



**CNRC-NRC**

# Jeter les bases des innovations de demain

---

Rapport annuel 2022-2023



Conseil national de  
recherches Canada

National Research  
Council Canada

Canada



Gouvernement  
du Canada

Government  
of Canada

# Jeter les bases des innovations de demain : Rapport annuel de 2022-2023

---

## Table des matières

**Rapport annuel de 2022-2023 – Accueil**

**Message du président**

**Le CNRC en bref**

**Revitalisation des principales installations**

**Faits saillants et réalisations**

Changements climatiques et durabilité

Transformation quantique et numérique

Santé et biofabrication

Aérospatiale et astronomie

Construction et fabrication

**Rendre la recherche plus inclusive**

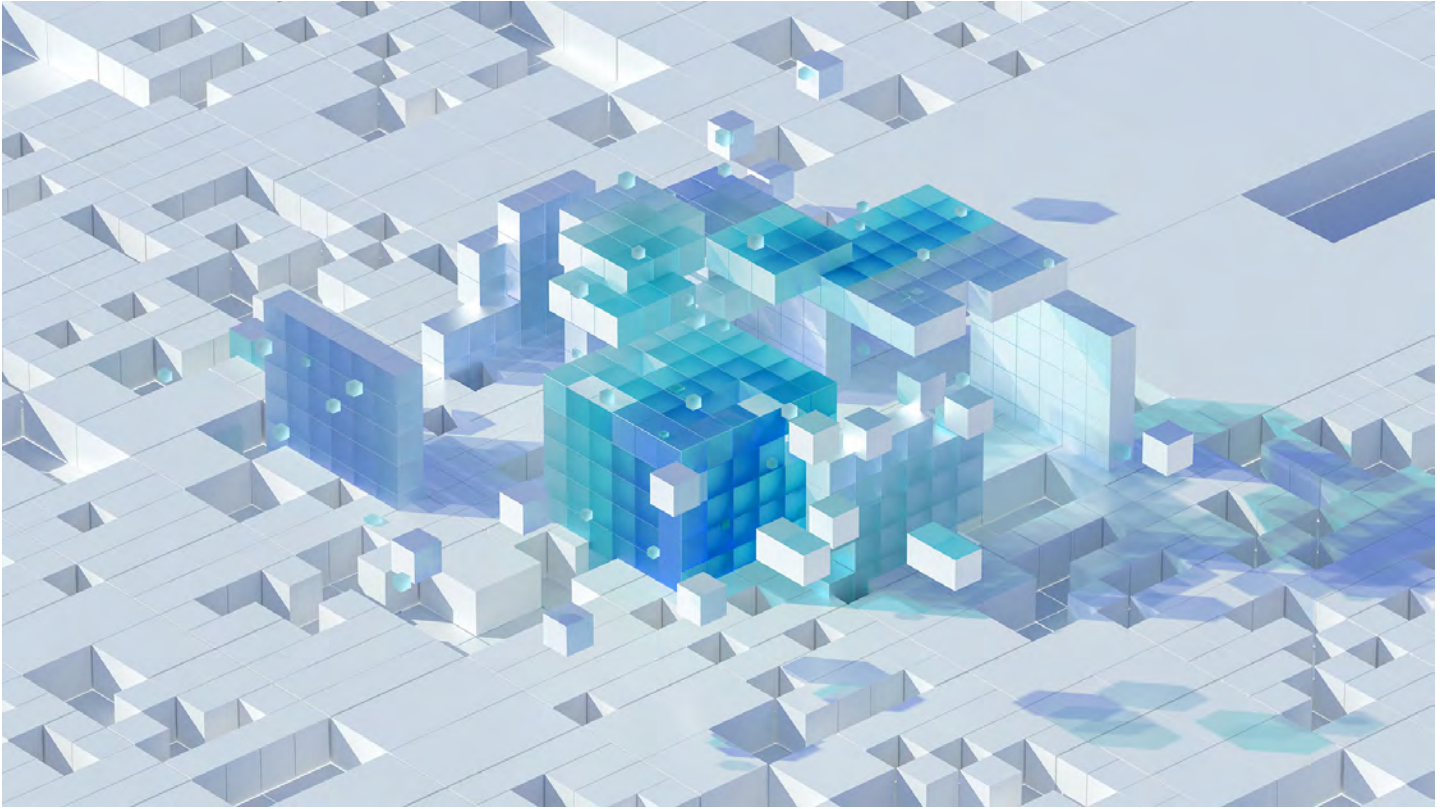
**Prix et distinctions**

**Direction du CNRC**

---

**Version HTML : [cncr.canada.ca/rapport-annuel-2022-2023](https://cncr.canada.ca/rapport-annuel-2022-2023)**

---



Depuis plus de 100 ans, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) mène de la recherche et crée des innovations qui améliorent la vie des gens de l'ensemble du Canada et du monde. Aujourd'hui, avec l'accélération rapide des progrès et des développements, il devient plus important que jamais de continuer à renouveler nos capacités et notre savoir-faire afin de nous assurer que nous sommes prêts à faire face à tout ce que l'avenir nous réserve.

Ce rapport annuel se penche sur ce que signifie le renouvellement du CNRC, aussi bien concrètement, alors que nous modernisons plusieurs de nos installations les plus essentielles dans le cadre d'un investissement d'ordre générationnel, que figurativement, alors que nous planifions notre avenir.



## Message du président

Réflexions du président du CNRC, Iain Stewart, sur le dernier exercice




## Le CNRC en bref

Des faits et des statistiques sur les programmes et les activités du CNRC




## Revitalisation des principales installations

Un aperçu de la première phase de renouvellement des installations



## Faits saillants et réalisations

Un regard rétrospectif sur nos projets et initiatives de 2022-2023




## Rendre la recherche plus inclusive

Nos efforts pour accroître l'équité, la diversité et l'inclusion



## Prix et distinctions

Reconnaissance des réalisations de notre personnel



## Direction du CNRC

Présentation des membres de l'équipe de direction du CNRC

# Message du président



Le CNRC mène et soutient depuis longtemps des travaux de recherche révolutionnaires qui sont à l'origine d'innovations dans des secteurs d'activités allant de la construction durable à la collaboration dans le domaine des radiotélescopes, en passant par la biofabrication. Ces travaux reposent en grande partie sur des équipements et des bâtiments hautement spécialisés. C'est pourquoi l'annonce par le gouvernement fédéral d'un investissement de près de 1 G\$ pour rénover nos installations nous a autant réjouis.

Un investissement de cette ampleur nous donne une occasion unique de réfléchir de manière stratégique à notre avenir à long terme. De plus, il nous permet d'apporter des améliorations qui, en plus d'assurer à nos gens un accès à l'équipement le plus récent pour réaliser leurs recherches, nous prépareront adéquatement pour la réalisation de projets qui n'ont même pas encore été conçus.

La question du renouvellement de nos installations était déjà présente à nos esprits avant même l'annonce de ce financement. En effet, nous avons commencé à travailler sur notre plan stratégique, qui nous amènera jusqu'à 2029. Nous avons prévu dans le cadre de ce processus plus de temps pour obtenir la rétroaction des employés des centres de recherche, des services centraux et du Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI CNRC) sur les possibilités et les défis qu'ils considèrent importants, et rassembler leurs idées sur la façon dont le CNRC devrait les saisir ou s'y attaquer.

En combinaison avec nos 3 priorités stratégiques — la lutte contre les changements climatiques, les technologies quantiques et numériques, et la santé — notre intention est de créer un plan stratégique qui nous aidera à agir à la vitesse des entreprises, avec une plus grande souplesse et une meilleure capacité de réponse aux besoins émergents. Les prochaines années seront en outre témoin de modifications à la gouvernance de certains de nos centres de recherche pour leur permettre de mieux répondre aux besoins des communautés de recherche canadiennes et internationales.

L'un des plus grands changements sera le passage du PARI CNRC à la nouvelle Corporation d'innovation du Canada (CIC), dont la mise en service complète est prévue environ 24 mois après l'annonce de sa création de février 2023. La CIC, une société d'État, se consacrera à soutenir les besoins de R-D des entreprises dans tous les secteurs de l'économie.

Bien que ce changement modifie certaines des façons dont nous travaillerons ensemble, cette évolution permettra au PARI comme au CNRC de grandir et de nous centrer respectivement sur ce que nous faisons de mieux. C'est avec fierté que je participe à cette étape, alors que le PARI CNRC se joint à une longue liste d'organismes issus du CNRC qui se sont depuis développés en des organisations autonomes essentielles, comme entre autres l'Agence spatiale canadienne, Recherche et développement pour la défense Canada, et Énergie atomique du Canada limitée.

Grâce à tous les efforts mondiaux déployés pour combattre la pandémie de COVID-19, la situation s'est beaucoup améliorée cette année. Bien que plusieurs des membres de nos équipes aient continué à travailler dans nos locaux tout au long de la pandémie, plusieurs sont passés à un télétravail partiel ou complet. Maintenant que la majorité des restrictions en matière de santé publique ont été levées, ces membres de notre personnel reviennent travailler sur place. Par conséquent, nous réinventons notre compréhension de ce à quoi cela ressemble et trouvons comment concilier les besoins organisationnels avec les besoins personnels de nos employés.

Assurer un environnement de travail sécuritaire pour tout le monde a toujours été pour le CNRC une priorité, et nos dossiers témoignent du temps et des efforts que nous investissons dans la sécurité de notre personnel. Cependant, quand les choses tournent au mal, les conséquences peuvent être tragiques. Cette réalité nous a été malheureusement rappelée cette année avec le décès, en février 2023, de l'un des nôtres – Philippe Tremblay –, à la suite d'un accident de travail. À titre de collègues et d'amis, nous pleurons son départ. À titre d'organisation, nous réitérons notre engagement prioritaire à l'égard de pratiques exemplaires en matière de santé et de sécurité au CNRC.

En terminant, j'aimerais souhaiter la bienvenue à Digvir Jayas, à Ali Tehrani et à David Berthiaume au sein du Conseil du CNRC, et remercier Neil Bose, Carolyn Cross, Aled Edwards et Mohamed Lachemi pour leurs excellentes contributions. J'ai en outre le plaisir d'accueillir Alain Beaudoin dans notre équipe de haute direction et je tiens à remercier l'ensemble des employés du CNRC pour leurs efforts et leur passion continus à l'égard des priorités du Canada en matière de recherche.

Le président du CNRC,  
Iain Stewart

## Le CNRC en bref



### Notre vision

Un Canada et un monde meilleurs par l'excellence en recherche et en innovation.

## **Notre mission**

Apporter une contribution tangible en générant de nouvelles connaissances, en exploitant des technologies de pointe et en travaillant avec d'autres acteurs de l'innovation pour trouver des solutions créatives, pertinentes et durables aux enjeux socioéconomiques et environnementaux actuels et futurs du Canada.

## **Nos valeurs**

### **Intégrité :**

Agir en tout temps de manière éthique, honnête et objective; faire preuve d'impartialité et de transparence auprès de nos collègues, de nos clients, des autres intervenants et de la population canadienne; assurer une saine intendance de nos ressources.

## **Nos valeurs**

### **Excellence :**

Viser l'excellence dans tout ce que nous faisons : en recherche scientifique et en innovation, dans nos collaborations, dans l'exécution de nos programmes, dans le soutien que nous accordons aux entreprises, et dans la prestation de nos services centraux.

## **Nos valeurs**

### **Respect :**

Valoriser et respecter le savoir, les compétences et la diversité de nos collègues ainsi que de notre lieu de travail, de nos collaborateurs, de nos intervenants et de nos clients, de manière à générer des retombées pour le Canada et le monde entier.

# Nos valeurs

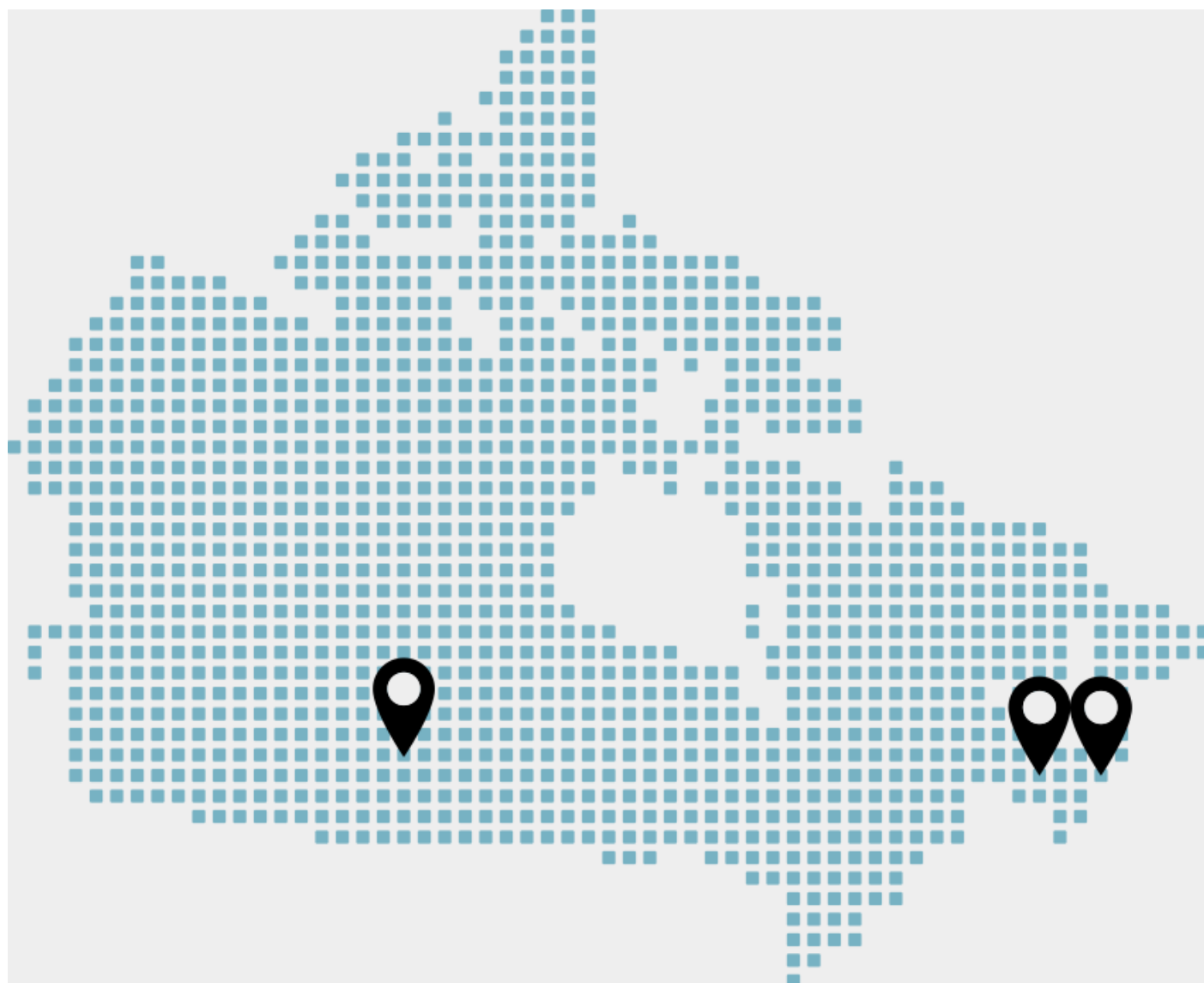
## Créativité :

Exploiter pleinement notre imagination et nourrir notre passion pour l'excellence, l'exploration scientifique, les technologies et l'innovation afin de générer de nouvelles connaissances, de nouvelles technologies, de nouvelles façons de faire et de nouvelles collaborations, pour un CNRC et un monde meilleurs.

## Nos centres de recherche

Nos activités de recherche se déploient dans **14** centres de recherche, regroupés en **5** divisions, avec des installations dans **24** emplacements dans tout le Canada.

## Sciences de la vie



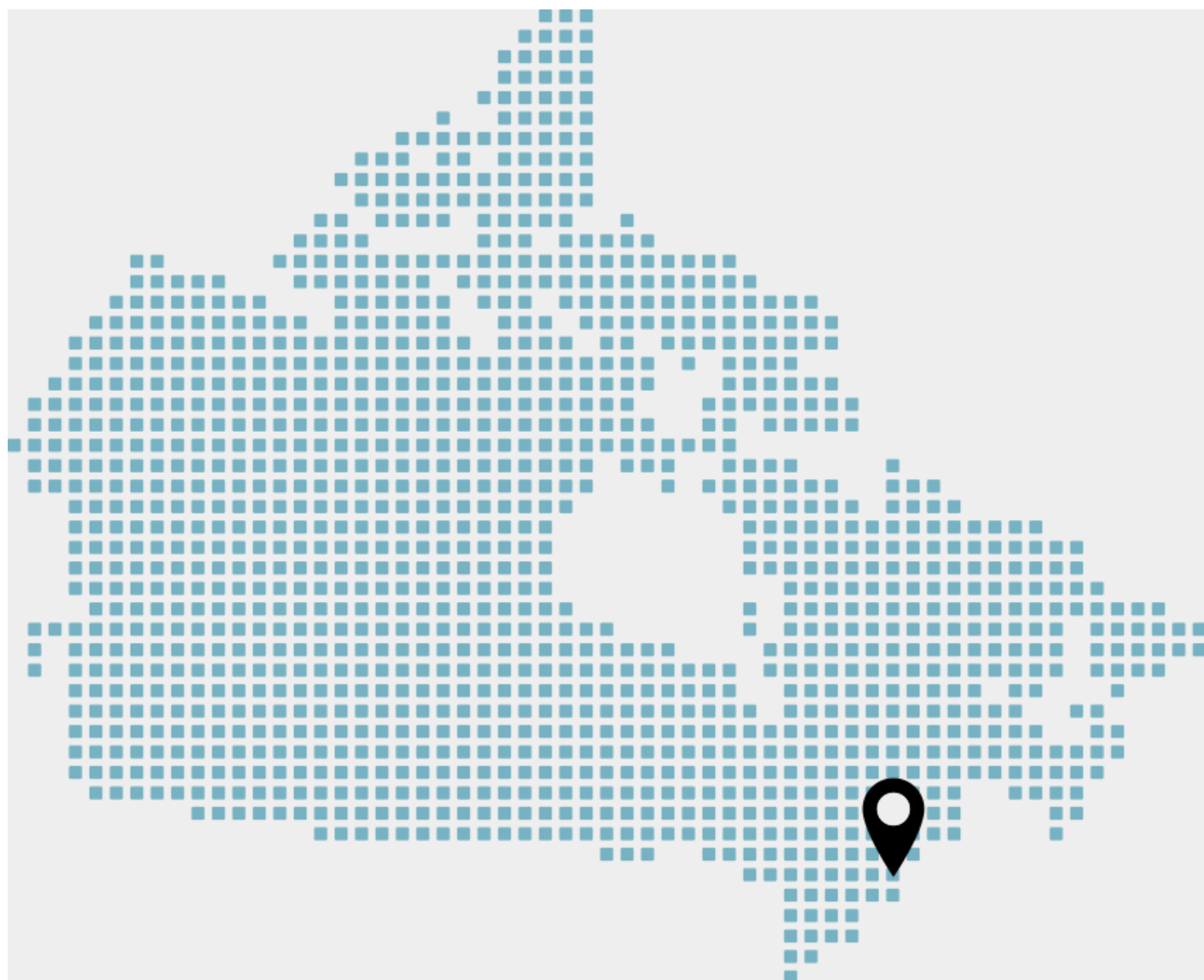
Développement des cultures et des ressources aquatiques

## Sciences de la vie



Thérapeutique en santé humaine

## Sciences de la vie



Dispositifs médicaux

## Technologies émergentes



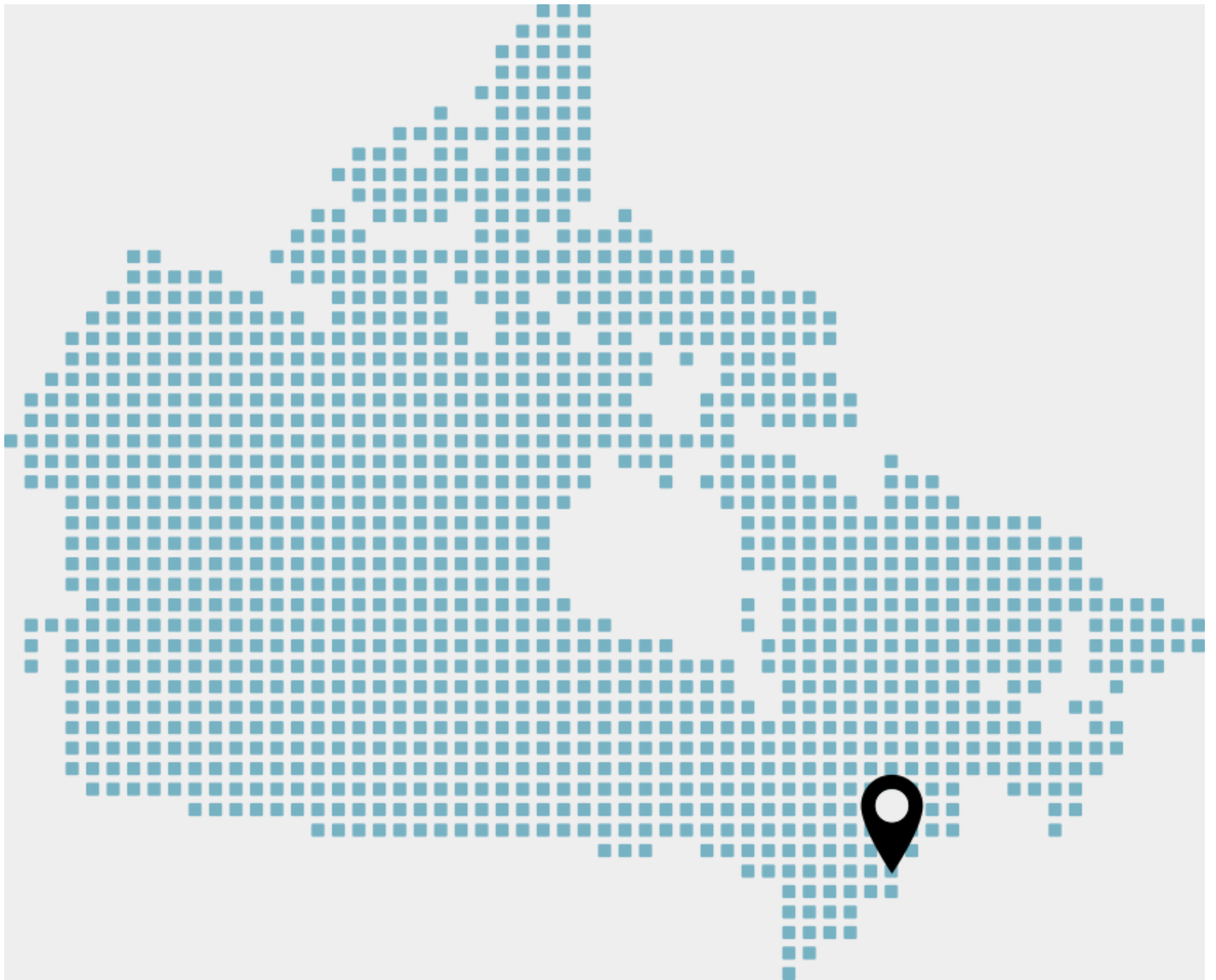
Électronique et photonique avancées<sup>1</sup>

## Technologies émergentes



Nanotechnologie<sup>1</sup>

## Technologies émergentes



Technologies de sécurité et de rupture <sup>1</sup>

## Technologies émergentes



[Herzberg, Astronomie et Astrophysique](#)

# Technologies émergentes



Météologie

## Technologies numériques



Technologies numériques

## Transports et Fabrication



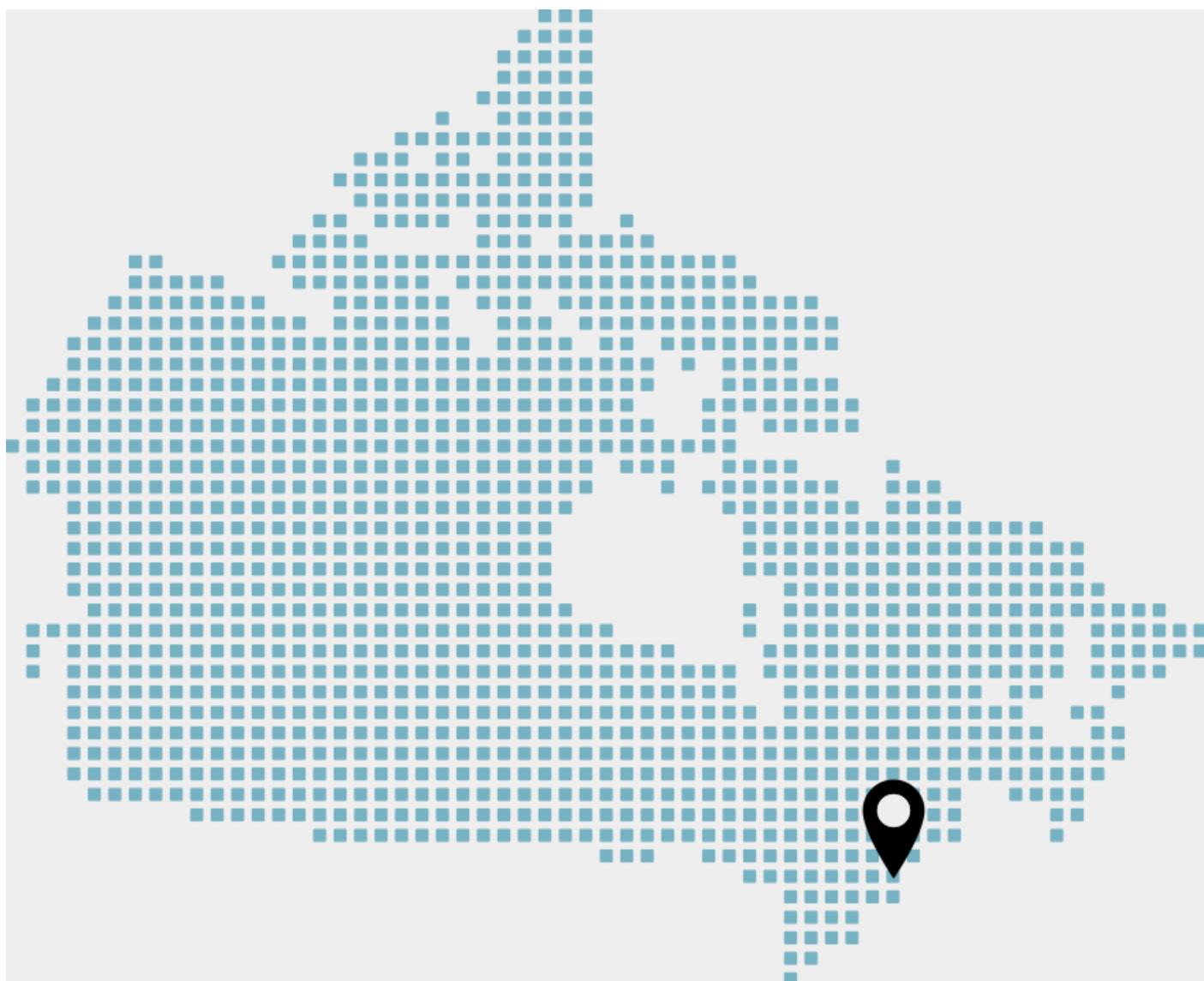
Aérospatiale

## Transports et Fabrication



Automobile et Transports de surface

# Génie



Construction

# Génie



Énergie, Mines et Environnement

## Génie



Génie océanique, côtier et fluvial

## Personnes

**4 263**

**employés équivalents temps plein**

**2 293** scientifiques, ingénieurs et techniciens

**269** CTI du PARI CNRC

**87**

**nationalités représentées dans notre effectif**

**39,5 %**

**de femmes dans notre effectif**

(par rapport à la disponibilité sur le marché du travail canadien : 38,2 %)

**542**

**étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherches (embauches)**

**24**

**sites de laboratoires**

**106**

**points de service du PARI CNRC**

**Réalisations scientifiques**

**1 222**

## **publications à comité de lecture <sup>2</sup>**

**53** publications par tranches de 100 scientifiques/ingénieurs/techniciens

# **1,19**

**indice de citation relatif à la moyenne mondiale <sup>3</sup>**

# **83 %**

**de publications conjointes avec des partenaires externes <sup>2</sup>**

**10,9 %** avec des partenaires du Royaume-Uni

**8,5 %** avec des partenaires de l'Allemagne

**5,2 %** avec des partenaires du Japon

# **267**

**demandes de brevet déposées en 2022-2023**

**1 951** brevets actifs (**461** familles de brevets)

**606** brevets actifs actuellement octroyés sous licence

## **Clients et collaborateurs en R-D**

# **89 %**

**jugent que le CNRC les a aidés à atteindre des résultats <sup>4</sup>**

**1 005**

**projets de R-D pour des clients**  
(969 clients en R-D)

**379**

**projets de R-D collaboratifs en cours**  
(116 collaborateurs financés)

## **Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI CNRC)**

**9 690**

**clients totaux**

**3 486** entreprises financées

**6 204** entreprises ayant uniquement reçu des services-conseils

**13 973**

**emplois soutenus totaux**

**35 %**

**croissance du revenu total des entreprises clientes <sup>5</sup>**

**21 %**

**hausse de l'effectif des entreprises clientes <sup>5</sup>**

## Le PARI CNRC sera progressivement intégré à la Corporation d'innovation du Canada

Le gouvernement du Canada crée la Corporation d'innovation du Canada (CIC), une société d'État entièrement consacrée à soutenir la R-D des entreprises de tous les secteurs. Après plus de 75 ans de services d'aide à l'innovation aux petites et moyennes entreprises du Canada à titre de programme du CNRC, le PARI CNRC quittera le CNRC pour s'intégrer à la nouvelle CIC.

Ce transfert accroîtra la capacité du PARI CNRC à servir sa clientèle, tout en lui permettant de continuer à travailler étroitement avec le CNRC sur des projets clés. La transition se déroulera sur approximativement 24 mois à la suite de l'annonce de février 2023. Jusqu'à ce que la transition soit complétée, les activités du PARI CNRC se poursuivront comme à l'habitude, au sein du CNRC, avec une prestation continue de services à ses clients.

### Finances <sup>6</sup>

**1 470,8 M\$**

**dépenses totales**

(exploitation, immobilisations, et subventions et contributions)

**875,5 M\$** pour les centres de recherche

**595,3 M\$** pour le PARI CNRC

**179 M\$**

**revenus totaux**

**47 %** provenant de l'industrie

**8 %** provenant d'autres acteurs (universités, organismes à but non lucratif, etc.)

**45 %** provenant d'autres ministères

# 612,3 M\$

## programmes de financement

(dépenses de subventions et contributions)

**489,4 M\$** PARI CNRC

**59,3 M\$** TRIUMF

**34,8 M\$** collaboration en science, en technologie et en innovation

**26,6 M\$** télescopes

**2,2 M\$** autres subventions et contributions

- 
- 1 Le Centre de recherche en électronique et photonique avancées, le Centre de recherche en nanotechnologie et le Centre de recherche sur les technologies de sécurité et de rupture formeront un seul centre de recherche en soutien au plan stratégique qu'ils ont élaboré conjointement et qui les mènera jusqu'en 2024-2025.
  - 2 Année civile 2022
  - 3 Moyenne triennale (années civiles de 2020 à 2022)
  - 4 Hausse des emplois, des ventes, de la capacité de R-D ou autres avantages (Enquête sur la satisfaction des clients)
  - 5 Taux de croissance annuel composé (de 2019 à 2021)
  - 6 Résultats non vérifiés
-

# Revitalisation des principales installations



Dans l'Énoncé économique de l'automne 2022, le gouvernement fédéral annonçait un investissement de près de 1 G\$ sur 8 ans pour appuyer la modernisation de nos installations et de nos opérations. Ce financement reconnaît notre rôle essentiel à titre de partenaire des entreprises et des innovateurs du Canada, et il nous permettra de continuer à offrir les installations d'avant-garde requises pour faire progresser la recherche dans des domaines essentiels tels que les changements climatiques et la transformation numérique.

Une grande partie de l'investissement ira à des projets directement liés à la réalisation des objectifs de carboneutralité du Canada pour 2050, en faisant progresser la R-D dans des domaines comme la décarbonation, des pratiques de fabrication et de construction axées sur la durabilité, les minéraux critiques, les systèmes de stockage de l'énergie pour ne nommer que ceux-ci.

Un investissement de cette ampleur offre au Canada l'occasion de maintenir son rôle de leader dans des domaines de recherche clés ainsi que de devenir un acteur plus important dans d'autres domaines émergents susceptibles d'enregistrer une croissance importante sur la scène mondiale dans un avenir rapproché. Pour gérer cet investissement, nous avons créé le Bureau de gestion du renouvellement des installations (BGRI), lequel supervisera les projets de réfection et de modernisation réalisés au cours des prochaines années.

L'élaboration de chartes de projet (définissant l'étendue, le calendrier et d'autres détails relatifs à chaque projet) a été entreprise au début de 2023. Ces chartes guideront la première vague de réfection. Par la création d'une équipe consacrée à la revitalisation des installations, nous permettons à nos centres de recherche de continuer à se concentrer sur ce qu'ils font de mieux et positionnons le CNRC pour une réussite à long terme.

Les projets qui seront réalisés durant la première phase des travaux sont les suivants :

[Afficher tout/Réduire tout](#)

### **Laboratoire d'acoustique pour l'industrie de la construction – Ottawa (Ontario)**



Appuie le secteur de la construction du Canada avec de la recherche, des règlements et des solutions qui se rapportent à l'acoustique des bâtiments. Les fonds seront utilisés pour améliorer les capacités scientifiques des installations par le remplacement d'équipement désuet, la mise hors service d'un bâtiment et la fusion de 4 installations en une seule installation moderne.

[Pour en savoir plus](#)

### **Technologie de carburant de remplacement et de moteur – Ottawa (Ontario)**



Soutient la mise au point de technologies d'énergie propre, en mettant l'accent sur le développement de carburants à faible teneur en carbone et une consommation hautement performante de carburant. Les fonds permettront l'achat de nouvel équipement afin d'élargir les capacités de recherche sur l'hydrogène, les plastiques et les émissions de carbone.

### **Centre des technologies de l'aluminium – Saguenay (Québec)**



Soutient les secteurs de l'automobile et des transports avec de la recherche sur des matériaux spécialisés et leur mise à l'essai. Les fonds serviront à la rénovation de plusieurs laboratoires et à l'achat d'un équipement moderne pour soutenir Industrie 4.0 et accroître la productivité des procédés de transformation de l'aluminium au Canada.

## Installation de recherche sur les micro/nanodispositifs bioanalytiques – Boucherville (Québec)



Appuie des projets pilotes de prototypage, de la conception à la certification, en soutien à la chaîne d'approvisionnement canadienne de la biofabrication. Les fonds permettront d'acheter un équipement de pointe afin de maintenir cette installation à l'avant-garde d'une industrie en évolution rapide.

## Installation de biofabrication – Montréal (Québec)



Soutient la recherche sur les nouveaux produits biologiques. Les fonds permettront de moderniser les laboratoires de R-D sur la biofabrication et d'installer le nouvel équipement requis pour permettre la réalisation, au Canada, du cycle complet de R-D pour des produits biopharmaceutiques.

[Pour en savoir plus](#)

## Banc d'essai de carènes en eau claire – St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)



Permet des simulations pour une grande variété de navires, y compris des sous-marins, des brise-glace, des yachts et des navires de guerre rapides. Les fonds seront utilisés pour le remplacement et la mise à niveau d'équipement, ainsi que pour la mise en place d'une installation de jumelage numérique afin d'améliorer les modélisations et les simulations.

## Remplacement de l'aéronef Convaïr 580 – Ottawa (Ontario)



Soutient la recherche et les mises à l'essai dans les domaines de l'aérospatiale, des satellites, de la qualité de l'air, de la défense, de l'aviation écologique et de la résilience aux changements climatiques. Le nouvel aéronef — un laboratoire volant polyvalent — pourra soutenir une plus vaste gamme d'initiatives de recherche et aider le Canada à respecter ses engagements et ses accords de collaboration internationaux.

[Pour en savoir plus](#)

## Installation de recherche sur les matériaux de pointe – Mississauga (Ontario)



Appuie la mise au point et la commercialisation de matériaux. Les fonds serviront à établir 2 plateformes d'accélération des matériaux utilisant l'IA, la robotique et l'informatique évoluée pour la conception et la mise à l'essai rapide et automatique de nouveaux matériaux, soutenant ainsi la recherche sur les minéraux critiques qui contribueront au développement de la prochaine génération de batteries haute performance.

### **Installation de mise à l'essai pour l'intégration de technologies de stockage de l'énergie et les batteries – Boucherville (Québec) et Ottawa (Ontario)**



Soutient la R-D sur la production d'éléments de batterie, l'assemblage d'éléments de batterie et la mise à l'essai de batteries. Les fonds permettront l'achat de nouvel équipement et l'installation d'une suite spécialisée pour la fabrication et l'assemblage de batteries.

### **Installation d'essais en sécurité incendie – Ottawa (Ontario)**



Soutient la recherche sur la tenue au feu de produits innovateurs et de systèmes de protection contre l'incendie. Les fonds seront utilisés pour apporter les améliorations requises pour l'installation d'un nouveau système de réduction de la fumée et ainsi élargir les capacités de mise à l'essai et permettre la réalisation d'une vaste gamme d'expériences à grande échelle, tout en atténuant les impacts environnementaux causés par la combustion de matériaux non ligneux tels que du plastique, du carburant diesel et des matériaux d'isolation.

### **Laboratoire sécurisé pour l'hydrogène – Vancouver (Colombie-Britannique)**



Permet la recherche et la mise à l'essai sécuritaires de technologies de l'hydrogène et de pile à combustible. Les fonds permettront de remplacer des technologies et de l'équipement désuets ainsi que d'améliorer les systèmes de sécurité du laboratoire, élargissant ainsi la diversité des capacités de recherche pour soutenir la stratégie relative à l'hydrogène du Canada.

[Pour en savoir plus](#)

### **Rénovation du grand bassin à glace – St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)**



Simule les conditions maritimes de l'Arctique et du Nord pour évaluer la performance des navires et des structures en présence de glace de mer. Les fonds permettront de prolonger la durée de vie du bassin de 25 ans ou plus et d'ajouter de nouvelles capacités de recherche, dont la mise à l'essai en présence de frasil et la simulation de collision à force d'impact élevée.

[Pour en savoir plus](#)

## Installations de photonique – Ottawa (Ontario)



Soutiennent la recherche sur les capteurs, les ordinateurs et les communications quantiques. Les fonds seront utilisés pour mettre à niveau les systèmes cryogéniques et lasers ultrarapides en vue de mener des recherches de pointe sur les interactions lumière-matière à la limite quantique. Cette amélioration contribuera à positionner le Canada à titre de chef de file de la science quantique sur la scène internationale.

[Pour en savoir plus](#)

## Installation de recherche et d'essai en altitude – Ottawa (Ontario)



Simule des températures, des vitesses et des pressions en vol réalistes pour la mise à l'essai de moteurs d'aéronef à de hautes altitudes et dans des conditions de givre. Les fonds seront utilisés pour améliorer les installations, entre autres par l'ajout d'une chambre de moteur hybride pour soutenir la mise au point d'aéronefs électrique et à hydrogène.

## Installations de fabrication durable – Boucherville (Québec)



Mènent des recherches dans des domaines clés pour soutenir les priorités du gouvernement en matière de fabrication de pointe, d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et de plastiques durables. Les fonds soutiendront l'achat de nouvel équipement pour la conception de nouveaux revêtements thermiques servant de barrière environnementale pour les moteurs à réaction à faibles émissions, de technologies de polymère durable pour l'emballage, de procédés de production en série de composites pour entre autres l'allègement des véhicules.

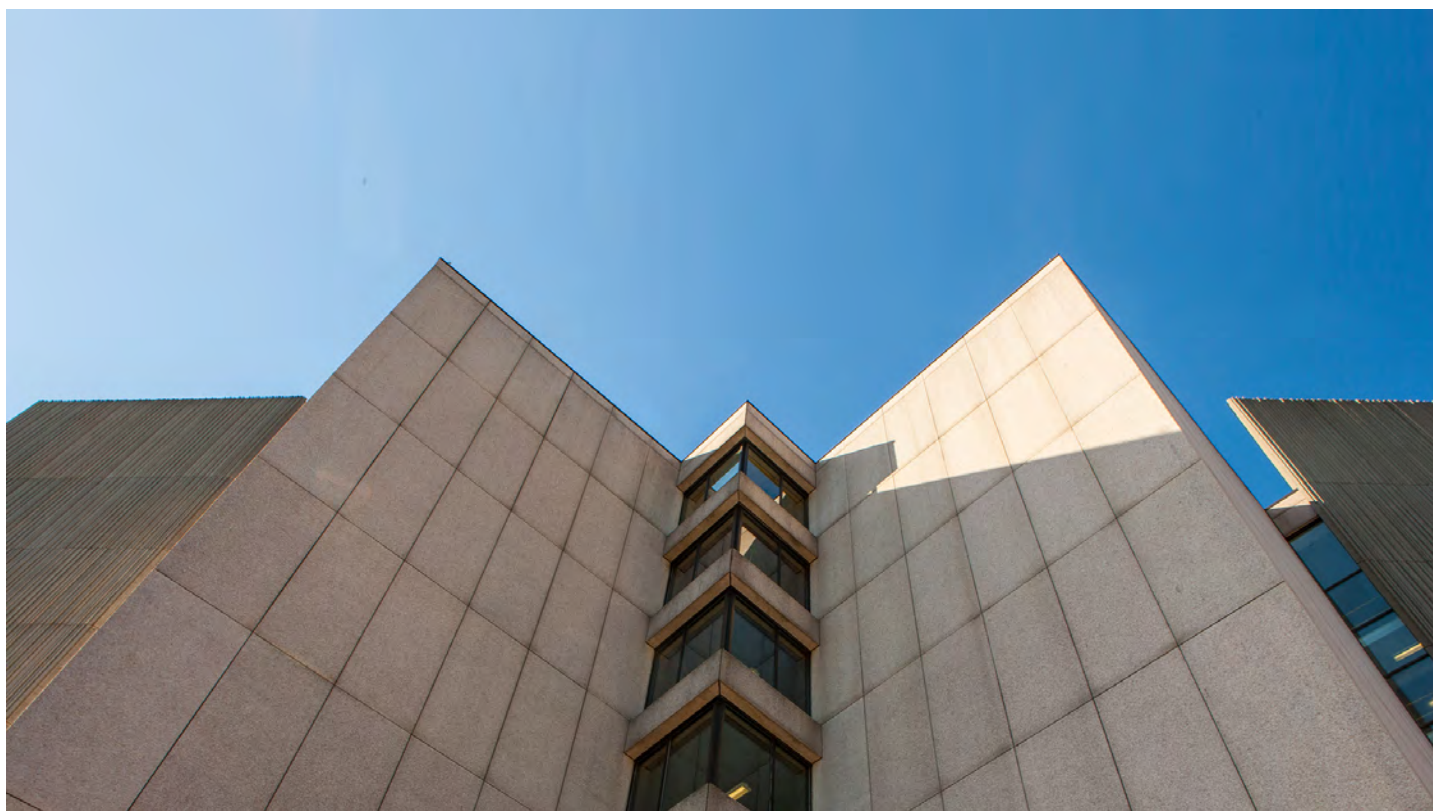
## Soufflerie trisonique – Ottawa (Ontario)



Soutient une recherche de pointe de classe mondiale en aérospatiale, y compris sur les nouvelles technologies vertes. Les fonds permettront d'améliorer la fiabilité, la sécurité et les capacités de la soufflerie par le remplacement ou la mise à niveau d'équipement et de systèmes désuets.

À compter de 2025, le BGRI lancera tous les 2 ans un appel interne de projets d'une valeur de 200 M\$ pour de l'équipement de recherche, des installations et des projets d'immobilisation connexes, en mettant l'accent sur les projets menés en collaboration avec des établissements d'enseignement supérieur (universités et collèges), d'autres ministères ou des acteurs du secteur privé.

## Faits saillants et réalisations



En 2022-2023, nous avons fait progresser la recherche et approfondi nos connaissances dans de nombreux domaines clés, rendant possibles de nouvelles percées majeures en science et en innovation. Découvrez ci-dessous les faits saillants et les principales réalisations du CNRC durant le dernier exercice.



### Lutte contre les changements climatiques et durabilité

S'adapter aux changements climatiques grâce à de la recherche sur terre et en mer



### Transformation quantique et numérique

Soutenir l'évolution numérique du Canada grâce à des technologies novatrices



### Santé et biofabrication

Stimuler l'innovation du secteur canadien des produits et des technologies de santé, et renforcer sa capacité de biofabrication



### Aérospatiale et astronomie

Accroître notre capacité de recherche sur le ciel et les étoiles



### Construction et fabrication

Améliorer les pratiques de construction et de fabrication pour une économie plus résiliente

# Soutenir la lutte contre les changements climatiques (Action climat) et la durabilité



Les changements climatiques constituent un enjeu majeur pour le Canada et le monde. En 2022-2023, nous avons continué à soutenir des recherches novatrices entre autres sur des sources d'énergie propre, des pratiques de construction efficaces et la santé des écosystèmes marins. Un grand nombre de ces projets pourraient aider le Canada à atteindre son objectif de carboneutralité d'ici à 2050.

## Recherche sur une utilisation plus sécuritaire de l'hydrogène



▼ Khalid Fatih, agent de recherches sénior, Centre de recherche sur l'énergie, les mines et l'environnement

Courte vidéo de Khalid Fatih devant des stations de production d'hydrogène et de test de compression.

L'hydrogène propre est destiné à jouer un rôle majeur dans la décarbonation des systèmes d'énergie de la planète. Cela étant dit, en raison de ses propriétés uniques, l'hydrogène requiert un environnement de mise à l'essai sécuritaire. **Khalid Fatih**, agent de recherches sénior, dirige au laboratoire sécurisé pour l'hydrogène du CNRC de Vancouver, en Colombie-Britannique, une équipe qui étudie les technologies de production et de compression de l'hydrogène.

« Notre installation est dotée de capacités uniques au Canada. Grâce à de l'équipement hautement spécialisé pour la production de l'hydrogène et la mise à l'essai de piles à combustible et de leur montage de cellules, nous pouvons notamment évaluer la performance électrochimique, analyser le mode de défaillance et tester la contamination des réactifs. Nous avons maintenant 8 postes et cellules d'essai conçus et construits par le CNRC pour tester les technologies d'électrolyse de l'eau de la membrane d'échange de protons ou d'anions et qui sont utilisés par des clients industriels du Canada et des partenaires internationaux. Et tout ça est réalisé dans un environnement spécialement conçu en stricte conformité avec l'ensemble des codes et des normes de sécurité de l'hydrogène du Canada.

J'attends avec impatience les rénovations, qui ne vont pas seulement accroître encore davantage la sécurité grâce à de l'équipement de pointe, mais qui vont aussi accroître notre capacité de mise à l'essai. Actuellement, pour la production d'hydrogène par électrolyse, nous pouvons tester de petites piles et cellules allant jusqu'à 500 W. Après les rénovations, nous pourrons travailler avec des systèmes allant jusqu'à 5 kW, ce qui contribuera à réduire le risque de solutions de plus haute maturité technologique. Une installation de fragilisation par l'hydrogène à l'échelle de laboratoire — que nous prévoyons à plus long terme élargir à une échelle industrielle — nous aidera en outre à soutenir la distribution, le stockage et l'exportation de l'hydrogène. »



« Nous pourrons travailler avec des systèmes allant jusqu'à 5 kW, ce qui contribuera à réduire le risque de solutions de plus haute maturité technologique. »

## Regard approfondi sur les glaces marines



▼ Jungyong Wang, agent de recherches sénior, Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial

Courte vidéo de Jungyong Wang devant un chariot du bassin à glace.

Le grand bassin à glace de St. John's, à Terre-Neuve-et-Labrador, est l'une des plus grandes installations de ce genre au monde. On y offre des services de mise à l'essai de brise-glace, d'autres types de navires et de structures extracôtières qui rencontreront éventuellement différentes variétés de glace de mer. Alors que les changements climatiques modifient la nature de cette glace, le grand bassin à glace contribue à accroître la résilience des navires et des structures et à les rendre adaptables à des conditions changeantes. **Jungyong Wang**, agent de recherches sénior au Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial, assure la conception et la supervision des tests réalisés dans le bassin à glace, fournissant des informations cruciales sur la performance et les exigences des navires à la Garde côtière canadienne, à la Marine royale canadienne et à d'autres intervenants.

« Lorsque des navires naviguent dans les eaux canadiennes, il est inévitable qu'ils rencontrent de la glace. Les conséquences peuvent varier d'un simple inconfort à des dommages extrêmement coûteux. C'est ici que mon travail au bassin à glace de St. John's entre en jeu. Nous utilisons des techniques de production de glace inspirées des processus naturels pour créer de la glace dans des eaux océaniques et produire une diversité de conditions de glace à grande échelle pour mieux comprendre l'incidence de la glace sur des navires de toute sorte.

Nous examinons des enjeux tels que la résistance et l'autopropulsion du navire, l'effet de la glace sur la manœuvrabilité et l'impact des forces de la glace sur les structures amarrées et fixes. Grâce à ces connaissances, nous pouvons fournir des conseils sur la puissance du moteur, l'enveloppe opérationnelle et d'autres éléments, et ainsi nous assurer que les navires pourront affronter tout ce qu'ils rencontrent une fois qu'ils auront été mis en service.

Au cours des 5 dernières années, nous avons réalisé des mises à l'essai détaillées de brise-glace lourds et moyens pour les gardes côtières du Canada et des États-Unis. Un brise-glace polaire lourd coûte en général 1 G\$ ou plus, alors il est important de s'assurer qu'il pourra faire son travail et protéger nos eaux. À la lumière des résultats de nos tests, nous avons recommandé plusieurs modifications techniques pour accroître la performance des navires et améliorer leur consommation de carburant, un facteur clé des efforts que nous déployons afin de réduire les émissions dans l'ensemble du pays.

Je suis vraiment très heureux du financement prévu pour le renouvellement des installations, parce que cela nous permettra de séparer complètement notre système de remorquage sous-marin et notre système principal, ce qui augmentera de façon notable nos capacités de tests sous-marins. Avec ce nouveau système, nous pourrons réaliser des tests d'amarrage sous l'eau (ce que nous ne pouvons pas faire présentement) et notre système de production de microbulles d'air qui contrôle la densité de la glace sera beaucoup plus fiable et accessible. Actuellement, l'entretien et les réparations de routine peuvent prendre plusieurs jours, mais avec le nouveau système, nous pourrons le faire en 2 heures. En plus, avec le nouveau pont de remorquage sous-marin, nous aurons un plus grand nombre d'angles visuels, ce qui nous permettra de mieux surveiller et mesurer la glace sans devoir la briser. »

Afficher tout/Réduire tout

## Assurer un approvisionnement sûr en minéraux critiques en vue de réduire les émissions



L'expansion de l'électrification est l'une des principales façons visées par le Canada pour atteindre ses objectifs de carboneutralité, mais elle dépend d'une chaîne d'approvisionnement solide et fiable pour les minéraux critiques nécessaires au développement de batteries et de technologies de stockage de l'énergie.

Dans le budget de 2022, le gouvernement fédéral engageait 40 M\$ sur 4 ans pour permettre au CNRC de travailler avec Ressources naturelles Canada en vue d'effectuer de la recherche et de mettre au point et déployer des technologies en soutien aux chaînes de valeur des minéraux critiques.

Ces travaux aideront également le Canada à atteindre les objectifs de sa [Stratégie sur les minéraux critiques](#).

### **Améliorer la résilience des trains aux changements climatiques**



Le Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface travaille en vue de rendre les déplacements en train au Canada plus sécuritaires et plus écologiques.

La première phase du programme sur les transports propres et écoénergétiques s'est terminée en 2022. Travaillant avec des partenaires de Transports Canada, de l'Université de la Colombie-Britannique et de la Southern Railway of British Columbia Limited, les chercheurs du CNRC ont étudié les risques et dangers potentiels des trains alimentés à l'hydrogène ou par des batteries.

La prochaine phase sera consacrée à l'élaboration d'un cadre réglementaire pour l'exploitation de ces trains. Dans le cadre du programme sur les transports terrestres résilients, des chercheurs testent la performance des freins à air des trains par temps froid.

Ces travaux contribueront à améliorer la solidité des freins à air et réduiront le risque de défaillance par temps froid.

### **Créer un environnement bâti plus résilient aux changements climatiques**



Le CNRC dirige la nouvelle [Initiative sur l'environnement bâti résilient aux changements climatiques](#) financée par Infrastructure Canada, annoncée en juin 2022.

Dans le cadre de cette initiative, des équipes de notre Centre de recherche en construction et de notre Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial poursuivront leurs efforts visant à accroître la résilience aux changements climatiques des bâtiments et de l'infrastructure.

Les travaux en cours étudient la charge de la neige, du vent et autres charges climatiques futures pour une prise en compte dans la conception des structures, les exigences relatives à de futures lignes directrices pour des bâtiments résistants aux inondations ainsi que d'éventuelles solutions inspirées de la nature pour prévenir les inondations et réduire les îlots de chaleur urbains.

Nous menons également des recherches pour soutenir la mise à jour des normes existantes et la création de nouvelles normes, travaillant entre autres avec le Conseil canadien des normes pour l'élaboration d'une nouvelle norme basée sur notre Guide

national sur les incendies en milieu périurbain.

## Démystifier les algues bleues



L'équipe de métrologie des biotoxines du CNRC d'Halifax utilise une technologie de pointe pour étudier les cyanobactéries qui produisent les algues bleues. Cette algue toxique pose des risques pour les humains et les animaux et sa propagation peut endommager les écosystèmes aquatiques des lacs et des rivières de l'ensemble du Canada.

En plus d'améliorer notre compréhension de la façon dont les cyanobactéries se propagent et des moyens possibles pour contrôler cette propagation, ces travaux contribueront à sensibiliser le public quant à la façon de reconnaître cette algue et d'éviter les risques qui y sont associés.

## Protéger un observatoire essentiel



Tout au long de 2022, nous avons travaillé avec des spécialistes de la gestion des forêts, y compris avec la bande indienne de Penticton et le peuple Sylix Okanagan, pour mettre en œuvre un plan de protection contre les incendies de forêt et ainsi réduire le risque d'incendie à l'Observatoire fédéral de radioastronomie et dans la région voisine.

Ce projet a réuni des membres du Centre de recherche Herzberg, en astronomie et en astrophysique ainsi que de nos équipes d'Environnement et Santé et sécurité au travail et de Planification et gestion des biens immobiliers.

Ce plan de protection s'aligne sur les autres mesures zonales de conservation efficaces et mises en place à des endroits comme la station de recherche marine de Ketch Harbour, en Nouvelle-Écosse, pour préserver la biodiversité d'aires non officiellement protégées.

## Formuler des stratégies d'élimination du plastique pour décontaminer les voies fluviales

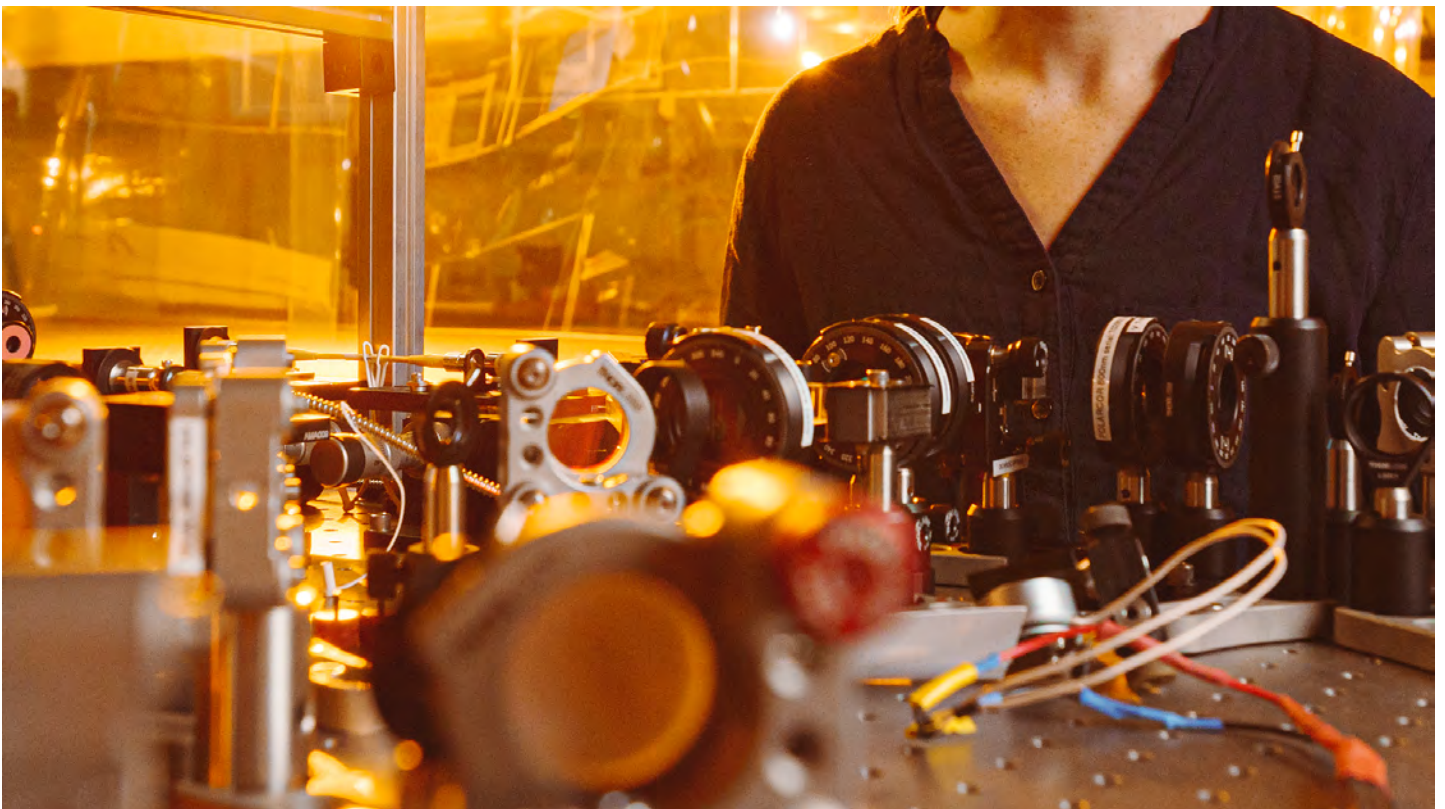


À l'aide de modèles numériques et de technologie d'apprentissage machine, les scientifiques du Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial, appuyés par des collègues de plusieurs autres centres de recherche du CNRC, élaborent des stratégies pour prédire les sources potentielles de microplastiques et les chemins qu'ils empruntent pour atteindre les voies fluviales et les océans.

Des spécialistes du Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial développent en outre une plateforme d'essais toxicologiques à haut débit pour tester les microplastiques et des produits chimiques potentiellement associés qui sont nuisibles aux ressources alimentaires aquatiques.

Ces renseignements permettront de nous éclairer sur des approches efficaces pour prévenir une future contamination par le plastique et aideront à isoler et à supprimer les microplastiques déjà présents dans l'eau avant qu'ils ne se dégradent et qu'ils deviennent irrécupérables.

## Faire progresser la transformation quantique et numérique



Alors que les technologies numériques et quantiques tiennent un rôle de plus en plus grand dans notre société, nous fournissons des innovations cruciales pour soutenir la mise au point de ces technologies et positionner le Canada comme chef de file dans le domaine quantique.

## De la recherche à la vitesse de la lumière



▼ Kate Fenwick, étudiante au doctorat, et Ben Sussman, agent de recherches sénior, Centre conjoint de photonique extrême

Courte vidéo de Kate Fenwick et Ben Sussman devant une nouvelle expérience de marche quantique dans l'installation de photonique quantique ultrarapide.

Les installations de photonique du CNRC à Ottawa, en Ontario, rendent la recherche possible dans une diversité de domaines, allant des fondements de l'optique quantique aux applications de détection quantique, en passant entre autres par l'informatique quantique, les communications quantiques, l'optique laser ultrarapide et la caractérisation de matériaux. Ces technologies répondent à une nécessité essentielle, car elles sous-tendent nos réseaux de communications les plus importants. L'étudiante au doctorat **Kate Fenwick** et le chef de groupe **Ben Sussman** étudient l'interaction de la lumière avec la matière à la limite quantique aux installations de photonique quantique ultrarapide.

**KF** : « Dans le cadre de mes études doctorales, j'examine l'utilisation d'obturateurs optiques de Kerr pour façonner des pulsions lumineuses ultrarapides à l'aide d'un faisceau laser continu et ainsi permettre des applications comme la métrologie de photons uniques, la spectroscopie en débit ralenti et les marches quantiques.

Cette recherche nous apporte une meilleure compréhension de la mécanique quantique, laquelle sous-tend notre monde, et ouvre la voie à de nouvelles technologies qui demeuraient inimaginables avec une compréhension traditionnelle de la physique. »

**BS** : « Dans le cadre d'une collaboration avec l'Université d'Ottawa, par l'intermédiaire du Centre conjoint de photonique extrême, des étudiants de cycles supérieurs, comme Kate, ont accès à nos laboratoires de pointe et, de notre côté, nous avons l'avantage de travailler avec un

groupe exceptionnel d'étudiants et d'étudiantes. Mais même si nous travaillons déjà dans l'une des meilleures installations du pays, cette technologie évolue rapidement.

Les fonds de renouvellement des installations nous permettront d'élargir nos capacités en matière de sources et de détecteurs afin de nous assurer que nous demeurons à l'avant-garde de la recherche en photonique quantique. J'ai hâte de pouvoir générer des états de photon unique — dans une variété de longueurs d'onde, de durées et d'un nombre varié de photons — et de pouvoir détecter de nouveaux types d'états de mécanique quantique de lumière et de matière. »



« Cette recherche nous apporte une meilleure compréhension de la mécanique quantique et ouvre la voie à de nouvelles technologies qui demeureraient unimaginables avec une compréhension

traditionnelle de la physique. »

## Une évolution vers un meilleur service à la clientèle

Le Centre de fabrication pour la photonique du Canada (CFPC) du CNRC est la seule fonderie de composés semi-conducteurs en Amérique du Nord exploitée par l'État et ouverte à tous. Le CFPC offre des services de fonderie, de fabrication de bout en bout de dispositifs photoniques et de développement de technologies de procédés. Il a été annoncé en 2022 que le CFPC deviendrait une unité distincte au sein du CNRC, ce qui lui donnera la souplesse nécessaire pour mieux répondre aux besoins de ses clients, tout en permettant au CNRC de continuer à effectuer de la recherche essentielle sur la technologie photonique.

Afficher tout/Réduire tout

## Un partenariat novateur



Nous appuyant sur notre relation à long terme avec l'Université de Waterloo, nous avons en 2022 ouvert sur le campus universitaire un nouvel espace collaboratif où les membres de la communauté étudiante et du corps enseignant peuvent se joindre à des équipes de notre Centre de recherche en technologies numériques pour travailler sur des projets liés à l'IA, l'Internet des objets ou la cybersécurité.

Dans le cadre d'un autre projet de collaboration, notre Centre de recherche en nanotechnologie a établi un partenariat avec l'Institut de nanotechnologie de Waterloo pour le financement de recherche interdisciplinaire libre et à haut risque, qui est susceptible d'entraîner des retombées importantes.

Tout au long de l'exercice de 2022-2023, 9 projets ont été lancés dans le cadre de cette initiative, portant entre autres sur la nanomédecine théranostique, sur les nanomatériaux imprimés pour capteurs flexibles dans le proche infrarouge, ainsi que sur l'identification et la classification des nanoplastiques.

### **Repousser les frontières de l'électronique portable**



Un partenariat entre le Centre de recherche en électronique et photonique avancées du CNRC et le Taiwan Textile Research Institute a permis le prototypage réussi d'encre conductrices étirables.

Ces encres, qui peuvent être étirées, tordues et lavées, marquent une étape importante dans le développement du prêt-à-porter électronique et pourraient rendre possibles des applications allant de la capture de mouvement à la surveillance de l'état de santé.

Le projet a reçu en 2022 un prix Edison Or dans la catégorie des matériaux révolutionnaires et les encres créées ont déjà été octroyées sous licence au plus grand fournisseur mondial de pellicule flexible.

### **Un système de guidage amélioré pour les systèmes laser**



Les lasers sont susceptibles de jouer un rôle important dans les futures télécommunications spatiales, mais les miroirs traditionnellement utilisés pour guider leurs faisceaux sont encombrants et n'offrent pas la précision et la vitesse nécessaires pour les applications de précision.

En collaboration avec des chercheurs de l'Université Carleton et de l'Université de Málaga, en Espagne, l'équipe de nanophotonique du Centre de recherche en électronique et photonique avancées a mis au point un nouvel outil pour guider les lasers à l'aide de puces photoniques. Ces puces sont plus économiques que les miroirs, pèsent moins d'un gramme et offrent un ciblage plus précis sur de plus longues distances.

La prochaine phase du projet comprend la construction d'un système d'orientation de faisceau fonctionnel qui pourrait être utilisé pour rendre l'Internet haute vitesse accessible aux collectivités du Nord et rurales.

## Aller de l'avant avec des initiatives quantiques



En janvier 2023, le gouvernement fédéral publiait sa Stratégie quantique nationale (SQN) visant à soutenir le secteur quantique du Canada et consolider la position du pays parmi les leaders internationaux de ce domaine.

Le CNRC joue un rôle clé dans la mise en œuvre de la SQN, en particulier par l'intermédiaire de ses programmes Défi. Dans le cadre du programme Défi « Internet des objets : capteurs quantiques », 42 projets ont été financés, entre autres axés sur la détection ultrarapide de paires de photons enchevêtrés, l'élaboration de normes en photonique quantique et la détection du front d'onde.

Le programme Défi « Informatique quantique appliquée », lancé en septembre 2022, accepte actuellement des propositions de projet qui pourraient rendre possible une simulation quantique de systèmes physiques complexes pour soutenir la mise au point de nouvelles technologies dans les secteurs de la santé humaine, des changements climatiques et d'autres domaines, dont les retombées auront une portée considérable.

Des liens avec l'industrie ont été établis dans le cadre de ces 2 programmes afin de soutenir le pilier de commercialisation de la SQN. L'initiative de recherche et développement quantique est un autre programme dirigé par le CNRC établi dans le cadre de la SQN pour coordonner la recherche fédérale dans l'ensemble du gouvernement en vue de réduire le risque associé au développement de technologie quantique.

Cette initiative contribuera en outre à accroître la capacité et l'expertise dans le domaine quantique pour soutenir d'importantes priorités nationales telles que l'exploitation minière, la défense et la sécurité, les communications, les ressources naturelles, la gestion environnementale et la surveillance des changements climatiques.

## L'IA au service d'une logistique plus sécuritaire et plus résiliente



Dans le cadre de son programme Intelligence artificielle au service de la logistique, le CNRC travaille avec l'Université de Calgary pour mettre au point des modèles d'IA qui contribueront à réduire les coûts et l'empreinte carbone des secteurs des transports et de

la logistique.

En s'appuyant sur les données des 2 plus grandes entreprises de transport du Canada, les outils d'IA mis au point permettront d'optimiser les itinéraires et les horaires, d'accroître la sécurité routière et de protéger l'industrie des risques posés par des conditions météorologiques extrêmes.

## Accroître la capacité de biofabrication du Canada



Nous soutenons l'engagement du gouvernement du Canada qui vise à accroître la capacité nationale de biofabrication d'un bout à l'autre du continuum de production : de la recherche-développement à la production de matériaux pour les essais cliniques.

## Vaccins et autres produits biologiques de production canadienne



▼ Helene Mauboussin, chef de l'équipe de l'assurance qualité, Centre de recherche en thérapeutique en santé humaine

Courte vidéo d'Hélène Mauboussin devant de l'équipement de fabrication de produits pharmaceutiques dans une installation de fabrication de biomédicaments pour essais cliniques.

Le laboratoire de recherche-développement en biofabrication du Centre de recherche en thérapeutique en santé humaine (TSH), du CNRC joue un rôle crucial dans la mise à l'échelle de procédés de fabrication, permettant le passage de vaccins et autres thérapeutiques biologiques expérimentaux aux essais cliniques. **Helene Mauboussin** dirige l'équipe d'assurance de la qualité de TSH, qui s'assure que tous les éléments de procédés de production complexes répondent à des exigences précises en matière de qualité, et ce, à toutes les étapes.

« Mon équipe examine et approuve toutes les procédures et l'ensemble des documents pour toute production effectuée dans nos installations. Nous investiguons et corrigeons tous les écarts afin de garantir la sécurité, l'identité, la solidité, la pureté et la qualité de chaque produit, chaque fois. Ce processus est requis pour assurer la conformité aux règlements et, plus important encore, la sécurité de la population.

Bien que le CNRC effectue depuis des décennies de la recherche-développement sur les vaccins, les dernières années ont été très motivantes pour nous en raison de la hausse à l'échelle mondiale de l'intérêt à l'égard de la biofabrication. Une réalisation particulièrement importante cette année a été l'achèvement substantiel de l'installation de fabrication pour les essais cliniques, qui se trouve juste au bout du même corridor que notre laboratoire de R-D.

Mon équipe travaille actuellement sur les processus de mise en service, de qualification et de validation de la nouvelle installation et nous espérons pouvoir produire notre premier produit en 2024. Le but de cette nouvelle installation est de permettre à des médicaments étudiés et développés au Canada de passer au stade des essais cliniques sans sortir du pays.

Nous attendons aussi avec impatience quelques mises à niveau essentielles dans notre laboratoire de R-D pour l'aligner davantage sur la nouvelle installation. En plus de moderniser notre espace, le nouveau financement nous permettra de mettre à niveau la majorité de notre équipement afin de l'harmoniser à celui de l'installation de fabrication pour les essais cliniques. Cet alignement facilitera et accélérera de beaucoup le transfert de technologie du laboratoire de R-D à l'installation de fabrication pour les essais cliniques. »



« Notre travail vise à garantir, en tout temps, la sécurité, l'identité, la solidité, la pureté et la qualité de chaque produit. »

## **Contribuer au continuum de biofabrication canadien**

En 2020, le gouvernement du Canada a demandé au CNRC de créer quelque chose d'unique au Canada : une installation de biofabrication spécialement destinée à une production à grande échelle en soutien à un mandat de bien public. En août 2022, le Centre de production de produits biologiques recevait sa licence d'établissement de produits pharmaceutiques l'autorisant officiellement à produire des médicaments pour une utilisation au Canada. En parallèle, nous mettions en mouvement le processus visant à transférer la gouvernance et l'exploitation du Centre de production de produits biologiques à une société à but non lucratif.

Ce transfert a été effectué afin de permettre à l'installation de fonctionner de façon indépendante du gouvernement, à titre d'organisation de production sous-traitante, tout en continuant à exécuter son mandat, soit de répondre aux besoins créés par une pandémie ou toute autre situation d'urgence sanitaire, de soutenir des projets d'intérêt public et de contribuer à la croissance et à la résilience du secteur des sciences de la vie du Canada. Le Centre pour la commercialisation de la médecine régénératrice (CCRM) (en anglais seulement), chef de file dans le développement et la commercialisation de technologies médicales régénératives et de thérapies cellulaires et géniques, a été sélectionné à titre de cofondateur de cette nouvelle société à but non lucratif, laquelle a été légalement constituée

en décembre 2022. Le 1er avril 2023, la société Centre de production de produits biologiques (CPPB) inc. endossait officiellement la responsabilité des activités du Centre de production de produits biologiques.

Avec la mise à niveau du laboratoire de recherche et développement de TSH, la construction de l'installation de fabrication pour les essais cliniques et l'achèvement du Centre de production de produits biologiques, la triade de la biofabrication — qui permet de mettre au point des processus de R-D, de produire des lots pour les essais cliniques et de produire à grande échelle — sera bientôt entièrement accessible au site de l'avenue Royalmount du CNRC. Ces 3 installations de biofabrication peuvent être utilisées séparément ou conjointement pour soutenir des projets d'intérêt public ou répondre aux besoins individuels de clients. De par leur existence sur un même campus, elles s'associent pour soutenir l'objectif de la Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie qui consiste à construire une capacité publique de biofabrication au pays qui est à la fois robuste et de bout en bout.

Afficher tout/Réduire tout

### Un parcours accéléré de la découverte à la thérapie

Au début de 2022, nous avons établi un partenariat avec l'Université Concordia et le Center for iPS Cell Research and Application (CiRA) de l'Université Kyoto pour accélérer la recherche sur l'usage thérapeutique des cellules souches pluripotentes induites (CSPI). Ces cellules souches produites à partir de cellules cutanées adultes peuvent être utilisées pour produire tout type de cellule dans le corps humain, ce qui les rend très prometteuses pour le traitement du cancer, des maladies du cœur et d'autres conditions difficiles à traiter — sans risque de rejet. Comblar le fossé entre les percées scientifiques et les applications pratiques prend souvent de nombreuses années, mais l'équipe CNRC-Concordia-CiRA, dans le cadre du programme Défi « Thérapies cellulaires et géniques », a déjà commencé à mettre au point les outils requis pour transférer cette thérapie cellulaire révolutionnaire au domaine grand public.

### Un étalonnage ultraprécis pour de nouvelles radiothérapies

Les percées réalisées dans le traitement du cancer pourraient permettre d'obtenir de meilleurs résultats tout en réduisant les effets secondaires.

Un dosage exact est cependant requis pour administrer ces thérapies de façon sécuritaire et efficace, mais ce dosage dépend de la capacité à mesurer avec précision les nouvelles modalités de radiothérapie.

Des équipes du Centre de recherche en métrologie utilisent la protonthérapie, des faisceaux de rayons X synchrotron et des doses massives de radiothérapie pour s'assurer que ces thérapies peuvent être mesurées et étalonnées de façon à produire le maximum de bénéfices pour un meilleur traitement du cancer.

### **Avertissement pandémique précoce par la surveillance des eaux usées**



Le Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC (PARI CNRC) a financé en 2022 un projet pilote mené par l'Autorité aéroportuaire du Grand Toronto pour étudier comment la surveillance des eaux usées à l'arrivée pourrait contribuer à la détection de souches de COVID-19 et autres maladies infectieuses de façon moins invasive que les tests individuels.

Les résultats du projet pilote sont prometteurs et le PARI CNRC est actuellement en discussion pour un déploiement à plus grande échelle de cette technologie permettant une alerte rapide et une meilleure réponse en cas de pandémie future.

### **Un meilleur contrôle des essais sur puces microfluidiques**



En 2023, une équipe du Centre de recherche sur les dispositifs médicaux a obtenu un brevet canadien pour l'intégration d'un contrôle pneumatique dans des puces microfluidiques centrifuges, aussi appelées labopuces centrifuges.

Ces puces peuvent être utilisées pour automatiser plusieurs étapes des essais biologiques grâce à la circulation de divers solutions tampons et réactifs liquides dans des canaux miniatures spécialement conçus. La technique pneumatique facilite le déplacement prévu des fluides dans la puce durant les essais, garantissant que ceux-ci pourront être réalisés en entier.

Outre le brevet canadien, cette technologie a également obtenu une protection par brevet en Australie, en Europe, au Japon, en Corée du Sud et aux États-Unis.

### **Un nouveau pas franchi dans le traitement de la maladie d'Alzheimer**



Travaillant avec des chercheurs de l'Université de l'Alberta, des scientifiques du Centre de recherche en nanotechnologie ont découvert un type de nanoparticule biodégradable qui pourrait entraver l'accumulation d'une protéine associée à certains des effets dégénératifs de la maladie d'Alzheimer.

Bien que le rôle exact de ces protéines dans le développement de la maladie d'Alzheimer doive être mieux compris avant qu'une thérapie ne puisse être développée, cette découverte marque une étape importante vers un éventuel traitement qui pourrait arrêter la progression de la maladie ou même en renverser les effets.

### **Une fermentation atypique pour des produits de santé d'origine non humaine**



Au début de 2022, nous avons ouvert une nouvelle installation de fermentation atypique à l'Île-du-Prince-Édouard, où des membres de notre Centre de recherche en développement des cultures et des ressources aquatiques travaillent à la transformation durable de ressources biologiques canadiennes en produits à valeur ajoutée.

Cette nouvelle installation offre des services de recherche personnalisés en fermentation pour les produits de soins personnels, les produits de spécialité, l'alimentation et la nourriture pour animaux.

# Lancer des innovations dans le ciel et au-delà



Depuis longtemps, le Canada est reconnu comme un chef de file de la recherche et des technologies dans les domaines de l'aérospatiale et de l'astronomie, qui possède des capacités uniques de recherche-développement, d'innovation et d'essai, ainsi qu'un incroyable bassin de talents. Les installations du CNRC de l'ensemble du pays appuient ce rôle et contribuent à créer des solutions innovatrices en réponse aux défis mondiaux.

## Un laboratoire volant d'avant-garde



▼ Mengistu Wolde, agent de recherches sénior, Laboratoire de recherche en vol, Centre de recherche en aérospatiale

Courte vidéo de Mengistu Wolde devant un aéronef du CNRC à l'intérieur d'un hangar.

Le Convair 580 est le plus grand aéronef de la flotte du CNRC. Laboratoire volant polyvalent, il héberge l'équipement requis pour soutenir de la recherche sur les conditions atmosphériques, le givrage, la physique des nuages, le smog et bien plus.

Bien que la demande pour cet aéronef soit fort susceptible de demeurer élevée jusqu'à sa mise hors service en 2028, son âge rend son entretien et ses réparations de plus en plus difficiles.

**Mengistu Wolde**, agent de recherches sénior au Centre de recherche en aérospatiale, était auparavant le gestionnaire responsable du Convair 580, mais est aujourd'hui le chef de recherche scientifique responsable du lancement de son remplaçant, le nouvel aéronef MAPLE, pour *Medium-range Aircraft Platform for Environmental Research*.

« Le Convair constitue une installation unique au Canada et a soutenu une vaste gamme de projets de recherche avec des partenaires du monde entier. L'une de nos plus grandes réalisations durant la dernière année a été l'achèvement du projet de sondeur à hyperfréquences aéroporté de haute résolution spectrale, le projet "HiSRAMS" (*pour High Spectral Resolution Airborne Microwave Sounder*) en collaboration avec l'Université McGill, la société Omnisys de la Suède, *Horizon Sciences and Technologies* de la Nouvelle-Écosse et l'Agence spatiale européenne (ASE).

Le projet a commencé en 2018 avec une preuve de concept pour la mise au point de 2 radiomètres hyperspectraux aéroportés de pointe pour de futures missions spatiales nécessitant des observations globales de la température et de la vapeur d'eau. Le CNRC et ses collaborateurs ont réussi à mettre au point ces radiomètres, les ont intégrés au Convair et ont ensuite procédé à la collecte des données et à la modélisation.

Nous les avons aussi déployés aux États-Unis pendant 3 semaines pour soutenir un projet international de grande envergure sur le climat et les conditions météorologiques, appelé ESCAPE, ainsi que travaillé avec des partenaires de l'Union européenne dans le cadre d'études sur des radars de pointe visant à fournir des faits probants pour soutenir le concept de la mission satellite WIVERN de l'ASE, qui vise une observation globale des vents provenant de l'espace.

Travailler avec le Convair, ce que je fais depuis mon arrivée au CNRC en 2000, a été un réel privilège et j'ai maintenant hâte de travailler avec le nouvel aéronef MAPLE, qui sera construit avec les fonds de renouvellement fédéraux. Le nouvel appareil aura une portée plus longue, ce

qui nous permettra de faire de la recherche dans des régions éloignées, par exemple dans le Nord, et ses capacités seront développées avec l'aide de plusieurs intervenants afin de nous assurer qu'il est assez souple et polyvalent pour répondre à une gamme encore plus étendue de besoins de recherche. Lors de sa mise en service, le MAPLE sera adéquatement outillé pour étudier les changements climatiques, la qualité de l'air, les systèmes de nuages et les conditions météorologiques extrêmes, des domaines qui contribueront tous à la mise au point de nouvelles solutions pour notamment une aviation écologique et l'observation spatiale. »



« La conception du nouvel appareil tient compte des commentaires de plusieurs intervenants afin de nous assurer qu'il est assez souple et polyvalent pour répondre à une gamme encore plus étendue de besoins de recherche. »

Afficher tout/Réduire tout

## Des corrélateurs de fabrication canadienne pour voir plus loin dans le cosmos



En janvier 2023, le Canada annonçait son intention de devenir membre à part entière de l'observatoire du Réseau d'un kilomètre carré (SKAO), collaboration internationale qui construit 2 des plus grands télescopes au monde, respectivement en Australie et en Afrique du Sud.

L'adhésion à SKAO donnera accès aux astronomes du Canada au réseau, en plus de fournir à plusieurs entreprises canadiennes la possibilité de participer à cette initiative par la fabrication ou l'assemblage de diverses parties du réseau.

Le Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique a joué un rôle clé dans la mise au point de corrélateurs qui facilitent la coordination des télescopes et permettent la corrélation et l'analyse de données provenant de diverses parties du réseau.

## À la recherche de nouvelles informations sur la formation de l'univers



Lorsque le télescope spatial James Webb a été lancé en décembre 2021, il incluait plusieurs composants et instruments fabriqués au Canada.

L'un de ceux-ci, le spectrographe sans fente/imageur dans le proche infrarouge (NIRISS), a été le premier des 4 instruments scientifiques du télescope à être déclaré prêt à être utilisé, le 22 juin 2022.

Depuis, des équipes du CNRC ont eu l'occasion d'étudier entre autres l'histoire de galaxies éloignées, la formation d'exoplanètes et les trous noirs.

## Une étape vers des vols autonomes



Au début de 2022, une équipe du Centre de recherche en aérospatiale a entrepris la première phase des essais en vol d'un hélicoptère sans pilote.

Plus tard durant l'année, l'équipe a réussi un premier vol complètement autonome, incluant le décollage, les manœuvres en vol en fonction d'un parcours prédéfini et l'atterrissage, y compris l'évitement de plusieurs obstacles placés dans la zone d'atterrissage.

Bien que de nombreuses étapes doivent encore être franchies avant que des vols complètement autonomes soient possibles à plus grande échelle, ce vol constitue une étape clé importante vers ce but.

## S'adapter aux conditions de vol avec la réalité intégrée



En partenariat avec le ministère de la Défense nationale, le Centre de recherche en aérospatiale utilise la réalité intégrée pour mieux comprendre les conditions de pilotage d'hélicoptères lors d'opérations en mer.

Le projet de simulation en vol de réalité intégrée IRIS (pour Integrated Reality In-Flight Simulation) utilise les capacités de programmation uniques de l'hélicoptère Bell 412 permettant d'activer des comportements et des réactions propres à différents types d'aéronefs.

Ainsi, les pilotes d'essai peuvent expérimenter les effets du vent, des turbulences et d'autres conditions sur les différents types d'aéronefs actuellement utilisés pour les opérations militaires extracôtières.

Ce projet procurera une meilleure compréhension de la charge de travail des pilotes et permettra d'accroître la précision des simulateurs de vol, d'améliorer la conception des navires et de rehausser la sécurité des équipages.

## De nouvelles solutions pour gérer les risques en vol



Notre Centre de recherche en aérospatiale travaille avec la Federal Aviation Administration des États-Unis pour en apprendre davantage à propos des conditions de givrage en vol et mettre à l'essai des solutions innovatrices de détection, de prévision et de dégivrage.

L'an dernier, en utilisant l'aéronef Convair 580 équipé de plus de 40 sondes et capteurs, notre équipe de reconnaissance et de recherche atmosphérique a volé dans des conditions de givrage dangereuses pour recueillir des données et faire la démonstration des nouvelles capacités en matière de prévisions météorologiques.

Ce projet fournira des informations vitales qui aideront les pilotes à faire face à des conditions dangereuses pouvant nuire à la navigation aérienne.

## Faire progresser la science spatiale en collaboration avec l'Agence spatiale canadienne



Le CNRC travaille avec l'Agence spatiale canadienne (ASC) depuis l'établissement de cette dernière à titre d'organisation indépendante dérivée du CNRC.

En 2020, nous avons signé un protocole d'entente en vue de créer un cadre de collaboration dans divers domaines, dont l'observation de la Terre, le développement et l'essai de capteurs et le développement de technologies spatiales.

Depuis, nos projets conjoints ont touché à une variété de domaines de recherche, dont la microgravité et les technologies de santé, ainsi que la gestion des données par l'intermédiaire du Centre canadien des données astronomiques.

Le budget fédéral de 2023 a accordé 76,5 M\$ sur 8 ans à l'ASC pour soutenir la science canadienne sur la station spatiale Lunar Gateway, et nous sommes impatients de soutenir cette mission.

# Rendre les secteurs de la construction et de la fabrication plus écologiques



La recherche menée par le CNRC contribue à rendre les bâtiments plus écoénergétiques et plus résilients aux changements climatiques, en plus d'appuyer des pratiques de fabrication plus durables, plus sobres en carbone et moins consommatrices d'énergie.

## Des maisons plus silencieuses pour des vies plus saines



▼ Markus Müller-Trapet, agent de recherches, Centre de recherche en construction

Courte vidéo de Markus Müller-Trapet devant un équipement acoustique à l'intérieur du laboratoire de transmission sonore indirecte.

Les bruits indésirables sont plus qu'un simple inconfort. Ils peuvent accroître les risques pour la santé et sont susceptibles de causer des déficits cognitifs chez les enfants ou des troubles cardiovasculaires. À mesure que s'intensifie la densification de la population et que plus de gens habitent dans des immeubles à logements multiples, il devient de plus en plus important d'étudier les effets du bruit.

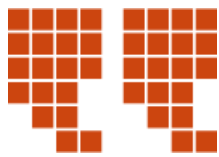
Les laboratoires d'acoustique du Centre de recherche en construction permettent d'étudier la transmission du son au travers des murs et des planchers, en particulier dans les immeubles à logements multiples. **Markus Müller-Trapet** est le chercheur qui dirige l'équipe de l'acoustique des bâtiments au laboratoire d'acoustique en construction d'Ottawa, en Ontario. Son équipe étudie actuellement, entre autres choses, les effets des bruits d'impact causés par exemple par des pas ou la chute d'un objet.

« Les effets du bruit sont sérieux. Chercher à comprendre comment le bruit voyage dans les bâtiments — et quels sont les techniques et les matériaux qui peuvent le bloquer — est ce que fait mon équipe. Notre laboratoire, qui est unique en Amérique du Nord, nous permet de construire des maquettes de plusieurs pièces pour tester la transmission du son à l'intention du marché canadien. Notre travail vient en aide aux fabricants de solutions innovatrices qui souhaitent réussir dans le marché concurrentiel des produits de construction, et nous formulons aussi des recommandations qui s'appuient sur des données probantes pour la définition des exigences en matière d'acoustique à l'intention des comités chargés de l'élaboration du *Code national du bâtiment - Canada*.

Dans la dernière année à peu près, nous avons beaucoup travaillé en vue de renforcer nos capacités afin de pouvoir répondre à une demande croissante pour l'utilisation de notre installation. Cette année, nous avons mis en service notre nouveau laboratoire de 4 pièces et 2 étages pour l'étude de la transmission indirecte du son et avons terminé la conception d'un nouveau laboratoire pour l'évaluation des planchers. Notre laboratoire actuel pour l'évaluation des planchers est en général réservé au moins 6 mois à l'avance, alors la construction du nouveau laboratoire, qui améliorera notre efficacité et nous permettra de tester des planchers innovateurs de haute performance, est essentielle pour répondre à nos nombreux clients de l'industrie.

Les fonds de renouvellement des installations nous aideront à grandir encore plus et à offrir encore plus de types d'essais. Nous construirons un laboratoire d'évaluation des murs, un laboratoire horizontal de 2 pièces pour étudier la transmission indirecte et une nouvelle salle

d'écoute. Les rénovations ont été conçues en tenant compte des types et des matériaux de construction actuels et futurs afin de s'assurer que les planchers et les murs à faibles émissions de carbone répondent aussi aux exigences en matière d'insonorisation. Des capacités accrues nous permettront aussi de tester des assemblages plus gros, comme des assemblages de cassettes de plancher en bois massif multicouches. Nous transformons même nos bureaux en un "laboratoire vivant" dans lequel nous allons utiliser des capteurs et d'autres technologies pour étudier l'impact de diverses solutions sur notre propre confort et notre tranquillité au travail. Tout cela nous aidera à répondre à des questions plus pratiques ainsi qu'à protéger la santé de la population canadienne et à la garder davantage à l'abri des effets d'un bruit excessif. »



« Nous transformons même nos bureaux en un "laboratoire vivant" dans lequel nous allons utiliser des capteurs et d'autres technologies pour étudier l'impact de diverses solutions sur notre propre confort et notre tranquillité au travail. »

Afficher tout/Réduire tout

## L'harmonisation des codes de construction



Le Centre de recherche en construction fournit un soutien technique, administratif et stratégique au nouveau modèle de gouvernance du système d'élaboration des codes modèles nationaux annoncé en novembre 2022.

En vertu de ce modèle, les provinces et territoires deviennent des décideurs dans le processus d'élaboration des codes de construction. Cela contribuera à ce que leurs priorités se reflètent dans les futures modifications aux codes, en plus de simplifier l'adoption des codes par les provinces et territoires afin qu'un plus grand nombre de Canadiens et de Canadiennes en tirent avantage plus rapidement.

Nous jouons depuis longtemps un rôle clé dans le soutien aux organismes d'élaboration des codes et nous avons à ce titre contribué à la création du nouveau modèle de gouvernance avec les provinces et les territoires. Nous allons également représenter le gouvernement fédéral en assurant la coprésidence de la nouvelle Table stratégique canadienne sur l'harmonisation des codes de construction et du Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction.

## De nouveaux défis pour l'industrie canadienne de la construction



Nos programmes Défi ont facilité au Canada et sur la scène internationale l'établissement de partenariats pour faire progresser la recherche transformatrice à haut risque et à fortes retombées positives.

En 2022-2023, nous avons tourné notre regard vers la décarbonisation de l'industrie de la construction pour la conception et la planification de 2 nouveaux programmes Défi qui seront lancés durant le prochain exercice.

Le premier sera axé sur un environnement bâti à faibles émissions de carbone et le second, sur la hausse de la productivité du secteur de la construction grâce à la numérisation, à des codes fondés sur la performance et à la construction hors site.

## Une nouvelle installation pour soutenir la fabrication de pointe



Notre nouvelle installation de recherche en fabrication de pointe de Winnipeg a ouvert ses portes à l'été 2022.

Cette installation a été conçue pour répondre aux besoins des industries, des entreprises et des communautés universitaires locales et permettra d'élargir notre capacité de recherche et développement dans des domaines clés tels que la fabrication numérique et l'emballage durable des aliments.

Cette installation a été établie en partenariat avec le Collège Red River et travaille déjà sur d'importants projets avec plusieurs partenaires de l'industrie.

# Rendre la recherche plus inclusive



Un CNRC équitable, diversifié et inclusif soutient une meilleure recherche et de meilleurs résultats pour la population canadienne. En réunissant à la table une diversité de voix, nous obtenons une plus grande variété de perspectives et de nouvelles idées. Cette année, nous avons accru nos efforts en matière d'équité, de diversité et d'inclusion (EDI), élargi notre travail avec des partenaires autochtones et renforcé nos collaborations avec des organisations de recherche du monde entier.

## Se faire le champion de l'EDI



Pour que les initiatives d'EDI soient un succès, elles doivent être bien davantage que des lignes directrices émises par le service des ressources humaines. Cette année, nous avons nommé à l'échelle de l'organisation une diversité de champions et de championnes dans les domaines indiqués ci-après. Ces volontaires ont accepté de définir le profil des besoins et des réalités d'employés et de communautés, ainsi que d'être visibles et de s'exprimer pour soutenir les initiatives connexes mises en œuvre au CNRC et dans l'ensemble du gouvernement. Soutenu par des membres de la direction dans chacun des domaines visés, le programme des champions contribuera à bâtir un sentiment d'inclusion, d'intégration et de respect dans l'ensemble de notre organisation, une culture adoptée et partagée par chacune des personnes qui composent le CNRC.

**Antiracisme** : Jean-François Houle et Ibrahim Yimer

**Accessibilité et inclusion des personnes en situation de handicap** : Dale MacMillan et Julie Lefebvre

**Inclusion des membres de la communauté 2SLGBTQ+** : Sue Twine et Amy Campbell

**Bien-être et santé mentale** : Lakshmi Krishnan et Mouhab Meshreki

**Langues officielles** : Pascale Champagne et Donald Bourget

**Mobilisation des Autochtones** : Shannon Quinn et Jean-François Picard

**Femmes** : Geneviève Tanguay et Emily Harrison

## Célébrer les femmes en STIM



En novembre 2022, nous avons lancé notre premier appel de propositions pour la bourse postdoctorale Luise et Gerhard Herzberg du CNRC à la suite de l'annonce de cette nouvelle bourse à l'occasion du symposium Célébrer le succès des femmes dans les STIM de l'an

dernier. Cette bourse offre à une personne s'identifiant comme femme et récemment titulaire d'un doctorat la possibilité de réaliser un projet de recherche de son choix d'une durée de 2 ans au CNRC.

En février 2023, nous avons tenu notre symposium annuel sur les femmes en STIM; le thème de cette année visait à célébrer 100 ans de contributions des femmes à la recherche. Nous avons accueilli un total d'environ 1 800 personnes au symposium, au cours duquel nous avons tenu des discussions scientifiques, un débat de spécialistes sur le leadership des femmes et plus encore.

## Élargir les initiatives avec des partenaires autochtones



Nous avons répété pour une 2e année notre projet pilote d'embauche d'étudiants autochtones, l'élargissant en 2022-2023 afin qu'un plus grand nombre de divisions et de centres de recherche du CNRC y participent. Nous avons également fourni davantage de formation aux superviseurs afin de les aider à mieux soutenir les étudiants autochtones.

Cette année, nous avons également commencé à examiner comment faciliter la transition de ce projet pilote à une initiative permanente, ainsi que la façon dont les leçons tirées de ce projet pourraient éclairer de futures initiatives en soutien à d'autres groupes méritant l'équité.

Notre programme Défi « L'Arctique et le Nord » travaille avec des partenaires canadiens et internationaux de communautés du Nord, d'établissements d'enseignement supérieur, de l'industrie, du gouvernement et d'autres parties intéressées pour répondre aux enjeux pressants qui nuisent à la qualité de vie des peuples du Nord, notamment l'hébergement, la santé, l'alimentation et l'eau.

En mai 2022, en collaboration avec nos partenaires du programme de recherche sur l'Arctique Canada-Inuit Nunangat-Royaume-Uni (le programme [CINUK](#) [en anglais seulement]), nous avons sélectionné 13 projets fondés sur des perspectives inuites et régionales qui visent à

s'attaquer à des défis importants pour les communautés du Nord, tels que les maladies pulmonaires, l'atténuation des conditions changeantes au niveau du sol et l'adaptation à ces changements, ainsi que l'énergie renouvelable dans les habitations hors réseau.

En collaboration avec le Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial, ce programme Défi travaille aussi avec des producteurs artisanaux traditionnels du Nord pour trouver le meilleur moyen de garder au chaud et en sécurité les personnes qui vivent et travaillent dans le Nord. Utilisant des technologies telles que des mannequins thermiques, les tests ont à ce jour démontré que les matières naturelles comme la peau de phoque, le duvet d'eider et le qiviut (fibres de laine de bœuf musqué) offrent un meilleur rendement thermique que les matériaux synthétiques modernes.

Notre projet sur les technologies pour les langues autochtones s'est aussi poursuivi tout au long de 2022-2023 et nous avons travaillé avec des technologies textuelles ou fondées sur la parole pour plus de 25 langues différentes. Le studio de lecture accompagnée, disponible en 22 langues autochtones canadiennes, a été adapté au cours de la dernière année en une application de bureau indépendante du nuage afin de la rendre plus facilement accessible aux collectivités éloignées ayant une connectivité limitée à Internet.

Ce logiciel ouvert peut aussi être adapté à des langues autochtones autres que canadiennes. Depuis la tenue de la Conférence internationale sur la documentation et la conservation des langues de mars 2022, 614 visiteurs distincts du monde entier ont accédé au site Web du projet et 77 versions distinctes du studio de lecture accompagnée adaptées à diverses langues ont été réalisées sur le site.

## Rendre le programme Killam plus équitable



Financé par des fonds privés grâce à la généreuse contribution de Dorothy J. Killam, le programme national Killam a pour but de bâtir l'avenir du Canada en encourageant les études supérieures. En 2022, nous avons accepté d'assumer l'administration du programme Killam au

nom des fiduciaires du programme Killam qui sont chargés de concrétiser la vision de Dorothy Killam telle que définie dans son legs de 1965.

Le programme offre des prix et des bourses à des chercheurs de compétence exceptionnelle qui produisent des impacts dans les domaines des sciences humaines, des sciences sociales, des sciences naturelles, des sciences de la santé et du génie. Les boursiers Dorothy Killam doivent refléter par leur travail au moins l'une des valeurs associées à une collaboration inclusive, à l'abolition des obstacles ou au leadership en recherche.

Dans l'exercice de notre rôle de nouvel administrateur du programme, nous nous efforçons d'assurer que tous les éléments et les processus du programme intègrent les valeurs d'équité, de diversité et d'inclusion, ainsi que d'encourager la participation des groupes méritant l'équité.

## Étendre nos partenariats à travers le monde



En 2022-2023, nous avons lancé un appel conjoint de propositions de recherche-développement industrielle avec des partenaires de l'Allemagne et du Royaume-Uni, ainsi que plusieurs appels de propositions de recherche conjoints avec des partenaires du Japon. Notre collaboration avec le Japon inclura des projets axés sur des solutions d'IA pour de meilleures conditions de vie, des co-innovations avec des sociétés japonaises et des preuves de concept avec des multinationales japonaises.

Après 10 ans à titre de membre associé du réseau Eureka, le Canada a été officiellement invité à devenir membre à part entière à l'été 2022. Eureka rassemble des entreprises privées, des établissements de recherche et d'autres innovateurs pour faire progresser la recherche-développement industrielle. Le statut de membre à part entière fournira de plus amples possibilités aux innovateurs canadiens et donnera au Canada une voix plus puissante dans cette organisation ainsi que l'occasion de contribuer plus amplement aux objectifs d'Eureka.

En novembre 2022, le gouvernement du Canada a officiellement lancé sa Stratégie pour l'Indo-Pacifique en vue d'approfondir l'engagement du Canada dans cette région, de soutenir la paix et la sécurité régionales, de consolider la croissance et la résilience économiques de l'Indo-Pacifique et d'y promouvoir un développement durable.

Le PARI CNRC appuiera cette stratégie de 2 façons : en étendant le Programme canadien de l'innovation à l'international (administré en collaboration avec le Service des délégués commerciaux au nom d'Affaires mondiales Canada) à de nouvelles économies de la région, ainsi qu'en offrant un nouveau financement réservé pour aider les entreprises canadiennes à faire la démonstration de leurs technologies propres dans le cadre de projets pilotes déployés dans cette région.

## Prix et distinctions



Plusieurs chercheurs, chercheuses, scientifiques et autres professionnels et professionnelles du CNRC ont reçu en cours d'année un témoignage de reconnaissance pour l'excellence de leur travail et leur contribution à long terme à leur discipline.

## Prix et distinctions individuelles

**Devi Ayyagari**

**Meilleure affiche étudiante**

*2022 Ocean Frontier Conference, Ocean Frontier Institute*

**Noureddine Bénichou (Ph. D.)**

**Prix Sjölin**

*International Forum of Fire Research Directors*

**Prix du Chercheur en incendie de l'année 2022**

Association canadienne des chefs de pompiers

**Pascale Champagne (Ph. D.)**

**Fellow**

Institut canadien des ingénieurs et membre, Institut de chimie du Canada

**Prix d'excellence**

Anciens et anciennes de l'École de génie, Université de Guelph

**Islam El Gamal**

**2022 Junior Investigator Award**

*Council on Ionizing Radiation Measurements and Standards*

**Alison Ferrie (Ph. D.)**

**Prix d'excellence pour l'ensemble des réalisations**

Association canadienne de biotechnologie des plantes

**Frank Jefferies**

**Prix d'excellence**

Institut des biens immobiliers du Canada

**Linda Johnston (Ph. D.)**

**Prix Simon Holland**

Comité technique ISO 229 – Nanotechnologies

**JJ Kavelaars (Ph. D.)**

**Prix Dunlap 2022 pour l'innovation dans les outils de recherche astronomiques**

Société canadienne d'astronomie

**Shahrzad Khajavi**

**Meilleure présentation étudiante**

Assemblée générale annuelle de 2022 de la Société européenne d'optique

**Louis-Philippe Lefebvre**

***Additive Manufacturing Award of Excellence in Standardization***

ASTM International

**Prakash Patnaik (Ph. D.)**

**Prix éminent scientifique des matériaux**

Société de la métallurgie et des matériaux

**Chantal Paquet (Ph. D.)**

***Women in Flexible and Hybrid Electronics STEM Award***

*Canadian Printed and Flexible Electronics Symposium*

**Adam Sherwood**

**Premier prix**

Concours de conceptions étudiantes, *AIAA/IEEE Electric Aircraft Technologies Symposium*

**Gregory Smallwood (Ph. D.)**

**Prix du pionnier, Science au service de la politique**

Centre sur les politiques scientifiques canadiennes

**Danica Stanimirovic (Ph. D.)**

**Prix d'excellence de la fonction publique et fellow**

Académie canadienne des sciences de la santé

**Rodi Sürensoy**

**2022 Junior Investigator Award**

*Council on Ionizing Radiation Measurements and Standards*

**Velko Tzolov (Ph. D.)**

**Fellow**

Institut canadien des ingénieurs

**Gaozhi (George) Xiao (Ph. D.)**

**Fellow**

Institut canadien des ingénieurs

**Shuo Yan (candidate au doctorat)**

**Prix pour la meilleure présentation écrite**

*California Climate and Energy Collaborative*

## **Prix et distinctions collectifs**

**Équipe du Centre de recherche en électronique et photonique avancées**

Prix Edison Or et prix R&D 100

**Équipe du Centre de recherche en aérospatiale (Prakash Patnaik et Craig Davison)**

2022 Panel Excellence Team Award, *Applied Vehicles Technologies*, Organisation pour la science et la technologie de l'OTAN

**Équipe du Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface (Alexandre Gariépy, Siyu Tu, Marc-Olivier Gagné et Ehab Samuel)**

Meilleure publication de l'année, North American Die Casting Association

**Équipe de l'Expérience canadienne de cartographie de l'intensité de l'hydrogène**

Prix Brockhouse Canada, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

**Équipe du Centre de recherche en construction (Michael Lacasse, Abhishek Gaur et Travis Moore)**

Meilleur article de l'année, *Buildings*

**Équipe du Centre de recherche en technologies numériques (Aidan Pine et Patrick Littell)**

Meilleure publication sur un thème spécialisé, *Association for Computational Linguistics*

**Équipe du Centre de recherche en métrologie (Richard G. Green, Carlos Sanchez et Barry M. Wood)**

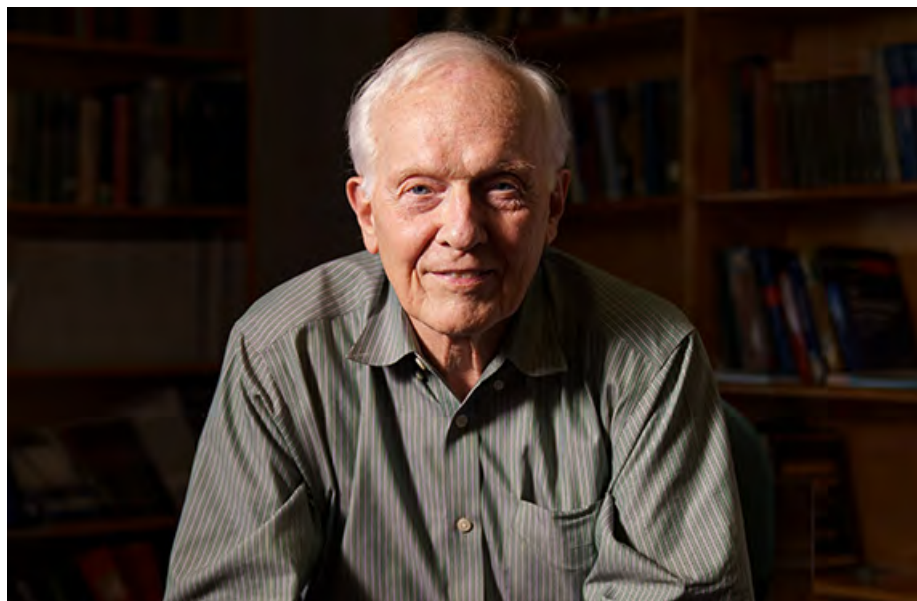
Prix Joseph F. Keithley, *Instrumentation and Measurement, Institute of Electrical and Electronics Engineers*

**Équipe de l'enceinte de réverbération acoustique des engins spatiaux (Shahruhk Alavi, Antal Prigly, Yong [Eric] Chen, Devon Downes, Christophe Legare, Sebastian Ghinet, Anant Grewal, Viresh Wickramasinghe, Brent Lawrie et Luc Hurtubise)**

Prix Alouette, Institut aéronautique et spatial du Canada

**Paul Corkum nommé colauréat du prix Frontiers of Knowledge**

Paul Corkum (Ph. D.), agent de recherches sénior du CNRC, est colauréat du prix Frontiers of Knowledge de la BBVA Foundation en sciences fondamentales pour ses travaux révolutionnaires sur les processus ultrarapides et la physique des attosecondes. Pionnier du développement de la science de l'attoseconde, il est particulièrement reconnu pour la mise au point des outils qui ont permis de produire les plus courts éclairs de lumière jamais créés par l'être humain pour l'observation du mouvement des électrons à l'intérieur des molécules et des atomes et était l'an dernier colauréat du prestigieux prix Wolf de physique.



## Direction du CNRC



# Direction du CNRC

Composition en 2022-2023



**Iain Stewart**

Président, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario)

## Vice-présidences sectorielles



**Jean-François Houle (Ph. D.)**

Vice-président, Génie



**Lakshmi Krishnan (Ph. D.)**

Vice-présidente, Sciences de la vie



**David Lisk**

Vice-président, Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI CNRC)



## **Joel Martin (Ph. D.)**

Dirigeant principal de la recherche numérique, premier dirigeant scientifique et conseiller scientifique ministériel



## **Geneviève Tanguay (Ph. D.)**

Vice-présidente, Technologies émergentes



## **Ibrahim Yimer (Ph. D.)**

Vice-président, Transports et Fabrication

# **Services internes**



**Alain Beaudoin**

Vice-président, Services professionnels et d'affaires



**Emily Harrison**

Vice-présidente, Ressources humaines; et championne de l'équité, de la diversité et de l'inclusion



**Dale MacMillan**

Vice-présidente, Services corporatifs et chef de la direction financière



**Shannon Quinn (Ph. D.)**

Secrétaire générale

## **Affectations et projets spéciaux**



**Francois Cordeau**

Vice-président, Bureau de gestion du renouvellement des installations



**Michel Dumoulin (Ph. D.)**

Conseiller spécial du président



## **Christine Jodoin**

Vice-présidente, Initiatives stratégiques (par intérim en date de décembre 2022)

# **Membres du Conseil**

Composition en 2022-2023



## **Douglas W. Muzyka (Ph. D.)**

Premier conseiller du Conseil du CNRC; ancien vice-président principal et dirigeant principal des sciences et de la technologie, E.I. DuPont de Nemours and Company, Indian River (Nouvelle-Écosse)



## **Karen Bakker (Ph. D.)**

Professeure et titulaire d'une chaire de recherche du Canada, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique)



**Norma Beauchamp**

Ancienne présidente et chef de la direction, Fibrose kystique Canada, Toronto (Ontario)



**David Berthiaume**

Directeur général, Kemitek, Thetford Mines (Québec)



**Susan Blum (Ph. D.)**

Vice-présidente associée, Recherche appliquée et innovation, Saskatchewan Polytechnic, Saskatoon (Saskatchewan)



**Ray Hoemsen**

Président-directeur général, Hoemsen & Associates, Winnipeg (Manitoba)



**Digvir Jayas (Ph. D.)**

Vice-président (Recherche et International), Université du Manitoba, Winnipeg (Manitoba)



**Steven Murphy (Ph. D.)**

Président et vice-recteur, Institut universitaire de technologie de l'Ontario, Oshawa (Ontario)



**Pierre Rivard (Ph. D.)**

Président exécutif et cofondateur, TUGLIQ Energy Corp., Toronto (Ontario)



**Ali Tehrani (Ph. D.)**

Coentrepreneur, Amplitude VC, Vancouver (Colombie-Britannique)



**Iain Stewart**

Président, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario)

De : [Conseil national de recherches Canada](#)

**Date de modification :**

2023-07-26