Consulting Group Inc., June 15, 2018

Regroupement stratégique en microsystems du Québec). CMC has a significant international presence and recently partnered with Advanced Micro Foundry (AMF), a Singapore-based manufacturer of silicon photonics integrated circuits, to develop a new design automation platform for R&D use in Canada. CMC also convenes regular meetings of its peer organisations internationally.

Over the past five years, more than 290 professors in 33 institutions submitted more than 1,800 designs for manufacturing, and more than 50 designs were manufactured for companies. Academic productivity included 7400 publications and more than 700 national and international awards. Industry participation also grew to \$115M with 1400 companies collaborating in research projects or hiring graduates. Nearly 3400 Highly Qualified Personnel (HQP) were recruited to industry supported by CMC training. Innovation outcomes included nearly 900 patents applied for or issued; and 150 technologies licensed.

The economic benefits of the CNDN are lowered R&D costs, increased R&D productivity, and accelerated time to market and time to publication. Predicted impact over the next five years:

- Stimulation of \$3.1B in economic activity and creation of 3,000 jobs in Canada's Advanced Manufacturing industries and corresponding digital economy
- 1,400 companies benefiting from new talent, ideas, equipment, and prototyping access. Lowered R&D costs via CMC's bulk purchasing of design tools and prototyping manufacturing, by access to and reuse of technology platforms (pre-designed and proven building blocks for incorporating into product prototypes), and by tapping into knowledge on making designs more likely to work first time and be inherently manufacturable, thereby reducing time to market and time to profit.
- 10,000 students will gain critical work-integrated learning experience using standard industry design tools, and learn to design prototypes that are manufacturable, lowering costs for the companies they are collaborating with. Students will be productive more quickly on beginning a Masters or PhD study program (by 3 months or more), completing their degree sooner and potentially lowering their student debt.
- 3,500 trained HQP will find employment in Canadian industry and each will be more productive by 6 to 18 months, translating into \$150M in economic benefits for Canadian companies
- 80 start-ups will benefit, primarily by lowered entry costs to design and manufacture product prototypes, by access to critical talent, and faster time to market by use of technology platforms
- Canada's National Design Network as an "innovation hub" to broker collaborations and contracts among academic research capability, government priorities and programs, and domestic and global private sector needs
- 25,000 participants will benefit from the micro-nanosystems innovation hub for:
 - Training for students, faculty, industry and government scientists/engineers
 - Access to prototyping advice and tools, and R&D to advance in-house capabilities
 - Business development services, including an IP pool on behalf of members,

- market trends analysis, industry sector trends analysis, global supply chain analytics, and technology road mapping
- Ideation support, access to key researchers, business planning support, collaboration and networking support, marketing, sales and distribution, Techno-economics

The nature of support required is broader than what is singularly available from existing programs. Most funding programs target narrow subject areas (Human Health or Agri-foods or Transportation), yet micro-nanotechnologies are foundational in virtually all application areas and markets. It is inefficient and impractical to seek funding from many disparate sources. Other programs (e.g., NCEs, BLNCEs, CFREFs) typically target funding for faculty and graduate students or companies and aim to fund the research itself.

No single, existing government funding program fits this platform model.

To ensure Canada's competitiveness, funding must be allocated for the unique R&D infrastructure and services so critically needed in Canada if institutions and companies are to compete globally.



www.cmc.ca