

CNRC-NRC

DU DIALOGUE À L'ACTION, DE L'EXCELLENCE À L'IMPACT

●●● Plan stratégique du CNRC 2019-2024



Conseil national de
recherches Canada

National Research
Council Canada

Canada

©2020 Sa Majesté la Reine du chef
du Canada, représentée par le Conseil
national de recherches du Canada.

Papier : N° de cat. NR16-293/2019F

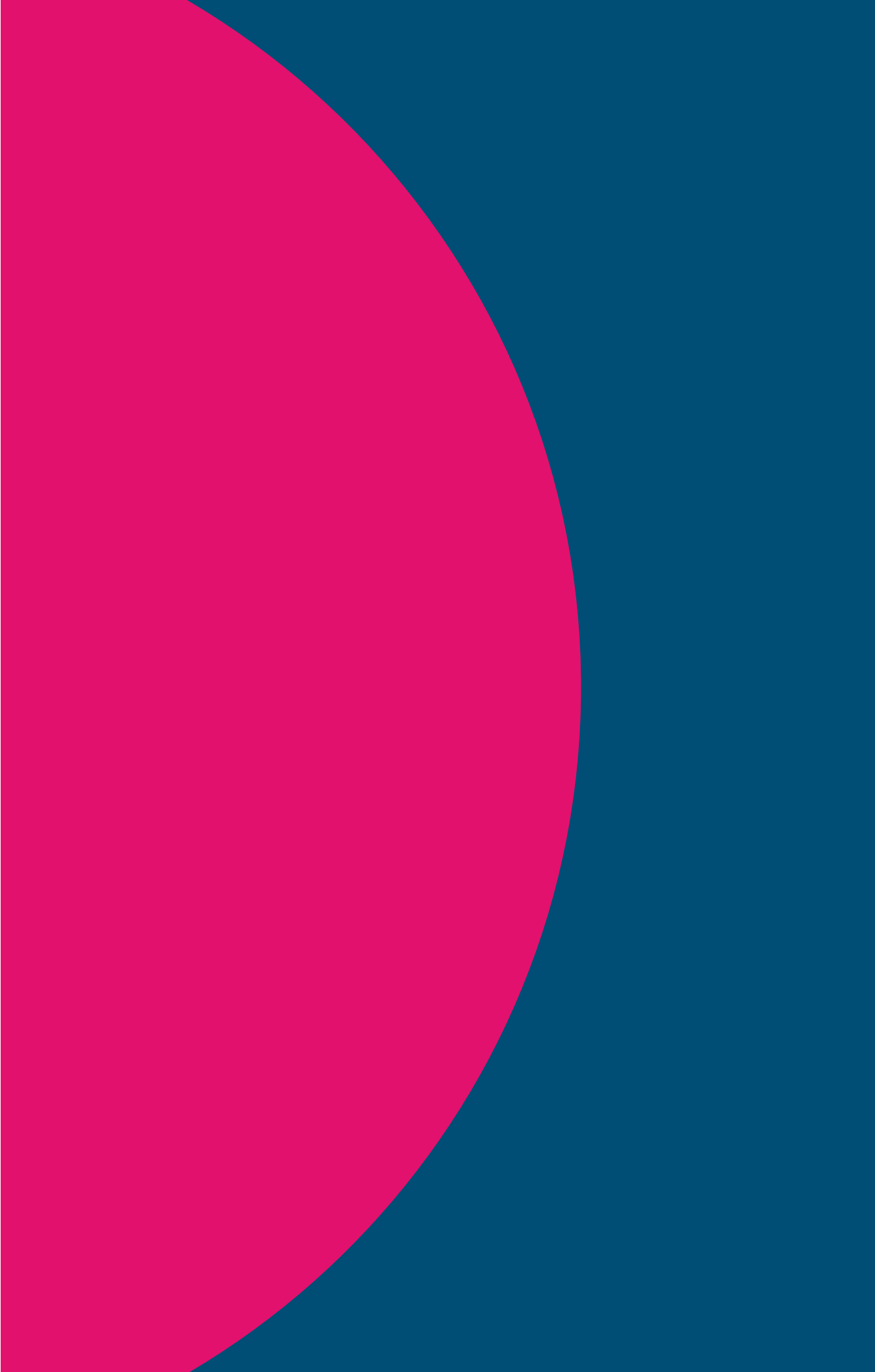
ISBN 978-0-660-32365-7

PDF : N° de cat. NR16-293/2019F-PDF

ISBN 978-0-660-32364-0

022020 · Also available in English

**UN CANADA
ET UN MONDE
MEILLEURS PAR
L'EXCELLENCE
EN RECHERCHE ET
EN INNOVATION**



Résumé	2
Le plan stratégique en un coup d'œil	4
Message de notre président	6
Préambule	7
Le CNRC en un coup d'œil	9
Le contexte changeant du CNRC	11
Comment le CNRC ajoute de la valeur	23
Plateformes stratégiques du CNRC	39
Les cinq axes stratégiques du CNRC	47
Suivi et évaluation des progrès	79
Annexe 1 : Plan stratégique en matière de RH	87
Annexe 2 : Électronique et photonique avancées	88
Annexe 3 : Centre de recherche en aérospatiale	92
Annexe 4 : Développement des cultures et des ressources aquatiques	96
Annexe 5 : Automobile et transports de surface	100
Annexe 6 : Construction	104
Annexe 7 : Technologies numériques	108
Annexe 8 : Énergie, Mines et Environnement	112
Annexe 9 : Herzberg, Astronomie et Astrophysique	116
Annexe 10 : Thérapeutique en santé humaine	120
Annexe 11 : Dispositifs médicaux	124
Annexe 12 : Métrologie	128
Annexe 13 : Nanotechnologie	132
Annexe 14 : Génie océanique, côtier et fluvial	136
Annexe 15 : Technologies de sécurité et de rupture	140
Annexe 16 : Programme d'aide à la recherche industrielle	144
Annexe 17 : Dialogue et Au-delà de 2020	148

RÉSUMÉ

Depuis plus d'un siècle, le CNRC évolue sans cesse pour maintenir son rôle de leader au sein de l'écosystème canadien des sciences, de la technologie et de l'innovation sur les trois axes principaux suivants : faire avancer les connaissances scientifiques et techniques; soutenir l'innovation en entreprise; et fournir des solutions stratégiques au gouvernement.

Aujourd'hui, en tant que plus grande organisation fédérale de recherche et développement du Canada évoluant dans le cadre général du Plan pour l'innovation et les compétences du gouvernement du Canada, nous travaillons pour adapter une nouvelle fois notre approche et nos priorités afin d'affronter les défis les plus pressants de la planète — dérèglement climatique, vieillissement des populations et crises économiques — et de tirer parti des possibilités offertes par l'économie numérique et les technologies de rupture. En exploitant l'excellence de ses capacités de recherche et d'innovation, le CNRC continuera à contribuer à la prospérité nationale et au bien-être de tous les Canadiens.

À l'approche de 2020, nous présentons un nouveau plan stratégique quinquennal qui s'inspire des consultations étendues entreprises dans le cadre de « Dialogue CNRC » engagé en 2016 et du CNRC « repensé » qui en a découlé en tant qu'organisation. Notre plan est fermement ancré dans une série de plateformes stratégiques qui renforcent nos trois rôles fondamentaux et nos compétences en recherche tout en nous positionnant de manière plus attractive comme partenaire dans la cadre de nouvelles formes de collaboration avec le gouvernement, l'industrie et les universités. Des investissements récents alloués à ces plateformes commencent à porter leurs fruits et à nous faire avancer :

Des infrastructures pour soutenir l'excellence en recherche • notamment la création du Comité consultatif du président sur l'excellence en recherche et du Fonds d'idéation et la nomination du conseiller scientifique du président, du scientifique en chef et de plusieurs conseillers scientifiques ministériels.

De nouveaux programmes de collaboration en R-D • avec notamment le lancement des programmes Défi du CNRC et de diverses initiatives visant à soutenir les supergrappes dirigées par l'industrie.

De nouveaux centres de collaboration • notamment divers centres où nos chercheurs et nos équipements sont situés dans les locaux d'universités, d'établissements polytechniques et de collèges pour créer des pôles centrés sur certains domaines de la recherche de pointe.

Des installations revitalisées • notamment grâce à l'examen des installations et une collaboration avec plusieurs partenaires fédéraux dans le cadre de Laboratoires Canada (LC).

Un meilleur soutien à la recherche dans le domaine numérique • avec notamment la nomination d'une dirigeante principale de la recherche numérique chargée de gérer le Centre de recherche en technologies numériques du CNRC et la création d'un réseau de recherche mixte CNRC-universités sur les technologies numériques.

Des partenariats internationaux • avec notamment le développement d'une stratégie internationale et l'accomplissement de divers travaux en tant que membre associé au sein du réseau EUREKA.

Un programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) étendu • avec notamment l'augmentation des subventions destinées aux petites et moyennes entreprises (PME), le lancement d'un processus permettant l'attribution de contributions de grande valeur pouvant aller jusqu'à 10 millions de dollars et la rationalisation du système de prestation des services.

Dans le cadre de l'élaboration du présent plan stratégique, nous avons demandé à plusieurs experts représentant le vaste mandat du CNRC — c'est-à-dire issus d'un de nos 14 centres de recherche, du PARI ou d'une de nos 13 directions des services à l'organisation — de préparer des plans stratégiques individuels quinquennaux, conformes aux profils de financement alloués, et de définir des priorités et des objectifs réalistes. À l'issue de ce processus « ascendant », nous avons pu identifier cinq domaines principaux autour desquels s'articulera la stratégie du CNRC au cours des cinq prochaines années :

Faciliter l'émergence d'une économie plus durable • tout comme le reste du monde, le Canada doit adopter une économie plus durable afin de diminuer les contraintes que la vie moderne impose à l'environnement. Le CNRC est bien positionné pour soutenir cette mutation grâce à ses capacités de recherche dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, des ressources naturelles, des immeubles et des infrastructures, de l'alimentation et des transports.

Soutenir l'avenir de la santé publique • Le Canada fait face à des défis sanitaires que l'on retrouve ailleurs dans le monde, notamment liés au vieillissement de sa population, à la réémergence des maladies infectieuses et à la sécurité alimentaire. Le pays doit cependant surmonter d'autres difficultés telles que la prestation des soins de santé dans les régions rurales ou éloignées et répondre aux besoins uniques des communautés autochtones. Avec une solide réputation de leader scientifique mondial pour le développement de produits biologiques, de vaccins, de dispositifs médicaux et de techniques de production alimentaire, le CNRC est bien positionné pour affronter ces défis.

Réinventer le quotidien • la numérisation et l'intelligence artificielle, la robotique et l'automatisation ainsi que les capteurs et le Wi-Fi modifient le quotidien des Canadiens, ouvrent de nouvelles possibilités économiques et contribuent à la mise en place de réseaux de communication plus rapides et à l'arrivée de la vie électronique en réseau dans les communautés éloignées. Le CNRC possède une vaste expertise des technologies numériques et d'autres techniques qui ont une incidence sur la vie quotidienne des Canadiens.

Enrichir le Canada par l'innovation • malgré leur importance pour l'économie canadienne, les PME doivent se livrer à une lutte incessante pour croître, voire même pour simplement survivre. Le CNRC continuera à stimuler la croissance économique, l'emploi et les possibilités de développement en soutenant activement les PME par le biais des programmes liés au PARI et d'autres initiatives.

Comprendre le monde qui nous entoure • riche d'environ 2 200 chercheurs, ingénieurs et techniciens qui contribuent aux percées scientifiques et techniques réalisées aux quatre coins du monde, le CNRC apporte une expertise approfondie et diverse aux efforts de recherche sur les questions fondamentales et à la mise en œuvre des technologies qui faciliteront dans l'avenir l'innovation canadienne.

Pour chaque domaine prioritaire, nous avons fixé deux objectifs de haut niveau et envisagé les résultats qui seraient obtenus sur les cinq prochaines années grâce à la mise en œuvre d'initiatives intégrées concernant tout le CNRC, d'initiatives précises pour nos centres de recherche et d'un projet visionnaire plus ambitieux, mais réalisable. Nous avons également défini un ensemble d'indicateurs de rendement permettant de mesurer l'incidence de nos travaux en fonction de nos trois rôles fondamentaux et de suivre et documenter régulièrement notre progression vers nos dix objectifs.

En tant qu'organisme de recherche et de développement, nos orientations doivent refléter l'expertise et les recommandations de nos ressources les plus précieuses : les chercheurs, les ingénieurs et les experts techniques qui effectuent les travaux de pointe ainsi que le personnel de nos directions des services à l'organisation qui rendent possibles leurs avancées. Le succès de la mise en œuvre de notre ambitieux programme nécessite également la mise en valeur de notre personnel. À cet effet, nous avons aussi élaboré un nouveau plan stratégique des ressources humaines axé sur le développement des talents, la transition de carrière et l'attraction de nouveaux talents, ainsi que sur la diversité et le bien-être du personnel. Une organisation bien réglée et compétente nous permet de repousser les frontières et de maintenir notre excellence en recherche et en innovation.

Nous sommes sûrs que ce plan stratégique détaillé, conçu de manière ascendante, positionne idéalement le CNRC pour qu'il puisse aider le Canada à relever les défis mondiaux et nationaux au cours des cinq prochaines années et au-delà.

LE PLAN STRATÉGIQUE EN UN COUP D'ŒIL



**FACILITER L'ÉMERGENCE
D'UNE ÉCONOMIE
PLUS DURABLE**

OBJECTIF 1

Contribuer à un avenir propre en réduisant la dépendance du Canada aux combustibles fossiles

OBJECTIF 2

Soutenir les travaux de R-D qui encouragent la durabilité et protègent contre les menaces qui pèsent sur notre environnement

RÉSULTATS

De nouvelles sources d'énergie à faibles émissions de carbone pour soutenir le style de vie canadien tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre

Des technologies et des approches nouvelles permettant de s'acheminer vers un avenir économique plus durable et plus respectueux de l'environnement au Canada



**CONTRIBUER À UN AVENIR
PLUS BRILLANT POUR
LA SANTÉ PUBLIQUE**

OBJECTIF 1

Améliorer et adopter des technologies de pointe en matière de santé pour un avenir meilleur sur le plan de la santé publique

OBJECTIF 2

Développer des approches innovantes, abordables et durables pour la production des aliments

RÉSULTATS

Des avancées et des découvertes qui améliorent la santé et le bien-être des Canadiens

Des solutions intelligentes qui améliorent l'efficacité et la productivité du développement des secteurs de l'agriculture, de l'aquaculture et des ressources biologiques au Canada



RÉINVENTER LE QUOTIDIEN

OBJECTIF 1

Réaliser des percées qui se traduiront par des gains d'efficacité dans les foyers, les lieux de travail et les réseaux de transport au Canada

OBJECTIF 2

Soutenir et déployer des solutions de prochaine génération pour relever les défis quotidiens

RÉSULTATS

Des maisons, des lieux de travail et des réseaux de transport plus efficaces qui contribuent à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens

Des innovations qui restent en phase avec les changements technologiques rapides qui modifient notre vie quotidienne



ENRICHIR LE CANADA PAR L'INNOVATION

OBJECTIF 1

Accélérer le démarrage et la commercialisation des PME au Canada et les aider à faire partie de la prochaine génération des entreprises multinationales

OBJECTIF 2

Donner une impulsion aux PME canadiennes pour les aider à saisir certaines occasions et à étendre la portée de leurs activités à l'échelle du globe

RÉSULTATS

Un plus grand nombre de PME et un meilleur soutien à leur développement, ce qui se traduira par la création d'emplois et contribuera à la prospérité du Canada

Un nombre plus important de PME liées aux chaînes de valeur internationales, conduisant au renforcement et à la diversification de l'économie canadienne



COMPRENDRE LE MONDE QUI NOUS ENTOURE

OBJECTIF 1

Travailler en profondeur sur les questions de recherche fondamentale pour stimuler l'innovation au Canada

OBJECTIF 2

Développer la prochaine génération de réseaux de communication rapides et sécurisés

RÉSULTATS

Amélioration des connaissances grâce à des percées qui déboucheront sur un meilleur avenir pour le Canada, plus sécuritaire et plus prospère

Des connexions rapides, abordables et fiables d'un bout à l'autre du Canada

MESSAGE DE NOTRE PRÉSIDENT

Nous avons le plaisir de vous présenter le plan stratégique quinquennal du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). La direction et le personnel du CNRC ont conjointement élaboré ce document en s'inspirant du Plan pour l'innovation et les compétences du gouvernement du Canada et en commençant par une réflexion approfondie sur ce que devrait faire le CNRC dans chacune de ses composantes et en terminant par la rédaction d'un programme stratégique intégré.

Ce processus s'est déroulé comme prévu. En tant qu'organisme de recherche et de développement, nos orientations doivent refléter l'expertise et les recommandations de nos chercheurs, ingénieurs et experts techniques qui effectuent nos travaux de pointe ainsi que l'avis du personnel de nos directions des services à l'organisation, qui rendent possibles nos avancées.



Ce plan s'inspire également, à juste titre, des données de base rassemblées lors d'une consultation interne effectuée au sein du CNRC sur deux ans — Dialogue CNRC — qui a motivé la mise en œuvre d'une série de mesures visant à améliorer l'excellence en recherche, la collaboration et la participation, et à renouveler nos outils et nos procédés.

Ensemble, ces deux volets essentiels explicitent la manière dont le CNRC poursuit ses activités de recherche et de soutien aux innovateurs et ont une incidence sur le Canada et la vie des Canadiens.

Le plan stratégique intégré quinquennal qui est né de ces processus complémentaires se tourne maintenant vers les domaines sur lesquels porteront nos travaux de recherche et nos efforts visant à soutenir l'innovation en entreprise au Canada. Ce travail s'inspire de la vision du CNRC qui aspire à un monde et à un Canada meilleurs grâce à l'excellence dans ces domaines. Notre plan se fixe des objectifs clairs et des actions précises pour faire avancer les connaissances et appliquer des technologies de pointe en partenariat avec d'autres organismes pour fournir des solutions créatives, pertinentes et durables aux défis économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs que doit affronter le Canada.

En juin 2019, j'ai présenté ce plan stratégique au Conseil du CNRC et à des représentants de l'industrie canadienne et du secteur universitaire chargés d'examiner nos directions stratégiques, de superviser nos performances et de proposer une remise en question de notre haute direction. Ils ont approuvé le plan afin que nous puissions aller de l'avant avec nos budgets et nos activités, et je leur exposerai dans les mois qui viennent comment nous progressons dans le cadre d'un processus évolutif pour faire en sorte que le CNRC continue à répondre aux plus pressants des besoins changeants du Canada.

Les Canadiens bénéficieront des retombées des travaux du CNRC grâce aux avancées réalisées dans les nouveaux domaines technologiques clés, à nos progrès vis-à-vis des défis que doit affronter le gouvernement et au soutien que nous apporterons à nos clients pour qu'ils atteignent leurs objectifs en matière d'innovation en entreprise et d'adoption des technologies. Ces résultats nous permettront en retour de nous concentrer encore plus sur le positionnement du CNRC dans l'écosystème de l'innovation et sur la manière dont nous pouvons maximiser notre excellence en recherche et notre impact sur le long terme.

En guise de commentaire final sur ce plan, j'aimerais saluer tous ceux qui ont contribué à mener à bien ce vaste projet par leur réflexion, leurs idées et leurs actions. Je remercie en particulier tous les dirigeants, les chercheurs et les conseillers en technologie industrielle qui ont offert leurs temps et leurs efforts pour la réalisation de ce projet. Je suis de même immensément reconnaissant envers le leadership du secrétaire général du CNRC et de son équipe pour avoir réussi à construire une stratégie cohérente à partir des nombreuses parties de ce plan.

Le président,

Iain Stewart
Conseil national de recherches Canada

En tant que plus important organisme fédéral de recherche et développement (R-D) du Canada, il est vital que le CNRC joue un rôle de leader au sein de l'écosystème canadien des sciences, de la technologie et de l'innovation dans plusieurs domaines clés : faire avancer les connaissances scientifiques et techniques, soutenir l'innovation en entreprise et fournir des solutions stratégiques fondées sur la science aux organismes gouvernementaux. Depuis plus d'un siècle, le CNRC réussit dans cette mission, travaillant de manière collaborative pour relever les défis et explorer les possibilités qui en découlent — sur le plan économique ou pour répondre à des besoins sociétaux critiques — tout en restant concentré sur le bien-être des Canadiens.

Aujourd'hui, le CNRC s'affaire une nouvelle fois à déterminer la meilleure façon de s'adapter à un contexte changeant, pour faire notamment face au dérèglement climatique, au vieillissement de la population et aux crises économiques mondiales, tout en exploitant les possibilités liées à l'économie numérique et aux technologies de rupture. Les nouvelles disciplines scientifiques et les innovations de pointe contribuent à remodeler rapidement les modèles de fonctionnement des entreprises, la recherche, les styles de vie, les obligations communautaires et les besoins sociétaux. Le CNRC doit donc s'adapter pour assurer la prospérité du Canada et le bien-être des Canadiens.

Pour affronter ces défis et tirer parti de ces nouvelles possibilités, le CNRC devra exploiter ses compétences et ses capacités de manière à rester en phase avec des environnements en pleine évolution, les progrès scientifiques et les innovations dans le monde entier.

Pour servir de base aux exercices de planification stratégique menés au sein du CNRC, nous avons entrepris une analyse conjoncturelle stratégique des nouvelles tendances en matière de recherche et de développement. Cette analyse a permis de mettre en évidence cinq grandes tendances qui nécessiteront d'être particulièrement surveillées au cours des prochaines années : le dérèglement climatique et autres pressions environnementales, l'évolution de la démographie et des besoins sanitaires, l'évolution technologique rapide, les pressions liées à la productivité, à l'innovation et à la mondialisation, et le soutien à la recherche fondamentale.

Ce plan stratégique quinquennal articule comment nous exploiterons nos ressources pour assumer nos rôles clés au sein de l'écosystème canadien de la science,

de la technologie et de l'innovation (STI), tout en aidant le Canada à relever les défis de notre époque.

Le plan exploite le succès de l'initiative Dialogue CNRC, débuté en 2016 comme une consultation ascendante inclusive visant à repenser le CNRC et qui a finalement fait participer des partenaires externes, des intervenants clés et plus de 3 000 employés du CNRC pour faire avancer un programme ambitieux axé sur le changement. Cette consultation a été suivie d'une injection de fonds historique pour le CNRC et du développement de nouvelles plateformes stratégiques visant à stimuler l'excellence en recherche et en innovation et à nous positionner comme des partenaires dans le cadre de nouvelles formes de collaboration, aux niveaux national et international, pour contribuer à relever les défis auxquels doit faire face le Canada et le reste du monde.

Alors que l'initiative Dialogue visait à repenser le CNRC, ce plan stratégique vise à mettre en œuvre un programme qui permettra de tirer parti de l'excellence du CNRC en recherche et en innovation pour obtenir des résultats ciblés bénéficiant aux Canadiens.

Pour déterminer les meilleurs axes sur lesquels orienter nos efforts, nous avons demandé à nos propres experts, dans l'ensemble du CNRC, c'est-à-dire dans 14 centres de recherche, au sein du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et dans les 13 directions des services à l'organisation, d'élaborer des plans stratégiques individuels quinquennaux conformes aux profils de financement alloués, et de définir des priorités et des objectifs réalistes. Par le biais d'un processus ascendant inclusif, ces objectifs et ces priorités ont ensuite été utilisés pour définir cinq domaines principaux sur lesquels le CNRC se concentrera stratégiquement au cours des cinq prochaines années.

Les objectifs, les actions et les résultats envisagés pour chacun de ces domaines stratégiques constituent pour le CNRC un solide plan pour les cinq prochaines années, un plan qui devrait grandement bénéficier au Canada et au reste du monde. Nous suivrons nos progrès au fur et à mesure de la mise en œuvre de ce plan et nous évaluerons nos performances en fonction des trois rôles principaux du CNRC : améliorer les connaissances scientifiques et techniques, soutenir l'innovation en entreprise et fournir des solutions stratégiques basées sur la science au gouvernement fédéral.

Le CNRC est prêt à relever les défis posés par les innovations et l'évolution des contextes environnemental, social, technologique et économique qui vont redéfinir la manière dont les communautés vivent, travaillent et planifient leur avenir.

LE CNRC EN UN COUP D'ŒIL

VISION

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

MISSION

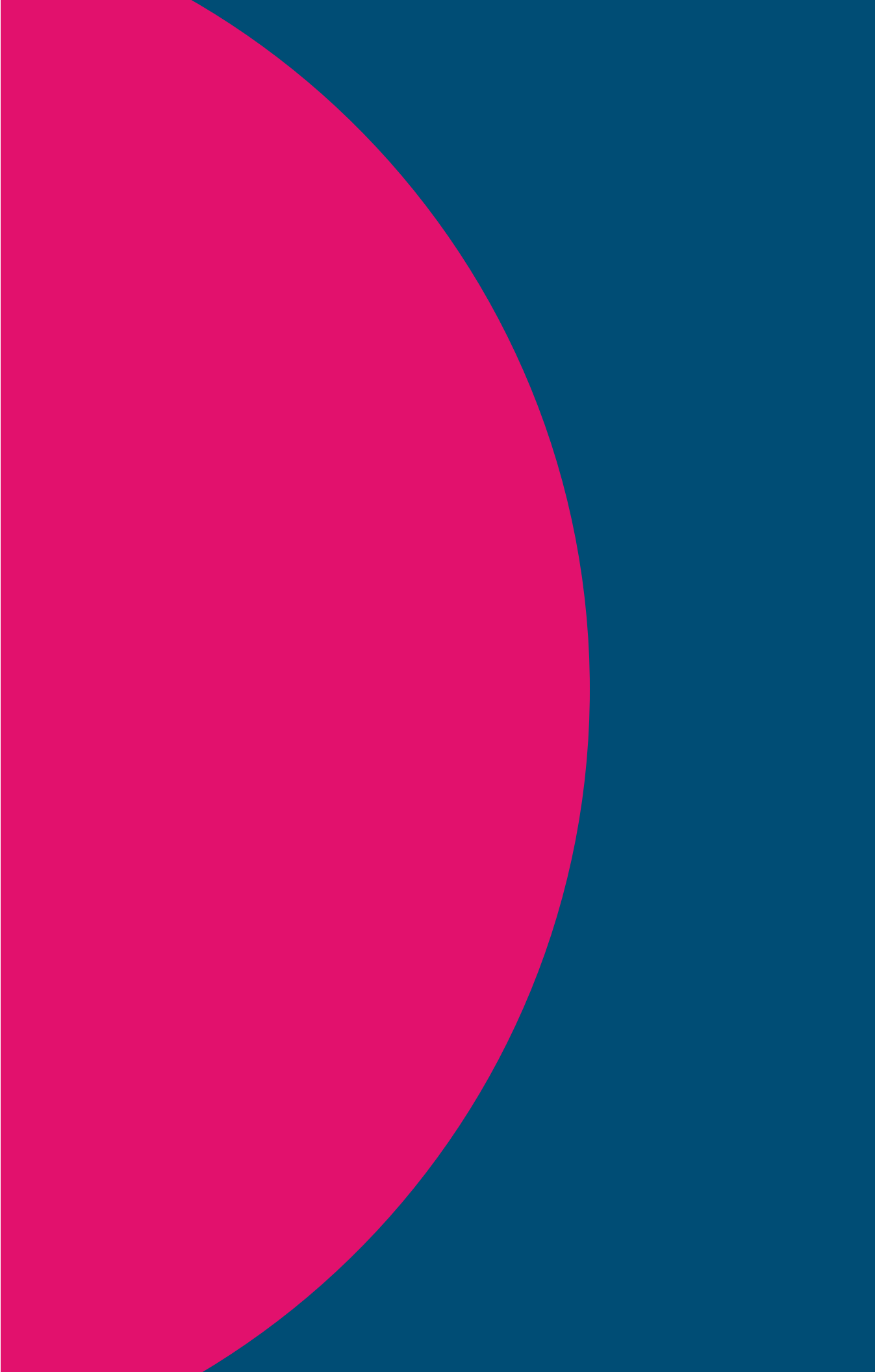
Apporter une contribution tangible en générant de nouvelles connaissances, en exploitant des technologies de pointe et en travaillant avec d'autres acteurs de l'innovation pour trouver des solutions créatives, pertinentes et durables aux enjeux socioéconomiques et environnementaux actuels et futurs du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

VALEURS


Intégrité
Excellence
Respect
Créativité

STRUCTURE ORGANISATIONNELLE





LE CONTEXTE CHANGEANT DU CNRC



Les essais réalisés au Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial servent à la conception de nouvelles infrastructures côtières qui sont plus durables et qui résisteront mieux aux intempéries, amplifiées par les effets du changement climatique sur le niveau de la mer et les régimes climatiques.

Depuis plus d'un siècle, le CNRC propose activement des solutions scientifiques et technologiques innovantes pour affronter les défis aux niveaux national et international. En aidant le Canada à s'adapter à son rude climat, à soutenir l'effort de guerre durant les deux conflits mondiaux, à relever les défis de l'exploration spatiale et à répondre aux besoins toujours renouvelés de nouveaux traitements médicaux, le CNRC a rempli son rôle de résoudre des problèmes complexes pour le pays et le reste du monde.

Le succès du CNRC provient en grande partie de sa capacité à construire des équipes et des installations dans les domaines d'expertise qui permettent de répondre aux besoins scientifiques et techniques du Canada. De tout temps, le CNRC a ainsi pu déployer des équipes et des ressources adéquates pour affronter les défis nationaux.

Aujourd'hui, alors que le Canada et le reste du monde doivent faire face à de nouvelles pressions — les grandes tendances —, notamment le dérèglement climatique, l'accroissement de la population, l'urbanisation, une démographie changeante, des technologies de rupture et une concurrence économique mondiale croissante, le CNRC est une nouvelle fois prêt à relever les défis posés par les innovations et l'évolution des contextes environnemental, social, technologique et économique qui vont redéfinir la manière dont les communautés vivent, travaillent et planifient leurs activités.

Le présent plan stratégique vise à guider le CNRC dans l'évolution continue de nos capacités et de notre expertise face au contexte changeant et aux défis que nous pensons être les plus à même de relever au cours des cinq prochaines années. Ces défis comprennent notamment les tâches de créer une économie plus durable, de soutenir la santé publique, d'innover pour améliorer la vie quotidienne, de créer de la richesse nationale et de mieux comprendre le monde qui nous entoure.

DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE ET AUTRES PRESSIONS ENVIRONNEMENTALES

Le dérèglement climatique est un immense défi au sujet duquel on ne cesse d'accumuler des preuves de corrélation entre les gaz à effet de serre, l'augmentation des températures et du niveau de la mer, la fréquence des événements météorologiques extrêmes, les périodes de sécheresse, les inondations, les feux de forêt et la modification de la biodiversité.¹²³ Le Forum économique mondial a conclu que les événements météorologiques extrêmes et l'échec des

mesures d'atténuation et d'adaptation face aux changements climatiques font partie des cinq plus grands risques pour 2019, à la fois en termes de probabilité d'occurrence et de conséquences pour l'économie.⁴ Pour tenter d'atténuer ces effets, l'Accord de Paris vise à rassembler les nations⁵ autour de cette cause commune et à se fixer l'objectif d'une augmentation maximale de la température moyenne du globe en dessous de deux degrés Celsius au cours de ce siècle.⁶ Au Canada, le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques définit un plan visant à respecter les engagements de Paris en réduisant les émissions de gaz à effet de serre de 80 % (par rapport aux niveaux de 2005) d'ici 2050 tout en développant l'économie et la résilience pour s'adapter aux changements climatiques.⁷

On prévoit de plus que la population mondiale devrait atteindre presque 10 milliards de personnes d'ici 2050⁸ dont presque 50 % vivront dans des zones urbaines.⁹ Cette tendance s'accompagne d'une demande supplémentaire au niveau des ressources naturelles et de l'environnement, bien au-delà des territoires urbains.¹⁰ Ce défi présente aussi des possibilités puisque la demande augmente pour des produits plus durables, moins de déchets et de pollution et une meilleure gestion des ressources naturelles.

Face à ces pressions environnementales croissantes, nous devons utiliser de l'énergie propre pour alimenter les résidences, les lieux de travail, les moyens de transport et les industries. Nous devons également construire des demeures plus saines et plus confortables, capables de générer autant d'énergie qu'elles en consomment, voire plus, et planifier la construction d'infrastructures et l'aménagement d'écosystèmes plus résilients capables de mieux résister aux changements climatiques. Il faudra aussi trouver de nouvelles façons de répondre aux besoins en ressources grâce à la réutilisation et au recyclage et développer de nouvelles approches pour le nettoyage des zones anciennement polluées.

Voici *Schizochytrium*, une algue microscopique riche en acide docosahexaénoïque (ADH). L'industrie alimentaire et les sociétés pharmaceutiques utilisent abondamment l'ADH en raison de ses bienfaits pour la santé. Chez le nourrisson, l'ADH favorise le développement de la vue et des aptitudes cognitives; chez l'adulte, il contribue à prévenir les maladies cardiovasculaires et les troubles neuropsychiatriques. Dans le cadre de ses recherches, le CNRC a évalué l'usage de sources de carbone peu coûteuses pour cultiver cette algue et en tirer de l'ADH afin d'en réduire le coût de production.



ÉVOLUTION DE LA DÉMOGRAPHIE ET DES BESOINS SANITAIRES

Le monde entre en terrain inconnu sur le plan démographique, avec un vieillissement des populations qui entraîne d'importantes mutations sociales. D'ici 2050, les personnes âgées de 80 ans et plus représenteront 10 % de la population mondiale.¹¹ Au Canada, la proportion des personnes âgées devrait augmenter rapidement dans les années 2030 et elle pourrait alors atteindre environ 25 % de la population totale.¹²

L'impact de cette évolution démographique se fera ressentir dans plusieurs secteurs de l'économie et affectera la demande en biens et en services, notamment dans les domaines des soins de santé, de l'alimentation, du logement et des transports. Les nouvelles sciences et les innovations technologiques détermineront de manière critique la manière dont notre civilisation s'adaptera aux bouleversements économiques et sociaux associés aux impacts du vieillissement constant de la population.

Le monde doit simultanément faire face à d'autres menaces pour la santé et le bien-être des personnes, notamment la résistance aux antimicrobiens, la propagation des maladies infectieuses et un moindre accès à des aliments sains et à de l'eau salubre à cause de la pauvreté, des conflits, de l'urbanisation et des changements climatiques.¹³¹⁴ La promotion de la sécurité alimentaire, la diversification agricole et le développement de céréales plus résilientes deviennent de plus en plus importants.¹⁵

Les avancées technologiques peuvent offrir des solutions pour relever ou gérer ces défis. La robotique et la neuroscience peuvent aider les personnes âgées à vivre plus longtemps et de manière plus autonome. Les vaccins intelligents peuvent offrir des protections ciblées contre les maladies nouvelles ou récurrentes. L'agriculture de précision peut maximiser les rendements sur des surfaces réduites et les technologies à base de capteurs pour les produits alimentaires peuvent prolonger leur durée de conservation tout en préservant leur qualité.

Mieux comprendre les impacts des changements climatiques



Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), un organe des Nations-Unies qui analyse de manière objective et scientifique les changements climatiques, a déclaré que l'on doit s'attendre à une augmentation de deux degrés (Celsius) de la température moyenne de la planète d'ici la fin du siècle, voire davantage si les émissions de dioxyde de carbone ne sont pas réduites considérablement.

Une augmentation de deux degrés devrait engendrer un plus grand nombre d'événements météorologiques erratiques et extrêmes, des impacts prononcés sur les écosystèmes, des modifications de la productivité des terres arables et des cultures sous l'effet des nuisibles et des maladies et de nouveaux défis à relever tels que des températures estivales plus élevées, des périodes de sécheresse et une montée du niveau de la mer.

Le CNRC doit mieux comprendre ces possibles transitions de grande envergure et ce qu'elles entraîneraient pour le Canada, en particulier pour le domaine bâti, les sources d'aliments, la santé, la gestion des maladies et la gestion de l'eau.

Au cours des cinq prochaines années, le CNRC renforcera ses efforts de recherche visant à aider les Canadiens à réduire les émissions de carbone et à se préparer aux impacts négatifs des changements climatiques. Nous déterminerons comment mieux comprendre certains des changements prévus liés au climat et concentrer notre expertise et nos efforts de recherche pour aider les Canadiens à faire face aux problèmes et aux risques posés par ces changements.

Nos travaux actuels de mise à jour des codes nationaux de construction, que nous menons actuellement pour Infrastructure Canada dans la perspective d'une augmentation des conditions météorologiques extrêmes, et nos travaux sur une nouvelle variété de blé résistante à la sécheresse sont deux excellents exemples de la manière dont le CNRC peut aider le Canada à se préparer.

Nouveau financement et nouvelles attentes du gouvernement fédéral à l'égard du CNRC en 2018



Lorsque le gouvernement fédéral annonce que 258 M\$ seront alloués au budget annuel du CNRC dans son budget de 2018, il place l'organisme au centre de l'excellence en recherche et en collaboration au Canada. Le soutien financier supplémentaire comprend des investissements de 108 M\$ par an dans la capacité du CNRC en matière de recherche et de développement et 150 M\$ par an pour le PARI.

Ce niveau d'investissement sans précédent pour le CNRC a aidé à solidifier les bases de l'organisation et a permis d'engager de nouvelles mesures pour soutenir le Plan pour l'innovation et les compétences du gouvernement. Dans les allocations budgétaires et les directives émises par les ministres fédéraux sous la forme de lettres de mandat, le CNRC s'est vu demander d'être actif dans trois domaines : construire les écosystèmes de la science et de la technologie, contribuer au développement des petites et moyennes entreprises (PME) et investir dans les personnes et les compétences.

Pour construire les écosystèmes de la science et de la technologie, le gouvernement a demandé au CNRC de soutenir le programme des supergrappes, de mobiliser ses équipes de chercheurs, l'industrie et d'autres collaborateurs pour faire face aux défis qui se présentent à la nation et de mettre sur pied de petites équipes de chercheurs du CNRC et des universités pour travailler sur des défis de moindre envergure dans les domaines de recherche susceptibles d'engendrer des ruptures. Le CNRC a également reçu la mission de créer des centres de collaboration avec des équipes de chercheurs universitaires chevronnés dans des domaines de pointe de la recherche par le biais de réallocation interne et de colocalisation de chercheurs et d'équipement du CNRC.

Pour stimuler le développement de PME innovantes, le budget de 2018 a fait du PARI l'une des quatre principales plateformes de l'écosystème canadien de l'innovation (PARI, fonds pour l'innovation stratégique, Service des délégués commerciaux et agences de développement régionales). Le CNRC a également été invité à augmenter le plafond des contributions accordées dans le cadre du PARI en le faisant passer à 10 M\$ par projet afin de soutenir les entreprises présentant un fort potentiel de développement.

Pour investir dans les personnes et les compétences, le CNRC a été désigné partenaire actif de quatre grappes scientifiques sur cinq dans le cadre de Laboratoires Canada (LC). Il a aussi été demandé au CNRC d'intensifier ses efforts visant à promouvoir une main-d'œuvre diverse et d'offrir une formation en science et technologie aux étudiants, notamment par le biais d'un programme revigoré d'embauche de boursiers de recherches postdoctorales.

CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE RAPIDE

La mutation numérique est alimentée par des technologies de rupture telles que l'intelligence artificielle (IA), l'analyse des données et l'Internet des objets (l'interconnexion, par le biais d'Internet, des dispositifs numériques inclus dans certains objets domestiques, qui leur permet de générer et d'analyser des données) qui bouleverse la manière de fabriquer, de voyager, de magasiner, d'accéder à l'information et de se divertir. Ces nouvelles technologies contribuent également à la création d'emplois et à l'adoption de nouvelles approches, jusqu'à maintenant inexplorées, de travailler et d'améliorer la productivité.¹⁶

Avec l'accélération du développement de l'Internet des objets, un nombre croissant d'appareils sont conçus avec des capteurs, des dispositifs numériques et une capacité de transmission de type Wi-Fi. D'ici 2030, cette évolution pourrait injecter 14 trillions de dollars dans l'économie mondiale et révolutionner la vie quotidienne. Ce potentiel est particulièrement pertinent pour le Canada qui détient le record mondial du temps passé en ligne par habitant. Le nombre d'appareils domestiques connectés à l'Internet des objets devrait d'ailleurs augmenter de presque 60 % entre 2017 et 2021.^{17 18}

La numérisation qui prévaut dans tous les secteurs contribue également à l'accélération du développement des produits et des services et modifie la manière dont ils sont conçus et fournis.¹⁹ Les modèles d'affaires évoluent et composent aujourd'hui avec la science et l'innovation ouvertes, le paiement à l'usage plutôt que l'acquisition et la prestation de services comme activité industrielle à part entière. De nouveaux besoins en matière de monnaies numériques et de cybersécurité stimulent également la création de nouveaux secteurs industriels qui aide à suivre le rythme d'apparition des nouvelles menaces.

Les technologies numériques étant destinées à être le futur moteur de la croissance, les cadres réglementaires vont avoir du mal à suivre le rythme des changements. Ce décalage va affecter l'application de l'IA, la mise en place des économies numériques et en particulier l'utilisation des techniques de modification génétique, et il pourrait en définitive freiner l'adoption des nouvelles technologies et restreindre les possibilités d'affaires.²⁰

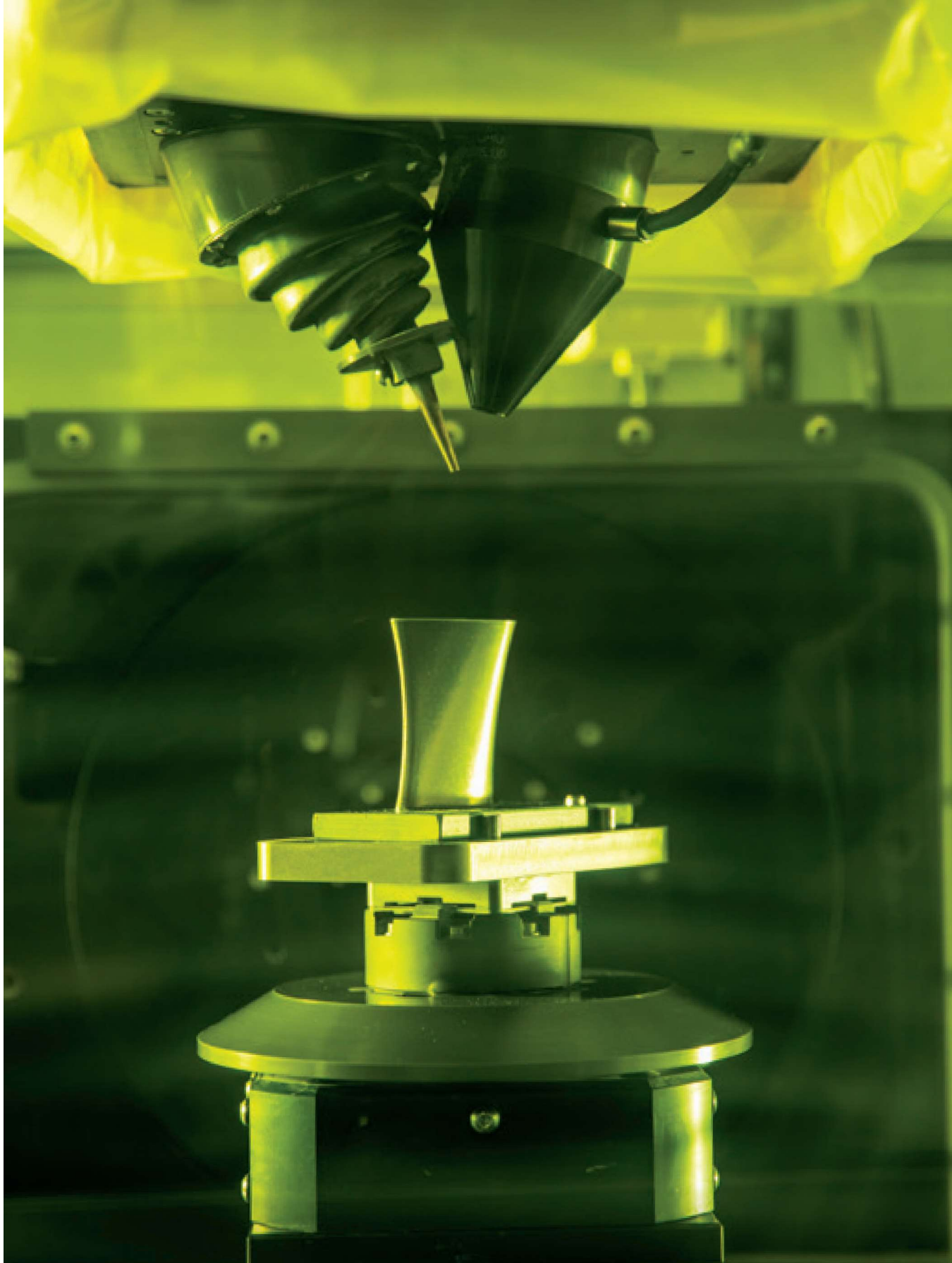
PRODUCTIVITÉ, INNOVATION ET MONDIALISATION

Pendant des années, le Canada a été vu comme un pays qui s'efforce tant bien que mal de concrétiser son potentiel de leader mondial de l'innovation. Un haut niveau d'éducation général, une expertise concurrentielle chez les immigrants et un secteur émergent et dynamique de l'entrepreneuriat font en effet penser que le Canada devrait figurer parmi les pays les plus innovants du monde. Le Forum économique mondial classe les pays en termes de capacité d'innovation et place le Canada dans les derniers de son groupe, un classement similaire à ceux découlant d'indicateurs de l'innovation comparables, tels que le Global Innovation Index (indice mondial de l'innovation).²¹ Ces classements reflètent l'investissement des entreprises dans la R-D.

L'innovation, qui découle des dépenses en R-D commerciale, n'est cependant qu'un des facteurs qui déterminent la prospérité d'un pays. En termes d'augmentation de la productivité des entreprises, le Canada distance de loin les États-Unis tout en présentant depuis très longtemps un taux de croissance de son produit intérieur brut par habitant semblable à celui de son voisin du sud.²² Les ingrédients nécessaires à l'innovation au Canada sont donc présents, mais la motivation d'innover a peut-être fait défaut en raison des performances relativement bonnes du pays dans d'autres domaines.

Les difficultés du Canada face à l'innovation vont bientôt être amplifiées par les grandes tendances qui engendrent les défis économiques, sociaux et environnements actuels que le monde doit affronter, notamment liés à la durabilité écologique, aux changements démographiques et technologiques ainsi qu'à la mondialisation.²³ Dans ce monde en continuelle mutation, l'innovation devrait jouer un rôle croissant pour améliorer la compétitivité du Canada.

La modification des modes de fonctionnement du commerce mondial présente des défis d'innovation particuliers à l'économie canadienne. Les entreprises canadiennes n'exportent généralement pas leurs produits au-delà de l'Amérique du Nord, ce qui limite de plus en plus leur potentiel de croissance alors que des marchés potentiellement bénéfiques naissent tout autour du monde. Les entreprises canadiennes doivent également faire face à des pressions supplémentaires concernant notamment leurs capitaux, leur financement, l'acquisition des talents et l'expérience de gestion



Surface portante créée par consolidation au laser. Les procédés d'usinage classiques produisent des formes en enlevant de la matière. Cette technologie de fabrication assistée par ordinateur (FAO) fait le contraire : elle en ajoute pour améliorer une pièce existante ou en construire une nouvelle. Grâce à elle, de nouvelles possibilités s'ouvriront aux entreprises canadiennes en quête de solutions novatrices et efficaces aux problèmes auxquels se heurte le secteur de la fabrication.

ainsi que l'accès aux marchés d'exportation et la connaissance de ces marchés. Il en résulte que seul un petit nombre de PME canadiennes se lancent dans la compétition internationale.

De même, depuis le début des années 1990, le Canada voit le nombre de ses grandes entreprises nationales diminuer de manière régulière. Seulement la moitié environ des nouvelles entreprises survivent plus de cinq ans. Nombreuses sont en effet celles qui prospèrent bien initialement avant de disparaître ou d'être absorbées par des concurrents étrangers, en particulier américains, sans avoir eu l'occasion de s'agrandir et de pénétrer les marchés internationaux.²⁴ Les entrepreneurs canadiens mentionnent l'accès au financement, aux conseils, aux talents de classe mondiale, aux marchés et aux possibilités de croissance comme autant de barrières au développement.²⁵ Le gouvernement fédéral a pris de nombreuses mesures pour répondre à ces préoccupations, en facilitant notamment l'accès au capital-risque, en offrant des fonds supplémentaires aux universités et aux collèges pour la formation d'un plus grand nombre de talents, en facilitant l'immigration des travailleurs hautement spécialisés et en créant une demande pour l'innovation par le biais des supergrappes et d'autres programmes gouvernementaux. Il faudra néanmoins rester attentif aux besoins des entreprises qui désireraient augmenter leur capacité.

Du point de vue de la science et de la technologie, le Canada a obtenu de bons résultats en science, mais a peiné à appliquer certains résultats de recherche révolutionnaires aux applications qui dominent le marché. C'est particulièrement vrai dans des domaines comme la génomique, dans laquelle les chercheurs canadiens ont fait des découvertes fondamentales et suggéré des applications intéressantes dans les secteurs de la santé et des sciences de la vie sans toutefois réussir aussi bien sur les marchés. De même, le Canada s'est maintenu dans le peloton de tête de la recherche sur l'IA grâce à de solides programmes ascendants de financement de la recherche, mais le pays doit aujourd'hui relever le défi de transformer son excellence en recherche en produits ou procédés nouveaux. Le gouvernement fédéral soutient ce type de transition par le biais de différents programmes comme le PARI et les supergrappes, mais en dernier ressort, les entreprises canadiennes doivent insérer

ces innovations dans leur activité. Le Canada est également un des premiers leaders de la technologie quantique, mais pour maintenir cette position, il faudra s'efforcer de traduire les excellents résultats scientifiques en applications et autres avancées bénéfiques.

Dans le secteur des ressources, l'économie canadienne a toujours été liée à l'abondance de ses ressources naturelles. Ce secteur continue à servir de pilier pour l'économie canadienne, mais sa domination est actuellement remise en question. La prise de conscience croissante de l'ampleur de l'impact que l'exploitation des ressources naturelles inflige à l'environnement a donné naissance à une préférence pour les technologies plus durables. Le Canada a cependant été lent à changer de cap et perd actuellement du terrain sur les pays qui ont adopté massivement des solutions respectueuses de l'environnement. Les entreprises canadiennes se voient aujourd'hui offertes d'excellentes possibilités de réinventer l'utilisation des ressources naturelles, qu'elles proviennent des océans, des forêts ou des réserves d'hydrocarbures, afin de créer de nouveaux débouchés économiques et de soutenir une économie à faible émission de carbone.

Quels sont les autres moteurs du changement?



Les problèmes pernicioeux (environnement, raréfaction des ressources) et l'accélération du changement rendent la collaboration impérative.

La course au recrutement des personnes hautement qualifiées (PHQ) au niveau mondial et l'impératif national de développer les entreprises et de les internationaliser ajoutent à la pression subie par les PME.

Les programmes axés sur les infrastructures et l'innovation scientifiques, renouvelés et repensés, optimisent aujourd'hui les retombées économiques et sociales bénéfiques pour la prochaine génération.

Simulation aux fins de formation d'une opération à la hanche par réalité augmentée. Combiner la réalité virtuelle aux technologies telle l'imagerie par résonance magnétique (IRM) permet au chirurgien de s'exercer avec réalisme sur un mannequin avant de procéder à l'intervention proprement dite sur son patient.



SOUTIEN À LA RECHERCHE FONDAMENTALE

La quête visant à comprendre les processus fondamentaux qui sous-tendent les phénomènes observables est essentielle pour l'innovation. Ce type de recherche fondamentale est mené sans viser de quelconques applications ou utilisations particulières, alors que la recherche appliquée est toujours axée sur la résolution d'un problème bien défini. La recherche fondamentale ne résout peut-être aucun problème dans l'immédiat, mais elle est ancrée depuis longtemps dans la culture scientifique et elle a beaucoup apporté au monde au cours des derniers siècles. Ses retombées ont souvent été imprévisibles, et diverses découvertes se sont concrétisées dans des inventions qui ont catalysé la création de nouveaux secteurs économiques.²⁶

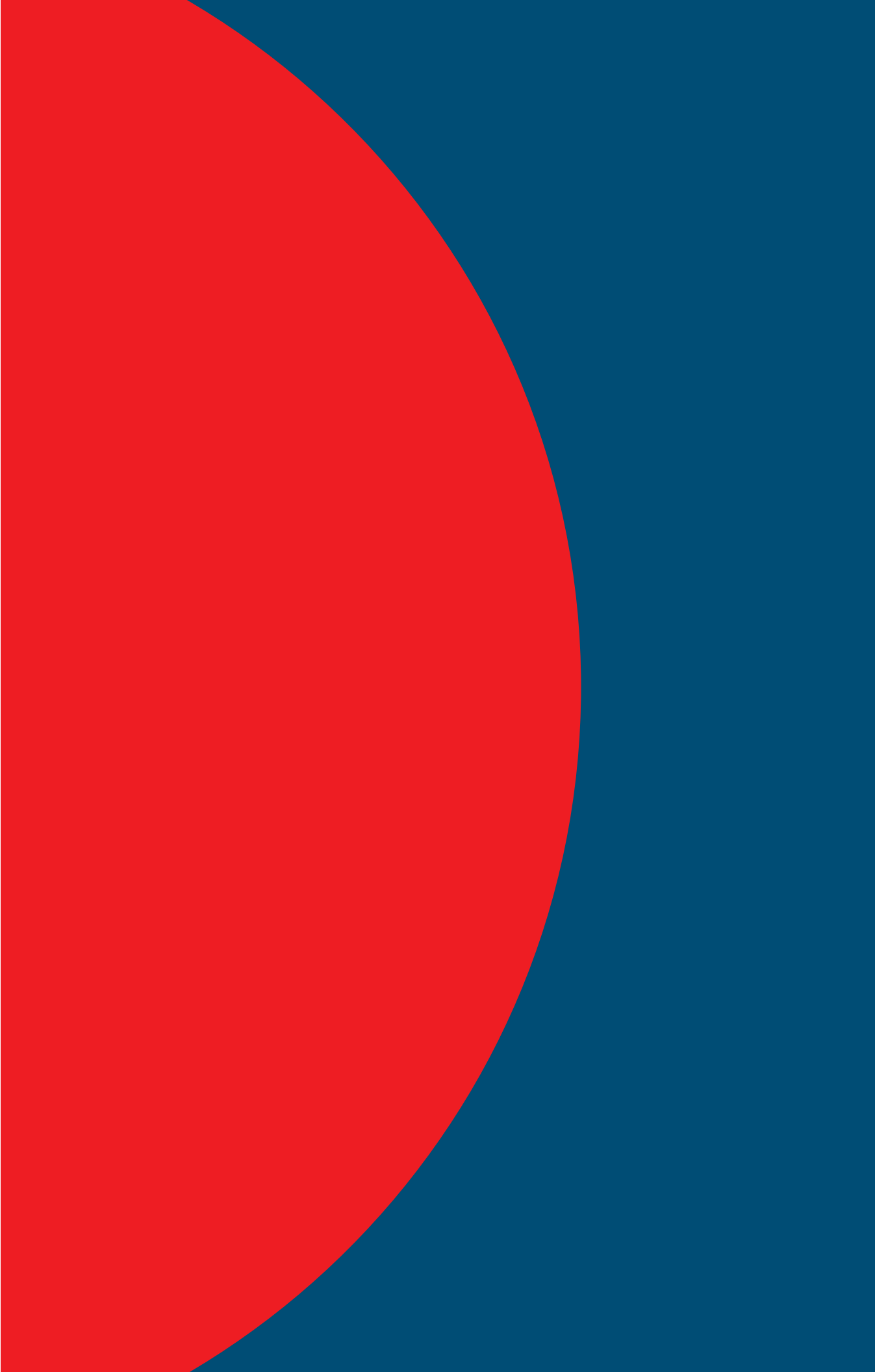
C'est la raison pour laquelle la recherche fondamentale est importante. Elle permet d'accumuler les connaissances qui faciliteront les percées technologiques de demain dans le cadre de la recherche appliquée. La recherche fondamentale est donc essentielle pour l'innovation. Les deux sont inextricablement liées dans le processus de création qui fait avancer la science, la technologie et l'innovation dans de nouvelles directions, souvent inattendues.

Le Canada possède tous les atouts pour contribuer efficacement à la recherche fondamentale, aussi bien au niveau national qu'à l'étranger : un système d'enseignement postsecondaire de classe mondiale, des scientifiques et des ingénieurs reconnus au niveau international pour l'excellence de leur recherche, un record enviable de citations d'articles de recherche ainsi que des brevets et des articles dans des domaines importants sur le plan stratégique, comme l'IA, les technologies quantiques et les neurosciences.²⁷ Ces réussites sont la preuve d'un haut niveau d'excellence en recherche et positionnent bien le Canada pour une collaboration avec les meilleurs organismes de recherche du monde.

Dans son budget de 2018, le gouvernement fédéral a alloué la somme historique de 3,9 milliards de dollars sur cinq ans à la recherche scientifique et technique, aux chercheurs et à l'équipement dont ces derniers ont besoin pour réussir. Cette

augmentation du financement devrait pallier, au moins partiellement, le fait que les efforts de recherche au Canada diminuent constamment depuis 2001, alors que d'autres pays les ont intensifiés au cours de la dernière décennie. Le CNRC a bénéficié de ces fonds supplémentaires pour financer l'idéation et la mise en place de liens plus étroits avec les universités afin de remédier à la baisse d'intérêt pour la recherche fondamentale au sein de l'organisme au cours des dernières années, comme en témoigne la diminution du nombre d'articles publiés.

Comme dans le cas du CNRC, le Canada doit trouver un juste équilibre entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, financer les deux disciplines de manière appropriée et faire en sorte que les chercheurs disposent du temps et des locaux qui leur permettront de poursuivre l'objet de leur curiosité dans un monde qui reste avide d'innovations. La science n'étant pas une discipline isolée, il est également important de rester en harmonie avec la manière dont le reste du monde trouve son équilibre.



**COMMENT
LE CNRC
AJOUTE DE
LA VALEUR**



Une scientifique du Centre de recherche en thérapeutique en santé humaine prépare les réactions de séquençage de l'ADN qui décodent le génome altéré des personnes atteintes de cancer du poumon.

En tant que plus grand organisme public du Canada voué à la recherche et à l'innovation, le CNRC se doit de faire face aux défis du 21^e siècle auxquels sont confrontés les Canadiens. Notre rôle consiste à appliquer notre savoir-faire scientifique et technique pour contribuer à créer un meilleur Canada, à améliorer la qualité de vie des Canadiens et à rendre le monde meilleur.

Nous travaillons avec d'autres innovateurs, notamment d'autres ministères et organismes fédéraux axés sur la science ainsi que des universitaires canadiens et des entrepreneurs et des chercheurs du monde entier pour bénéficier de leurs expertises tout en les soutenant dans leurs efforts pour transformer notre monde. Nous ajoutons nos connaissances scientifiques et techniques, notre expertise et nos capacités à leurs efforts, contribuant ainsi à la découverte de solutions pour les problèmes épineux qui entravent notre entrée dans un avenir plus durable et prospère.

Au bout du compte, nous sommes à la poursuite de l'excellence et de l'impact, comme l'illustrent les trois rôles du CNRC au sein de l'écosystème canadien des STI.

NOS PRINCIPAUX RÔLES ET NOTRE AVANTAGE CONCURRENTIEL

Pour appuyer l'innovation en entreprise, le CNRC met à profit l'expérience collective, l'expertise et les compétences techniques de pointe de nos scientifiques, de nos ingénieurs et de nos techniciens pour explorer de nouvelles idées et atténuer les risques associés à l'innovation. Nous investissons de manière stratégique dans les compétences et les plateformes technologiques qui permettent à nos chercheurs de rester dans le peloton de tête en matière de prestation de services techniques, d'essais, d'évaluation et de prototypage. Nous offrons un soutien efficace aux entreprises qui désirent atténuer les risques associés à la mise sur le marché de certaines technologies, notamment le respect des exigences réglementaires et l'augmentation des capacités. En conseillant et en soutenant financièrement les petites et moyennes entreprises, nous les aidons à développer leurs capacités et à affronter leurs concurrents.

Pour fournir au gouvernement des solutions stratégiques basées sur la science, le CNRC lui expose en quoi consistent les nouvelles technologies et conseille le gouvernement

et les acteurs de l'industrie sur leur potentiel de rupture. Nous échangeons des renseignements stratégiques dans le domaine des sciences et des techniques et entretenons des liens avec des centres de recherche de pointe dans le monde entier. Grâce à notre collaboration avec d'autres ministères et organismes gouvernementaux, nous sommes en mesure d'offrir des connaissances et des conseils scientifiques et techniques qui contribuent à l'efficacité et à l'efficience des règlements, de l'intendance, de la sécurité nationale et de la défense. Nous sommes également capables d'intégrer rapidement différents champs d'investigation afin d'affronter les défis majeurs auxquels fait face la société.

Pour faire avancer les connaissances scientifiques et techniques, les équipes du CNRC comprennent des chercheurs qui réalisent des percées au sommet de leur discipline et qui dirigent des installations de pointe. Nous travaillons de plus avec des collaborateurs de pointe, notamment en partageant nos locaux et notre équipement avec des partenaires solides issus d'organismes gouvernementaux, du milieu universitaire ou de l'industrie. Nous rejoignons des organismes privés ou publics pour tirer au mieux parti de nos expertises respectives et transformons les idées innovantes en solutions et en produits concrets grâce à des projets de recherche conjoints et à des démonstrations en situation réelle. Nous explorons de nouvelles idées et accédons à de nouvelles capacités dans le cadre de partenariats nationaux et internationaux, tout en maintenant une forte présence et une solide réputation au niveau mondial. Nous faisons également de nouveaux investissements en science dans le cadre de nouvelles ententes de collaboration avec des organismes gouvernementaux, des universités et des entreprises pour encourager le développement, les essais et la validation des idées de recherche transformatrices.

L'IMPACT DU CNRC

SUR L'ÉCOSYSTÈME DES SCIENCES,
DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INNOVATION

EN TANT QU'ORGANISME DE RECHERCHE



430 M\$ de dépenses
pour nos centres
de recherche



Des installations
spécialisées dans
179 immeubles
sur 22 sites



1 030 publications
dans des revues à
comité de lecture



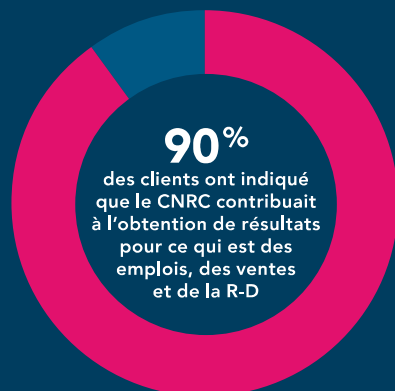
207 demandes de brevet
1 669 brevets actifs



193 M\$
de revenu total



983 clients
en R-D



EN TANT QU'AGENCE DE FINANCEMENT POUR L'INNOVATION DANS LES PME



294 M\$

en subventions
et
contributions

255

conseillers
techniques
industriels

120

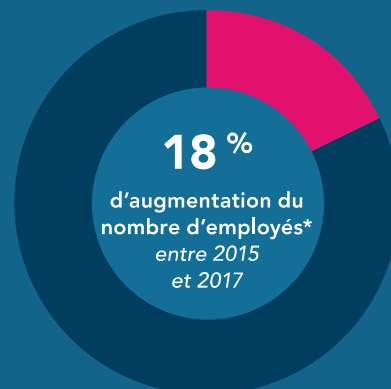
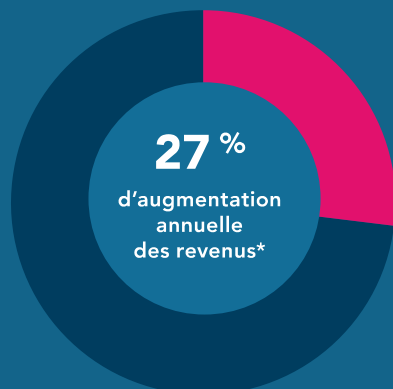
sites d'un
bout à l'autre
du pays

3 541

entreprises
recevant un
financement
pour leur
projet

4 618

entreprises
bénéficiant
de conseils



*Données déclarées par les clients soutenus par le PARI.
Source : Fiche d'information du CNRC 2018-2019, données supplémentaires sur le CNRC



Avec l'aide du PARI CNRC, Oleet Processing a engagé une étudiante diplômée de l'Université de la Saskatchewan pour étudier les effets du lin extrudé sur la santé des vaches et la production laitière. Résultat : La production de lait oméga-3 aux propriétés bénéfiques pour lutter contre les maladies.

CE QUI FAIT NOTRE ORIGINALITÉ

- **Notre personnel** : il comprend une grande variété de chercheurs et de techniciens innovants et entreprenants qui contribuent à l'excellence des travaux scientifiques et qui offrent leur expérience du terrain.
- **Notre portée géographique** : nous sommes le seul organisme de recherche à être présent dans chacune des provinces du Canada.
- **Nos partenariats** : nous sommes le seul organisme de recherche au Canada qui entretient des partenariats étendus avec les trois piliers de la recherche au Canada (secteur privé, secteur universitaire et secteur public).
- **Notre dimension** : nous sommes le plus grand organisme de R-D fédéral et l'un des trois premiers du Canada, devant les universités, les organismes non gouvernementaux et les entreprises du secteur privé.
- **Notre portée** : nous sommes actifs dans plus de domaines de recherche que n'importe quel autre organisme scientifique fédéral.
- **Nos installations** : nous disposons d'un réseau unique d'installations au niveau national qui nous permet d'offrir à nos clients un accès à des infrastructures technologiques, à des laboratoires et à des équipements spécialisés.
- **Notre intuition** : notre programme PARI reflète notre connaissance des défis que doivent affronter les entreprises innovantes au Canada sur le plan de la recherche, de l'adoption des technologies et des affaires.

COMMENT NOS CENTRES DE RECHERCHE CONTRIBUENT

Le CNRC est structuré en quatre divisions de R-D sur lesquelles se superpose une initiative de recherche horizontale sur la recherche numérique. Ces divisions gèrent au total 14 centres de recherche intégrés et consolidés, chacun de ces centres étant guidé par un organe consultatif composé de leaders universitaires et industriels. Les centres de recherche sont axés sur des secteurs industriels clés et sur nos domaines de R-D, qui reflètent les enjeux ayant une importance stratégique ou une valeur économique pour le Canada.

Chaque centre de recherche a sa propre proposition de valeur qui guide la manière dont il répond aux priorités et aux défis des secteurs privé et public grâce à son expertise, des travaux de recherche précis, des services techniques et consultatifs et des installations de recherche spécialisées.

COMMENT LE PARI CONTRIBUE

Depuis plus de 70 ans, le PARI facilite l'innovation technologique au sein des PME canadiennes en offrant des services de conseil et des contributions de financement. Le soutien offert par le PARI a contribué de manière importante à la création de richesses au Canada, les bénéfices économiques se chiffrant à au moins 10 milliards de dollars entre les exercices 2005-2006 et 2015-2016 une fois le coût du programme déduit. Le modèle bien rodé du PARI, qui consiste à offrir une combinaison de services de conseil et d'aides financières aux entreprises canadiennes, est reconnu au niveau mondial comme une approche optimale pour stimuler les capacités d'innovation des PME.

Le PARI est mis en œuvre à l'échelle du Canada par un réseau de plus de 255 conseillers techniques industriels (CTI) répartis dans 120 bureaux d'un bout à l'autre du pays.

Contribution du PARI aux programmes du gouvernement du Canada



Le PARI fait profiter d'autres ministères du gouvernement du Canada de son expertise en leur fournissant des services d'évaluation par l'intermédiaire d'un guichet accessible à travers divers programmes gouvernementaux de financement de l'innovation. Ces services offrent une expertise technique étendue pour l'évaluation des financements nécessaires aux projets ainsi que des conseils pour la mise en place et la mise en œuvre de nouveaux programmes. Le gouvernement du Canada fait souvent appel au PARI pour mettre sur pied des programmes ciblés, par exemple le Programme canadien de l'innovation à l'international (PCII).

TECHNOLOGIES ÉMERGENTES

CENTRES DE RECHERCHE	PROPOSITION DE VALEUR
Électronique et photonique avancées (EPA)	L'objectif d'EPA est de mettre au point des techniques révolutionnaires de détection et de communication pour recueillir et transmettre les données. Ces travaux permettent de relever des défis économiques et sociaux critiques pour le Canada et le reste du monde et permettent de rendre les infrastructures et les services du pays plus intelligents et plus accessibles, dans l'optique d'une prospérité durable.
Herzberg, Astronomie et Astrophysique (HAA)	HAA cultive l'excellence en recherche par le biais de partenariats internationaux dans des observatoires de classe mondiale et collabore au sein de l'écosystème mondial de l'innovation en fournissant des installations et des instruments qui repoussent les frontières de la technique grâce à des approches scientifiques sophistiquées et à une ingénierie créative.
Métrologie (MÉTRO)	MÉTRO collabore à l'échelle du réseau mondial de l'innovation pour faire avancer la recherche en métrologie et offrir des services qui aident à transformer les idées en technologies prêtes à être commercialisées pour le mieux-être de la société canadienne, de l'économie et de l'environnement.
Nanotechnologie (NANO)	Le groupe NANO crée des plateformes de nanoscience pour la mise au point de technologies et d'applications révolutionnaires susceptibles d'améliorer la santé humaine, l'environnement et l'avenir technologique de la société.
Technologies de sécurité et de rupture (TSR)	TSR identifie les nouvelles tendances technologiques et crée les plateformes opportunes qui permettront de mettre au point des technologies de rupture dans les domaines de la physique quantique, des nanomatériaux et des matériaux de pointe afin de faire avancer les connaissances scientifiques, fournir des solutions stratégiques au gouvernement et soutenir l'innovation en entreprise au Canada.

GÉNIE

CENTRES DE RECHERCHE	PROPOSITION DE VALEUR
Construction (CONST)	Construction fournit des solutions et des services basés sur la recherche et la technologie aux organismes gouvernementaux et au secteur de la construction. Ces activités soutiennent le développement et la commercialisation de produits et de systèmes innovants qui contribuent à la création d'un domaine bâti de meilleure qualité tout en promouvant l'innovation pour un Canada plus sécuritaire, plus prospère et plus durable.
Énergie, Mines et Environnement (EME)	EME met au point des technologies de classe mondiale dans les secteurs de l'énergie propre et de l'exploitation minière pour soutenir la croissance économique et protéger l'avenir du Canada en aidant son industrie à utiliser les dernières innovations dans le domaine de l'énergie propre, des technologies minières de pointe et de la durabilité environnementale.
Génie océanique, côtier et fluvial (GOCF)	GOCF collabore avec l'industrie, les universités et les gouvernements pour enrichir le savoir scientifique par la recherche en vue d'élaborer des technologies durables et intelligentes qui pourront être déployées dans des conditions marines hostiles.

SCIENCES DE LA VIE

CENTRES DE RECHERCHE

PROPOSITION DE VALEUR

Développement des cultures et des ressources aquatiques (DCRA)

DCRA vise à faire du Canada un leader mondial de la transformation durable de la biomasse par le biais de découvertes, de services de recherche et de la mise au point de nouvelles technologies qui contribueront à valoriser de manière durable les ressources d'origine biologique du Canada.

Thérapeutique en santé humaine (TSH)

TSH a pour objectif d'améliorer la santé humaine au Canada en accélérant les découvertes ainsi que la mise au point et la fabrication de médicaments, de techniques et de produits biologiques novateurs (vaccins, anticorps, thérapie cellulaire et thérapie génique) en collaboration avec des organismes de recherche publics et privés.

Dispositifs médicaux (DM)

DM contribue de manière essentielle à l'écosystème canadien des dispositifs médicaux en mettant au point et en déployant des plateformes technologiques de pointe, en soutenant la R-D industrielle sur les dispositifs médicaux et en aidant à la formation des futurs leaders dans ce domaine.

TRANSPORTS ET FABRICATION

CENTRES DE RECHERCHE

PROPOSITION DE VALEUR

Aérospatiale (AÉRO)

AÉRO crée, améliore et applique des techniques aérospatiales de pointe par le biais de la recherche, de l'innovation et de la collaboration pour contribuer au renforcement du secteur de l'aérospatiale aux échelles nationale et mondiale.

Automobile et Transports de surface (ATS)

ATS vise à améliorer la compétitivité du Canada grâce à l'innovation dans le domaine de la mobilité et à l'excellence de la fabrication en identifiant, en mettant au point et en appliquant des techniques pertinentes dans le cadre de la révolution des secteurs des transports et de la fabrication.

TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES

INITIATIVE HORIZONTALE DE RECHERCHE NUMÉRIQUE

PROPOSITION DE VALEUR

Technologies numériques (TN)

TN oeuvre à l'avant-garde de la recherche sur les technologies numériques, pour stimuler l'innovation avec et pour les organismes gouvernementaux, les entreprises, les chercheurs et la société canadienne. Le résultat visé est une société plus intelligente, plus sûre, plus saine et plus prospère grâce à des technologies numériques éthiques.


PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

PROGRAMME

PROPOSITION DE VALEUR

Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)

Le PARI accélère la croissance des PME en leur offrant une série complète de services innovants, de conseils et de financements.



Mis sur pied avec le concours du groupe Text Analytics, le Réseau mondial d'intelligence sur la santé publique (RMISP) mobilise les professionnels qui s'activent à détecter, à déterminer, à évaluer, à prévenir et à combattre tout ce qui pourrait menacer la santé humaine. Le RMISP est très ambitieux en matière de santé publique. En effet, il reste à l'affût d'incidents comme les infections et les éclosions de maladie, la contamination des aliments et de l'eau, le bioterrorisme et l'exposition aux produits chimiques, les cataclysmes, tout ce qui réduit l'innocuité des produits, médicaments et dispositifs médicaux, ainsi que les substances radioactives.

COMMENT NOS DIVISIONS DES SERVICES À L'ORGANISATION CONTRIBUENT

Dans le domaine de la recherche scientifique et de l'innovation en entreprise, presque tout est possible avec un apport adéquat de nouvelles idées, d'imagination, de concentration et de motivation. Mais pour parvenir à vraiment repousser les frontières, l'excellence en science et en innovation nécessite aussi l'important soutien que seule une organisation compétente et bien organisée peut fournir.

Les professionnels à l'œuvre dans chacun de nos groupes de services centraux sont les catalyseurs de notre succès. De nombreux experts spécialisés dans une vaste gamme de disciplines, de la finance aux services commerciaux en passant par les ressources humaines, la gestion des biens, les technologies de l'information, les communications, l'environnement, la santé et la sécurité font en sorte que les chercheurs et les CTI disposent du temps, des ressources et des installations nécessaires pour convertir leurs idées en innovations, en percées et en découvertes. Ces groupes permettent le bon fonctionnement des processus ministériels indispensables à la mise en œuvre de la stratégie du CNRC en donnant au personnel des centres de recherche et du PARI la possibilité de se concentrer sur l'avancement des idées, des programmes et de l'innovation.

Le CNRC s'efforce d'améliorer continuellement son fonctionnement et le soutien à ses objectifs concernant les connaissances scientifiques, les technologies et l'innovation. À cette fin, les directions des services à l'organisation du CNRC ont préparé leur propre plan quinquennal pour faire en sorte de rester alignées sur le programme de base du CNRC en matière de recherche et d'innovation, tout en offrant une intendance rationnelle de nos ressources. Tout comme les plans stratégiques des centres de recherche et du PARI, les plans des directions des services à l'organisation fixent des objectifs ambitieux et font avancer les programmes visant à améliorer la prestation de services de haute qualité pour l'organisation.

En plus des nombreuses fonctions stratégiques assumées par nos directions des services à l'organisation, les ressources humaines et la restructuration générale du milieu de travail font l'objet d'une attention stratégique particulière.


Pour réaliser les objectifs de notre ambitieux programme, nous devons mettre l'accent sur la plus précieuse des ressources du CNRC :

son personnel. Le développement des talents a toujours été une priorité absolue dans l'optique de stimuler la créativité et les performances de l'organisation. Cette approche va de pair avec l'important maintien du bien-être des employés et de leur satisfaction professionnelle. De plus en plus fréquemment, la manière dont une organisation soutient ses employés peut également être un facteur décisif pour le recrutement des personnes les plus douées en science, en technologie, en ingénierie ou en mathématique (STIM), en particulier dans les domaines en pleine expansion comme les technologies numériques.

Pour aider chacun à atteindre son plein potentiel, le plan stratégique des ressources humaines du CNRC (voir l'annexe 1) se concentrera sur trois axes prioritaires au cours des cinq prochaines années : le développement et la transition de carrière des personnes talentueuses, l'attraction des personnes talentueuses, et la diversité et le bien-être des personnes talentueuses. Dans le même temps, de nombreuses fonctions sont essentielles pour tout organisme de pointe en science et technologie, notamment des TI efficaces, la mesure du rendement, la sécurisation, la santé et la sécurité, et la gestion des risques et de la propriété intellectuelle. Prises ensemble, ces fonctions constituent l'épine dorsale d'un programme dynamique et flexible pour la recherche et l'innovation.

Dialogue CNRC, un processus de renouvellement pluriannuel, a été mis en place pour revitaliser l'organisation et faire en sorte qu'elle se positionne adéquatement pour soutenir l'excellence en recherche et l'innovation en entreprise. Parallèlement, le gouvernement du Canada s'est engagé dans le renouvellement de la fonction publique dans tous les ministères et toutes les agences. L'initiative « Au-delà de 2020 » vise à faire en sorte que les services publics soient à la hauteur des besoins, des attentes et des demandes de la société canadienne contemporaine. L'objectif d'Au-delà de 2020 est de créer une fonction publique agile, plus inclusive et mieux outillée.

Dialogue CNRC et notre contribution à Au-delà de 2020 fournissent ensemble les bases du nouveau et du repositionnement du CNRC et jouent un rôle important dans l'exécution de ce plan stratégique quinquennal (voir l'annexe 17 pour un survol des initiatives de renouvellement découlant de Dialogue CNRC et leur lien avec Au-delà de 2020).



En janvier 2018, le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada (PARI CNRC) testait en direct une technologie de chaîne de blocs publique pour la première fois dans l'histoire de l'administration fédérale (sur Ethereum). Le PARI CNRC a débuté par la diffusion proactive, en temps réel, d'informations sur les accords de contribution, nouveaux ou modifiés, conclus avec les entreprises. Pareilles initiatives aideront le gouvernement canadien à rendre ses activités plus transparentes et accessibles.

Une organisation des tâches plus intelligente basée sur des processus rationalisés



Dans toute grande organisation, un certain nombre de tâches administratives et de procédures permettent de gérer, suivre et promouvoir une prestation de haute qualité des services proposés en soutien aux activités de base et à l'intendance adéquate des ressources. Parfois, cependant, ces procédures peuvent devenir trop compliquées. Rationaliser les procédures permet de faire en sorte que leur gestionnaire et le client disposeront de plus de temps pour assurer ou faciliter l'excellence en matière de recherche ou d'innovation. Pour atteindre cet objectif, le CNRC cherche à améliorer la prestation de ses services dans plusieurs domaines clés : **autorisations de sécurité, travailleurs et visiteurs internationaux, approvisionnement, intégration, et déplacements.**

SERVICES PROFESSIONNELS ET D'AFFAIRES

DIVISION DES SERVICES À L'ORGANISATION

PROPOSITION DE VALEUR

Programmes nationaux et Services d'affaires	Améliorer la mise en œuvre et l'impact des programmes du CNRC et des activités connexes en dispensant des conseils et des services stratégiques utiles en fonction des besoins.
Communications	Soutenir la visibilité du CNRC et de son personnel en promouvant la marque « CNRC », en modernisant la présence numérique du CNRC, en mettant le personnel en valeur et en déployant stratégiquement les efforts en matière de communication.
Services de conception et de fabrication	Soutenir directement la recherche et l'innovation en rendant fonctionnels les programmes et les installations du CNRC grâce à des services de conception, d'ingénierie et de fabrication de prototypes mécaniques précis et d'appareils alignés sur la direction stratégique générale du CNRC.
Environnement et Santé et sécurité au travail	Établir, promouvoir et mettre en œuvre de façon proactive des pratiques exemplaires dans les domaines de la santé, de la sécurité au travail et de la gestion de l'environnement dans le cadre de chaque activité du CNRC.
Services du savoir, de l'information et des technologies	Exploiter l'excellence du CNRC pour en faire un partenaire de choix et un leader dans l'offre de solutions basées sur le savoir, l'information et les technologies.

SERVICES CORPORATIFS

DIVISION DES SERVICES À L'ORGANISATION

PROPOSITION DE VALEUR

Services administratifs
et Gestion de l'immobilier

Être reconnu comme un partenaire en offrant une expertise et des services relatifs aux biens immobiliers afin de soutenir le mandat et les stratégies d'affaires du CNRC.

Services financiers et
d'approvisionnement

Être des leaders proactifs, axés sur les résultats, qui travaillent en collaboration avec leurs clients pour offrir l'excellence en matière de services opérationnels et stratégiques dans les domaines de la gestion des finances et de l'approvisionnement afin de soutenir la réalisation des objectifs du CNRC.

Sécurité

Offrir un niveau de sécurité qui protège le personnel et les biens du CNRC et s'adapter à l'environnement toujours changeant des menaces tout en soutenant le mandat et les objectifs d'affaires du CNRC.

RESSOURCES HUMAINES

DIVISION DES SERVICES À L'ORGANISATION

PROPOSITION DE VALEUR

Direction des
ressources humaines

Collaborer avec les clients pour attirer, développer et conserver une main-d'œuvre talentueuse, diversifiée et engagée au CNRC en offrant des conseils d'expert en ressources humaines (RH), des programmes de gestion des RH de qualité et un ensemble étendu de services axés sur les RH pour soutenir les employés et les gestionnaires à toutes les étapes du cycle d'emploi.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL

DIVISION DES SERVICES À L'ORGANISATION

PROPOSITION DE VALEUR

Politique, Stratégie
et Rendement

Appuyer le CNRC et aider ses cadres supérieurs à définir et à gérer la direction stratégique de l'organisation.

Bureau international
de l'innovation

Soutenir un effort coordonné pour ce qui est des activités internationales du CNRC et assurer une visée stratégique sur les priorités internationales afin d'obtenir la portée, l'influence et l'impact recherchés.

Vérification et
Évaluation

Offrir des conseils, des points de vue et un encadrement indépendants et objectifs de manière à créer de la valeur pour le CNRC, à en promouvoir la saine intendance et à renforcer l'organisation.

Secrétariat de
la haute direction

Faciliter des prises de décisions stratégiques, intégrées et responsables ainsi qu'une bonne gouvernance tout en promouvant un environnement de travail positif basé sur des valeurs et une éthique solides.

●●● POINTS SAILLANTS

INITIATIVES STRATÉGIQUES DES DIVISIONS DES SERVICES À L'ORGANISATION

Des outils optimums en technologies de l'information (TI) pour stimuler l'excellence en recherche : y compris une stratégie sur plusieurs années pour élaborer de nouvelles approches en matière d'infonuagique et d'informatique de pointe, d'environnements de recherche et de partenariats spécialisés pour les investissements conjoints dans les infrastructures de TI.

Leadership en matière d'accès et de gestion de l'information scientifique et technique : mise en place de méthodes rapides et efficaces de gestion des connaissances pour aider les chercheurs, les CTI et les groupes industriels à développer leur potentiel et une solide stratégie de gestion des données.

Stratégie mise à jour pour la gestion de la propriété intellectuelle (PI), alignée sur la stratégie pangouvernementale de manière à s'adapter aux coûts grandissants associés à la protection de ce type de propriété et à gérer la complexité croissante des programmes et des ententes de collaboration.

Nouvelles approches pour la gestion des relations avec les clients faisant appel à des équipes de vente spécialisées pour la gestion des contrats à gros volume et des comptes stratégiques, réduction des délais associés aux contrats et services plus personnalisés permettant de répondre aux besoins particuliers de chaque client.

Une seule voix pour un seul CNRC : augmentation du contenu publié sur les supports numériques et les médias sociaux et intensification des efforts de sensibilisation sous la forme de campagne visant à asseoir la marque CNRC et à faire reconnaître l'organisme comme un partenaire digne de confiance en matière de recherche, de technologie et d'innovation commerciale.

Culture de l'excellence en recherche et de l'innovation en entreprise inscrite dans la gouvernance et concrétisée notamment par une série équilibrée et ambitieuse d'indicateurs de rendement clés et une approche rationnelle de la collecte et de la documentation des données relatives aux performances.

Planification stratégique à long terme visant à assurer des résultats à long terme, en cherchant notamment à éliminer les obstacles et à offrir un soutien accru aux chercheurs et aux CTI pour leur permettre de promouvoir l'excellence en recherche et l'innovation en entreprise. Une telle planification s'appuie sur l'examen des soutiens concrets (financements, installations et équipement) aussi bien que sur les soutiens intangibles (clarté des objectifs de recherche, modes et conception organisationnels, culture de gestion).



PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC

L'initiative « Nouveaux débuts » apporte une aide financière aux chercheurs et scientifiques du CNRC, ainsi qu'à leurs collaborateurs externes, afin qu'ils approfondissent des idées audacieuses susceptibles de déboucher sur des technologies véritablement révolutionnaires.



Alors que le CNRC commence à mettre en œuvre ce plan quinquennal, de récents investissements pour des plateformes stratégiques clés commencent à porter leurs fruits et à nous faire avancer. Ces investissements font partie des nombreuses mesures issues de Dialogue CNRC et des fonds supplémentaires liés au budget de 2018. Ils ont contribué à renforcer nos capacités de recherche et notre rôle de partenaire digne de confiance auprès du gouvernement, des industries et des universités. Ils ont également permis la création d'une série de nouvelles plateformes stratégiques qui renforcent les rôles fondamentaux du CNRC dans l'innovation scientifique et technologique et nous positionnent comme un partenaire potentiel dans le cadre de nouvelles formes de collaboration pour aider à relever les défis auxquels font face le Canada et le reste du monde.

DES INFRASTRUCTURES POUR SOUTENIR L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

L'excellence en recherche est une condition fondamentale à la crédibilité de tout organisme de R-D. C'est l'excellence qui attire les cerveaux les plus brillants vers le CNRC. Elle convainc nos partenaires et nos clients que nous sommes indispensables pour leur réussite et assure le gouvernement que nos conseils stratégiques sont basés sur de solides principes scientifiques.

Parmi les investissements récents en plateformes stratégiques visant à renouveler la visée de l'excellence en recherche, on peut citer la mise sur pied du **Comité consultatif du président sur l'excellence en recherche** et la nomination du **conseiller scientifique du président**. Ces postes permettent à des chercheurs expérimentés de fournir des conseils pratiques sur la manière de faire avancer le programme de promotion de l'excellence, notamment sur la manière de parrainer et de développer le personnel de recherche, de cadrer les programmes de développement axés sur le leadership et la formation et de mieux faciliter les travaux de recherche autogérés.

La nomination d'un **premier dirigeant scientifique et conseiller scientifique ministériel** est un autre exemple de nouvel investissement dans ce domaine. Ce poste instaure un lien officiel de collaboration avec le conseiller scientifique en chef du Canada, une dynamique consultative avec les centres de recherche du CNRC et des capacités supplémentaires contribuant à l'avancement de l'excellence en recherche dans l'ensemble de l'organisme.

Pour finir, l'initiative **Fonds d'idéation** a été mise sur pied pour promouvoir l'excellence en recherche en offrant un soutien financier aux chercheurs du CNRC qui désirent poursuivre des travaux de recherche autogérés et tester des idées

novatrices qui pourraient se concrétiser par la mise au point de technologies de rupture. Le fonds comprend deux programmes : Nouveaux débuts, qui offre aux chercheurs, à titre individuel, un financement à l'année visant à soutenir leurs travaux de recherche, et Petites équipes, qui fournit des fonds sur une période pouvant aller jusqu'à trois ans à des équipes composées de chercheurs du CNRC et de collaborateurs externes. Dans les deux cas, ces investissements visent à stimuler l'excellence en recherche à l'intérieur du CNRC et à mettre en place des plateformes stratégiques qui seront sources de résultats dans les années à venir.

NOUVEAUX PROGRAMMES DE COLLABORATION EN R-D

Pour prolonger une vaste gamme de travaux, d'innovations et de contributions au secteur privé en cours, le CNRC a récemment lancé une série de nouveaux programmes de collaboration en R-D visant à appuyer le Plan pour l'innovation et les compétences du gouvernement du Canada. Le budget de 2018 a reconnu la position unique du CNRC à l'intersection de la science et des affaires et le potentiel de l'organisation en tant qu'agent capable de « rassembler les meilleurs esprits innovants du pays pour mettre au point des solutions et effectuer des percées utiles pour les Canadiens ».²⁸

Baptisées **programmes Défi du CNRC**, ces initiatives septennales axées sur les résultats se concentrent sur les domaines prioritaires et les technologies de rupture pour faire en sorte que le Canada soit bien positionné pour contribuer à l'économie de demain. Elles-mêmes composées de plusieurs projets axés sur des missions précises, ces initiatives permettent de rassembler les ressources du CNRC — chercheurs, gestionnaires de projet et installations — et les acteurs universitaires et industriels pour exploiter toutes les compétences disponibles et viser des objectifs communs.

À L'APPUI DES SUPERGRAPPES D'INNOVATION DU CANADA

L'Initiative des supergrappes d'innovation appuie les supergrappes d'innovation dirigées par les entreprises présentant le plus grand potentiel de dynamiser l'économie et de devenir des moteurs de croissance.



Les initiatives du CNRC qui appuient les supergrappes dirigées par l'industrie visent de plus à soutenir les cinq secteurs économiques prioritaires identifiés par le gouvernement du Canada : technologies numériques, industries des protéines, fabrication de prochaine génération, chaînes d'approvisionnement axées sur l'IA et économie océanique. Le CNRC a participé à l'organisation et au lancement des supergrappes correspondantes en déléguant son personnel et en exploitant l'expertise et les réseaux du PARI pour identifier les PME participantes. Les supergrappes étant lancées, le CNRC va investir dans les programmes en fonction de ses priorités et de ses objectifs.

NOUVEAUX CENTRES DE COLLABORATION

Le CNRC a aussi fait récemment d'importants investissements sous la forme de centres de collaboration avec des universités, des établissements polytechniques et des collèges, afin de créer des pôles centrés sur certains domaines de la recherche de pointe et au sein desquels sont rassemblés chercheurs et équipement. Ces centres sont un autre exemple de plateformes stratégiques qui permettent de renforcer les collaborations et de mettre en place de solides partenariats.

Le principal objectif de cette initiative consiste à établir de meilleurs liens entre les acteurs de l'écosystème canadien de l'innovation en sollicitant les meilleurs cerveaux pour faire avancer les connaissances dans les domaines où le Canada peut développer une expertise reconnue à l'échelle internationale. Ces collaborations plus étroites donneront lieu à des découvertes et à des avancées qui se concrétiseront par des articles, des brevets et la commercialisation de technologies. Elles offriront également un soutien au développement des personnes talentueuses grâce à la supervision d'étudiants des cycles supérieurs, et de boursiers de recherches postdoctorales, augmentant ainsi les possibilités de formation pour la prochaine génération de chercheurs et d'innovateurs.

Ce programme n'a débuté qu'en 2018, mais quatre ententes ont déjà été signées et permettront au CNRC d'intensifier ses collaborations dans les domaines de la microfluidique, des technologies océaniques, de la cybersécurité et des matériaux de pointe. D'autres centres

de collaboration devraient être créés dans les prochaines années.

DES INSTALLATIONS REVITALISÉES

Les investissements axés sur le renouvellement et la modernisation des installations du CNRC constituent un impératif stratégique, celui de faire en sorte que les infrastructures essentielles restent à même de soutenir l'excellence en recherche et en innovation. C'est pourquoi le CNRC effectue à l'heure actuelle un examen des installations. Cet exercice consiste à déterminer ce qui est utilisé, ce qui ne l'est pas, ce qui doit être réparé et, dans certains cas, ce qui pourrait être éliminé. Cet examen éclairera les décisions d'investissement concernant les installations, mais aussi les axes de recherche potentiels puisqu'il fournira des informations précieuses sur les capacités.

Le CNRC participe aussi à l'Initiative d'écologisation des activités gouvernementales du gouvernement du Canada qui vise à passer à des systèmes à faibles émissions de carbone et résilients vis-à-vis des changements climatiques tout en réduisant d'autres impacts environnementaux. Un des objectifs est de réduire les émissions de gaz à effet de serre des installations du gouvernement fédéral de 40 % d'ici 2030 et de 80 % d'ici 2050. Ces objectifs seront pris en compte dans l'examen des installations, car une réduction de notre consommation d'électricité, de gaz naturel, de pétrole et de propane serait bénéfique pour l'environnement, mais aussi pour la gestion financière des installations de recherche.

Un autre volet de notre stratégie de revitalisation du parc immobilier consiste à travailler avec plusieurs partenaires fédéraux dans le cadre de Laboratoires Canada (LC), une initiative dotée d'un budget de 2,8 milliards de dollars. LC permet de mettre en place une approche pangouvernementale pour les investissements portant sur les infrastructures scientifiques et la gestion du parc immobilier. Les laboratoires nouvellement construits ou remis à neuf seront modernes et accessibles. Fondés sur la durabilité et un fonctionnement écologique, ils accueilleront les scientifiques de différents ministères fédéraux pour intensifier la recherche menée en collaboration et en faire bénéficier les Canadiens. LC contribuera aussi à positionner la recherche fédérale pour qu'elle puisse mieux surmonter les obstacles à la collaboration, être plus efficace et profiter de la synergie entre

certains programmes pour relever les défis actuels et futurs dans les domaines des sciences, des technologies et de l'innovation.

UN MEILLEUR SOUTIEN À LA RECHERCHE NUMÉRIQUE

Le CNRC reconnaît qu'il est nécessaire de mettre en place un soutien plus solide pour la recherche sur les technologies numériques qui vont aider les entreprises innovantes à se développer et à produire des solutions probantes pour éclairer les décisions dans les domaines prioritaires du gouvernement. Le CNRC a récemment investi dans les plateformes stratégiques pour mieux innover dans le domaine numérique, notamment par le biais d'un renouveau des initiatives, du leadership et de l'équipement.

Il faut noter en particulier la nomination de la **dirigeante principale de la recherche numérique (DPRN)** qui est chargée de gérer le **Centre de recherche en technologies numériques (TN)** du CNRC. Ce centre explore l'utilisation des données et de l'information pour rendre les technologies numériques plus intelligentes et plus intuitives pour les PME canadiennes et il vise aussi à soutenir les initiatives du gouvernement du Canada, notamment les cinq supergrappes et les quatre programmes Défi actuels du CNRC, pour contribuer à résoudre les problèmes réels auxquels font face les Canadiens.

La DPRN créera également un réseau de recherche mixte CNRC-universités sur les technologies numériques par le biais de TN et des centres de collaboration associés ainsi qu'un réseau d'échange du savoir pratique interne au CNRC. Elle collaborera avec le dirigeant principal de l'information du CNRC pour ce qui est de l'avenir des outils de recherche numérique au CNRC, et gèrera notamment un investissement de 20 millions de dollars visant à moderniser la **plateforme de recherche sur les TI du CNRC**. Les domaines d'intérêt comprennent notamment le stockage infonuagique, les environnements de recherche spécialisés et une installation informatique de haute performance, en cours d'élaboration, pour la recherche sur l'IA et la théorie quantique.

PARTENARIATS INTERNATIONAUX

La participation du Canada aux travaux internationaux dans les domaines des sciences, de la technologie et de l'innovation permet de faire progresser l'excellence canadienne en recherche et d'accéder aux meilleures installations du monde dans ces disciplines, ainsi qu'à des équipements de pointe et aux chercheurs les plus talentueux. Elle ouvre aussi les portes des chaînes de valeur mondiale et des nouveaux marchés aux PME canadiennes par l'intermédiaire de projets d'innovation conjointe incluant des partenariats et le partage des informations, ce qui, en retour, aide ces entreprises à se développer et à rester concurrentielles.

La **stratégie internationale du CNRC** reflète l'idée selon laquelle les liens que nous entretenons avec nos partenaires internationaux sont aussi des plateformes stratégiques pour les futures initiatives. Dans le cadre de cette stratégie, le CNRC se concentre en particulier sur des écosystèmes d'innovation choisis dans des économies cibles afin de tisser des liens plus profonds et plus sophistiqués. La création de ces liens stratégiques a en partie pour objectif de rendre plus visibles les chercheurs du CNRC et leurs initiatives aux yeux de leurs partenaires internationaux. Les récents efforts de coordination avec plusieurs partenaires du Royaume-Uni, d'Allemagne et du Japon concrétisent la volonté du CNRC de faciliter cette promotion générale de ses chercheurs et de leurs initiatives sur la scène internationale.

En assumant de plus le statut de **membre associé du Canada au sein d'EUREKA**, le CNRC ouvre la porte des marchés situés en Europe et au-delà aux entreprises et aux innovateurs canadiens. Ce réseau industriel mondial de R-D rassemble les organismes gouvernementaux, les industries, les instituts de recherche, les universités et d'autres organismes axés sur l'innovation pour augmenter la compétitivité des entreprises grâce au développement et à la commercialisation de nouvelles technologies.

UN PARI ÉTENDU

Réputé être l'un des meilleurs programmes de ce type au monde, le PARI offre des conseils techniques et commerciaux, des liens de réseautage et de l'aide financière aux PME à toutes les étapes du processus d'innovation afin d'aider ces entreprises à développer leur capacité d'innovation et à commercialiser leurs idées. Entre 2006 et 2016, le PARI a généré 10 milliards de dollars de bénéfices économiques pour le Canada une fois déduit le coût du programme qui sert tous les ans environ 11 000 clients en leur offrant conseils et subventions.

Après l'injection de 150 millions de dollars de financement annuel supplémentaire dans le budget de 2018, le PARI a commencé à étendre à la fois ses relations avec les PME canadiennes et ses programmes en général. Les contributions financières accordées aux entreprises ont ainsi augmenté de 133 millions de dollars par an et un protocole permettant l'attribution de contributions de grande valeur, pouvant aller jusqu'à 10 millions de dollars par projet (le plafond était auparavant 1 million de dollars), a été lancé.

Pour améliorer le soutien général qu'il apporte aux PME, le PARI va étendre un programme interne visant à aider ces entreprises en les faisant participer à l'approvisionnement du gouvernement dans le cadre du programme Solutions innovatrices Canada du gouvernement du Canada, ce dernier agissant comme leur tout premier client. Le PARI aidera également les PME à accéder à de nouvelles sources de capitaux leur permettant de se développer et il continuera à encourager leur engagement sur la scène internationale. Le programme prévoit aussi de collaborer avec le Fonds stratégique pour l'innovation (une composante gérée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada), plusieurs agences de développement régionales et le Service des délégués commerciaux.

Le PARI a de plus renouvelé une initiative pilote lancée en 2017 qui visait à inciter les PME à utiliser les services des centres de recherche du CNRC par le biais du Programme de bons pour la R-D qui offre une réduction de 50 % des frais, pour une économie totale maximale de 50 000 \$. L'objectif du programme est d'intensifier le transfert technologique des centres de recherche du CNRC vers les PME

canadiennes et d'offrir un soutien au développement pour accroître la compétitivité internationale de ces entreprises. La synergie entre le PARI et les centres de recherche a déjà permis le lancement de 101 projets avec 87 PME durant l'exercice 2017-2018.

L'accroissement des subventions et des services nécessitera des ajustements continus à l'intérieur du PARI, notamment une meilleure rationalisation du système de prestation des services, un meilleur soutien aux équipes sectorielles du PARI et un accroissement de l'effectif pour être en mesure de faire face aux nouvelles exigences de mise en œuvre du programme. Pour répondre à ces demandes, le PARI met actuellement en place un cadre de travail robuste pour le recrutement, l'accueil et la formation des employés et augmente les possibilités de réseautage et de collaboration qui leur sont offertes. On construira ainsi une main-d'œuvre de classe mondiale, habilitée et bien outillée, qui pourra mettre en œuvre un programme de soutien aux PME de calibre vraiment mondial.

Programmes Défi



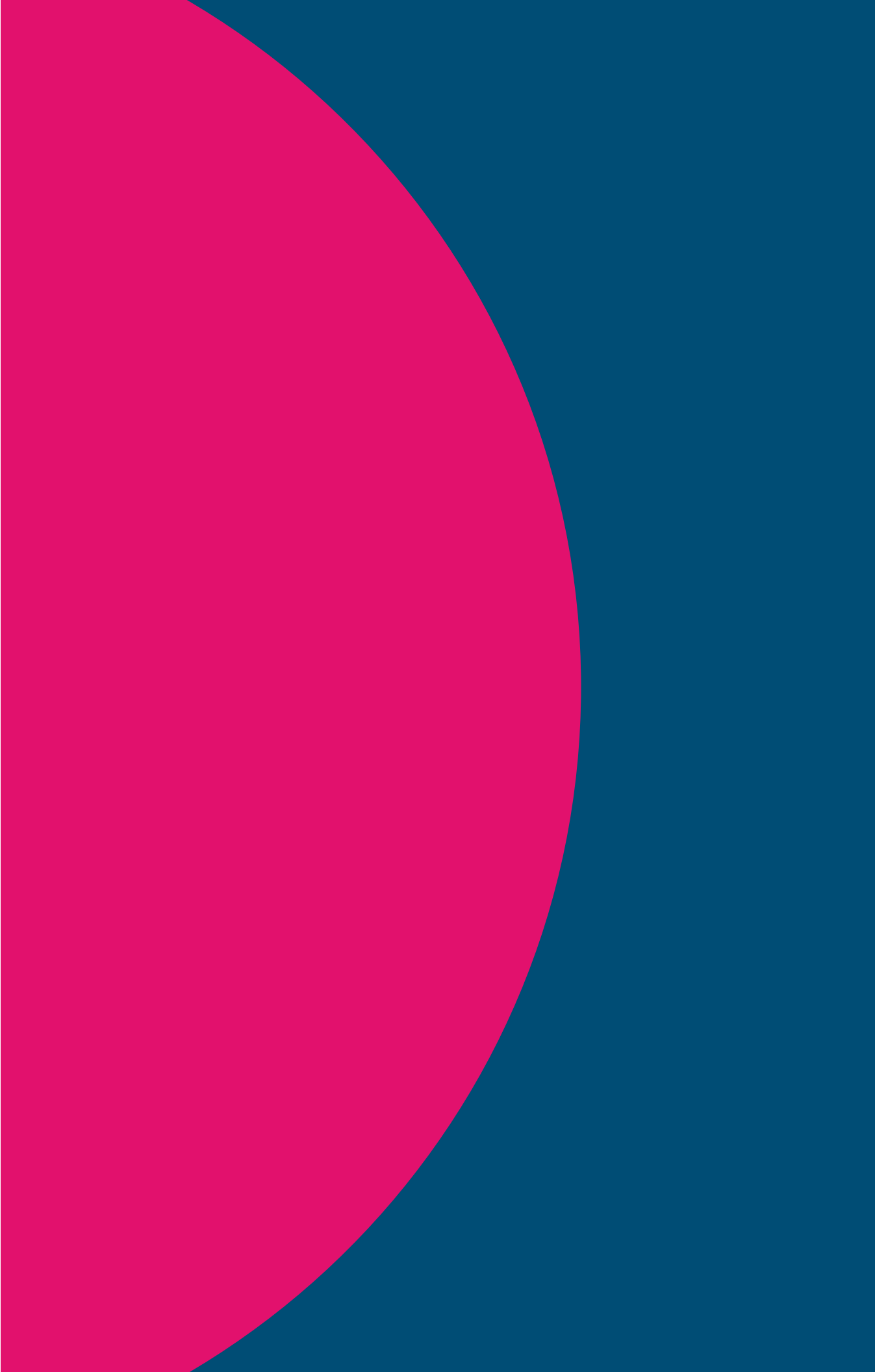
Programmes Défi actuels et centres de recherche du CNRC les dirigeant

- Matériaux pour combustibles propres – EME
- Réseaux sécurisés et à très haut débit – EPA
- Technologies perturbatrices au service des thérapies cellulaires et géniques – TSH
- Intelligence artificielle au service de la conception – TN

Possibles prochains programmes Défi avec le centre de recherche qui les dirigera

- Internet des objets – TSR
- Vieillir chez soi – DM
- Nord – GOFC

Le financement des 3 nouveaux programmes Défi sera lancé d'ici l'exercice 2022-2023.



**LES CINQ
AXES
STRATÉGIQUES
DU CNRC**



LES CINQ AXES STRATÉGIQUES DU CNRC

Pour que le CNRC puisse exploiter tout son potentiel dans le cadre de ce plan stratégique quinquennal, nous devons tirer parti de nos atouts, encourager nos employés à participer activement et poursuivre des travaux qui répondent à des besoins réels. C'est ce que nous faisons lorsque nous nous inspirons des objectifs ambitieux que nos centres de recherche se sont fixés et des plans stratégiques du PARI et des directions des services à l'organisation, lorsque nous exploitons tout le potentiel de nos nouvelles plateformes stratégiques et lorsque nous mettons à contribution le savoir commun, l'ingénuité et l'enthousiasme de nos employés pour affronter les problèmes les plus préoccupants qui affectent le Canada et le reste du monde.

Nous avons identifié cinq axes stratégiques pour l'organisation et avons fixé deux objectifs de haut niveau pour chacun d'entre eux. Pour atteindre ces objectifs au cours des cinq prochaines années, nous avons conçu une série d'initiatives intégrées sur l'ensemble du CNRC qui permettent d'exploiter au mieux les travaux de nos plateformes stratégiques et de nos centres de recherche et nous nous sommes fixé un objectif visionnaire plus ambitieux, mais réalisable pour l'avenir. Tout au long des cinq années que couvre ce plan, nous nous efforcerons de valider notre excellence dans les domaines des sciences, de la recherche et de l'innovation, soutiendrons l'innovation en entreprise au Canada et fournirons des solutions stratégiques pour le bien-être des Canadiens, le tout en réexaminant périodiquement nos objectifs et nos projets pour faire en sorte qu'ils restent pertinents et utiles.

**LES CINQ AXES
STRATÉGIQUES DU CNRC**

**NUMÉRO
UN**



**FACILITER L'ÉMERGENCE
D'UNE ÉCONOMIE
PLUS DURABLE**

Tout comme le reste du monde, le Canada fait face à la nécessité d'adopter une économie plus durable afin d'essayer de diminuer les contraintes que la vie moderne impose à l'environnement. Le CNRC est bien positionné pour soutenir cette mutation vers un mode de vie plus durable grâce à ses capacités de recherche dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, des ressources naturelles, des immeubles et des infrastructures, de l'alimentation et des transports.

Au cours des cinq prochaines années, les travaux du CNRC visant à construire une économie plus durable, souvent menés en collaboration avec d'autres ministères tels que Ressources naturelles Canada, Pêches et Océans Canada et Environnement et Changement climatique Canada, seront axés vers deux objectifs principaux : réduire l'empreinte carbone du Canada et promouvoir un style de vie plus durable.



FACILITER L'ÉMERGENCE D'UNE ÉCONOMIE PLUS DURABLE

OBJECTIF UN

Contribuer à un avenir propre en réduisant la dépendance du Canada aux combustibles fossiles

RÉSULTATS

De nouvelles sources d'énergie à faibles émissions de carbone pour alimenter le style de vie canadien tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en lançant un nouveau programme de pointe du CNRC sur l'énergie propre pour développer et déployer des technologies qui ajoutent de la valeur à l'économie, diminuent les coûts assumés par les clients et réduisent les impacts environnementaux à moyen et long termes. Le programme visera deux domaines clés : en premier lieu, la conversion des déchets de valeur nulle ou négative en carburants renouvelables et l'utilisation efficace de ces carburants dans les moteurs à explosion, et en second lieu, le développement de matériaux, de composants et de dispositifs fonctionnalisés pour le stockage de l'énergie.
- en travaillant avec Ressources naturelles Canada, l'Université de la Colombie-Britannique et l'Université de Toronto au sein d'un nouveau centre de collaboration pour accélérer le développement des matériaux énergétiques, de plusieurs dizaines d'années à seulement quelques années, grâce à la mise sur pied d'une plateforme assistée par l'IA de découverte accélérée de nouveaux matériaux, en collaborant avec l'ensemble de l'organisation, les chercheurs intégrant à leurs travaux la prévision par simulation numérique des fonctions des matériaux ainsi que la synthèse et la caractérisation automatiques des échantillons. Les partenaires fermeront ensuite la boucle grâce à l'analyse de données et l'IA pour faire le lien entre résultats mesurés et comportements escomptés afin de décider des modifications successives à appliquer.
- en collaborant avec d'autres ministères sur la recherche dans le domaine de l'énergie par le biais de Laboratoires Canada (LC). LC contribuera aussi à positionner la recherche fédérale pour qu'elle puisse mieux surmonter les obstacles à la collaboration, être plus efficace et profiter de la synergie entre certains programmes afin de relever les défis actuels et futurs dans les domaines des sciences, des technologies et de l'innovation.

**INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE CET
AXE DE RECHERCHE EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :**

Aérospatiale	Étude de la propulsion électrique distribuée comme système de remplacement des turbines à gaz sur les avions.
Aérospatiale	Application de l'expertise concernant les moteurs d'avion à la production stationnaire d'électricité à petite échelle.
Automobile et Transports de surface	Mise au point de systèmes de mobilité multimodaux axés sur l'optimisation du parc de véhicules, l'électrification des véhicules et la modélisation connexe, l'aérodynamisme actif et l'allègement visant à réduire la consommation des combustibles carbonés.
Construction	Mise en place de partenariats avec Ressources naturelles Canada pour étendre les travaux de recherche sur les microréseaux électriques au Centre canadien des technologies résidentielles du CNRC.
Construction	Mise au point d'immeubles à « bilan énergétique positif » qui produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment.
Énergie, Mines et Environnement	Réduction de la consommation d'énergie durant l'exploitation des mines en privilégiant l'automatisation.
Énergie, Mines et Environnement	Mise au point d'une série de nouveaux procédés pour les produits énergétiques de demain tels que le lithium et le vanadium, destinés à être utilisés dans la chaîne de valeur canadienne des technologies propres.
Métérologie	Soutien à la mise en place des normes et des règlements nationaux et internationaux portant sur les émissions de carbone noir.
Nanotechnologie, Métérologie, Technologies de sécurité et de rupture, Électronique et photonique avancées	Mise au point de nouveaux capteurs et de nouveaux détecteurs pour les sources d'émissions et les systèmes au gaz.
Génie océanique, côtier et fluvial	Mise à profit de l'expertise en génie océanique pour envisager l'utilisation d'éoliennes extracôtières pour la production d'électricité.

**L'OBJECTIF AMBITIEUX DU CNRC POUR UNE ÉCONOMIQUE PLUS DURABLE
NOUS TRAVAILLERONS AVEC NOS PARTENAIRES UNIVERSITAIRES ET INDUSTRIELS
POUR REPOUSSER LES LIMITES DU POSSIBLE DE LA MANIÈRE SUIVANTE :**

Programme Défi « Matériaux pour combustibles propres » - Travaux axés sur la découverte et la validation des nouveaux matériaux nécessaires à la mise en service de systèmes de production d'énergie propres et durables. Nos efforts dans ce domaine soutiendront ceux du Canada visant à atteindre les cibles de demain en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et à limiter les effets du réchauffement planétaire. Pour pallier les retards concernant les réductions d'émissions, les travaux seront axés sur trois domaines : la conversion du dioxyde de carbone et la réduction de ses émissions, la production propre d'hydrogène et les applications connexes, et les processus électrochimiques associés aux carburants de demain. En collaborant avec des partenaires externes, le CNRC identifiera les défis à venir et fera profiter ses partenaires de son expertise et de son soutien pour développer des solutions énergétiques plus propres.



FACILITER L'ÉMERGENCE D'UNE ÉCONOMIE PLUS DURABLE

OBJECTIF DEUX

Soutenir les travaux de R-D qui encouragent la durabilité et protègent contre les menaces qui pèsent sur notre environnement

RÉSULTATS

Des technologies et des approches nouvelles permettant de s'acheminer vers un avenir économique plus durable et plus respectueux de l'environnement au Canada

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en mettant sur pied des initiatives permettant de soutenir la supergrappe de l'économie océanique afin d'accélérer la croissance économique durable à partir des ressources océaniques grâce à l'innovation et la commercialisation.
- en prenant la tête de la publication d'un « code national des infrastructures » axé sur l'intégration de la résilience climatique dans la conception, les guides et les codes de construction des immeubles et des infrastructures ainsi que sur l'adaptation aux changements climatiques et aux événements météorologiques extrêmes.
- en mettant au point de nouvelles technologies pour la surveillance de l'environnement océanique dans le cadre de la supergrappe de l'économie océanique.
- en mettant sur pied un centre de collaboration avec l'Université Memorial afin de pouvoir collaborer sur les travaux de recherche et développement qui permettront de relever les défis associés aux milieux marins hostiles.
- en contribuant au respect des engagements du Canada dans le domaine des changements climatiques grâce à des programmes de collaboration en R-D tels que le programme de pointe sur l'énergie propre en collaborant avec d'autres ministères et organismes scientifiques pour développer et déployer des technologies axées sur l'énergie propre qui ajoutent de la valeur à l'économie, diminuent les coûts assumés par les consommateurs et réduisent les impacts environnementaux.

**INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT D'AVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :**

Automobile et Transports de surface	Mise au point de matériaux et de procédés de fabrication nouveaux en utilisant les biomasses, les sous-produits industriels et les déchets produits au Canada.
Construction	Étude des moyens d'incorporer l'énergie renouvelable et autres technologies vertes dans le logement.
Construction	Collaboration avec le Centre d'écologisation des opérations gouvernementales du Secrétariat du Conseil du Trésor, un pôle scientifique tourné vers l'innovation en matière de durabilité pour le gouvernement fédéral.
Technologies numériques	Étude de la meilleure manière d'exploiter la numérisation pour moderniser l'industrie minière.
Énergie, Mines et Environnement	Collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada et les ministères fédéraux ayant une responsabilité fiduciaire (ministère de la Défense nationale, Transports Canada, Pêches et Océans Canada) pour conjuguer les efforts du Canada afin de surmonter les défis complexes liés à la contamination et résoudre les problèmes posés par les nouveaux contaminants.
Énergie, Mines et Environnement	Collaboration avec Ressources naturelles Canada pour soutenir l'atteinte des objectifs de leur initiative Mines vertes.
Énergie, Mines et Environnement	Amélioration des technologies permettant l'exploitation durable et propre des mines, concernant notamment l'exploitation minière de haute précision, l'exploitation in situ, les procédés métallurgiques écologiques, les techniques de récupération et l'extraction des ressources secondaires.
Génie océanique, côtier et fluvial	Mise au point de technologies propres et durables pour les navires, les plateformes et les structures en surface.



**LES CINQ AXES
STRATÉGIQUES DU CNRC**

**NUMÉRO
DEUX**



**CONTRIBUER À UN
AVENIR PLUS BRILLANT
POUR LA SANTÉ PUBLIQUE**

Le Canada doit faire face aux mêmes défis sanitaires que les autres pays, notamment ceux liés à une population vieillissante, à la réémergence des maladies infectieuses et à la sécurité alimentaire, mais d'autres problèmes liés à la santé et au bien-être des Canadiens nécessitent une attention particulière, notamment la difficulté d'accès aux soins de santé dans les régions rurales ou éloignées et les besoins particuliers des communautés autochtones. Avec une solide réputation de leader scientifique mondial pour le développement de produits biologiques, de vaccins, de dispositifs médicaux et de techniques de production alimentaire, le CNRC possède les compétences et les installations techniques nécessaires pour relever ces défis et assurer un bon contexte sanitaire pour les Canadiens.

Au cours des cinq prochaines années, les travaux du CNRC visant à améliorer ce contexte en collaboration avec d'autres ministères fédéraux tels que Santé Canada, l'Agence de santé publique du Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments et Agriculture et Agroalimentaire Canada seront axés sur deux objectifs principaux, l'un dans le secteur de la santé, l'autre sur la production alimentaire.



CONTRIBUER À UN AVENIR PLUS BRILLANT POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

OBJECTIF UN

Améliorer et adopter des technologies de pointe en matière de santé pour un avenir meilleur en termes de santé publique

RÉSULTATS

Des avancées et des découvertes qui améliorent la santé et le bien-être des Canadiens

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en soutenant l'axe de recherche de la supergrappe des technologies numériques avec une expertise dans la formation des praticiens de la santé publique, les soins interactifs à distance ainsi que les soins et les traitements cognitivo-comportementaux.
- en créant un programme visant à faire avancer les thérapies à base d'anticorps multifonctionnels pour traiter les maladies chroniques complexes et soutenir l'innovation en entreprise.
- en encourageant les initiatives dans le domaine de la biofabrication, des vaccins et de la préparation aux nouvelles infections afin de développer des traitements et des réponses typiquement canadiennes face aux problèmes tels que la résistance aux antimicrobiens.
- en mettant l'accent sur les problèmes liés au vieillissement dans la prochaine vague des programmes Défi du CNRC.
- en travaillant avec l'Université de Toronto dans le cadre de notre entente de collaboration dans le Centre de recherche et d'applications en technologies des fluides, qui a ouvert ses portes en novembre 2018. Ce pôle national d'innovation axé sur les diagnostics in vitro, la médecine régénérative et la médecine de précision soutiendra les secteurs des dispositifs médicaux et de la fabrication en les rendant plus concurrentiels à l'échelle internationale. Les projets entrepris au Centre de recherche et d'applications en technologies des fluides seront centrés sur les technologies microfluidiques et viseront les diagnostics in vivo, l'ingénierie et la bio-impression des « organes sur puce » afin de faire avancer les techniques de diagnostic qui bénéficieront aussi bien aux cliniciens qu'aux patients, tout en réduisant les coûts assumés par le système canadien de protection médicale et en offrant des soins de santé avancés à ceux qui en ont besoin.
- en mettant sur pied un centre de collaboration avec le Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHUSJ) pour la recherche translationnelle axée sur la médecine personnalisée pour la mère et l'enfant. Les activités seront centrées sur la bioanalyse de pointe (diagnostic et thérapeutique) et la recherche de cibles pour l'oncologie pédiatrique, la néonatalogie, la santé de la mère et de l'enfant et les applications médicales personnalisées.
- en collaborant avec le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal au sein d'un laboratoire hospitalier axé sur la recherche en biomécanique des tissus humains afin de soutenir la formation à la simulation, la mise au point d'implants biomédicaux et la coopération avec l'industrie.
- en mobilisant les espaces de laboratoire à Boucherville (Québec), afin de mettre sur pied une capacité de fabrication industrielle de dispositifs microfluidiques basée sur le savoir-faire du CNRC dans les domaines de la nanofabrication et des technologies dites de « laboratoires sur puce » et en cogérant ces installations avec les intervenants industriels de la fabrication et de l'intégration des instruments.
- en alignant les futurs axes de recherche sur les partenaires gouvernementaux de Laboratoires Canada (LC), en continuant par exemple à collaborer avec le Bureau de la radioprotection de Santé Canada.

INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :

Aérospatiale	Réduction des risques liés à la santé et à la sécurité pour les passagers âgés présentant des besoins spéciaux ou une certaine fragilité grâce à des travaux menés dans le centre du CNRC nouvellement ouvert pour la recherche sur les voyages aériens.
Aérospatiale	Collaboration avec Recherche et développement pour la défense Canada pour trouver des moyens de réduire la fatigue du personnel en cabine et des pilotes et d'améliorer leurs performances dans des situations difficiles.
Automobile et Transports de surface	Mise au point de matériaux de pointe et de procédés de fabrication additive pour des applications sanitaires utilisant des dispositifs médicaux implantables.
Construction	Mise au point de solutions durables pour des locaux sains, notamment au niveau de la qualité de l'air, des moisissures, du chauffage, de l'acoustique et du bruit, et de l'éclairage.
Construction	Mise au point de codes de construction pour les besoins particuliers et variés des communautés autochtones du Canada.
Thérapeutique en santé humaine	Augmentation du nombre des thérapies mises au point au Canada et admissibles pour des essais cliniques.
Thérapeutique en santé humaine	Collaboration avec l'Agence de santé publique du Canada pour le développement de vaccins.
Thérapeutique en santé humaine	Facilitation du développement et du déploiement au Canada d'une thérapie utilisant des lymphocytes T modifiés par un CAR.
Dispositifs médicaux	Conception d'une « pharmacie portable » capable de formuler et de dispenser des médicaments et des thérapies modernes, notamment à base de produits biologiques et de cellules, dans des endroits éloignés ou au chevet du malade.
Métrologie	Soutien des collaborateurs du gouvernement du Canada dans le cadre de la légalisation et de la réglementation du cannabis.
Nanotechnologie	Utilisation de la nanotechnologie pour réduire les effets secondaires critiques de certains médicaments chez les personnes âgées.
Nanotechnologie	Intégration de biomarqueurs à des médicaments à l'aide de la nanotechnologie pour améliorer les techniques d'immunothérapie.

L'OBJECTIF AMBITIEUX DU CNRC POUR UNE MEILLEURE SANTÉ PUBLIQUE
NOUS TRAVAILLERONS AVEC NOS PARTENAIRES UNIVERSITAIRES
ET INDUSTRIELS POUR REPOUSSER LES LIMITES DU POSSIBLE :

Programme Défi « Technologies de rupture au service des thérapies géniques et cellulaires » · Appliquer l'expertise du CNRC aux technologies à base d'anticorps, à la biofabrication de vecteurs viraux, à l'IA, aux nanomatériaux et à la métrologie pour accélérer le développement et la mise sur le marché canadien de thérapies cellulaires et géniques sécuritaires et abordables. Nous concentrerons nos efforts sur trois axes : développer des technologies menant à des approches « universelles » de prochaine génération pour les thérapies cellulaires et géniques; soutenir la mise en place au Canada d'une capacité de biofabrication et de caractérisation des produits cellulaires et géniques et mobiliser les plateformes de technologie de rupture dans les domaines de la microfluidique, de l'IA et de l'ingénierie génique pour accélérer les cycles de découvertes scientifiques dans ce domaine.



CONTRIBUER À UN AVENIR PLUS BRILLANT POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

OBJECTIF DEUX

Développer des approches innovantes, abordables et durables pour la production des aliments

RÉSULTATS

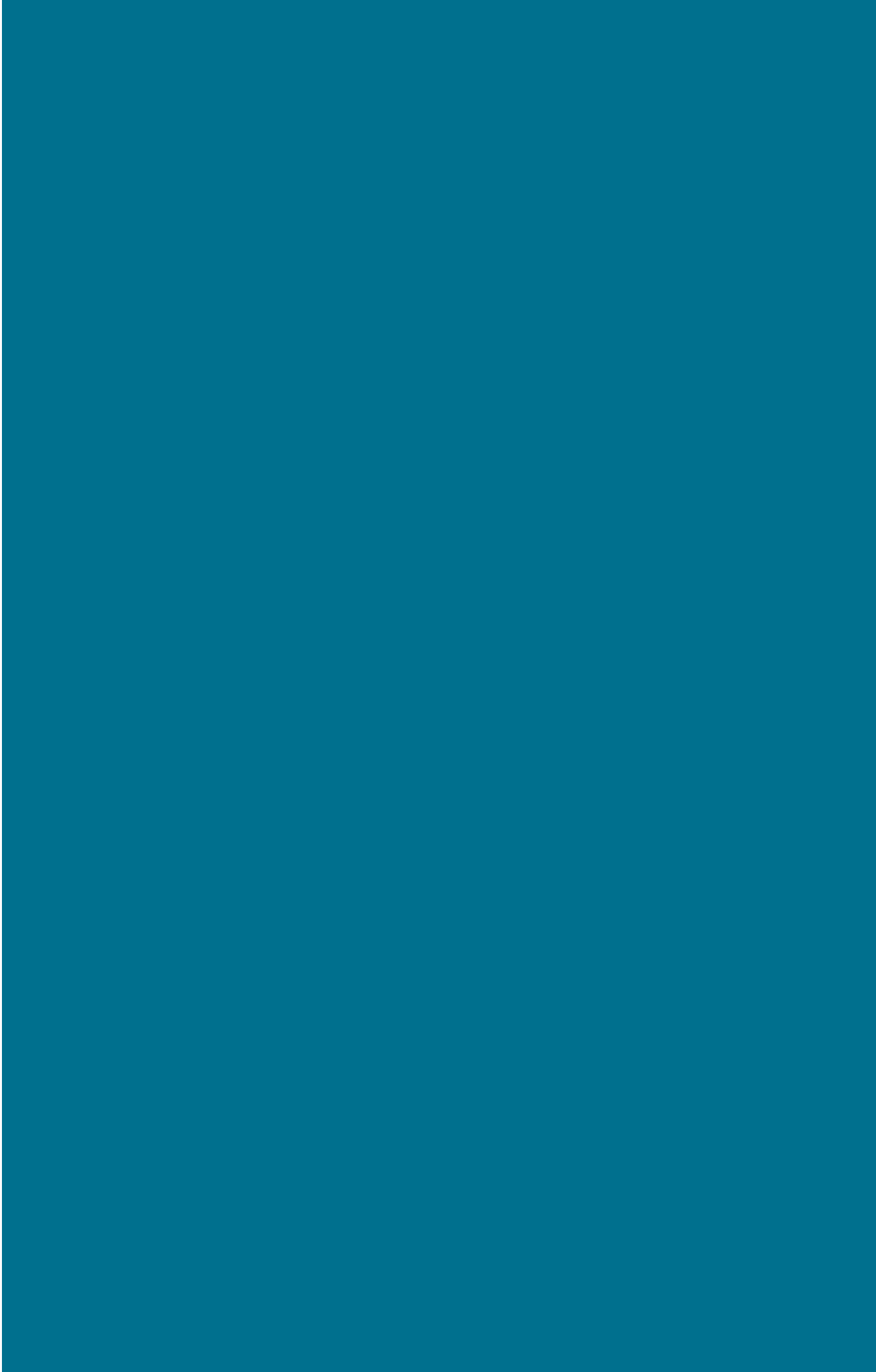
Des solutions intelligentes qui améliorent l'efficacité du développement des secteurs de l'agriculture, de l'aquaculture et des ressources biologiques au Canada

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en mettant sur pied des initiatives en soutien à la supergrappe des industries des protéines afin de faire du Canada un chef de file des producteurs de protéines et de coproduits de haute qualité à base de plantes.
- en soutenant la supergrappe de l'économie océanique en orientant l'axe de recherche sur les bioressources marines vers le développement d'approches permettant l'utilisation de la biomasse marine.
- en élaborant un nouveau programme axé sur l'agroalimentaire pour appliquer des technologies et des idées d'avant-garde à la mise en place d'une production alimentaire abordable et durable dans des contextes variés, à base de produits de haute valeur et en faisant appel à des solutions intelligentes pour le contrôle de la qualité et de la salubrité ainsi qu'à l'innovation et au développement de bioproduits valorisés à partir de la biomasse agricole.
- en étendant certaines plateformes de recherches au secteur de l'alimentation, notamment les installations de culture de tissus végétaux, les technologies analytiques et cellulaires, les installations de culture de plantes, les laboratoires de recherche sur le milieu marin et le laboratoire de recherche sur le poisson-zèbre.

INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :

Aérospatiale	Utilisation de capteurs hyperspectraux montés sur des aéronefs pour le suivi et la surveillance des cultures.
Développement des cultures et des ressources aquatiques	Travaux visant à aider les producteurs, les transformateurs et les fabricants canadiens à s'adapter aux conditions changeantes et à fournir des produits encore plus salubres et plus sains aux Canadiens.
Développement des cultures et des ressources aquatiques	Valorisation accrue des bioressources renouvelables canadiennes grâce à une augmentation de la production domestique de produit à haute valeur ajoutée.
Automobile et Transports de surface	Mise au point de nouvelles solutions d'emballage des produits alimentaires à partir de la biomasse agricole.
Technologies numériques	Application de la technologie des chaînes de blocs à la traçabilité des produits agricoles canadiens.
Métronologie	Préparation de matériaux de référence certifiés et de méthodes de détection des biotoxines.



LES CINQ AXES
STRATÉGIQUES DU CNRC

NUMÉRO TROIS



RÉINVENTER LE QUOTIDIEN

Au Canada, l'« autoroute de l'information » a cédé le pas à un nouvel horizon économique façonné par la numérisation, l'IA, la robotique et l'automatisation, les capteurs et le Wi-Fi. Ces technologies modifient le quotidien des Canadiens, ouvrent de nouvelles possibilités économiques et contribuent à la mise en place de réseaux de communication plus rapides et à l'arrivée de la vie électronique en réseau dans les communautés éloignées. Le CNRC est bien positionné et possède une vaste expertise des technologies numériques et d'autres techniques qui ont une incidence sur la vie quotidienne des Canadiens.

Au cours des cinq prochaines années, les travaux du CNRC visant à innover pour le quotidien, souvent en collaboration avec d'autres ministères fédéraux tels qu'Innovation, Sciences et Développement économique Canada et Transports Canada, seront axés sur deux objectifs principaux : 1) mettre au point des innovations basées sur le rendement dans tous les secteurs industriels et 2) trouver et déployer des solutions innovantes à partir des découvertes scientifiques.



RÉINVENTER LE QUOTIDIEN

OBJECTIF UN

Réaliser des percées qui se traduiront par des gains d'efficacité dans les foyers, les lieux de travail et les réseaux de transport au Canada

RÉSULTATS

Des demeures, des lieux de travail et des réseaux de transport plus efficaces qui contribuent à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en repoussant les limites dans le cadre du programme Fabrication de pointe du CNRC, qui soutient le secteur canadien de la fabrication grâce à des travaux de recherche visant à augmenter la productivité et la flexibilité des usines en réduisant les coûts de fabrication, notamment ceux associés à la conception, à l'approvisionnement, aux traitements et à l'assemblage. Les domaines visés concerneront notamment l'amélioration de l'analyse des données, une meilleure connectivité des machines et des installations, une utilisation optimisée de l'équipement, une plus grande automatisation ainsi que des installations et des procédés de fabrication plus écoénergétiques. De plus, le CNRC déploiera des formulations, des méthodes et des procédés nouveaux en fabrication de pointe, notamment en fabrication additive, en formage et en assemblage à base de matériaux métalliques, composites ou polymères, ainsi qu'en développant de nouveaux matériaux durables à partir de biomasses, de sous-produits industriels et de déchets canadiens.
- en offrant un soutien aux supergrappes, au-delà de la fabrication de pointe, notamment dans le cadre des programmes de supergrappe axés sur les protéines et l'économie océanique.
- en mettant en œuvre les programmes Défi du CNRC dans les domaines qui ont une incidence sur la vie quotidienne des Canadiens, notamment dans le domaine de la santé, des nouveaux matériaux énergétiques et des réseaux sécurisés à haut débit.
- en créant un nouveau programme du CNRC axé sur la mobilité autonome intégrée pour explorer les possibilités d'intégrer les modes de transport aérien et terrestre du public et des marchandises et surmonter les limites des infrastructures urbaines actuelles et la congestion du trafic tout en répondant à une demande croissante pour une mobilité plus rapide et plus efficace.
- en mettant notamment l'accent sur les problèmes liés au Grand Nord canadien dans la prochaine vague des programmes Défi du CNRC.
- en terminant la construction des installations de recherche sur les matériaux de pointe à Mississauga, en Ontario, dans le cadre de LC. Les domaines initialement privilégiés dans ces installations comprendront notamment la mise au point de nouvelles matières premières pour la fabrication additive et l'électronique imprimée, des matériaux pour combustibles propres, des structures et des capteurs intelligents et multifonctionnels ainsi que des produits portables. Autant de nouveautés qui contribueront à l'amélioration de la vie quotidienne des Canadiens.
- en mettant sur pied une collaboration avec l'Université du Manitoba pour construire une main-d'œuvre formée aux spécificités de la fabrication de pointe.
- en renforçant les contacts avec l'Allemagne, le Royaume-Uni et le Japon pour favoriser une collaboration plus approfondie et plus soutenue dans le domaine de la fabrication de pointe.
- en collaborant avec d'autres ministères sur des domaines de recherche communs par le biais de LC. LC contribuera aussi à positionner la recherche fédérale pour qu'elle puisse mieux surmonter les obstacles à la collaboration, être plus efficace et profiter de la synergie entre certains programmes pour relever les défis actuels et futurs dans les domaines des sciences, des technologies et de l'innovation. Les domaines de collaboration les plus susceptibles d'avoir des retombées sur les Canadiens comprennent notamment la salubrité des environnements intérieurs, l'efficacité énergétique et la résilience face aux changements climatiques.

**INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :**

Électronique et photonique avancées	Travaux visant à repousser les limites de l'électronique imprimable ou du prêt-à-porter électronique pour les applications intelligentes dans la vie quotidienne.
Aérospatiale	Développement de technologies « niches » pour des systèmes aériens autonomes et leur validation sur des démonstrateurs statiques et volants à l'échelle.
Aérospatiale	Exploration de nouvelles formes d'aéronefs permettant de réduire le poids, les coûts de maintenance et l'utilisation de matériaux non désirables tout en améliorant le rendement des combustibles.
Développement des cultures et des ressources aquatiques	Mise au point de solutions intelligentes pour la qualité et la salubrité des aliments.
Automobile et Transports de surface	Mise au point de nouvelles capacités en fabrication de pointe grâce aux robots de collaboration, aux additifs métalliques et à l'intégration numérique.
Automobile et Transports de surface	Amélioration de la sécurité et du rendement des réseaux ferroviaires par le biais de technologies de pointe telles que la cartographie des risques et la surveillance de l'état des wagons et des rails.
Construction	Mise en œuvre des technologies axées sur les « bâtiments verts » pour augmenter le bien-être des employés et améliorer les performances organisationnelles.
Énergie, Mines et Environnement	Mise au point de nouvelles technologies et méthodes d'analyse basées sur des innovations numériques pour améliorer la productivité et la durabilité des opérations minières ainsi que la santé et la sécurité du personnel de ce secteur.
Génie océanique, côtier et fluvial	Exploitation des technologies numériques pour améliorer la sécurité dans les secteurs du transport maritime et de l'exploitation des ressources au large des côtes grâce à une meilleure connaissance du milieu hostile.



RÉINVENTER LE QUOTIDIEN

OBJECTIF DEUX

Soutenir et déployer des solutions de prochaine génération pour relever les défis quotidiens

RÉSULTATS

Des innovations qui restent en phase avec les changements technologiques rapides qui modifient notre vie quotidienne

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en mettant sur pied des initiatives visant à aider la supergrappe Scale.AI à développer des solutions de pointe pour les entreprises et à accélérer l'adoption de l'IA dans les chaînes d'approvisionnement canadiennes.
- en ouvrant des centres de collaboration avec l'Université du Nouveau-Brunswick, l'Université de Waterloo, l'Université de Montréal et le Fields Institute for Research in Mathematical Sciences de l'Université de Toronto afin d'échanger des idées et de faire avancer la recherche sur les technologies numériques et d'accéder à une expertise approfondie dans ce domaine.
- en mettant notamment l'accent sur l'Internet des objets dans la prochaine vague des programmes Défi du CNRC.

**INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :**

Électronique et photonique avancées	Pilotage du développement des technologies nécessaires à la mise en place d'un Internet rapide et fiable dans tout le Canada, y compris dans les régions rurales et éloignées, par le biais du programme Défi « Réseaux à haut débit sécurisés ».
Aérospatiale	Exploration de l'utilisation de jumeaux numériques dans le cadre de la certification et des essais des aéronefs.
Aérospatiale	Collaboration avec Transports Canada pour soutenir la définition des exigences relatives à la certification des nouveaux aéronefs, en particulier pour les appareils aériens autonomes et les matériaux fabriqués de manière additive.
Automobile et Transports de surface	Exploitation des technologies numériques pour mettre au point des systèmes de transport intelligents en ciblant le transport des marchandises et des personnes, l'optimisation des parcs de véhicules multimodaux, et la cybersécurité.
Technologies numériques	Mise au point de nouveaux capteurs pour la vision, la parole et le goût.
Technologies numériques	Appui à la technologie de prochaine génération axée sur les registres distribués (chaînes de blocs).
Technologies numériques	Optimisation de l'interaction entre les utilisateurs et les ordinateurs et amélioration de la préservation des langues autochtones grâce à l'IA.
Métérologie	Maintien d'une horloge fiable de haute précision essentielle aux opérations financières, à la navigation, aux communications, à la sécurité et au transport de l'électricité.
Génie océanique, côtier et fluvial	Collaboration avec la Garde côtière canadienne, la Marine royale du Canada et le secteur maritime dans le domaine des technologies visant à répondre aux futurs besoins concernant les transports maritimes.

**L'OBJECTIF AMBITIEUX DU CNRC EN MATIÈRE D'INNOVATION QUOTIDIENNE
NOUS TRAVAILERONS AVEC NOS PARTENAIRES UNIVERSITAIRES
ET INDUSTRIELS POUR REPOUSSER LES LIMITES DU POSSIBLE :**

Programme Défi « Intelligence artificielle (IA) au service de la conception » • Mise en place d'une panoplie de base d'outils, de technologies et de capacités liés à l'IA afin de soutenir les autres programmes Défi du CNRC dans les domaines de la santé, des nouveaux matériaux énergétiques et des réseaux fiables à haut débit. Nous concentrerons nos efforts sur trois axes : la recherche approfondie visant à mettre au point des outils d'IA facilitant la découverte de matériaux susceptibles d'accélérer le déploiement des technologies; la création de plateformes de recherche et de simulation de systèmes biologiques assistées par l'IA pour la conception de nouveaux systèmes; la description, l'optimisation et le traitement et la conception de dispositifs photoniques assistée par l'IA pour résoudre divers problèmes de conception dans l'espace photonique, en accélérant la conception des composants photoniques de prochaine génération. Nous développerons également les compétences de base nécessaires au soutien des autres programmes Défi et à la mise au point d'une série d'outils de conception assistée par l'IA.



**LES CINQ AXES
STRATÉGIQUES DU CNRC**

**NUMÉRO
QUATRE**



**ENRICHIR LE CANADA
PAR L'INNOVATION**

Les PME canadiennes sont certes de petite taille, mais elles représentent plus de 98 % des entreprises canadiennes et ont été la source de près de 95 % des emplois créés entre 2005 et 2015.^{29, 30} Malgré cette prépondérance, les PME canadiennes doivent se livrer à une lutte incessante pour se développer et, dans certains cas, pour simplement survivre. Le CNRC soutient activement les PME canadiennes par le biais des programmes du PARI, de l'aide apportée par les centres de recherche et à travers les efforts coordonnés déployés par les quatre principales plateformes de l'écosystème canadien de l'innovation telles que définies dans le budget fédéral de 2018 (le PARI, le Fonds stratégique pour l'innovation, le Service des délégués commerciaux et les agences régionales de développement). Le CNRC continuera donc à stimuler la croissance économique, l'emploi et les possibilités de développement.

Au cours des cinq prochaines années, les travaux du CNRC visant à produire de la richesse par l'innovation, souvent menés en collaboration avec Innovation, Sciences et Développement économique Canada, les agences régionales de développement, Affaires mondiales Canada et d'autres ministères et agences à vocation scientifique, seront axés vers deux objectifs principaux : 1) développer les PME et 2) augmenter la part de marché de ces PME au Canada et à l'étranger.



ENRICHIR LE CANADA PAR L'INNOVATION

OBJECTIF UN

Accélérer le lancement et l'accès au marché des PME au Canada et les aider à faire partie de la prochaine génération d'entreprises multinationales

RÉSULTATS

Un plus grand nombre de PME et un meilleur soutien à leur développement, ce qui se traduira par la création d'emplois et contribuera à la prospérité du Canada

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en étendant le PARI pour maximiser les résultats découlant du financement et des responsabilités supplémentaires assignés au programme par le gouvernement fédéral en 2018 afin d'accélérer le développement des PME canadiennes. Les ajustements ont consisté notamment 1) à augmenter les contributions destinées aux entreprises de 133 millions de dollars par le biais de la mise en œuvre du programme axé sur les contributions de grande valeur (jusqu'à 10 millions de dollars par projet; le plafond antérieur était à 1 million de dollars) afin d'aider les entreprises de taille moyenne à passer au niveau supérieur et 2) à établir des partenariats avec d'autres agences de financement pour aider les PME à accéder aux nouvelles sources de subvention pour le développement.
- en renforçant les compétences de la main-d'œuvre canadienne grâce à l'augmentation du nombre des stagiaires dans les PME afin d'améliorer les capacités de recherche, de développement et d'innovation de ces entreprises et recentrer les activités de soutien sur les groupes sous-représentés au sein des clients du PARI pour soutenir leurs efforts d'innovation en entreprise.
- en transférant le service de guide-expert Concierge à Innovation, Sciences et Développement économique Canada de manière à mieux l'intégrer aux autres programmes de soutien à l'innovation du gouvernement fédéral.
- en prolongeant le Programme de bons pour la R-D du CNRC au-delà de la phase pilote pour rendre plus abordables les services de recherche et développement offerts par le CNRC aux PME. Cette initiative consiste à appareiller sur le court terme une PME cliente avec un chercheur du CNRC pour résoudre un défi d'innovation particulier, aidant ainsi l'entreprise à trouver des solutions pour surmonter les obstacles à l'innovation.
- en étendant un programme interne du CNRC visant à soutenir les PME en matière d'approvisionnement à l'aide du nouveau programme gouvernemental Solutions innovatrices Canada. Cette nouvelle approche permet au gouvernement fédéral d'être le premier client des innovations développées par les PME canadiennes.
- en soutenant les PME canadiennes qui participent aux cinq nouvelles supergrappes du Canada avec l'aide financière, les connexions commerciales et les services de conseil offerts par le PARI.
- en étayant les nombreuses initiatives de centres de collaboration du CNRC par le biais de l'assistance financière offerte aux PME, des connexions d'affaires et des services consultatifs offerts par le PARI.
- en terminant la construction des installations de recherche sur les matériaux de pointe du CNRC à Mississauga (Ontario), dans le cadre de Laboratoires Canada. Ces nouvelles installations appuieront les PME en comblant le fossé qui existe entre la production en laboratoire et la production à l'échelle industrielle et en accélérant la mise au point de nouveaux matériaux, de leurs applications, de leur validation et de leur adoption par l'industrie.
- en exploitant le Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques pour stimuler le développement des PME canadiennes axées sur les télécommunications.
- en augmentant le soutien aux équipes sectorielles du PARI et, par extension, aux neuf domaines importants stratégiquement pour le Canada, rassemblant une forte densité de PME. Des équipes ont été mises sur pied pour identifier les problèmes communs touchant les PME dans différents secteurs, partager les renseignements concernant ces problèmes et élaborer des initiatives pour y remédier. Les secteurs concernés comprennent notamment :
 - Appareils biomédicaux, notamment pharmaceutiques, cybersanté et produits de santé naturels
 - Fabrication de pointe
 - Agroalimentaire
 - Bioproduits
 - Construction
 - Aérospatiale
 - Exploitation minière
 - Technologies de l'information et des communications
 - Technologies propres

INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :

Électronique et photonique avancées	Création et animation d'un écosystème de la photonique capable de fournir des solutions complètes aux PME canadiennes, de la mise au point de nouveaux matériaux à l'intégration des systèmes.
Astronomie et Astrophysique	Mise à contribution des PME canadiennes pour l'élaboration de solutions techniques pour les nouveaux télescopes.
Astronomie et Astrophysique	Collaboration avec les PME pour appliquer les technologies mises au point pour les observatoires à d'autres domaines.
Automobile et Transports de surface	Création de nouveaux groupes de R-D pour permettre aux PME et aux entreprises de plus grande taille de partager leurs connaissances et leur expertise afin de faire progresser l'ensemble du secteur.
Construction	Création de « laboratoires vivants » visant à tester les technologies mises au point pour les immeubles écologiques et les options de logement souples en collaboration avec les clients et les parties intéressées, y compris de nombreuses PME.
Technologies numériques	Exploitation des avancées en IA pour aider le PARI à identifier les PME canadiennes les mieux à même de passer à l'échelle supérieure.
Énergie, Mines et Environnement	Soutien aux PME canadiennes pour ce qui est de la mise au point et de la commercialisation de dispositifs de stockage de l'énergie et de nouvelles technologies pour les secteurs de l'énergie propre et de l'exploitation minière.
Thérapeutique en santé humaine	Soutien à l'innovation des PME dans le secteur de la biopharmacie grâce à une nouvelle expertise de recherche en biothérapeutique, en mise au point de vaccins et en élaboration de procédés.
Dispositifs médicaux	Soutien à l'innovation dans le secteur des dispositifs médicaux, notamment au profit des PME, qui représentent 85 % des entreprises de ce secteur.

L'OBJECTIF AMBITIEUX DU CNRC EN MATIÈRE DE CRÉATION DE RICHESSES AU CANADA
NOUS TRAVAILLERONS AVEC NOS PARTENAIRES UNIVERSITAIRES ET INDUSTRIELS
POUR REPOUSSER LES LIMITES DU POSSIBLE DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

Création d'écosystèmes canadiens de l'innovation pour soutenir le développement des jeunes et des petites entreprises · Création, par le biais du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), de consortiums dynamiques au sein des écosystèmes canadiens de l'innovation, dans des domaines prioritaires au Canada. Nous travaillerons au développement des PME canadiennes innovantes par le biais du PARI et des trois autres principales plateformes de l'écosystème canadien de l'innovation (le Fonds stratégique pour l'innovation, le Service des délégués commerciaux et les agences régionales de développement).



ENRICHIR LE CANADA PAR L'INNOVATION

OBJECTIF DEUX

Donner une impulsion aux PME canadiennes pour les aider à saisir certaines occasions et étendre la portée de leurs activités à l'échelle du globe

RÉSULTATS

Un nombre plus important de PME liées aux chaînes de valeur internationales, conduisant au renforcement et à la diversification de l'économie canadienne

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en mettant en œuvre la stratégie internationale triennale du CNRC, construite sur les piliers de l'innovation en entreprise, de l'excellence en recherche et des relations scientifiques à l'échelle internationale, tout en prenant en compte la gouvernance et la gestion des relations clés ainsi que le soutien du leadership du CNRC sur les forums internationaux.
- en intensifiant la présence des PME sur la scène internationale grâce à la connexion du CNRC avec EUREKA, un réseau international axé sur la R-D industrielle pilotée par les tendances du marché, auquel participent plus de 40 entités, dont l'UE, Israël, la République de Corée, le Chili, l'Afrique du Sud et le Canada. Grâce au statut de membre associé que possède le Canada au sein d'EUREKA, les innovateurs du pays jouissent d'un nouvel atout leur permettant d'évaluer les technologies, les expertises et les marchés en Europe et au-delà. Le CNRC est le guichet d'EUREKA au Canada.
- en approfondissant progressivement notre collaboration avec trois économies stratégiques : celles de l'Allemagne, du Royaume-Uni et du Japon. Ces trois pays ont été choisis en raison des activités qu'y mène depuis longtemps le CNRC et de la possibilité d'y développer des projets stratégiques intéressants pour le Canada : l'Allemagne pour son expertise en fabrication de pointe (« Industrie 4.0 »), le Royaume-Uni pour sa solide base en recherche et le Japon pour ses capacités approfondies en science et en fabrication de pointe.
- en créant une présence sur le terrain grâce à l'ouverture de bureaux en Allemagne et au Japon pour contribuer à l'identification des possibilités de développement de capacités et de partenariats. Les relations créées et entretenues par le biais de ces bureaux bénéficieront à notre programme de recherche proactif qui soutient l'idéation, les initiatives basées sur les supergrappes et nos programmes Défi.
- en se concentrant sur les moyens d'améliorer l'intégration des PME canadiennes dans les chaînes de valeur internationales et de développer les exportations des clients du PARI, en aidant notamment les PME à mettre en place des stratégies d'innovation conjointe pour accéder aux chaînes de valeur et aux marchés internationaux et en soutenant les mécanismes susceptibles d'aider les PME à accéder à ces chaînes.
- en simplifiant les démarches administratives que doivent suivre les CTI du PARI, les PME et les chercheurs du CNRC pour accéder aux programmes internationaux.

INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :

Électronique et photonique avancées	Mesures permettant aux PME canadiennes du secteur de la photonique de réussir sur la scène internationale en les accompagnant de la conception des nouveaux produits à leur introduction sur le marché au Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques.
Aérospatiale	Soutien à l'insertion des PME dans la chaîne de valeur internationale de l'aérospatiale, en particulier dans le domaine de la mobilité autonome.
Développement des cultures et des ressources aquatiques	Développement du secteur canadien des bioproduits grâce à l'innovation au sein des PME et des plus grandes entreprises qui permettra de rendre les technologies et les produits biologiques plus concurrentiels sur les marchés internationaux.
Automobile et Transports de surface	Mesures visant à faciliter l'adoption des technologies émergentes et innovantes par les PME et les autres entreprises canadiennes pour les aider à mieux se positionner au sein des écosystèmes internationaux de la fabrication et des transports de surface.
Construction	Collaboration avec des partenaires internationaux tels que les <i>Catapult Centres</i> du Royaume-Uni pour mettre au point des techniques de surveillance de l'état des structures par satellite.
Dispositifs médicaux	Création et soutien de grappes et de réseaux canadiens de l'innovation concurrentiels à l'échelle internationale dans le domaine des dispositifs médicaux.
Nanotechnologie	Insertion des PME canadiennes dans la chaîne de valeur aux côtés d'Hitachi et d'autres universités et organismes japonais, dans le cadre du prochain accord de coopération scientifique et technologique entre le Canada et le Japon.



**LES CINQ AXES
STRATÉGIQUES DU CNRC**

**NUMÉRO
CINQ**



**COMPRENDRE LE MONDE
QUI NOUS ENTOURE**

Riche d'environ 2 200 chercheurs, ingénieurs et techniciens qui contribuent aux percées scientifiques et techniques réalisées aux quatre coins du monde, le CNRC apporte une expertise approfondie et diverse aux efforts de recherche sur les questions fondamentales et à la mise en œuvre des technologies qui favoriseront à l'avenir l'innovation canadienne.

Au cours des cinq prochaines années, en collaboration avec ses partenaires fédéraux tels que l'Agence spatiale canadienne, le CNRC se concentrera sur deux objectifs, un général et un plus ciblé, mais tous deux importants pour la prospérité à long terme du Canada.



COMPRENDRE LE MONDE QUI NOUS ENTOURE

OBJECTIF UN

Travailler en profondeur sur les questions de recherche fondamentale pour stimuler l'innovation au Canada

RÉSULTATS

Amélioration des connaissances grâce à des percées qui déboucheront sur un meilleur avenir pour le Canada, plus sécuritaire et plus prospère

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

- en investissant à l'échelle internationale pour fournir aux astronomes canadiens un accès aux plus grands observatoires du monde dans le cadre de partenariats nationaux et internationaux en astronomie et en astrophysique, notamment un accès au Télescope Canada-France-Hawaï (TCFH) et à l'observatoire Gemini. Le CNRC collaborera également avec la communauté des astronomes pour développer de nouvelles installations et de nouveaux services en suivant la feuille de route du Plan à long terme pour l'astronomie et l'astrophysique au Canada, notamment le télescope de trente mètres (TMT) et le réseau d'un kilomètre carré (SKA).
- en lançant un nouveau programme du CNRC axé sur le développement des techniques de microscopie électronique de prochaine génération afin d'aider nos centres et nos programmes de recherche à résoudre les problèmes particuliers à chaque application dans diverses disciplines et divers secteurs industriels. La microscopie électronique est une technique de base pour les avancées scientifiques et technologiques dans tous les domaines. L'amélioration de cet outil aura des retombées positives sur l'innovation et la recherche scientifique, dans toutes les disciplines et dans la plupart des secteurs économiques qui dépendent de la R-D.
- en établissant ou en exploitant des ententes de recherche conjointe avec les grandes universités canadiennes pour travailler sur des questions fondamentales, notamment au Centre de collaboration entre le CNRC et l'Université d'Ottawa sur la photonique extrême, dans le cadre de l'initiative de l'Université de l'Alberta en nanotechnologie, au Centre canadien de recherche et d'applications des technologies des fluides (CRAFT) à l'Université de Toronto, au Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHUSJ), au Centre canadien de données astronomiques, à l'Université de Victoria, à l'Université de Waterloo et à l'Université de Sherbrooke, pour ce qui est des dispositifs quantiques, en plus d'autres possibilités.
- en renforçant nos partenariats internationaux dans le domaine de la physique quantique, avec le Royaume-Uni par le biais de l'Université d'Oxford, avec l'Allemagne par le biais de l'Institut Max Planck et avec le Japon pour ce qui est de la R-D axée sur la microscopie électronique.
- en terminant la construction des installations de recherche du CNRC sur les matériaux de pointe à Mississauga, en Ontario, dans le cadre de Laboratoires Canada. Tout en fonctionnant comme un pôle de l'innovation dans le domaine des matériaux de pointe, ces installations se spécialiseront dans la conception, le prototypage et la production de nouveaux matériaux de pointe et elles offriront une plateforme nationale pour soutenir la recherche fondamentale sur les nouveaux matériaux.

INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :

Aérospatiale	Travaux de recherche sur les mécanismes physiques qui gouvernent l'accumulation de la glace sur la carlingue et les moteurs des aéronefs en vol dans diverses conditions atmosphériques.
Astronomie et Astrophysique	Travaux de recherche inédits en astrophotonique appliquée aux très grands télescopes (miroir de 40 mètres) qui nécessitent des optiques de pointe composées d'un grand nombre de composants photoniques miniaturisés.
Automobile et Transports de surface	Mise au point de nouvelles formulations, de nouveaux procédés et de nouvelles méthodes pour la fabrication classique et la fabrication intelligente.
Énergie, Mines et Environnement	Mise au point de nouvelles approches pour la recherche accélérée de nouveaux matériaux assistée par l'IA.
Thérapeutique en santé humaine	Travaux visant à catalyser une percée dans le traitement des maladies grâce au développement de « cellules universelles » capables de s'attaquer aux maladies ou de remplacer une fonction déficiente chez un patient et à la création de techniques de modification du génome permettant de corriger des défauts génétiques avec une grande précision.
Dispositifs médicaux	Application des technologies microfluidiques qui permettent d'éclairer les décisions sanitaires dans l'espace, mais aussi dans les régions éloignées.
Métérologie	Pilotage de la contribution du Canada à la redéfinition du Système international d'unités (SI).
Technologies de sécurité et de rupture	Mise au point de matériaux adaptatifs et intelligents pour dépasser les limites actuelles imposées par les assemblages conventionnels afin de créer des matériaux et des dispositifs sur demande qui transformeront la manière dont tous les objets sont fabriqués, utilisés et commercialisés, des dispositifs médicaux aux structures artificielles.
Technologies de sécurité et de rupture	Collaboration avec nos partenaires du gouvernement du Canada pour élaborer une stratégie des sciences quantiques pour le gouvernement fédéral.
Technologies de sécurité et de rupture	Exploitation de la convergence de la nanotechnologie, de l'informatique, de la science des mesures et de l'ingénierie des matériaux pour mettre au point des matériaux intelligents révolutionnaires qui seront sensibles à l'environnement et qui y réagiront d'une manière qui surpassera les capacités des matériaux traditionnels.



COMPRENDRE LE MONDE QUI NOUS ENTOURE

OBJECTIF DEUX

Développer la prochaine génération de réseaux de communication rapides et sécurisés

RÉSULTATS

Des connexions rapides, abordables et fiables d'un bout à l'autre du Canada

POUR ATTEINDRE CET OBJECTIF, NOUS MOBILISERONS LES NOUVELLES PLATEFORMES STRATÉGIQUES DU CNRC DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

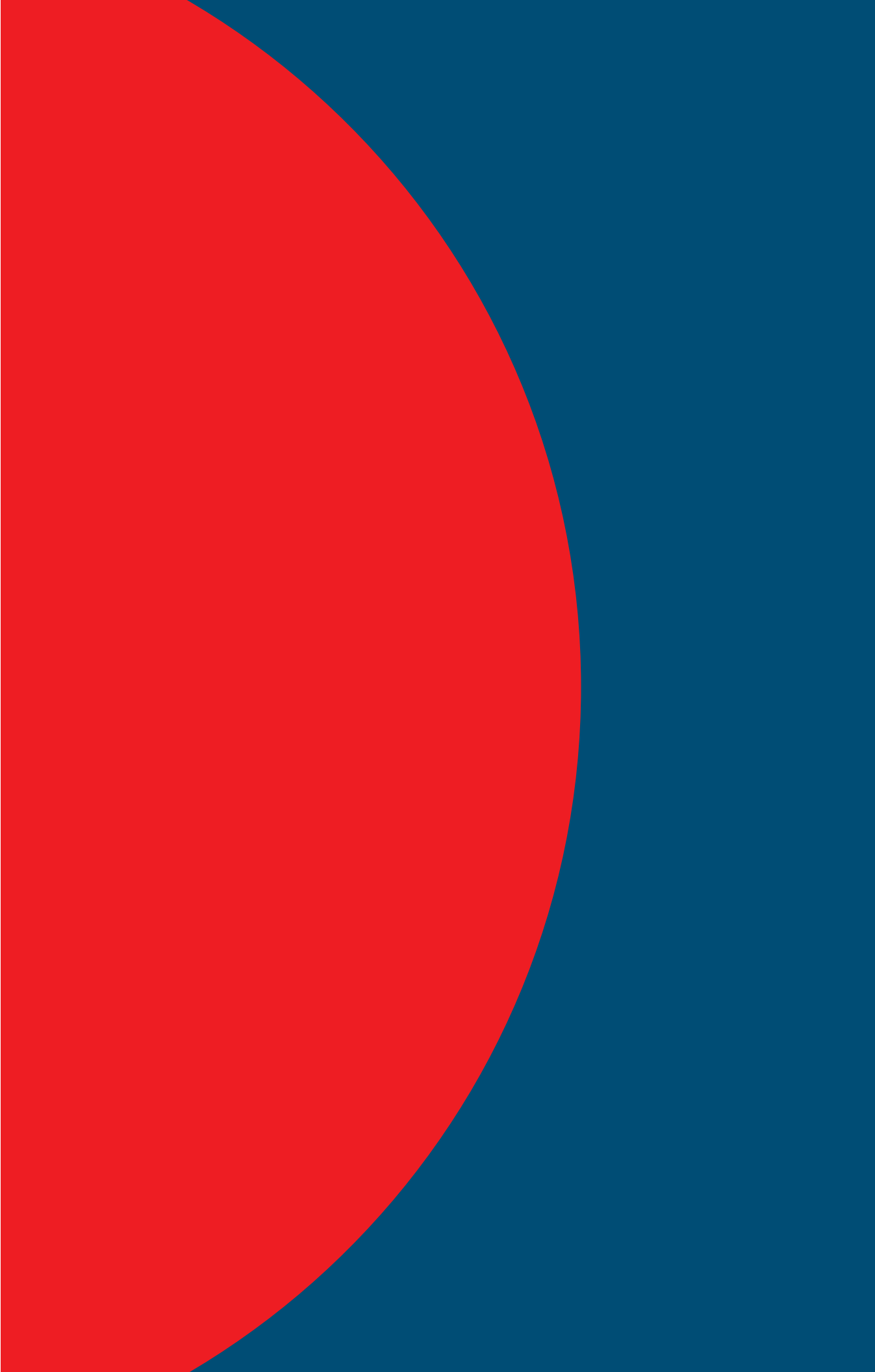
- en mettant sur pied des ententes de coopération en recherche avec de grandes universités canadiennes pour relever des défis clés concernant les réseaux.
- en mettant au point les outils de prochaine génération pour les mesures, la détection et la communication relevant de la physique quantique.
- en mettant au point de nouveaux nanodispositifs informatiques permettant d'étendre l'Internet des objets et de répondre à la demande d'augmentation de la bande passante.

INITIATIVES PARTICULIÈRES SUPPLÉMENTAIRES
NOS CENTRES DE RECHERCHE SOUTIENDRONT DAVANTAGE
CET OBJECTIF EN PRENANT LES INITIATIVES SUIVANTES :

Électronique et photonique avancées	Démonstration de liens optiques sécurisés par intrication quantique sur des distances courtes (optique terrestre en espace libre) et longues (satellite en orbite basse).
Nanotechnologie	Mise au point de nouveaux nanodispositifs informatiques à l'échelle atomique permettant d'étendre l'Internet des objets à des domaines de notre vie quotidienne qui resteraient sinon imprévisibles ou incontrôlables, tels que le suivi de notre état de santé ou de l'environnement, et de surmonter les problèmes liés au besoin d'une bande passante plus large.
Technologies numériques	Amélioration de la sécurité des ordinateurs et des réseaux grâce à la découverte de nouveaux moyens d'intégrer directement les innovations en matière de cybersécurité aux nouveaux produits et services, augmentant ce faisant la sécurité nationale, la protection de la vie privée et la sécurité.
Métrologie	Mise au point de la prochaine génération d'outils permettant d'améliorer les mesures quantiques et les horloges, notamment grâce au développement de systèmes de synchronisation ultrarapides et précis dans le domaine de l'attoseconde, de peignes de fréquences ultrarapides, de la tomographie et de la détection d'états quantiques et de la prochaine génération d'étalons quantiques qui faciliteront l'adoption des technologies quantiques.
Technologies de sécurité et de rupture	Fabrication des divers composants d'un ordinateur quantique grâce au développement des qubits basés sur le spin, de la photonique et des systèmes quantiques, des théories et de l'informatique de pointe ainsi que des interfaces quantiques pour l'IA.
Technologies de sécurité et de rupture	Conception de composants, de systèmes et de réseaux de communication à l'épreuve de tout piratage grâce au développement d'interfaces lumière-matière, de répéteurs quantiques, de sources de photon unique et de procédés de traitement quantique.

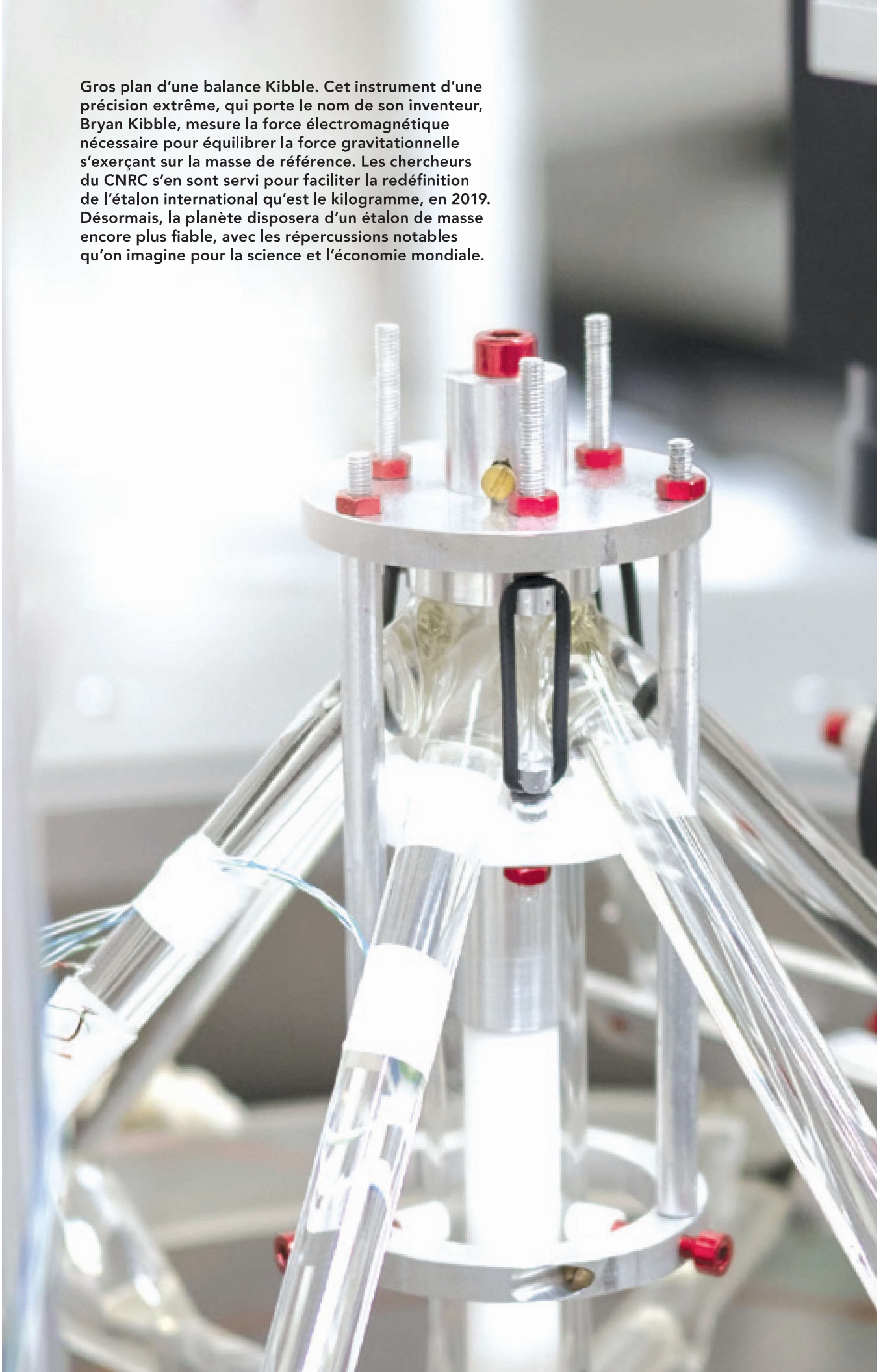
L'OBJECTIF AMBITIEUX DU CNRC POUR COMPRENDRE LE MONDE QUI NOUS ENTOURE
NOUS TRAVAILLERONS AVEC NOS PARTENAIRES UNIVERSITAIRES ET INDUSTRIELS
POUR REPOUSSER LES LIMITES DU POSSIBLE :

Programme Défi « Réseaux sécurisés à haut débit » · Mise au point de technologies innovantes susceptibles d'aider à la prestation d'un service rapide, large bande et sécurisé dans les communautés rurales et éloignées. Nos efforts seront axés sur l'augmentation de la capacité de transport des systèmes optiques sur les réseaux de base, une meilleure sécurisation des voies de transmission et le développement de plusieurs technologies de communication pour le premier/dernier kilomètre et pour l'espace.



SUIVI ET ÉVALUATION DES PROGRÈS

Gros plan d'une balance Kibble. Cet instrument d'une précision extrême, qui porte le nom de son inventeur, Bryan Kibble, mesure la force électromagnétique nécessaire pour équilibrer la force gravitationnelle s'exerçant sur la masse de référence. Les chercheurs du CNRC s'en sont servi pour faciliter la redéfinition de l'étalon international qu'est le kilogramme, en 2019. Désormais, la planète disposera d'un étalon de masse encore plus fiable, avec les répercussions notables qu'on imagine pour la science et l'économie mondiale.



Préparer et finaliser un plan stratégique quinquennal demande des efforts considérables, mais tout cela n'est qu'un prélude au gros du travail que représente la mise en œuvre du plan. Suivre les progrès réalisés dans l'atteinte des objectifs et mesurer l'impact des initiatives constitueront des tâches importantes tout au long de la mise en œuvre du plan. Le plan stratégique quinquennal intégré du CNRC étant une synthèse des 28 plans stratégiques préparés par nos centres de recherche, le PARI et les directions des services à l'organisation, nous adopterons une approche à plusieurs volets.

ACCENT SUR LES RÉSULTATS

Nous mesurerons et documenterons l'impact de notre plan stratégique par rapport aux trois rôles fondamentaux du CNRC et en utilisant le Cadre de mesure du rendement.

Nous utiliserons notamment les principaux critères suivants pour chacun de nos rôles fondamentaux :

Soutenir l'innovation en entreprise

- Satisfaction des PME clientes
- Accroissement des revenus des entreprises soutenues par le CNRC

Fournir des solutions stratégiques au gouvernement

- Publications dans les domaines prioritaires du gouvernement
- Collaboration avec des partenaires gouvernementaux

Faire avancer les connaissances scientifiques et techniques

- Brevets accordés
- Publications
- Taux de citations

PROGRÈS RÉALISÉS SUR LES CINQ AXES STRATÉGIQUES

Pour suivre l'impact de notre mise en œuvre par rapport aux 10 objectifs que nous nous sommes fixés sur les cinq axes stratégiques, nous demanderons à nos centres de recherche et au PARI d'évaluer leurs progrès par rapport à leur propre plan stratégique et en fonction de leurs indicateurs de rendement. Ces renseignements seront ensuite compilés pour déterminer les progrès généraux réalisés par le CNRC.

À la fin de chaque exercice financier couvert par ce plan, les résultats seront exposés au Conseil et au Comité exécutif du CNRC. Tous les employés du CNRC pourront également y avoir accès.

MISE À JOUR DES PLANS ET DES PRIORITÉS

Tous les ans, les 28 centres de recherche, PARI et directions des services à l'organisation du CNRC mettront à jour leurs plans opérationnels et leurs priorités conformément à leurs engagements stratégiques. Ce processus interactif permettra de piloter les progrès réalisés sur les cinq axes stratégiques, de mettre l'accent sur les résultats et d'assumer les rôles de base que doit jouer le CNRC.

À mi-chemin de la mise en œuvre du plan stratégique quinquennal intégré du CNRC, nous effectuerons un examen détaillé de la pertinence des objectifs et des stratégies qui y sont exposés en fonction de notre environnement externe et interne actualisé et nous procéderons alors aux ajustements nécessaires. Nous consulterons nos comités consultatifs externes, notre Conseil et d'autres intervenants clés dans le cadre de cet examen.

Les nouvelles disciplines scientifiques et les innovations de pointe contribuent à remodeler rapidement les modèles de fonctionnement des entreprises, la recherche, les styles de vie, les obligations communautaires et les besoins sociétaux. Le CNRC doit donc s'adapter pour assurer la prospérité du Canada et le bien-être de la population canadienne.

1. Forum économique mondial. *Global Risks Report 2017*. Davos, Switzerland: World Economic Forum; 2017: <http://reports.weforum.org/global-risks-2017/>.
2. U.S. Global Change Research Program. *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I* Washington, DC: U.S. Global Change Research Program; 2017: <https://science2017.globalchange.gov/>.
3. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis 2013* <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
4. Forum économique mondial. *Global Risks Report 2019*. Davos, Switzerland: World Economic Forum; 2019: <http://reports.weforum.org/global-risks-2019/>.
5. Les États-Unis ont déclaré leur intention de se retirer de l'Accord de Paris, mais ils ne peuvent le faire officiellement avant 2020.
6. Le Conference Board du Canada. *Canada 2030: The Defining Forces Disrupting Business*. August 2018. <https://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=9813&AspxAutoDetectCookieSupport=1>
7. Plan canadien de lutte contre les changements climatiques et de croissance économique. http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/eccc/En4-294-2016-fra.pdf
8. UNDESA (UN Department of Economic and Social Affairs). *World Population Prospects: The 2017 Revision*, https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_DataBooklet.pdf
9. PWC. *Rapid Urbanisation 2018*: <https://www.pwc.co.uk/issues/megatrends/rapid-urbanisation.html>.
10. Forum économique mondial. *Global Risks Report 2019*. Davos, Switzerland: World Economic Forum; 2019: <http://reports.weforum.org/global-risks-2019/>.
11. OCDE. *Science, technologie et innovation : Perspectives de l'OCDE 2016*. Paris: OCDE; 2016: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/science-technologie-et-innovation-perspectives-de-l-ocde-2016_sti_in_outlook-2016-fr
12. Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-402-x/2011000/chap/seniors-aines/seniors-aines-fra.htm>
13. Frost and Sullivan. *The Future of the United States, 2nd ed.* Mountain View, CA: Frost and Sullivan; 2017.
14. Forum économique mondial. *Global Risks Report 2017*. Davos, Switzerland: World Economic Forum; 2017: <http://reports.weforum.org/global-risks-2017/>.
15. Forum économique mondial. *Global Risks Report 2019*. Davos, Switzerland: World Economic Forum; 2019: <http://reports.weforum.org/global-risks-2019/>.
16. OCDE. *Science, technologie et innovation : Perspectives de l'OCDE 2016*. Paris: OCDE; 2016: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/science-technologie-et-innovation-perspectives-de-l-ocde-2016_sti_in_outlook-2016-fr
17. Sécurité publique Canada. *Stratégie nationale de cybersécurité. Vision du Canada pour la sécurité et la prospérité dans l'ère numérique*. 2018: <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/ntnl-cbr-scrtr-strtg/index-fr.aspx>.
18. Le Conference Board du Canada. *Canada 2030: The Defining Forces Disrupting Business*. August 2018. <https://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=9813&AspxAutoDetectCookieSupport=1>
19. OCDE. *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*. Paris: OECD; 2017: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/perspectives-de-l-economie-numerique-2017_9789264282483-fr
20. OCDE. *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*. Paris: OECD; 2017: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/perspectives-de-l-economie-numerique-2017_9789264282483-fr
21. Conseil des académies canadiennes. 2018. *Rivaliser dans une économie mondiale axée sur l'innovation : L'état de la R-D au Canada*. https://rapports-cac.ca/wp-content/uploads/2018/09/Rivaliser_dans_une_economie_mondiale_axee_sur_linnovation_FullReport_FR-1.pdf
22. Nicolson, Peter. 2018. *Facing the Facts: Reconsidering Business Innovation Policy in Canada*. IRPP Insight 22. <https://irpp.org/wp-content/uploads/2018/10/Facing-the-Facts-Reconsidering-Business-Innovation-Policy-in-Canada.pdf>
23. Nicolson, Peter. 2018. *Facing the Facts: Reconsidering Business Innovation Policy in Canada*. IRPP Insight 22. <https://irpp.org/wp-content/uploads/2018/10/Facing-the-Facts-Reconsidering-Business-Innovation-Policy-in-Canada.pdf>
24. BDC. *10 choses que vous ignorez (peut-être) à propos des PME canadiennes*. <https://www.bdc.ca/fr/articles-outils/strategie-affaires-planification/gerer-affaires/pages/10-choses-ignorez-pme-canadiennes.aspx>
25. Tables sectorielles de stratégies économiques. *L'impératif de l'innovation et de la compétitivité : Saisir les occasions de croissance*. 2018. <https://www.ic.gc.ca/eic/site/098.nsf/fra/00027.html>
26. L'examen du soutien fédéral aux sciences. *Investir dans l'avenir du Canada : Consolider les bases de la recherche au pays 2107*. [http://www.examen science.ca/eic/site/059.nsf/vwapj/ExamenDuSoutienScience_avril2017-rv.pdf/\\$file/ExamenDuSoutienScience_avril2017-rv.pdf](http://www.examen science.ca/eic/site/059.nsf/vwapj/ExamenDuSoutienScience_avril2017-rv.pdf/$file/ExamenDuSoutienScience_avril2017-rv.pdf)
27. Innovation, Sciences et Développement économique Canada. *Bâtir une société innovante*. 2019. https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/fra/h_00105.html
28. Gouvernement du Canada. *Le Budget de 2018 : Égalité et croissance pour une classe moyenne forte*. <https://www.budget.gc.ca/2018/docs/nrc/2018-02-27-fr.html>
29. Innovation, Sciences et Développement économique Canada. *Principales statistiques relatives aux petites entreprises*. 2016 (juin). [https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/vwapj/PSRPE-KSBS_Juin-June_2016_fra-V3.pdf/\\$file/PSRPE-KSBS_Juin-June_2016_fra-V3.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/vwapj/PSRPE-KSBS_Juin-June_2016_fra-V3.pdf/$file/PSRPE-KSBS_Juin-June_2016_fra-V3.pdf).
30. Statistique Canada. *Résumé de l'Enquête sur le financement et la croissance des petites et moyennes entreprises*, 2014. [https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/vwapj/ResumeEFCPME-SummarySFGSMEs_2014_fra.pdf/\\$file/ResumeEFCPME-SummarySFGSMEs_2014_fra.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/vwapj/ResumeEFCPME-SummarySFGSMEs_2014_fra.pdf/$file/ResumeEFCPME-SummarySFGSMEs_2014_fra.pdf)



ANNEXES

Le Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques du CNRC permet aux Canadiens de rester connectés au reste du monde en repoussant sans relâche les frontières de la photonique et de l'électronique et en mettant au point de nouvelles technologies de communication et de détection.



ANNEXE 1

PLAN STRATÉGIQUE EN MATIÈRE DE RH RÉSUMÉ

PLAN STRATÉGIQUE INTÉGRÉ QUINQUENNAL DU CNRC



PLAN STRATÉGIQUE DE RH DU CNRC

PRIORITÉS STRATÉGIQUES EN MATIÈRE DES RH

Le CNRC dispose d'un effectif de très haut calibre, agile, diversifié, engagé et en santé, appuyé par des pratiques et des programmes de gestion des ressources humaines de pointe qui contribuent à optimiser le rendement individuel et organisationnel.

PRIORITÉS STRATÉGIQUES

PERFECTIONNEMENT DES TALENTS ET TRANSITION

Stratégies pour appuyer le perfectionnement professionnel et le perfectionnement en leadership, développer les compétences pour l'avenir et favoriser une main-d'œuvre hautement performante, ainsi que pour se préparer à l'évolution des besoins en capacités et assurer une utilisation efficace des ressources.

ATTRACTION DES TALENTS

Stratégies destinées à attirer une main-d'œuvre de haut calibre, à constituer un solide bassin de futurs talents et à entretenir l'environnement de formation des talents des STIM.

DIVERSITÉ DES TALENTS ET BIEN-ÊTRE

Stratégies pour assurer une main-d'œuvre diversifiée et représentative, des emplois et des programmes accessibles et une culture inclusive, ainsi que pour favoriser une main-d'œuvre saine et engagée.

Facteurs de
changement
internes
en matière
de RH

Mandat du
président

Plans
stratégiques
des CDP

Consultations
des employés –
SAFF

Facteurs de
changement
externes
en matière
de RH

Priorités
gouverne-
mentales

Plans
opérationnels
des CDP

Consultations
de Dialogue



INTÉGRATION DES STRATÉGIES D'APPUI

Stratégie
en matière
d'équité,
de diversité
et d'inclusion

Stratégie
de bien-être

Stratégie de
développement
du leadership

Stratégie
du SAFF

Mesures
de Dialogue



MÉTHODE DE MESURE, DE SURVEILLANCE
ET DE COMMUNICATION DE L'INFORMATION

ANNEXE 2

ÉLECTRONIQUE ET PHOTONIQUE AVANCÉES COUP D'ŒIL



VISION

Développer des technologies de capteurs et de communication révolutionnaires pour la collecte et le transfert des données, afin de permettre aux infrastructures et services du Canada de devenir plus intelligentes et accessibles et afin d'assurer une prospérité durable.

MISSION

Collaborer avec le monde universitaire, d'autres organismes de recherche et l'industrie afin de créer et de mettre au point de nouvelles technologies, d'en atténuer les risques puis de les commercialiser pour répondre aux défis économiques et sociaux cruciaux pour le Canada et le reste du monde.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

158

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en électronique et photonique avancées (EPA) du CNRC travaille avec ses clients pour repousser les frontières de la recherche en photonique et en électronique et pour mettre au point de nouvelles technologies de communications et de capteurs. Les clients d'EPA bénéficient d'un accès à des installations de classe mondiale. Voici quelques-unes des principales installations d'EPA :

Épitaxie (Ottawa) : développement de base de matériaux semi-conducteurs utilisant l'épitaxie par jets moléculaires, l'épitaxie par faisceaux chimiques, le dépôt chimique en phase vapeur par composés organométalliques ou le dépôt matériaux organiques.

Électronique imprimable (Ottawa) : panoplie complète de matériel d'impression et de revêtement pour le développement de procédés et de prototypes.

Centre canadien de fabrication de dispositifs photoniques (Ottawa) : services de conception, d'ingénierie et de fabrication de semi-conducteurs de classe mondiale, services de prototypage de qualité commerciale et essais de production.

Centre de fabrication de technologie avancée (Ottawa) : recherche fondamentale pour le programme Défi « Réseaux sécurisés à haut débit », et développement de l'Internet des objets et des composants quantiques.

OBJECTIFS

Augmenter notre engagement stratégique avec les petites et moyennes entreprises (PME)

Intégrer l'écosystème canadien de la photonique pour proposer des solutions complètes aux partenaires des secteurs public et privé

Créer une plateforme de recherche pour le programme Réseaux sécurisés à haut débit

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Travailler avec le PARI pour cerner les besoins des PME canadiennes et aider les clients admissibles par l'entremise du programme de bons de recherche
 - Recentrer le modèle de gestion du CCFDP pour maximiser la création et le soutien des PME
 - S'assurer que le Canada développe des produits concurrentiels et de rupture
 - Aider les entreprises à se mettre à l'échelle avec un plan clair axé sur la production en série
 - Renforcer la chaîne d'approvisionnement photonique au Canada pour que les entreprises aient accès à un plus grand nombre de services localement et puissent ainsi réduire leurs coûts de développement et accélérer la commercialisation
 - Travailler avec des universités et d'autres organismes de recherche au Canada et à l'étranger pour augmenter les capacités complémentaires de fonderie et de post-traitement
 - Offrir à l'écosystème un développement des affaires à plein temps pour construire des partenariats efficaces
 - Mettre au point un ensemble de technologies photoniques pour soutenir la vision d'avoir 1 Go/s partout; p. ex. amélioration du rapport coût/performance en photonique de base pour la fibre optique et l'accès fixe sans fil
 - Mettre sur pied un consortium de chercheurs et d'industriels canadiens travaillant sur les satellites optiques
 - Améliorer les capacités et les connaissances en communication quantique et distribution de clé quantique
-

PROGRAMMES

- Programme Défi « Réseaux sécurisés à haut débit »
 - Programme Défi « Matériaux pour combustibles propres »
 - Appui à la Supergrappe de la fabrication de prochaine génération
 - Photonique quantique pour la détection et la sécurité
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : Fabrication de semi-conducteurs actifs à base de InP et de GaAs; fabrication de pointe; création de nouveaux matériaux semi-conducteurs de types III-V et développement de dispositifs; création de nouveaux matériaux organiques et développement de dispositifs; photonique des métamatériaux; conception et essais des dispositifs photoniques et électroniques.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : intégration et conditionnement des technologies de semi-conducteurs; croissance et exploration des matériaux; technologies quantiques; capteurs; optique en espace libre; et conception et essai des dispositifs.

ENGAGEMENT D'EPA À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment EPA définit l'excellence en recherche

Des travaux de recherche de pointe, à fort impact, reconnus à l'échelle internationale et concrétisés par :

- des chercheurs et des équipes récompensés par des prix et siégeant au sein d'organismes scientifiques internationaux;
- des publications dans des revues prestigieuses, et des présentations à des conférences;
- des brevets conduisant à des transferts technologiques et à des possibilités d'octroi de licences;
- des collaborations constructives avec des organismes de premier plan dans le domaine;
- une réputation à titre de source fiable d'expertise et de solutions de fabrication réalisables auprès de nos clients.

Objectifs scientifiques visés par EPA pour avancer dans ses domaines de recherche

Création de nouvelles technologies photoniques et électroniques grâce aux innovations dans le domaine des matériaux, de la conception de dispositifs et de la fabrication.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, EPA prendra les mesures suivantes

- Maintien du leadership du Comité consultatif du directeur général sur l'excellence en recherche (CCDER) — un comité scientifique consultatif qui aide les cadres d'EPA à fixer des axes de recherche stratégiques.
- Création de projets de recherche au niveau du centre de recherche pour étoffer ses capacités en vue des futurs programmes, renforcer les secteurs de recherche stratégiques et assurer la disponibilité des ressources essentielles, en particulier pour la fabrication de pointe.
- Encourager et soutenir les idées de recherche exploratoire en créant un code de temps général pour ce type de travail et encourager la participation aux activités de génération d'idées à l'échelle du CNRC.

Comment EPA a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

EPA a mis sur pied un Comité consultatif du directeur général sur l'excellence en recherche (CCDER) — un comité scientifique consultatif composé d'ARP et d'ACR5 pour aider la direction d'EPA à fixer des axes de recherche stratégiques et pour évaluer les activités de recherche en fonction de critères d'excellence. Des représentants du COPER d'EPA siègent à ce comité afin de garder les activités alignées sur le programme du CNRC visant à faire croître l'excellence en recherche.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE D'EPA

Fabrication : nouvelles méthodes de production (semi-conducteurs composés, points quantiques) et technologies de transformation pour les dispositifs optiques et électroniques de la prochaine génération.

Composants photoniques : dispositifs de communication (communication de base par réseau et par satellite) et de détection (environnement, fabrication de pointe, transports, astrophotonique) utilisant des matériaux usinés, de nouvelles nanostructures, la conception assistée par IA et des revêtements optiques.

Électronique imprimable pour l'Internet des objets : capteurs autonomes grâce à l'élaboration de nouveaux matériaux, à l'exploitation des propriétés physiques des dispositifs et à de nouveaux procédés de fabrication.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

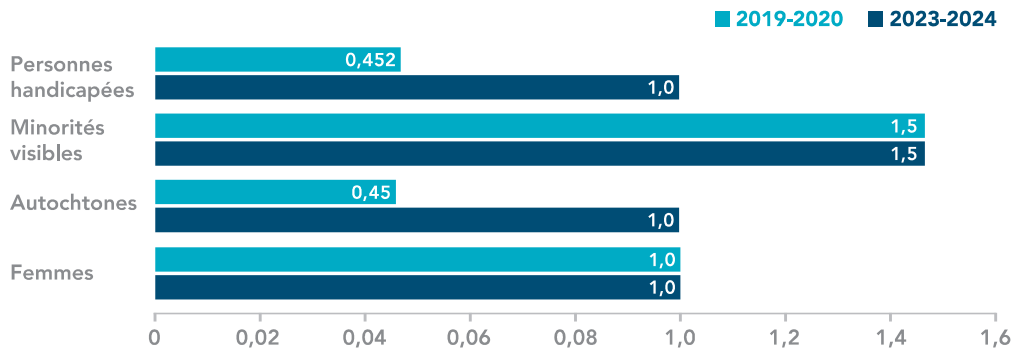
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	69	45	65
Taux de citations†	1,38	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	1	4
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	18	18	23
Clients et collaborateurs	20	22	24
Revenus (M\$)	18,897	19,58	19
Dépenses (M\$)	29,718	28,15	28,229

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

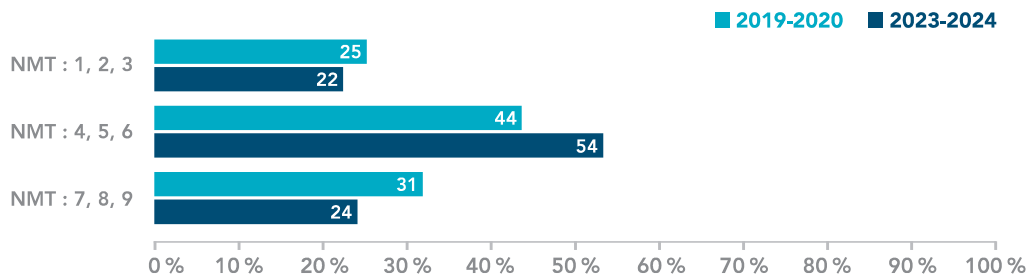
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 3

CENTRE DE RECHERCHE EN AÉROSPATIALE COUP D'ŒIL



VISION

Un secteur canadien et mondial de l'aérospatiale plus fort grâce à la recherche, à l'innovation et à la collaboration.

MISSION

Créer, faire progresser et déployer des capacités de calibre mondial dans le secteur de l'aérospatiale au Canada, pour le plus grand bénéfice de la société canadienne.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

311

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en aérospatiale (AÉRO) du CNRC offre à ses partenaires industriels l'accès à des installations de R-D de classe mondiale. Voici quelques-unes des principales installations d'AÉRO :

Soufflerie de givrage en altitude (Ottawa) : L'installation offre le soutien technique et professionnel hautement qualifié en ce qui concerne les essais en soufflerie de givrage, notamment leur conception et leur gestion, la conception et la fabrication de maquettes, l'instrumentation, la gestion des essais et la préparation des rapports.

Centre de technologies de fabrication en aérospatiale (Montréal) : Soutient les clients en effectuant des travaux de recherche et de développement technologique dans des domaines comme les technologies d'extraction de matériaux de pointe, l'assemblage des aéronefs, le placement des fibres et leur traitement en autoclave, et le façonnage des métaux.

Installations de recherche sur les turbines à gaz (Ottawa (Ontario) et Thompson (Manitoba)) : Offrent aux secteurs de l'aérospatiale et de l'énergie des solutions technologiques de pointe à des fins civiles et militaires, grâce à de nombreux programmes axés sur l'aérospatiale et l'énergie.

OBJECTIFS

Valoriser AÉRO dans le secteur canadien de l'aérospatiale

Développer des partenariats pour poursuivre les objectifs du programme et enrichir les capacités d'AÉRO

Développer l'effectif pour être en mesure de concrétiser la vision et la mission d'AÉRO

S'assurer que les installations d'AÉRO sont gérées conformément à notre vision à trois volets : durable, bien gérée et stratégique

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Mobiliser les clients et les parties intéressées lors du développement du programme afin de valider les propositions
 - Cibler de nouveaux secteurs d'intérêt
 - Faire participer nos partenaires nouveaux et actuels à des consortiums technologiques
 - Mettre à profit les capacités et les ressources universitaires pour développer des domaines de recherche durables
 - Préparer et mettre en œuvre des feuilles de route technologiques collaboratives
 - Travailler avec le PARI pour progresser dans la réalisation des objectifs technologiques
 - Fournir les ressources nécessaires pour de nouveaux recrutements
 - Accroître sans arrêt les compétences de l'effectif par le perfectionnement professionnel
 - Améliorer la diversité de l'effectif d'AÉRO
 - Participer aux initiatives de génération d'idées du CNRC
 - Mettre à jour, le cas échéant, la tarification relative à l'utilisation des installations
 - Cibler les efforts de développement commercial sur l'augmentation de l'utilisation des installations stratégiques
 - Consulter les parties intéressées afin de définir et de développer conjointement des plateformes communes
-

PROGRAMMES

- Développement et certification de produits aérospatiaux
 - Mobilité autonome intégrée
 - Fabrication de pointe
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : aérodynamique, fabrication, recherche sur le vol, structures et matériaux, et turbines à gaz.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : analyse aérodynamique, contrôle et optimisation des procédés, et développement de nouveaux matériaux pour la fabrication de pointe; intégration des systèmes électriques hybrides dans les véhicules aériens; application de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage machine aux vols autonomes; et aérothermodynamique, propulsion électrique hybride et ingénierie des systèmes de propulsion en vol.

ENGAGEMENT D'AÉRO À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment AÉRO définit l'excellence en recherche

Exploiter nos connaissances, capacités et installations exceptionnelles pour innover avec impact; faciliter le renouveau, la transformation et la croissance grâce à la génération d'idées; être reconnu par les pairs et recherché par nos clients et nos collaborateurs.

Objectifs scientifiques visés par AÉRO pour avancer dans ses domaines de recherche

Développement de technologies innovantes pour les véhicules aériens autonomes utilisés dans les transports urbains, les services aériens et les applications liées aux drones; création de modèles haute fidélité basés sur les lois de la physique pour faciliter les tâches complexes de conception, d'homologation et de maintenance des produits aéronautiques; meilleure compréhension de base des risques associés à l'exploitation des aéronefs en conditions de givrage et soutien au développement et à l'homologation des solutions permettant d'atténuer les risques; et caractérisation des facteurs humains influençant tous les aspects des déplacements aériens, et développement de technologies et d'outils visant à améliorer le confort, la sécurité et l'efficacité.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, AÉRO prendra les mesures suivantes

AÉRO fera évoluer ses capacités de recherche dans quatre nouveaux domaines : la mobilité autonome, les architectures perturbatrices, les jumeaux numériques et la fabrication additive-soustractive. Le centre poursuit constamment l'excellence de la recherche dans les domaines qui constituent sa force actuelle, comme le givrage des aéronefs, les matériaux résistant aux températures élevées et la fabrication de pointe. Il renforcera ses liens avec certaines universités grâce à des participations plus stratégiques afin de renforcer les efforts dans les domaines émergents, et il augmentera le nombre d'étudiants des cycles supérieurs et de boursiers postdoctoraux en mettant l'accent sur le développement d'un bassin de talents tout en améliorant le profil de recherche de son personnel.

Comment AÉRO a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Planification stratégique au niveau du laboratoire, basée sur des ateliers conjoints avec l'industrie; lancement d'une planification stratégique pour le centre de recherche lors d'une table ronde rassemblant tout le personnel; ateliers du personnel sur chaque site, conçus pour examiner, valider et affiner la liste finale des domaines clés du plan stratégique d'AÉRO; une séance animée visant à réexaminer et à mettre à jour la vision d'AÉRO; et réunions générales sur chaque site pour présenter la stratégie d'AÉRO lorsqu'elle était au stade d'ébauche et en discuter.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE D'AÉRO

Capteurs pour la prévention des collisions des systèmes aériens télécommandés.

Modèles avancés de fatigue microstructurale pour les matériaux métalliques soumis à des températures élevées (p. ex. dans les turbines à gaz à haut rendement).

Collaboration avec des partenaires étrangers dans le cadre d'expériences à grande échelle visant à mieux comprendre les risques dus au givrage qui peuvent affecter la sécurité aéronautique.

Création d'un indice de confort des passagers permettant de quantifier les impressions ressenties lors d'un voyage et d'aider les concepteurs de cabine à prévoir la satisfaction des passagers en fonction des caractéristiques de la cabine.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	96	109	132
Taux de citations [†]	1,21	–	–
Brevets uniques accordés	–	3	3
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche ^{††}	37	35	35
Clients et collaborateurs	76	85	90
Revenus (M\$)	37,84	33	31,5
Dépenses (M\$)	59,37	57,824	53,596

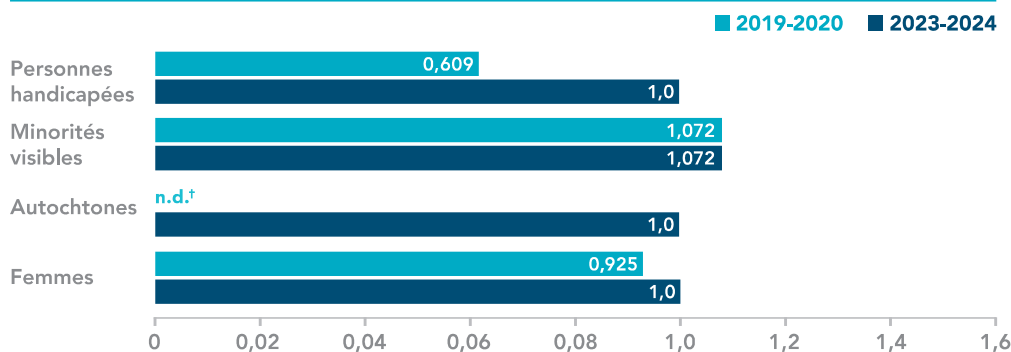
* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

[†] Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

^{††} Bien que le nombre moyen d'étudiants au sein du personnel d'AÉRO restera relativement constant, sur cinq ans, AÉRO prévoit d'augmenter la proportion d'étudiants des cycles supérieurs au sein de son effectif d'étudiants pour la faire passer d'environ 20 % à plus de 30 % (voire jusqu'à 50 % dans certains laboratoires).

ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

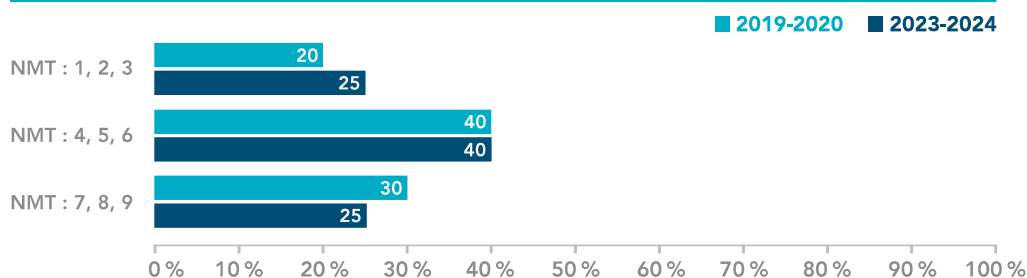
(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

[†] Pour respecter les règles de confidentialité associées à la déclaration volontaire, les résultats de 5 ou moins ont été remplacés par « n.d. ». Les données sur les femmes ne proviennent pas du processus de déclaration volontaire et ne sont donc pas assujetties aux mêmes restrictions.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 4

DÉVELOPPEMENT DES CULTURES ET DES RESSOURCES AQUATIQUES COUP D'ŒIL



VISION

Faire du Canada un chef de file mondial de la transformation durable des ressources biologiques.

MISSION

Assurer l'excellence de la recherche scientifique, des services de recherche et du développement technologique pour faciliter la transformation durable des bioressources canadiennes en produits de valeur supérieure.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

213

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en développement des cultures et des ressources aquatiques (DCRA) du CNRC comprend un certain nombre d'établissements de recherche concurrentiels à l'échelle internationale, qui sont répartis dans tout le pays. Les installations de DCRA comprennent notamment les suivantes :

Installations de recherche sur les algues (Ketch Harbour, N.-É.) : Ces installations sont conçues pour la culture et la caractérisation des microalgues, des algues marines et d'autres organismes marins, notamment pour la maintenance de la documentation canadienne de référence sur les microalgues. Les installations permettent une extraction au CO₂ supercritique en vue d'un traitement en aval et comprennent un laboratoire sur place pour l'analyse de la biomasse et des extraits.

Installation de recherche sur les poissons-zèbres (Halifax, N.-É.) : Cette installation est conçue pour le développement innovant et la mise en application de modèles animaux du poisson-zèbre destinés à la mise au point de bioproduits et aux essais de sécurité connexes, notamment pour soutenir les programmes d'autres ministères. L'installation est de plus en plus reconnue à l'échelle internationale.

Installation de croissance des plantes (Saskatoon, Sask.) : Cette installation est conçue pour les études en usine pilote de petite et grande échelle en soutien aux efforts d'amélioration des cultures et de développement des intrants agricoles. C'est l'une des plus grandes installations de croissance des plantes (phytotron) en Amérique du Nord.

OBJECTIFS

Faciliter l'amélioration des pratiques en agriculture durable et en production alimentaire grâce à des travaux de R-D fondamentale et au soutien de l'industrie

Mieux valoriser les bioressources canadiennes renouvelables en soutenant le développement de technologies innovantes

Étendre les plateformes et l'expertise de DCRA

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Renforcer la position du CNRC en tant qu'innovateur dans le secteur canadien de l'agroalimentaire
- Diriger la contribution du CNRC à la Supergrappe des industries des protéines
- Augmenter la réputation et l'impact de DCRA dans le secteur canadien de l'agroalimentaire

- Renforcer le rôle de leader de DCRA dans le développement et la valorisation des bioressources (en particulier les ressources marines)
- Soutenir la contribution du CNRC à la Supergrappe de l'économie océanique
- Augmenter la réputation et l'impact de la DCRA dans le secteur canadien des produits biologiques

- Étendre les capacités aux installations de base du CNRC gérées par DCRA :
 - Installations de recherche sur les algues
 - Installations de croissance des plantes
 - Étendre les capacités harmonisées avec les nouvelles priorités d'autres ministères et au sein du gouvernement du Canada
-

PROGRAMMES

- Soutien à la Supergrappe de l'économie océanique
 - Initiative de DCRA pour la valorisation des bioressources marines
 - Soutien à la Supergrappe des industries des protéines
 - Bioproduits chimiques spécialisés
 - Fabrication de pointe
 - Initiative agroalimentaire de DCRA
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités de base actuelles dans les domaines suivants : biotechnologies agricoles, biotechnologies marines, développement de produits et d'ingrédients naturels, biotransformation et bioproduction, génomique et profilage microbien.

Aligner : les capacités de base pour mieux soutenir la valorisation visée de la biomasse marine et agricole, notamment le soutien à la Supergrappe des industries des protéines, le programme plus large du CNRC sur l'agroalimentaire, le volet sur les bioressources marines de la Supergrappe de l'économie océanique et l'initiative plus large du CNRC sur les bioressources marines.

Recentrer : les biotechnologies agricoles présentement centrées sur le blé sur une gamme plus étendue de cultures et d'applications; les biotechnologies marines depuis la culture jusqu'aux applications telles que les biocapteurs marins et l'ingénierie des microalgues.

Renforcer : les capacités de production microbienne par le biais de partenariats stratégiques; les capacités de profilage du microbiome en mettant un accent accru sur les microorganismes du sol et les communautés probiotiques.

ENGAGEMENT DE DCRA À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment DCRA définit l'excellence en recherche

Renforcer la position du CNRC en tant qu'acteur innovant de la transition du Canada vers une bioéconomie en facilitant la transformation durable des ressources canadiennes d'origine biologique en produits de valeur supérieure.

Objectifs scientifiques visés par DCRA pour avancer dans ses domaines de recherche

Améliorer la réputation et l'impact de DCRA dans le domaine de l'agriculture durable et de la production alimentaire grâce à des activités de R-D fondamentale et à un soutien de l'industrie et, dans le secteur des biotechnologies, grâce à des innovations technologiques capables de valoriser davantage les bioressources canadiennes.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, DCRA prendra les mesures suivantes

DCRA dirigera la contribution du CNRC au programme de la Supergrappe des industries des protéines, au volet des bioressources marines de la Supergrappe de l'économie océanique et aux initiatives plus larges du CNRC dans ces secteurs. Le centre entreprendra l'expansion ciblée de ses installations et procédera à un recrutement stratégique dans des domaines clés (microalgues, nourriture et nutrition en aquaculture, technologies appliquées aux cellules végétales, production microbienne) et mettra à contribution des partenaires et des collaborateurs externes pour optimiser les ressources disponibles.

Comment DCRA a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Le personnel de DCRA a défini la mission et la vision du centre de recherche à l'issue de plusieurs séances de planification étendues dans l'ensemble du centre. Le personnel de DCRA a également été mis à contribution pour élaborer un des trois piliers prioritaires de R-D stratégique et il participe activement à la mise sur pied de nouveaux programmes de DCRA.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE DCRA

Une alimentation de meilleure qualité grâce à l'IA : développement d'un vaste éventail de technologies visant à faciliter l'adoption des techniques basées sur l'IA pour surmonter les défis typiquement canadiens rencontrés dans le développement des ressources agricoles et biologiques.

Écologisation du Canada par l'entremise du développement de la première ville autonome du futur : environnement urbain de démonstration exploité comme un système économique circulaire ou fermé en termes de production alimentaire, de production d'énergie et de recyclage des déchets.

Bioproduction et biotraitement de prochaine génération : innovations dans des technologies conçues spécialement pour surmonter les défis particuliers associés à l'augmentation et la valorisation de la biomasse (en particulier la biomasse agricole et marine) et des ressources renouvelables.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

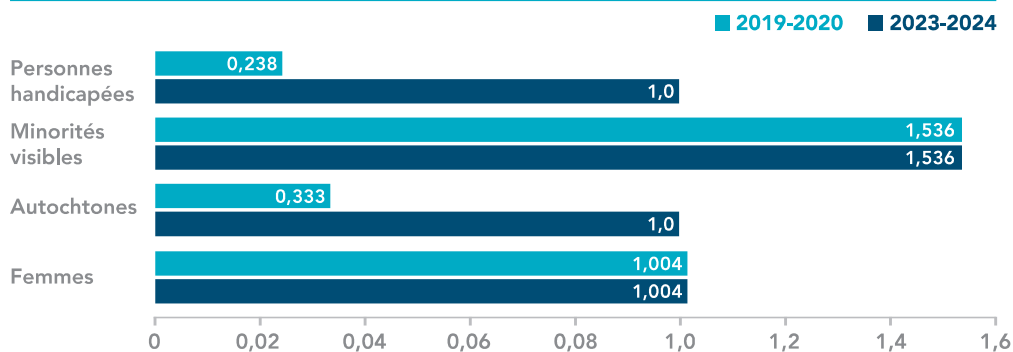
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	52	50	65
Taux de citations†	1,26	1,1	1,4
Brevets uniques accordés	–	2	4
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	9	10	14
Clients et collaborateurs	116	147	160
Revenus (M\$)	5,551	4,9	4,9
Dépenses (M\$)	26,454	30,208	27,695

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

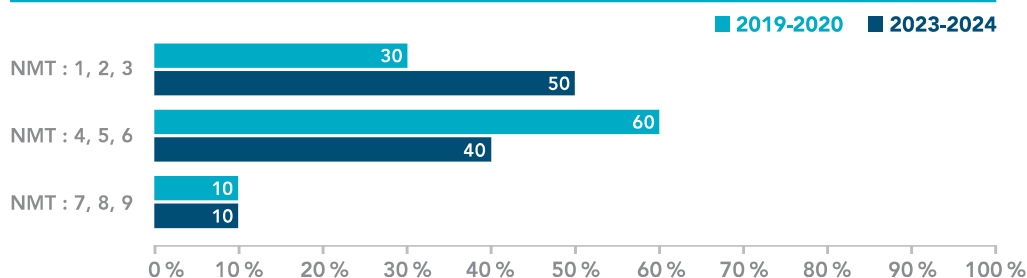
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 5

AUTOMOBILE ET TRANSPORTS DE SURFACE COUP D'ŒIL



VISION

Rendre le Canada plus concurrentiel grâce à des innovations visant l'excellence de la mobilité et de la fabrication.

MISSION

Cerner, développer et appliquer les principes scientifiques et technologiques qui permettront de maintenir la prospérité du Canada durant la révolution touchant les secteurs des transports et de la fabrication.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

270

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche sur l'automobile et les transports de surface (ATS) du CNRC offre à ses clients un accès à ses installations de classe mondiale afin de faciliter la transition des idées depuis la conception jusqu'à la commercialisation. Voici quelques-unes des principales installations d'ATS :

Matériaux et procédés (Boucherville) : Presse d'estampage de composites; plateforme de recherche de pointe à l'échelle pilote pour faire la démonstration du potentiel de divers procédés de fabrication liés à la métallurgie des poudres et aux polymères; fabrication additive par projection à froid à l'aide de technologies embarquées pour l'industrie 4.0.

Centre des technologies de l'aluminium (Saguenay) : Laboratoires de soudure de pointe, de formage à chaud et de moulage pour le prototypage, le développement d'outils, la production industrielle, le développement de systèmes de contrôle et le déploiement suivant les concepts de l'industrie 4.0.

Centre d'ingénierie des transports (CIT) (Ottawa) : Ces installations d'essais pour la sécurité, la durabilité et la fiabilité rassemblent en un seul lieu l'équipement nécessaire pour tester le rendement des véhicules routiers, des wagons et de certains composants dans une gamme exceptionnellement étendue de conditions climatiques et de charges dynamiques.

Installations de fabrication de pointe (London) : Ce laboratoire a pour vocation d'étudier, de développer, de montrer et de mettre en œuvre des technologies de fabrication de pointe dans le domaine de la fabrication additive, de la microfabrication, de la fabrication numérique et de l'automatisation. Les laboratoires axés sur l'automobile effectuent des travaux de recherche et de validation sur des composants destinés à des véhicules connectés ou autonomes ainsi que des travaux d'intégration et d'essai de nouvelles technologies sur divers véhicules.

OBJECTIFS

Fournir aux Canadiens un accès à la recherche, à la connaissance scientifique et aux technologies axées sur l'innovation dans les domaines du transport et de la fabrication de pointe

Augmenter l'impact d'ATS dans l'ensemble de la chaîne de valeur

Assembler et conserver un personnel hautement qualifié et des installations uniques

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Suivre la feuille de route du programme de fabrication de pointe
 - Construire un programme solide et pertinent pour les systèmes de transport avancés
 - Faire pénétrer ATS dans le domaine de la défense et de la sécurité
 - Mettre sur pied des collaborations avec les industries, les gouvernements et les universités
 - Promouvoir l'expertise et l'impact d'ATS par le biais d'une présence en région
 - Mettre sur pied le site de fabrication de pointe de Winnipeg
 - Créer et maintenir un environnement sécuritaire et fonctionnel
 - Soutenir les opérations actuelles et futures d'ATS
 - S'assurer que le personnel d'ATS est qualifié et mobilisé
-

PROGRAMMES

- Fabrication de pointe
 - Systèmes de transport avancés
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités en fabrication de pointe : fabrication de composants métalliques et de composants en composite ou en polymère; usinage et revêtement des surfaces; fabrication de matériaux énergétiques et de batteries ou piles, entre autres.

Maintenir les capacités dans le domaine du transport : conception et ingénierie des véhicules; systèmes de transport intelligents; essais et évaluation des véhicules; consommation de carburant et d'énergie, entre autres.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : fabrication numérique et intelligente, comme la fabrication additive; Systèmes de transport intelligents (STI); véhicules connectés et autonomes (VCA); intégration et électrification avancées des véhicules; et véhicules à émissions nulles, entre autres.

ENGAGEMENT D'ATS À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment ATS définit l'excellence en recherche

Mise en marché d'innovations découlant de l'idéation; partenariats précoces en termes de NMT; validation des NMT élevés pour le développement de chaînes de valeur; sous l'impulsion des membres de notre groupe industriel de R-D et des partenaires de la supergrappe.

Objectifs scientifiques visés par ATS pour avancer dans ses domaines de recherche

Augmentation de la cadence, de l'agilité et de la flexibilité des fabricants d'équipements de transport; amélioration de la durabilité écologique des produits fabriqués; mise au point de technologies permettant de déployer des systèmes de transport plus écologiques, plus efficaces, plus sécuritaires et plus résilients.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, ATS prendra les mesures suivantes

ATS soutiendra les groupes de R-D industriels actuellement en activité et en mettra de nouveaux sur pied dans les secteurs clés, en particulier dans le secteur des transports. Le centre incitera les principaux intervenants à augmenter le nombre de collaborations faisant intervenir plusieurs clients et organisera des rencontres à leur intention, augmentera ses capacités dans des domaines ciblés et développera des projets alignés sur les supergrappes pertinentes.

Comment ATS a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Participation des chercheurs lors de la préparation des feuilles de route pour les différents programmes de recherche; octroi aux chercheurs d'un financement interne pour la conduite de leurs projets; inclusion d'un nombre plus élevé de chercheurs dans les groupes de R-D industriels.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE D'ATS

Fabrication de polymères, de composites et de produits métalliques et mise au point de systèmes dans de nouveaux domaines comme la fabrication additive.

Meilleure maturité numérique des procédés de fabrication grâce à l'intégration accrue de techniques d'ingénierie des données et de l'IA.

Développement de technologies axées sur les systèmes de transport intelligents, connectés et autonomes pour des réseaux ferroviaires et routiers plus sûrs, plus sécuritaires et plus fiables.

Systèmes de transport à émissions nulles grâce à l'électrification sécuritaire et efficace des réseaux de transport, du routier au ferroviaire en passant par les véhicules spécialisés.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

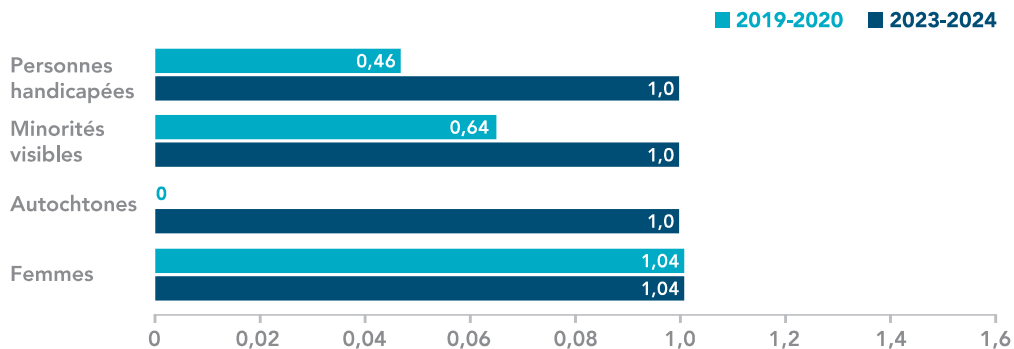
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	46	51	101
Taux de citations†	1,04	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	2	2
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	42	40	50
Clients et collaborateurs	191	174	183
Revenus (M\$)	25,727	25,5	25,5
Dépenses (M\$)	41,999	43,278	41,67

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citations pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

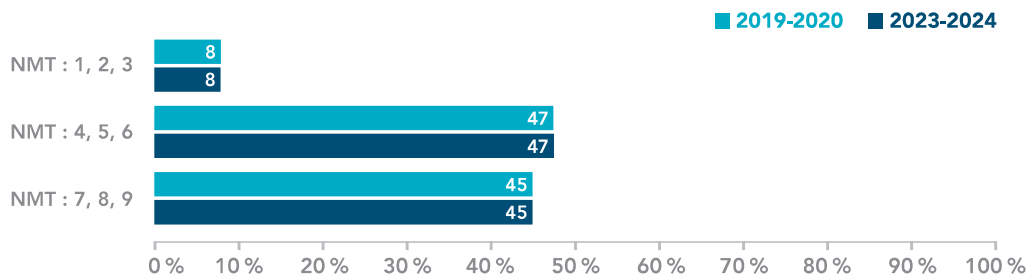
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 6

CONSTRUCTION COUP D'ŒIL



VISION

Devenir le partenaire de choix auprès du gouvernement et du secteur de la construction en favorisant l'innovation pour un Canada sûr, prospère et durable.

MISSION

Fournir au gouvernement et au secteur de la construction des services de recherche et des solutions techniques qui soutiennent le développement et la commercialisation de produits et de systèmes innovants permettant d'obtenir un environnement mieux structuré.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

243

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en construction (CONST) du CNRC offre à ses clients et à ses collaborateurs un accès à des installations de classe mondiale. Voici quelques-unes des principales installations de CONST :

Installations d'essai des infrastructures (Ottawa) : Des laboratoires uniques permettant aux développeurs de technologies et aux propriétaires d'infrastructures d'effectuer des tests structuraux sur des matériaux et des composants dans une vaste gamme de charges et de conditions climatiques afin d'améliorer la rentabilité et la performance de leurs actifs.

Installations d'essais sur l'environnement intérieur (Ottawa) : Ces installations offrent aux développeurs de technologies et aux organismes de réglementation des laboratoires de pointe capables d'effectuer des essais sur l'acoustique, l'éclairage, la ventilation et la qualité de l'air afin d'améliorer l'efficacité énergétique des immeubles et la santé des occupants.

Installation d'essais en sécurité incendie (Ottawa) : Cette installation travaille avec ses partenaires industriels à l'amélioration des technologies utilisées pour la sécurité incendie dans les immeubles et les systèmes de transport; à l'amélioration des systèmes de détection et de suppression des incendies et à la réduction des risques et des coûts de ce type de sinistre.

Centre canadien des technologies résidentielles (Ottawa) : Ce centre offre aux fabricants, aux services publics et aux entreprises œuvrant dans le domaine des technologies de l'habitat des services uniques d'évaluation, sur des modèles grandeur nature, des performances des résidences complètes grâce à des plateformes d'essai complètement contrôlées pour développer et valider des produits résidentiels innovants, notamment des technologies axées sur la consommation énergétique « nette nulle ».

OBJECTIFS

Améliorer la résilience des infrastructures et des immeubles à l'égard des changements climatiques et des catastrophes naturelles

Réaliser des constructions neutres en carbone et réduire les déchets durant la construction

Créer des immeubles et des infrastructures qui améliorent le bien-être des utilisateurs

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Établir des partenariats avec d'autres ministères et organismes de recherche pour élaborer une feuille de route de la construction axée sur la résilience
 - Collaborer avec d'autres ministères et organismes de recherche pour mettre au point des technologies innovantes axées sur la surveillance des structures
 - Explorer le développement des normes et des codes nationaux concernant les infrastructures
 - Mettre sur pied et diriger un consortium sur les problèmes liés au milieu bâti dans les communautés autochtones
 - Inclure la durabilité dans la planification du capital pour faire la démonstration des technologies utilisées, par le biais de « laboratoires vivants »
 - Diriger un consortium axé sur la mise au point de technologies et l'élaboration de codes de construction
 - Participer à un pôle scientifique axé sur l'innovation durable pour le gouvernement fédéral
 - Collaborer avec des organismes réputés pour faire de CONST un chef de file de construction durable
 - Collaborer pour faciliter l'inclusion plus rapide des pratiques basées sur l'expérience dans les codes de construction
 - Élaborer une stratégie nationale et mettre sur pied des laboratoires vivants, en partenariat avec les clients et les parties intéressées
 - Intensifier la recherche stratégique sur le bien-être des occupants des immeubles
 - Élaborer des méthodes d'analyse comparative pour la productivité organisationnelle
-

PROGRAMMES

- Réglementation du bâtiment axée sur l'accès au marché
 - Bâtiments à haute performance
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : modélisation et surveillance de la consommation d'énergie dans les immeubles; adaptation au climat et résilience; acoustique et contrôle du bruit; gestion de la qualité de l'air et des contaminants intérieurs; mesure de la productivité et du bien-être; codes, spécifications et normes techniques; évaluation et réhabilitation des infrastructures, entre autres.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : réduction des déchets et de l'eau consommée durant la construction; connaissances et procédés concernant la gestion d'actifs à faibles émissions de carbone; lieux de travail numériques et virtuels; mobilité dans le milieu bâti.

ENGAGEMENT DE CONST À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment CONST définit l'excellence en recherche

Reconnaissance par les pairs de la contribution du centre à la science de la construction, reflétée notamment par un fort taux de citation des articles publiés et la prise en compte des résultats obtenus dans les codes et les normes.

Objectifs scientifiques visés par CONST pour avancer dans ses domaines de recherche

Réduction des risques et des impacts avant l'occurrence des incidents et amélioration de la réponse après ceux-ci; validation de technologies basées sur les énergies renouvelables pour les immeubles et les infrastructures; diminution des émissions de carbone et amélioration de l'utilisation de l'énergie et de la durabilité des immeubles et des infrastructures.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, CONST prendra les mesures suivantes

Le centre investira dans la recherche stratégique, renforcera ses liens avec ses collaborateurs universitaires, soutiendra les chercheurs désirant assumer un leadership à l'échelle nationale ou internationale et formera des chercheurs en début de carrière.

Comment CONST a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Les équipes de recherche ont été consultées afin de cerner les priorités de recherche dans les plans stratégiques et les plans opérationnels du centre, et les chercheurs sont actuellement invités à participer à l'élaboration du programme de recherche de CONST.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE CONST

Développement de nouveaux matériaux pour l'isolation des immeubles qui combinent des matériaux biodégradables écologiques pour une meilleure durabilité et des nanoparticules pour une meilleure performance.

Évaluation d'outils de surveillance structurelle des infrastructures à l'aide de radars embarqués sur satellite et capables de détecter des déviations de l'ordre du millimètre.

Mesure de l'infiltration de l'eau dans les matériaux de construction à l'aide de la résonance magnétique nucléaire.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

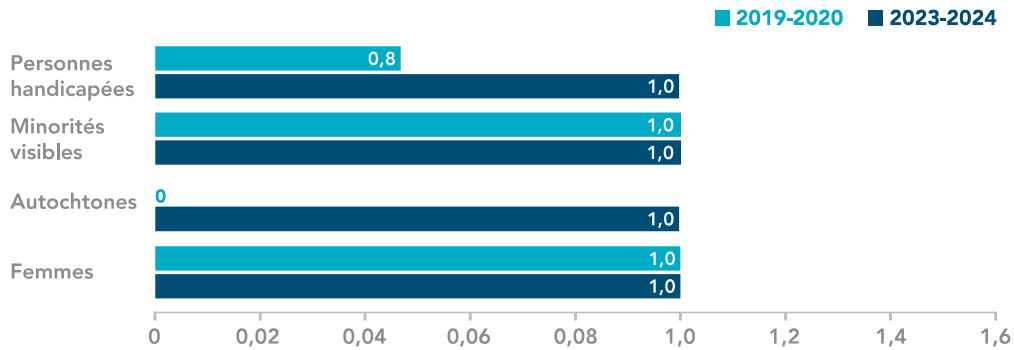
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	59	48	60
Taux de citations†	1,05	1,73	1,73
Brevets uniques accordés	–	0	2
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	55	40	40
Clients et collaborateurs	171	138	138
Revenus (M\$)	30,5	21	21
Dépenses (M\$)	38,907	47,246	46,191

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

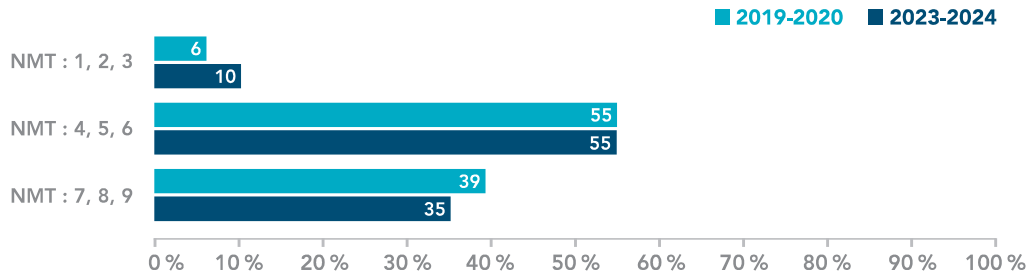
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 7

TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES COUP D'ŒIL



VISION

Une société plus intelligente, plus sûre, plus saine et plus prospère grâce à des technologies numériques éthiques.

MISSION

À l'avant-garde de la recherche sur les technologies numériques, stimuler l'innovation avec le gouvernement, les entreprises, les chercheurs et la société canadienne, et pour ceux-ci.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

145

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en technologies numériques (TN) du CNRC offre à ses clients un accès à des installations de classe mondiale axées sur les technologies portant sur l'analyse avancée, la visionique, le traitement du langage naturel et l'intelligence artificielle (IA). Voici quelques-unes des principales installations de TN :

Centre d'analyse des données (Ottawa) : Le centre rassemble des experts en apprentissage machine et des algorithmes ultra perfectionnés pour répondre aux besoins de l'analyse des données provenant d'organismes industriels ou scientifiques. Les spécialistes de TN travaillent avec les clients du centre pour organiser et analyser de vastes ensembles de données afin d'en extraire des tendances ou des caractéristiques, de formuler des prévisions et d'accumuler des connaissances utilisables.

Grappe de l'IA au service de la conception (Nouveau, Ottawa) : Une grappe du calcul de haute performance axée sur les processeurs graphiques (GPU) pour le programme Défi « Intelligence artificielle au service de la conception », qui offre au CNRC un environnement informatique semblable à ceux fournis par Calcul Canada à d'autres installations universitaires sur le plan des capacités et du soutien technique. Les équipements seront installés à Ottawa, mais seront accessibles à partir de tous les sites du CNRC.

OBJECTIFS

Maintenir l'excellence de la recherche en IA

Construire de solides collaborations

Soutenir les domaines prioritaires du gouvernement

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Capitaliser sur les capacités actuelles et en développer de nouvelles dans les domaines de la cybersécurité, de l'Internet des objets et de la robotique
 - Développer une installation pour la grappe axée sur la conception assistée par IA
 - Soutenir la visionique appliquée à la fabrication de pointe
 - Construire des centres de collaboration à Montréal, Fredericton, Waterloo et Toronto
 - Exploiter les centres de collaboration pour la mise en œuvre des programmes de TN et l'atteinte des objectifs de recherche
 - Continuer à construire et à entretenir les collaborations avec d'autres centres et programmes de recherche dans l'ensemble du CNRC
 - Atteindre et maintenir le niveau d'excellence dans la recherche sur les technologies numériques par la mise en œuvre du programme de conception assistée par l'IA et entreprendre des travaux de recherche sur les technologies analytiques multimédias et les technologies langagières du Canada
 - Soutenir les programmes de supergrappes du gouvernement axés sur les technologies numériques et l'IA
-

PROGRAMMES

- Soutien à la Supergrappe des technologies numériques
 - Outils d'analyse multimédias
 - Soutien à la Supergrappe SCALE.AI
 - Technologies pour les langues autochtones canadiennes
 - Programme Défi « Intelligence artificielle au service de la conception »
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : interaction personne-machine; bioinformatique; vision et modélisation; traduction et traitement du langage naturel; IA et apprentissage machine; analyse des données et des textes; apprentissage en ligne et MOOC (massive open online course ou formation en ligne ouverte à tous).

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : cybersécurité et Internet des objets (p. ex., capteurs, robotique).

Construire de nouvelles capacités à partir des installations de calcul de haute performance de TN.

ENGAGEMENT DE TN À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment TN définit l'excellence en recherche

L'excellence en recherche se traduit par des résultats susceptibles d'avoir un impact et favorise l'innovation avec les collectivités, les entreprises, les chercheurs et les gouvernements canadiens, ainsi que pour ceux-ci. Elle permet d'acquérir de nouvelles connaissances et une propriété intellectuelle qui engendrent directement de nouveaux produits et de nouveaux services. L'excellence en recherche nécessite des personnes compétentes et talentueuses ainsi qu'un écosystème favorable.

Objectifs scientifiques visés par TN pour avancer dans ses domaines de recherche

Mettre au point de nouvelles méthodes pour l'IA, l'exploration des données et l'analyse des données scientifiques; développer la bio-informatique et la biologie computationnelle en collaboration pour stimuler les découvertes scientifiques; faire progresser les techniques de traduction automatique neuronale et le traitement multilingue; contribuer à définir les nouveaux principes d'éthique qui encadreront la recherche sur les technologies numériques; terminer l'intégration de l'apprentissage profond à la visionique et à la robotique; développer de nouvelles technologies liées à l'interface utilisateur (IU) et de nouvelles méthodes pour la visualisation dans les environnements de réalité virtuelle; et développer des technologies pour la main-d'œuvre, les talents et l'apprentissage.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, TN prendra les mesures suivantes

TN met actuellement en œuvre plusieurs mesures qui se renforcent mutuellement afin d'augmenter l'excellence de sa recherche :

- **Collaboration accrue avec des organismes de recherche externes réputés pour l'excellence de leurs travaux sur des technologies ciblées.** À cet effet, nous établissons des activités dans quatre nouveaux centres de collaboration : cybersécurité à l'Université du Nouveau-Brunswick; IA et traitement du langage naturel à Montréal; Internet des objets et robotique à l'Université de Waterloo; et mathématiques appliquées au Fields Institute de Toronto. Indirectement, nous allouons des subventions et des contributions à des programmes essentiels que nous sommes responsables de mener à bien, notamment le programme Défi « Intelligence artificielle au service de la conception » et les programmes de soutien aux deux supergrappes — SCALE.AI à Montréal et la Supergrappe des technologies numériques du Canada à Vancouver. Enfin, TN poursuit ses collaborations de recherche avec d'autres installations de recherche gouvernementales, en particulier dans les domaines de la sécurité et de la défense, qui sont aussi d'importants contributeurs à l'écosystème national de la recherche. Ensemble, ces stratégies d'accès aident les chercheurs de TN à collaborer avec les meilleurs talents canadiens en recherche d'un bout à l'autre du pays.
- **Mutation continue de notre modèle de recherche traditionnellement compartimenté vers un modèle plus collaboratif à l'échelle du CNRC.** Cette mutation sera guidée par la dirigeante principale de la recherche numérique, dont le mandat couvre l'ensemble de l'organisation et inclut une mission d'exploration visant à définir les caractéristiques et les exigences de la nouvelle infrastructure de recherche numérique du CNRC. Nous rassemblerons les différentes communautés de recherche numérique travaillant actuellement dans les différents centres de recherche du CNRC.
- **Offrir aux chercheurs les outils et les infrastructures dont ils ont besoin pour mener à bien leurs travaux de pointe dans le domaine du numérique.** Le CNRC fait actuellement d'importants investissements de capitaux et d'exploitation pour offrir une infrastructure de calcul de haute performance qui peut être optimisée pour diverses conditions d'utilisation. Nous cherchons également à éliminer les goulots d'étranglement en matière de procédés et d'approvisionnement. Ces investissements permettront de réduire de manière significative les zones de friction et à améliorer l'efficacité des chercheurs.

Comment TN a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Des consultations étendues tout au long du processus de planification stratégique, notamment deux ateliers avec les chefs d'équipes de TN; un sondage adressé à tout le personnel visant à raffiner la vision et la mission de TN; des consultations avec les équipes de recherche portant sur les motivateurs ainsi que les objectifs et les priorités de recherche pour le volet recherche du plan stratégique; et d'autres consultations étendues pour déterminer les indicateurs de performance clés du CNRC propres à TN. Des réunions bimestrielles avec les responsables des volets, les chefs d'équipe et les directeurs de projet ont également été mises en place pour faire en sorte que le plan stratégique reste à jour, qu'il soit en phase avec les affaires et qu'il soit suffisamment résilient.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE TN

L'IA devrait accélérer la recherche et les découvertes de manière objective dans plusieurs secteurs d'activité spécifiques tels que la santé, les matériaux pour le secteur de l'énergie et les réseaux sécurisés à haut débit, le traitement du langage naturel et la visionique.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

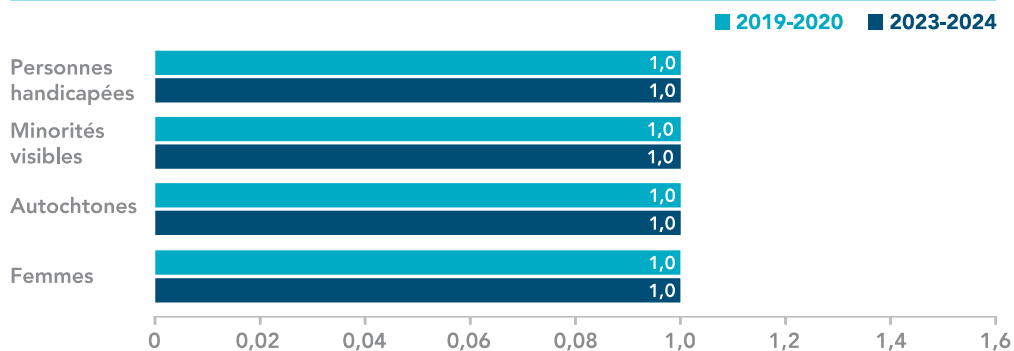
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	25	76	142
Taux de citations†	2,2	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	7	20
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	29	12	18
Clients et collaborateurs	18	20	42
Revenus (M\$)	4,188	3,5	5,5
Dépenses (M\$)	16,464	21,284	16,028

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

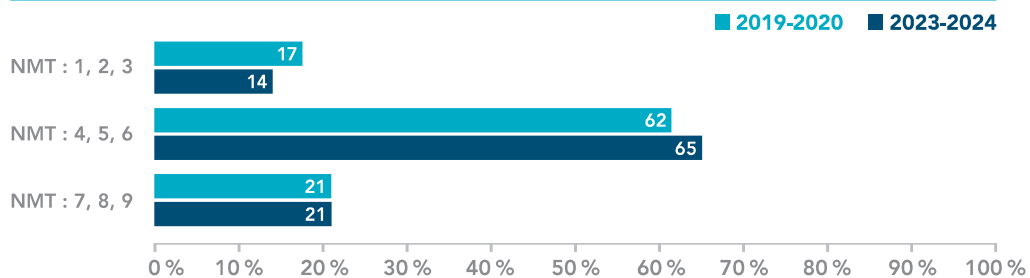
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 8

ÉNERGIE, MINES ET ENVIRONNEMENT COUP D'ŒIL



VISION

Être le partenaire de recherche de prédilection des secteurs canadiens de l'énergie propre et des mines et servir de pont entre la science et la mise en pratique.

MISSION

Promouvoir l'excellence scientifique dans les secteurs de l'énergie propre et des mines afin d'assurer la croissance et la protection du Canada dans les années à venir.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

180

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche sur l'énergie, les mines et l'environnement (EME) du CNRC fournit des technologies de pointe aux secteurs canadiens des mines et de l'énergie par l'entremise de ses installations de recherche de classe mondiale. Voici quelques-unes des principales installations d'EME :

Laboratoire de développement de capteurs optiques et ultrasoniques (Boucherville) :

Un laboratoire de réputation internationale où sont conçus et développés des capteurs en temps réel pour diverses applications dans le secteur des mines et d'autres industries.

Usine pilote de bioraffinage (Montréal) : Une plateforme adaptable pour tester et valider la version pilote des procédés biologiques, capable de répondre aux exigences de fonctionnement à des températures et des pressions élevées.

Installations d'essai et d'optimisation des batteries (Ottawa) : Un environnement sécuritaire pour les essais contrôlés et reproductibles des systèmes de stockage de l'énergie dans des batteries à différentes échelles.

Laboratoires sécurisés pour la manipulation de l'hydrogène (Vancouver) : Installations uniques, homologuées pour la manipulation sécuritaire de gaz, permettant le développement expérimental de la production d'hydrogène et des systèmes de conversion de l'énergie.

OBJECTIFS

Développer et déployer des technologies liées à l'énergie propre pour positionner le Canada en tant que chef de file mondial dans le domaine des matériaux pour combustibles propres et des carburants propres

Remédier aux difficultés rencontrées dans le secteur minier grâce à de nouveaux procédés et à des innovations numériques

Réduire l'empreinte environnementale des secteurs de l'énergie et des mines grâce à des technologies novatrices

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Mettre au point des matériaux de prochaine génération pour la production de carburants à faible teneur en carbone et de dispositifs électrochimiques de pointe
 - Élaborer des procédés techniques qui faciliteront la production canadienne de matériaux énergétiques propres
 - Développer puis déployer de nouveaux procédés pour fabriquer et utiliser les carburants de demain libérant peu ou pas d'émissions
 - Soutenir l'industrie canadienne pour le développement et la commercialisation d'appareils de stockage de l'énergie
 - Créer des technologies et des méthodes d'analyse facilitant l'innovation progressive dans le numérique
 - Offrir des solutions à porter sur soi dans le secteur des mines en utilisant des matériaux de pointe et des additifs
 - Réduire les responsabilités associées à l'exploitation des mines grâce à la mise en œuvre de procédés de biohydrométallurgie et de biorestoration
 - Développer des techniques avancées de caractérisation et de traitement de l'eau pour les nouveaux contaminants
 - Utiliser les capacités d'analyse du cycle de vie et d'analyse techno-économique pour appliquer la comptabilité des coûts complets aux procédés utilisés dans les secteurs des mines et de l'énergie et pour toutes les activités d'EME dans ces secteurs
-

PROGRAMMES

- Programme Défi « Matériaux pour combustibles propres »
 - Programme consolidé sur les mines
 - Énergie propre de pointe
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : caractérisation, optimisation et évaluation des matériaux; technique de conversion énergétique propre; caractérisation de l'eau et purification des eaux usées.

Faire évoluer les capacités vers les domaines suivants : création, conception, caractérisation et optimisation de nouveaux matériaux pour les technologies et les applications liées à la conversion énergétique propre.

Étendre et développer les domaines suivants : modélisation et essais des dispositifs et des systèmes énergétiques, avec intégration des matériaux pour combustibles propres.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : capteurs et techniques de détection pour l'intégration et la numérisation des systèmes d'exploitation minière.

ENGAGEMENT D'EME À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment EME définit l'excellence en recherche

Apporter des innovations de pointe pour résoudre les problèmes les plus difficiles dans les secteurs de l'énergie et des mines par l'entremise de collaborations avec les partenaires gouvernementaux, industriels et universitaires.

Objectifs scientifiques visés par EME pour avancer dans ses domaines de recherche

Faire avancer les connaissances fondamentales concernant les matériaux, les procédés et les systèmes afin de faciliter le développement et le déploiement d'appareils et de carburants propres, de réduire l'impact de l'extraction des ressources naturelles et de relever les défis de la remise en état des sites tout en permettant à ses secteurs de participer pleinement à l'ère numérique.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, EME prendra les mesures suivantes

EME continuera à coordonner et à promouvoir la participation de ses chercheurs aux initiatives ministérielles telles que le programme Nouveaux débuts et le Fonds d'idéation. EME investira également davantage dans ses capacités en dehors de ses programmes et remaniera l'ensemble de ces derniers pour faire en sorte qu'ils favorisent l'excellence en recherche de par leur conception et leur mise en œuvre, quel que soit leur niveau de maturité technologique.

Comment EME a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Depuis deux ans, EME sollicite activement ses chercheurs au niveau du groupe et individuellement pour recueillir leurs commentaires et leurs idées sur les thèmes suivants : réorienter les programmes actuels vers des domaines pour lesquels EME possède de solides capacités de recherche, piloter le développement de manière ciblée et investir à l'interne dans de nouveaux domaines non abordés dans les programmes; développer de nouveaux programmes dans des domaines où EME pourrait être un intervenant au niveau international; mettre sur pied de nouveaux comités et organiser des ateliers et des conférences pour offrir de nouvelles possibilités de dialogue et de participation.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE D'EME

Amélioration continue de la caractérisation et des technologies de capteurs pour l'exploitation des mines et le traitement des minerais, des essais en laboratoire à la mise en œuvre sur le terrain.

Mise au point de méthodes permettant d'accélérer la découverte et la caractérisation des matériaux destinés à la production propre d'énergie par voie électrochimique ou biologique.

Améliorer la rigueur scientifique des essais et de l'analyse des modes de défaillance dans des conditions réalistes d'exploitation pour les appareils axés sur le stockage électrochimique de l'énergie propre et les appareils de conversion.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

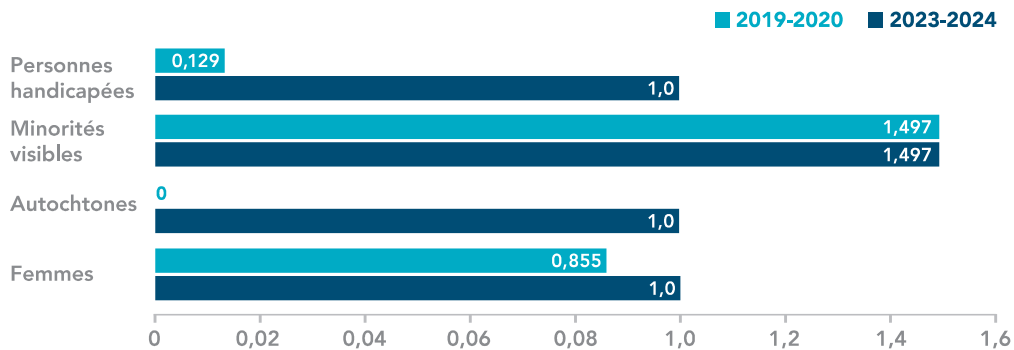
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	84	93	115
Taux de citations†	1,48	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	2	2
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	30	39	56
Clients et collaborateurs	86	82	90
Revenus (M\$)	5,808	6,81	6,81
Dépenses (M\$)	25,846	29,779	26,803

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

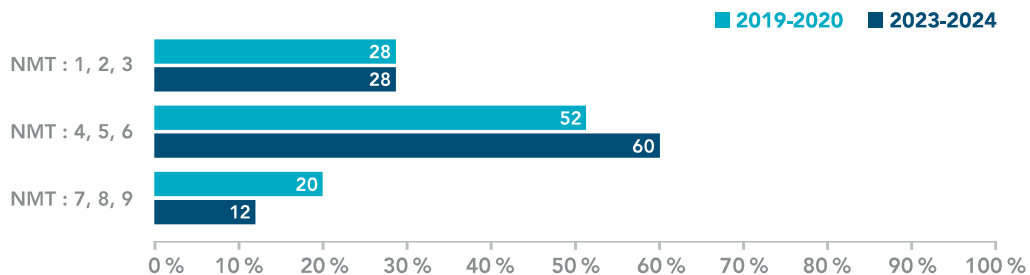
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 9

HERZBERG, ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE COUP D'ŒIL



VISION

Se positionner comme un chef de file mondial des programmes nationaux d'astronomie en permettant aux Canadiens de poursuivre des travaux de recherche du plus haut calibre à l'échelle internationale.

MISSION

Nous cultivons l'excellence en recherche grâce à des partenariats internationaux dans des observatoires de classe mondiale et nous collaborons dans l'ensemble du système mondial d'innovation pour fournir des installations et des instruments qui repoussent les frontières de la technologie grâce à des approches scientifiques de pointe et à une ingénierie créative.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

144

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique (HAA) du CNRC coordonne la participation du Canada à l'exploitation de plusieurs observatoires internationaux, dont quelques-uns figurent parmi les plus importants dans les domaines de l'astronomie optique et de la radioastronomie, et aide la communauté des astronomes canadiens à accéder à ces installations. Sur le site des deux observatoires nationaux (à Victoria et à Penticton), HAA collabore avec l'industrie et d'autres partenaires de recherche pour concevoir et développer des technologies novatrices permettant de mieux comprendre notre univers. HAA gère ou soutient notamment les installations suivantes :

Le Télescope Canada-France-Hawaii (TCFH), l'observatoire Gemini et le Grand réseau d'astronomie millimétrique d'Atacama (ALMA), qui représentent des investissements internationaux dépassant 2 milliards de dollars et permettent aux astronomes canadiens d'accéder à des installations d'observation de classe mondiale.

L'Observatoire fédéral d'astrophysique et l'Observatoire fédéral de radioastrophysique (Colombie-Britannique) : Ces installations rassemblent sept télescopes (deux télescopes optiques, trois radiotélescopes et un télescope solaire), soutiennent le déploiement d'expériences dirigées par des équipes universitaires (p. ex., le télescope CHIME) et abritent des travaux de R-D sur l'instrumentation de pointe destinée aux télescopes.

Le Centre canadien de données astronomiques (Colombie-Britannique) : Ce centre héberge une équipe interdisciplinaire d'astronomes et de développeurs de logiciels qui se spécialisent dans l'exploration, le traitement, la distribution et le transfert de vastes ensembles de données astronomiques. Ces experts mettent au point des outils sophistiqués pour soutenir et renforcer les efforts déployés par les astronomes canadiens et étrangers.

OBJECTIFS

Gérer un ensemble d'installations nationales et internationales

Offrir des services de soutien à la recherche

Améliorer les capacités et la compétitivité des installations

Collaborer avec la communauté pour développer de nouvelles installations et de nouveaux services

Collaborer avec l'industrie pour exploiter les technologies

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Gestion de l'allocation du temps de télescope
 - Participation à des conseils et à des comités de gouvernance
 - Leadership en conception des télescopes internationaux de prochaine génération
 - Amélioration du soutien au CCDA pour les données astronomiques, notamment par le biais des centres de données régionaux du Réseau d'un kilomètre carré (SKA)
 - Conception de nouvelles études scientifiques qui explorent de nouveaux domaines dans le temps et les longueurs d'onde
 - Participation à la mise au point d'instruments de prochaine génération à TCFH, Gemini et ALMA
 - Conception et essai de nouvelles méthodes d'observation et d'analyse des données pour les installations canadiennes
 - Maintien du soutien au SKA et au TMT
 - Soutien du bien-fondé scientifique de CASTOR et MSE
 - Soutien des plans pour les télescopes de prochaine génération au Canada, notamment CHIME+ et CGEM
 - Faire participer l'industrie au soutien des projets de développement de l'instrumentation
 - Fournir de vastes ensembles de données d'apprentissage pour les solutions faisant appel à l'IA et à l'AM, mises au point par l'industrie
-

PROGRAMMES

Les activités programmées sont partagées par trois directions :

Astronomie optique
Radioastronomie
Technologies d'astronomie

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : gestion des observatoires, soutien à la recherche, et développement technologique.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : collaborations avec des universités et d'autres centres de recherche du CNRC; exploitation synergétique avec l'industrie d'avancées dans des domaines comme les composants micro-ondes, le contrôle des fronts d'onde, les optiques adaptatives, l'(astro)-photonique et l'apprentissage machine.

ENGAGEMENT DE HAA À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment HAA définit l'excellence en recherche

Fournir un leadership et un soutien dans le domaine des sciences physiques le mieux développé au Canada.

Objectifs scientifiques visés par HAA pour avancer dans ses domaines de recherche

Élucider la nature de la matière noire et de l'énergie noire; mettre en œuvre l'astronomie des phénomènes transitoires et des sources multimessager (p. ex., ondes électromagnétiques et gravitationnelles, neutrinos); chercher des planètes habitables et des preuves de vie au-delà de notre système solaire.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, HAA prendra les mesures suivantes

HAA approfondira ses collaborations avec les établissements universitaires, étendra ses collaborations à d'autres centres de recherche du CNRC et exploitera certaines convergences avec le secteur industriel (p. ex., pour les composants micro-ondes).

Comment HAA a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

À l'interne : grâce à des conseils scientifiques et des réunions des chefs d'équipe de R-D organisés une fois par mois, à des réunions hebdomadaires sur l'instrumentation, ainsi qu'à des conversations quotidiennes sur des sujets scientifiques, la technologie et les données. À l'externe : par des contributions au Programme des observatoires astronomiques internationaux, des plans à long terme (décennaux) et des liens solides avec plusieurs universités canadiennes.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE HAA

SKA, TMT, CASTOR, CHIME+, MSE : ces télescopes sont tous des instruments de la prochaine génération que HAA soutiendra afin d'accomplir des avancées spectaculaires en instrumentation astronomique et en recherche fondamentale.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

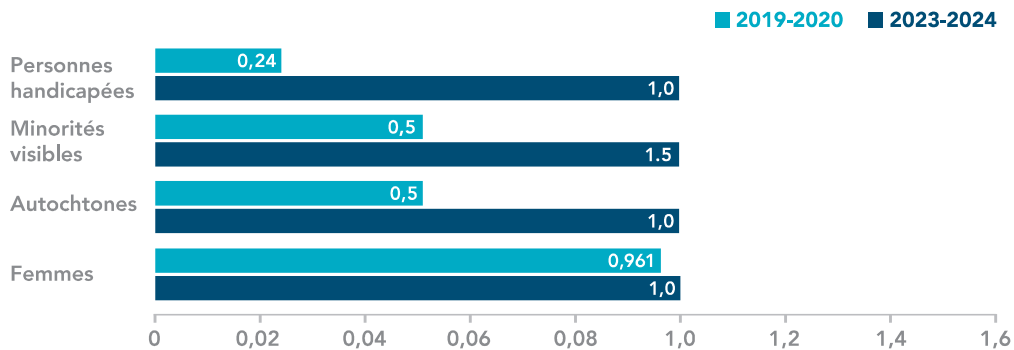
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	210	160	160
Taux de citations†	1,77	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	–	–
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	34	35	30
Clients et collaborateurs	7	9	9
Revenus (M\$)	1,801	2,28	2,28
Dépenses (M\$)	22,204	23,244	19,871

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

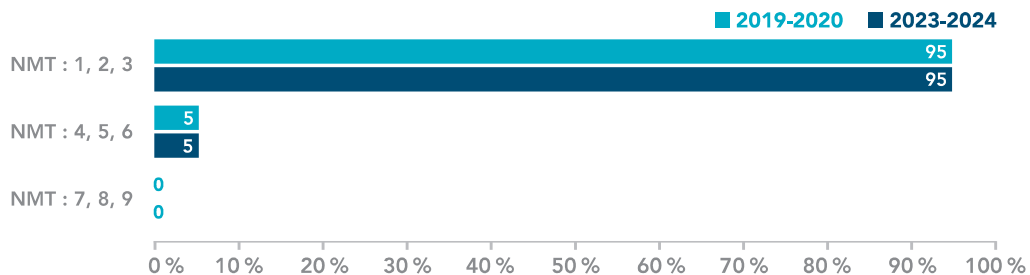
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 10

THÉRAPEUTIQUE EN SANTÉ HUMAINE COUP D'ŒIL



VISION

Obtenir de meilleurs résultats en matière de santé pour le bien de la société.

MISSION

Accélérer les découvertes et la mise au point de médicaments novateurs au Canada, faire avancer les produits biologiques (vaccins, anticorps, thérapie cellulaire et thérapie génique) et leur fabrication, en collaboration avec des organismes de recherche des secteurs public et privé.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

340

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en thérapeutique en santé humaine (TSH) du CNRC offre à ses partenaires industriels un accès à des installations et des laboratoires de R-D de classe mondiale. Voici quelques-unes des principales installations de TSH :

Usine pilote de fermentation microbienne (Ottawa, Montréal) : Cette usine offre polyvalence et souplesse ainsi qu'une vaste gamme d'appareils pour l'expression microbienne de l'échelle du laboratoire à l'échelle industrielle, jusqu'à 1 500 litres.

Usine pilote de culture cellulaire (Montréal) : Cette usine permet de développer et de mettre à l'échelle des procédés de fabrication pour les vaccins et les bioproduits grâce à des systèmes exclusifs d'expression de lignées cellulaires animales (p. ex., CHO et VERO).

Installation préclinique *in vitro* et *in vivo* (Ottawa) : Ce laboratoire tire parti de l'expertise de TSH en immunobiologie, biologie moléculaire, chimie, pharmacologie, microscopie et imagerie scientifique pour évaluer les produits biologiques et les vaccins dans divers modèles pathologiques et de provocation *in vitro* et *in vivo*.

OBJECTIFS

Soutenir l'innovation commerciale

Appliquer des solutions technologiques de rupture pour faire avancer les thérapies cellulaires et géniques

Fournir des solutions aux gouvernements

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

Permettre aux PME canadiennes d'atténuer les risques liés au développement, aux essais et à la production de thérapies à base d'anticorps multifonctionnels grâce aux mesures suivantes :

- lancement d'un programme visant à étendre le circuit canadien de la biopharmacie afin de répondre aux besoins de lutte contre le cancer et les maladies neurologiques
- lancement d'une initiative visant à encourager la biofabrication

Faire avancer les connaissances scientifiques afin de mettre au point des médicaments novateurs permettant d'améliorer les résultats sanitaires, grâce aux mesures suivantes :

- lancement du programme Défi « Thérapies fondées sur l'ingénierie cellulaire et génique » visant à mettre au point des versions sécuritaires, abordables et accessibles de ces thérapies afin d'améliorer le traitement du cancer et des maladies génétiques rares implorantes au Canada
- lancement d'une unité de collaboration sur la recherche translationnelle

Catalyser les solutions de santé publique pour répondre aux besoins médicaux non comblés (p. ex., pour les nouvelles infections) grâce aux mesures suivantes :

- lancement d'une initiative visant à développer des vaccins et des solutions pour les nouvelles infections et la résistance aux antimicrobiens
 - établissement de nouveaux partenariats avec les autres ministères pour favoriser l'innovation dans la recherche de vaccins
-

PROGRAMMES

- Produits biologiques et biofabrication de pointe
 - Programme Défi « Thérapies fondées sur l'ingénierie cellulaire et génique »
-

INITIATIVES

- Biofabrication : plateformes et automatisation
 - Innovation dans le domaine des vaccins et des infections émergentes
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : immunobiologie, biosciences translationnelles, génie des bioprocédés ainsi que traitement et analyse en aval pour favoriser les progrès dans toute la chaîne de valeur des produits biologiques (de la découverte au statut de DNR).

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : conception et développement d'immunothérapies à base de cellules modifiées; plateformes de fabrication de vecteurs viraux et de technologies de rupture (p. ex., -omiques, modélisation moléculaire, IA).

Étendre les collaborations avec les universités et les hôpitaux pour faciliter l'application clinique des découvertes de TSH.

Procéder à un recrutement stratégique pour améliorer les capacités dans les domaines présentant des lacunes et améliorer l'excellence scientifique.

Favoriser le développement d'un personnel hautement qualifié (PHQ) dans les domaines clés présentant des lacunes, comme le génie des bioprocédés.

ENGAGEMENT DE TSH À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment TSH définit l'excellence en recherche

TSH est apprécié des intervenants (universités, industrie et ministères), qui le perçoivent comme un leader national qui facilite la découverte de solutions répondant aux importants besoins médicaux non satisfaits au Canada grâce à la découverte et au développement préclinique de vaccins et de médicaments biologiques.

Objectifs scientifiques visés par TSH pour avancer dans ses domaines de recherche

TSH a pour mission de mettre au point une série de produits biothérapeutiques multifonctionnels contre le cancer et les maladies neurologiques; de développer et déployer des plateformes technologiques innovantes pour le développement progressif de thérapies cellulaires et de thérapies géniques contre les maladies immunologiques et d'autres maladies rares; de soutenir des procédés de biofabrication efficaces grâce au développement de lignées cellulaires à haut rendement et à l'automatisation des procédés à grande échelle; et de mettre au point des vaccins contre les nouvelles infections ainsi que des produits de substitution aux antibiotiques pour combattre la résistance aux antimicrobiens.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, TSH prendra les mesures suivantes

TSH étendra ses collaborations avec les établissements universitaires et augmentera le nombre de postes de professeur auxiliaire pour encourager les étudiants de troisième cycle et les boursiers postdoctoraux à suivre une formation. Le centre encouragera également l'innovation spontanée par l'intermédiaire de projets d'idéation et fera la promotion de l'image de TSH en organisant des activités ciblées de sensibilisation et de dissémination.

Comment TSH a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Les programmes et les initiatives sont mis en œuvre par l'intermédiaire de projets dont plus de 50 % sont des projets de recherche internes autogérés, pilotés par un comité de gestion de la recherche auquel siègent des chercheurs principaux de TSH qui conseillent la DG et la direction sur la qualité du travail scientifique.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE TSH

TSH est chef de file du **développement de médicaments biologiques multifonctionnels pour les besoins médicaux non satisfaits** liés au cancer, aux infections émergentes et aux maladies neurologiques.

TSH est bien positionné pour catalyser un **effort national visant à développer des thérapies cellulaires et des thérapies géniques sécuritaires et « fabriquées au Canada » efficaces et abordables**, qui pourront révolutionner le traitement des troubles immunologiques et d'autres maladies génétiques rares.

TSH encouragera la **croissance de l'industrie canadienne de la biotechnologie** et contribuera à l'amélioration de la santé de tous les Canadiens.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

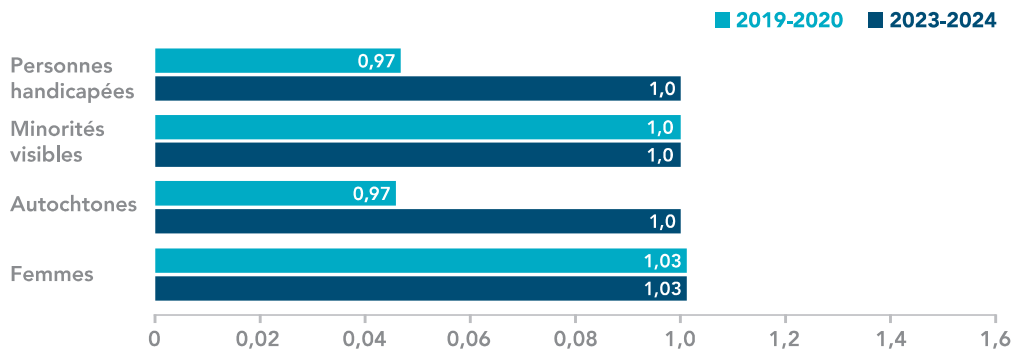
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	79	90	106
Taux de citations†	1,08	1,2	1,5
Brevets uniques accordés	–	5	6
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	18	26	45
Clients et collaborateurs	103	0	0
Revenus (M\$)	12,176	13	13
Dépenses (M\$)	47,271	48,888	44,301

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

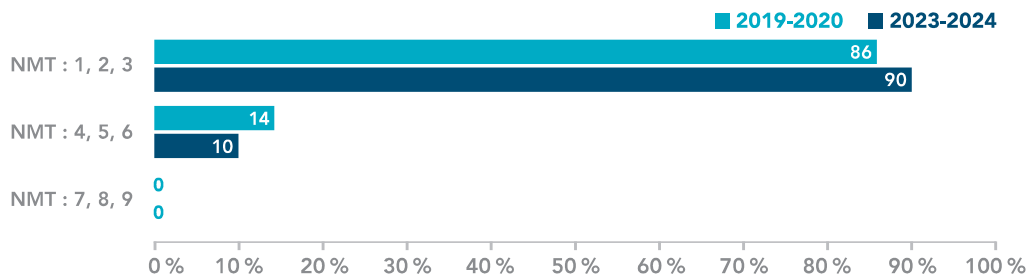
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 11

DISPOSITIFS MÉDICAUX COUP D'ŒIL



VISION

Apporter une contribution essentielle à un écosystème canadien dynamique des dispositifs médicaux, avec une solide culture allant de la génération d'idées à la mise sur le marché et à l'utilisation clinique d'innovations pour la prévention, le diagnostic, le suivi et le traitement, faisant de ce secteur canadien l'un des cinq plus importants à l'échelle mondiale.

MISSION

Être le moteur translationnel incontournable de l'innovation dans le domaine des instruments médicaux en élaborant et en déployant les plateformes technologiques de pointe, en appuyant la R-D dans l'industrie des dispositifs médicaux, ainsi qu'en contribuant à la formation des futurs chefs de file dans le domaine.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

72

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche sur les dispositifs médicaux (DM) du CNRC offre des services de classe mondiale et soutient ses clients en offrant un accès à trois installations principales :

Installations de Boucherville : Salle blanche pour les micro dispositifs bioanalytiques; installation de microfabrication et la nanofabrication à base de polymères; laboratoire-sur-puce et laboratoire de microanalyse des polymères; installation de prototypage microfluidique; laboratoire de diagnostic moléculaire (clinique, diététique, vétérinaire, environnemental); plateforme logicielle orientée objet pour les simulations interactives; laboratoire de simulation et d'interaction haptiques; laboratoire de biomécanique des tissus mous; installation pour les matériaux fantômes imitant les tissus; santé connectée et santé cognitive; laboratoire des biomatériaux implantables et des procédés de fabrication; installations de développement et de caractérisation des métaux, des polymères, des céramiques et de leurs composés.

Installations de Winnipeg : Ingénierie assistée par ordinateur, logiciels de conception et de simulation; technologies spectroscopiques (visible, IR, Raman, DRASC, TCO); laboratoire de diagnostic moléculaire (clinique, diététique, vétérinaire, environnemental).

OBJECTIFS

Leadership : Assurer l'excellence de la recherche effectuée sur les plateformes de DM

Soutien : Contribuer aux initiatives liées aux politiques en soutenant les programmes des supergrappes et d'autres ministères

Collaboration : Mettre sur pied des réseaux pancanadiens universitaires et cliniques ainsi que des centres de collaboration

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Fournir un leadership scientifique et technologique par le biais de deux plateformes de R-D internes de grande échelle à la pointe de la technologie
 - Collaborer avec des cliniciens, des scientifiques et des clients industriels qui sont des chefs de file
 - Affiner les stratégies liées aux ressources humaines pour soutenir les objectifs de recherche
 - Livrer des percées par la recherche interne au centre de recherche et offrir un leadership pour les piliers des programmes de soutien des supergrappes
 - Soutenir le mandat renouvelé de l'Agence spatiale canadienne dans le domaine de la santé avec la microfluidique
 - Siéger à des conseils et collaborer avec Santé Canada et le Centre de la sécurité des télécommunications sur les politiques visant l'adoption de technologies numériques en matière de santé
 - Faciliter une meilleure adoption clinique et une commercialisation plus efficace grâce à de meilleurs liens avec l'industrie
 - Gérer et diriger deux centres de collaboration (CRAFT; UCRT)
 - Mettre sur pied un réseau clinique pour les soins cognitifs en réalité étendue
-

PROGRAMMES

- Thérapies fondées sur l'ingénierie cellulaire et génique
 - Pilier/axe de recherche en soutien à la Supergrappe des technologies numériques
 - Programme Défi « Intelligence artificielle au service de la conception »
 - Soutien à la Supergrappe de la fabrication de prochaine génération
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités en microdispositifs et nanodispositifs de bioanalyse : systèmes d'imagerie et de diagnostic; systèmes microfluidiques; microfabrication et nanofabrication; nanomatériaux et biointerfaces.

Maintenir les capacités en simulation et en santé numérique : biomécatronique; banque de données biomédicales; santé connectée; santé cognitive.

Maintenir les capacités en prototypage et fabrication de pointe : fabrication avancée de dispositifs biologiques; fabrication de matériaux implantables.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : médecine régénérative, sciences et traitement oncologiques et immunologiques; expertise clinique de la gestion des maladies infectieuses; neuropsychologie, sciences des données biomédicales et neuroscience cognitive.

ENGAGEMENT DE DM À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment DM définit l'excellence en recherche

L'excellence en recherche peut être définie par des moyens traditionnels comme la reconnaissance de nouveautés et du leadership intellectuel (publications, prix, brevets), mais aussi par l'adoption généralisée, le développement conjoint et le déploiement de nos plateformes (octroi de licences, essais cliniques, contrats stratégiques de R-D avec l'industrie).

Objectifs scientifiques visés par DM pour avancer dans ses domaines de recherche

DM atténuera les risques associés à des solutions sanitaires numériques réalistes et écologiques pour la formation clinique, la santé connectée et les soins cognitifs en mettant en œuvre des compétences scientifiques basées sur l'informatique visuelle, la physique, la neuropsychologie et la science des données. DM continuera à innover dans le domaine des technologies de pointe axées sur la microfluidique pour la recherche en sciences de la vie, le diagnostic et d'autres applications cliniques tout en conservant un axe d'innovation dans le domaine de la fabrication de pointe pour soutenir le développement de plateformes à bas coût et de produits jetables en plastique pour la mise en œuvre de ces applications.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, DM prendra les mesures suivantes

DM tirera parti de nouveaux modèles de collaboration en participant par exemple à deux centres de recherche collaborative, aux laboratoires vivants et aux réseaux de recherche de cliniciens et d'adeptes précoces des technologies proposées.

Comment DM a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Les chefs de section de DM font participer les équipes de recherche à l'élaboration et à la synthèse de leur vision stratégique fondée sur la science.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE DM

À la pointe des techniques de simulation et de la santé numérique

- Omniprésence : interactions virtuelles synchronisées et réalistes à distance
- Informatique affective : interactions naturelles, ressemblant à celles des humains, avec des systèmes intelligents
- Appareils kinésiologiques : systèmes mécatroniques personnalisés d'aide à la mobilité et à la psychomotricité et stimulateurs de la plasticité du cerveau

À la pointe des micro-instruments bioanalytiques

- Une pharmacie en boîte : un dispositif microfluidique capable de préparer et d'administrer au patient des médicaments modernes. Diminue le recours à la production massive et à l'administration de médicaments complexes. Outil clé de la thérapie personnalisée.
- Des dispositifs biologiques pour la recherche spatiale et la médecine opérationnelle : développement d'une capacité inédite d'analyse biologique à distance en soutien à la recherche et à la technologie en sciences biomédicales et de la santé, en vue des vols spatiaux habités de longue durée.

Nouveaux dispositifs intelligents implantables

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

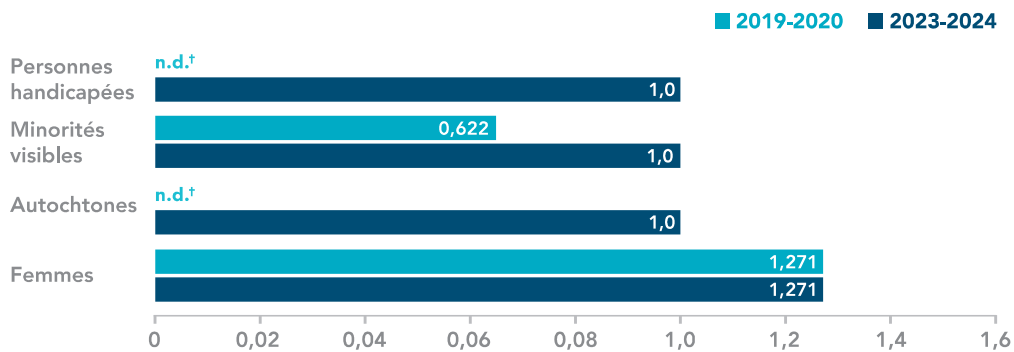
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	5	15	30
Taux de citations†	1,01	–	–
Brevets uniques accordés	–	6	8
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	7	31	31
Clients et collaborateurs	27	29	25
Revenus (M\$)	3,344	4,9	3,2
Dépenses (M\$)	10,161	11,311	10,674

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

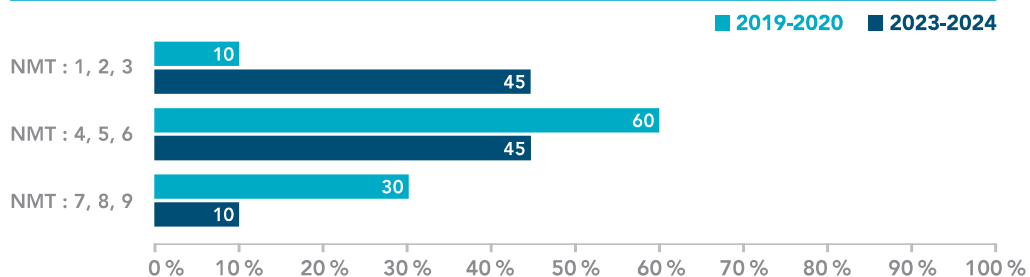
(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

† Pour respecter les règles de confidentialité associées à la déclaration volontaire, les résultats de 5 ou moins ont été remplacés par « n.d. ». Les données sur les femmes ne proviennent pas du processus de déclaration volontaire et ne sont donc pas assujetties aux mêmes restrictions.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 12

MÉTROLOGIE COUP D'ŒIL



VISION

Créer un Canada et un monde meilleurs en stimulant l'innovation grâce à des mesures d'une grande précision et aux progrès de la métrologie.

MISSION

Collaborer à l'échelle du réseau mondial de l'innovation pour faire avancer la recherche en métrologie et offrir des services métrologiques qui aident à transformer les idées en technologies prêtes à être commercialisées, dans l'intérêt de la société canadienne, de l'économie et de l'environnement.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

178

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en métrologie du CNRC, doté d'installations et d'un personnel de classe mondiale à la pointe de la technologie, répond à la demande de mesures précises, condition essentielle à la réussite industrielle dans tous les secteurs de l'économie. Voici quelques-unes des principales installations de Métrologie :

Des instruments de précision pour la mesure de la masse (Ottawa) : Des balances de Kibble et sous vide permettent la réalisation pratique du kg à partir de la valeur de la constante de Planck et donc d'établir et de disséminer l'échelle de masse du CNRC et de soutenir les services d'étalonnage des masses dans l'industrie canadienne.

Détermination de la fréquence optique d'un ion parmi les meilleures du monde (Ottawa) : La fréquence étalon dans le domaine optique émise par un seul ion de Strontium piégé fournit la réalisation la plus précise d'une fréquence au Canada et l'une des meilleures au monde. La technique dote le Canada des capacités fondamentales nécessaires pour la prochaine redéfinition de la seconde, qui sera basée sur des étalons de fréquence dans le domaine optique.

Une gamme complète de spectromètres de masse pour la spéciation et la quantification (Ottawa et Halifax) : Avec nos matériaux de référence certifiés, notre laboratoire de spectrométrie de masse à décharge lumineuse (SMDL) et nos services spécialisés d'analyse du cannabis, la spectrométrie de masse est au centre de toutes les mesures sur les systèmes organiques, inorganiques et biologiques.

OBJECTIFS

Contribuer à un robuste système canadien de mesure

Soutenir l'intégration de la métrologie dans les technologies de prochaine génération

S'adapter aux priorités et aux possibilités organisationnelles et y répondre

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Gestion effective de la relève et du développement du personnel de recherche pour un leadership et une influence accrus au sein de la communauté internationale de la métrologie
- Développement et mise en œuvre de nouveaux modèles pour la dissémination de la traçabilité métrologique
- Renforcement du réseau des autres ministères qui soutiennent le système canadien de mesure
- Influence accrue au sein des réseaux publics et privés liés à la métrologie
- Validation des outils et des systèmes métrologiques et de mesure intégrés aux procédés de fabrication de pointe
- Exploitation des résultats de recherche et des innovations dans les domaines des technologies quantiques, photoniques et nanométriques pour la mise au point de nouvelles solutions de mesure et l'avancement de la métrologie
- Modernisation de la métrologie dans des domaines d'innovation spécifique (p. ex., quantique, nano)
- Intégrer des projets de recherche en métrologie dans des programmes Défi, dans le soutien aux supergrappes et dans des centres de collaboration
- Augmenter l'expertise métrologique et le soutien aux projets et aux initiatives dans l'ensemble du CNRC

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités en métrologies de haute précision : instrumentation de précision pour la mesure de la masse; détermination de la fréquence d'un seul ion dans le domaine optique avec une précision de classe mondiale; gamme complète de spectromètres de masse pour la spéciation et la quantification; et microscopes avancés pour les échelles nanométriques. Planification de la relève et du temps requis pour la formation d'excellents scientifiques afin d'en faire des métrologistes de classe mondiale.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : mesures liées au cannabis en collaboration avec d'autres ministères et l'industrie; domaine quantique, mesure des fréquences et du temps au sein du Centre conjoint de photonique extrême (CCPE) avec l'Université d'Ottawa.

ENGAGEMENT DE MÉTROLOGIE À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment Métrologie définit l'excellence en recherche

Classement parmi les cinq premiers instituts nationaux de métrologie.

Objectifs scientifiques visés par Métrologie pour avancer dans ses domaines de recherche

Réalisation des unités du SI de nouvelle génération; nouvelles solutions de mesure pour répondre aux besoins de l'industrie et des organismes de réglementation.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, Métrologie prendra les mesures suivantes

Métrologie mettra à profit son leadership, sa participation et ses relations au niveau international pour donner accès à l'expertise et à des installations par le biais de collaborations; le centre tirera également profit des collaborations internationales pour renforcer les capacités du CNRC et soutenir ses partenaires canadiens (autres ministères et industrie); il exploitera en outre l'excellence scientifique et les compétences de base pour acquérir la souplesse qui permettra d'exploiter les capacités concrétisées par les ressources de Métrologie au CNRC.

Comment Métrologie a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Un groupe de travail a été mis sur pied, formé de trois agents principaux de recherche aux spécialisations variées, et plusieurs réunions avec les chercheurs, techniciens et autres ont été organisées. Un rapport a été présenté au métrologue en chef.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE MÉTROLOGIE

- Définir et mettre en œuvre la nouvelle version du SI.
- Soutenir un signal horaire de haute précision par le biais de TimeLink^{MC}, un service du CNRC.
- Soutenir les activités du gouvernement axées sur la légalisation et la réglementation du cannabis.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

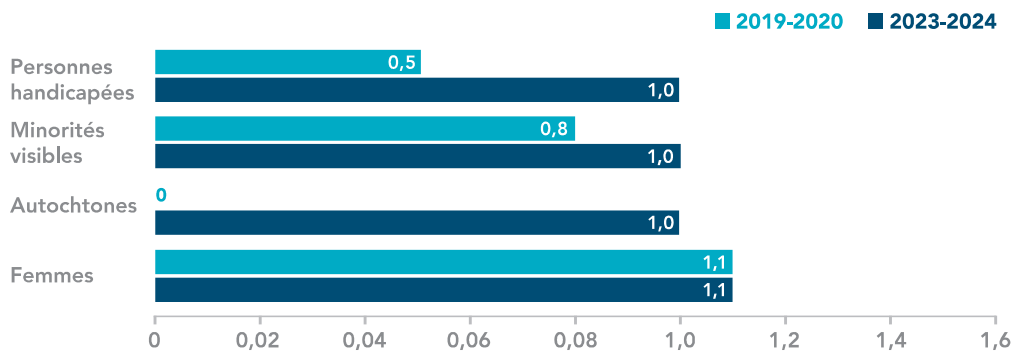
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	151	114	121
Taux de citations†	1,2	–	–
Brevets uniques accordés	–	0	0
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	16	19	19
Clients et collaborateurs	197	200	205
Revenus (M\$)	8,185	8	8
Dépenses (M\$)	25,357	26,236	24,192

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

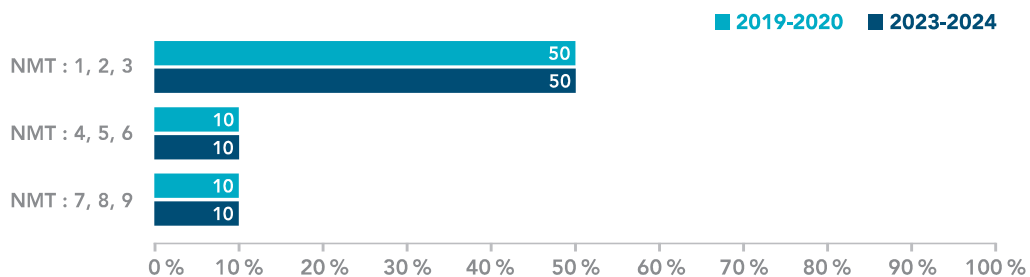
ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



*L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 13

NANOTECHNOLOGIE COUP D'ŒIL



VISION

Faire du Canada un chef de file de l'innovation reposant sur des percées en nanosciences.

MISSION

Élaborer des plateformes nanoscientifiques qui aboutiront à des technologies et à des applications révolutionnaires axées sur la santé humaine, l'environnement et l'avenir technologique de la société.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

60

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en nanotechnologie (NANO) du CNRC permet d'appliquer la nanoscience à divers secteurs industriels grâce à des installations, un équipement et un personnel de haut niveau. Voici quelques-unes des principales installations de NANO :

Laboratoire de microscopie électronique (Edmonton) : Cette installation abrite trois microscopes électroniques à transmission (MET), trois microscopes électroniques à balayage (MEB) et deux microscopes à faisceau d'ions focalisés. Ces instruments se trouvent tous dans des enceintes de caractérisation qui sont conçues spécialement pour réduire les perturbations environnantes au minimum et offrir des performances optimales aux clients.

Centre d'innovation (Edmonton) : Une équipe de conseillers en technologie chevronnés aide les entreprises en démarrage ainsi que les sociétés bien établies dans leurs projets en nanotechnologie, tout en offrant un environnement pédagogique propice aux clients grâce à une instrumentation moderne et une expertise technique.

OBJECTIFS

Construire une main-d'œuvre diverse, inclusive et enthousiaste, de réputation internationale	Atteindre la durabilité à long terme du leadership et des capacités de NANO	Faciliter une relation collaborative prospère entre l'Université de l'Alberta et les programmes du CNRC	Assurer un leadership national en R-D dans le domaine de la microscopie pour le développement et l'analyse	Mettre en place des capacités de recherche de haute qualité pour un petit nombre de plateformes spécifiques en nanoscience
--	---	---	--	--

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Cultiver un personnel à fort potentiel et mettre en place des voies d'évolution professionnelle
- Augmenter la diversité en STIM grâce à des ateliers nationaux et des concours avec les universités
- Investir dans l'acquisition d'équipements clés et se débarrasser des installations non concurrentielles
- Mettre en place un plan stratégique et évolutif des effectifs et une stratégie de maintien et de relève pour les postes clés
- Aligner les activités de Nanotech Initiative et de l'Université de l'Alberta avec les programmes du CNRC
- Ouvrir un nouveau centre d'hébergement du CNRC à Edmonton pour faciliter la collaboration de l'ensemble du CNRC avec les intervenants de l'Alberta
- Lancer le programme de recherche en microscopie pour le développement et l'analyse
- Construire des relations stratégiques avec des établissements de pointe axées sur la microscopie, au niveau national et au Japon
- Poursuivre les découvertes et les divulgations de PI par le biais d'initiatives, de plateformes spécialisées et de nouvelles collaborations en R-D dans l'ensemble du CNRC
- Centrer les investissements sur des technologies aux applications transversales

PROGRAMMES

- Programme Défi « Thérapies fondées sur l'ingénierie cellulaire et génique »
- Programme Défi « Intelligence artificielle au service de la conception »
- Programme Défi « Matériaux pour combustibles propres »

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants :
nanomatériaux, capteurs, nanobiologie et microscopie.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants :
nanotechnologies biomédicales; plateformes de détection; ingénierie de la microscopie.

ENGAGEMENT DE NANO À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment NANO définit l'excellence en recherche

L'excellence en R-D consiste à mettre sur pied et à enrichir des équipes compétentes en S-T qui contribuent de manière significative à la mise au point de biotechnologies médicales, de systèmes de détection et de nouvelles techniques de microscopie.

Objectifs scientifiques visés par NANO pour avancer dans ses domaines de recherche

Le centre habilitera son personnel en mettant sur pied des équipes spécialisées motivées par la vision du groupe afin d'augmenter la profondeur scientifique et la masse critique dans les domaines de R-D stratégiques. Parmi les objectifs, on peut citer le développement de systèmes de contrôle sans glissement du mouvement intégrés à des nanosystèmes, l'amélioration des systèmes à base de nanoparticules pour le transport de produits biologiques et la mise au point de plateformes de détection pour les applications environnementales.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, NANO prendra les mesures suivantes

- Restructuration sous la forme d'équipes spécialisées pour une utilisation plus efficace des ressources.
- Création et maintenance de relations actives avec un petit nombre de partenaires de pointe à l'échelle nationale et internationale.
- Embauche de nouveaux adjoints de recherche talentueux pour revitaliser le personnel.

Comment NANO a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

- Tenue de plusieurs réunions générales pour partager la mission, la vision et les objectifs collectifs du centre de recherche.
- Plusieurs chercheurs principaux du centre ont été invités à commenter la stratégie du centre.
- Des experts du centre ont collaboré avec SSIT sur des analyses bibliométriques étendues pour explorer les divers axes de R-D accessibles à NANO.
- Les chefs des équipes spécialisées ont tenu des discussions avec les membres de leur équipe pour définir leur propre idée de l'excellence et leur propre vision en matière de R-D pour une réussite à long terme, alignée sur la stratégie de NANO.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE NANO

- Entamer la planification du programme ADAM (avancement de la microscopie développementale et analytique) et promouvoir ce programme à l'échelle nationale; explorer l'incorporation de l'IA aux techniques de microscopie.
- Promouvoir l'interaction entre les équipes travaillant sur les nanotechnologies biomédicales et la microscopie pour tirer parti de l'expertise unique du centre et de ses infrastructures dans ces domaines.
- Établir des ententes dans le domaine de la microscopie avec des partenaires japonais, alignées avec la stratégie internationale du CNRC.
- Renforcer les capacités dans le domaine des nanotechnologies biomédicales, des systèmes de détection et de l'ingénierie microscopique.
- Fournir des capacités uniques pour le programme Défi « Santé » et le programme Défi « Matériaux pour combustibles propres » du CNRC.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

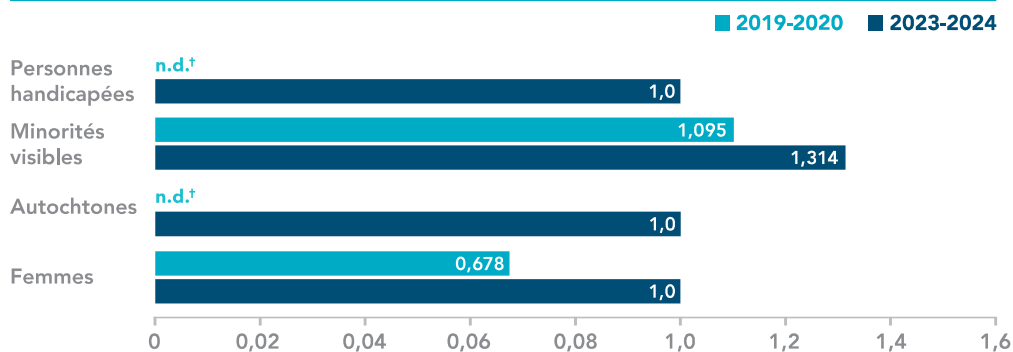
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	88	40	55
Taux de citations†	2	1,3	1,5
Brevets uniques accordés	–	2	4
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	21	15	25
Clients et collaborateurs	25	22	25
Revenus (M\$)	0,869	1	1,1
Dépenses (M\$)	10,011	10,794	9,881

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

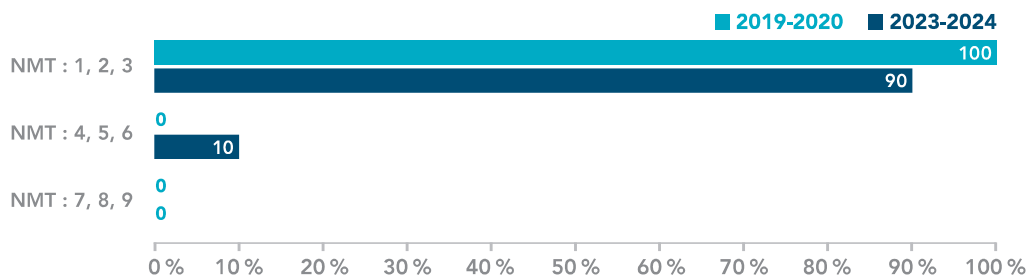
(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

† Pour respecter les règles de confidentialité associées à la déclaration volontaire, les résultats de 5 ou moins ont été remplacés par « n.d. ». Les données sur les femmes ne proviennent pas du processus de déclaration volontaire et ne sont donc pas assujetties aux mêmes restrictions.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 14

GÉNIE OCÉANIQUE, CÔTIER ET FLUVIAL COUP D'ŒIL



VISION

D'ici 2024, être reconnu comme un chef de file mondial dans la recherche de solutions techniques novatrices pour les milieux marins inhospitaliers caractérisés par de la glace, de la houle, du froid et du vent.

MISSION

De concert avec l'industrie, les universités et les gouvernements, enrichir le savoir scientifique par la recherche en vue d'élaborer des technologies durables et intelligentes que l'on pourra déployer dans des conditions marines difficiles et qui seront bénéfiques à l'économie et à l'environnement canadiens.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

90

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial (GOCF) du CNRC offre à l'industrie un avantage concurrentiel grâce à des installations d'essai physique adaptables de classe mondiale, ainsi qu'à un personnel de recherche riche de connaissances et d'expériences variées. Voici quelques-unes des principales installations de GOCF :

Bassin à glace (St. John's) : Une des plus grandes installations du monde de ce type, qui permet de simuler des conditions maritimes arctiques et nordiques réalistes.

Bassin d'essai des carènes (St. John's) : D'une profondeur suffisante pour faire l'essai de véhicules sous-marins et adapté aux navires à grande vitesse (comme des navires de guerre), ce bassin est utilisé pour évaluer la performance des sous-marins, des vraquiers et des patrouilleurs.

Bassin d'étude des ouvrages de haute mer (St. John's) : Une des installations intérieures de simulation du milieu océanique les plus évoluées au monde, ce bassin est capable de produire des vagues multidirectionnelles caractéristiques de conditions en mer extrêmes. Il a été utilisé pour tester toutes les plateformes exploitées au large du Canada.

Bassin de grande superficie (Ottawa) : Utilisé pour des études de modélisation à grande échelle de l'hydrodynamique des marinas, des ports et des havres.

Bassin à houle côtière (Ottawa) : Idéal pour la réalisation d'études de modélisations physiques à moyenne et grande échelles des interactions de la houle et des courants avec des ouvrages et le rivage.

OBJECTIFS

Diriger le développement des systèmes de transport maritime de prochaine génération au Canada

Développer des modèles numériques avancés simulant des environnements marins inhospitaliers

Améliorer la résilience de l'infrastructure côtière et des voies navigables canadiennes à l'égard de l'impact des changements climatiques

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Développer des méthodes facilitant le transport autonome en bateau dans des milieux hostiles et dans des eaux recouvertes de glace au Canada
 - Participer à des organes de réglementation et en gérer de futurs
 - Réduire les émissions de navires et améliorer leur rendement en appliquant l'IA à l'interprétation de leurs données opérationnelles
 - Atténuer les effets du bruit sous-marin généré par les navires à l'aide de modèles numériques prédictifs
 - Développer une expertise étendue en IA pour la modélisation et la prévision de la glace et des environnements hostiles
 - Construire des bases de données complètes des paramètres environnementaux (bassin, terrain, numériques)
 - Développer le matériel et les partenariats permettant de mettre en œuvre des projets et des programmes à grande échelle axés sur le numérique et l'IA
 - Caractériser et mieux connaître les environnements hostiles
 - Mettre en place des infrastructures côtières résilientes, intelligentes et connectées
 - Simuler physiquement (bassins) et numériquement les infrastructures et les phénomènes côtiers pour adapter et optimiser l'aménagement du littoral et sa résilience dans le contexte des changements climatiques
-

PROGRAMMES

- Voie maritime numérique (Saint-Laurent/Grands Lacs/golfe du Saint-Laurent)
 - Soutien à la Supergrappe de l'économie océanique
 - Programme Défi « Arctique »
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Exploiter les capacités dans les domaines suivants : architecture navale; génie océanique; génie côtier; génie des ressources en eau; génie des régions froides; performance et sécurité des personnes dans les environnements hostiles.

Développer de nouvelles capacités en science des données et en intelligence artificielle.

ENGAGEMENT DE GOCF À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Comment GOCF définit l'excellence en recherche

Des **travaux de recherche de qualité** publiés dans des revues à comité de lecture, cités dans les meilleurs périodiques, attirant l'attention internationale et contribuant à renforcer les collaborations nationales et internationales. Des **travaux de recherche utiles** se traduisant par des retombées positives sur l'économie canadienne et sur la société en facilitant un changement de paradigme dans le domaine des transports maritimes, l'acquisition de nouvelles connaissances et la mise au point de nouvelles technologies qui contribuent à l'amélioration de la vie quotidienne et de l'environnement, qui sont utilisées pour l'élaboration des politiques et qui inspireront les futurs cadres de réglementation.

Objectifs scientifiques visés par GOCF pour avancer dans ses domaines de recherche

Piloter le développement des transports maritimes de la prochaine génération au Canada; élaborer des modèles numériques évolués qui reproduisent les conditions difficiles en milieu marin; et rendre les infrastructures côtières et les voies navigables du Canada plus résilientes face aux impacts des changements climatiques.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, GOCF prendra les mesures suivantes

S'assurer que les efforts de recherche sont bien ciblés; permettre aux chercheurs de consacrer un temps important maximal à la R-D interne; améliorer et rationaliser le soutien opérationnel pour réduire les coûts indirects; accroître la participation des étudiants; intensifier les collaborations; augmenter la masse critique et développer les compétences dans les domaines stratégiques (c.-à-d., l'IA et le numérique); effectuer des travaux de recherche positionnés stratégiquement sur des technologies à faible NMT (horizon visé : entre 5 et 10 ans); encourager la prise de risque et valoriser les échecs; améliorer l'équité, la diversité et l'inclusion.

Comment GOCF a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Par des consultations stratégiques, avec des cibles définies par les équipes de recherche et une habilitation au niveau des équipes pour la R-D interne (approche ascendante pour alimenter la direction stratégique).

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE GOCF

Faire du Canada le premier pays au monde à avoir une importante voie maritime (Grands Lacs - voie maritime du Saint-Laurent et golfe du Saint-Laurent) totalement numérique, instrumentée et intelligente pour paver la voie à une autonomie des navires, des ports et des ouvrages côtiers résilients.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

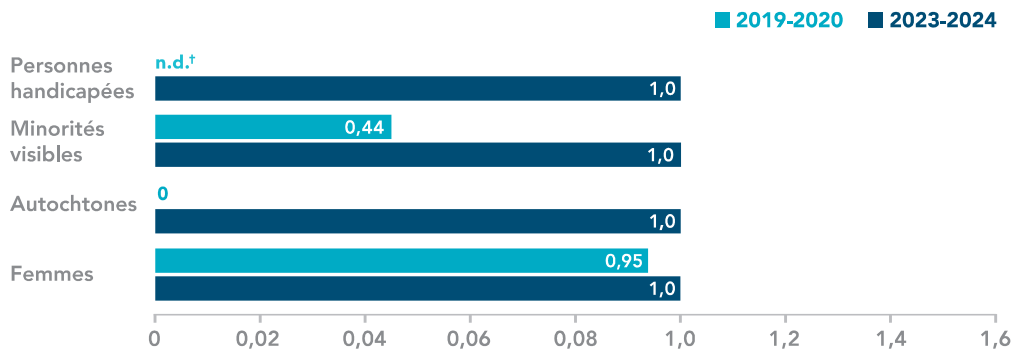
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	19	28	48
Taux de citations†	0,99	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	0	2
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	9	4	10
Clients et collaborateurs	45	47	52
Revenus (M\$)	9,215	9,5	9,5
Dépenses (M\$)	14,333	14,985	14,44

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

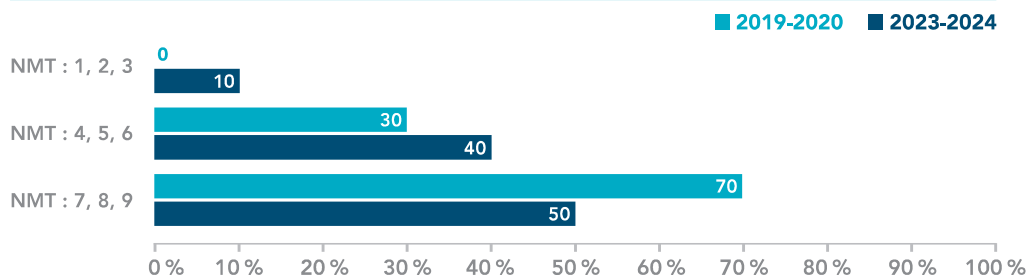
(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

† Pour respecter les règles de confidentialité associées à la déclaration volontaire, les résultats de 5 ou moins ont été remplacés par « n.d. ». Les données sur les femmes ne proviennent pas du processus de déclaration volontaire et ne sont donc pas assujetties aux mêmes restrictions.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 15

TECHNOLOGIES DE SÉCURITÉ ET DE RUPTURE COUP D'ŒIL



VISION

Être chef de file mondial de la recherche fondamentale en science quantique et en science des matériaux. Cerner les nouvelles tendances technologiques et les transformer en plateformes de technologies de rupture d'importance stratégique pour faire avancer le Canada et le reste du monde.

MISSION

Faire progresser les connaissances scientifiques grâce à des travaux de recherche fondamentale de classe mondiale en physique quantique et en science des matériaux. **Fournir à nos partenaires gouvernementaux des solutions stratégiques** liées aux innovations perturbatrices dans le domaine des technologies quantiques et des nanomatériaux, notamment pour les programmes du CNRC à haut niveau de maturité technologique. Mobiliser la communauté des chercheurs universitaires, gouvernementaux et industriels pour soutenir l'innovation commerciale par le biais de collaborations, d'ateliers, de feuilles de route, de projets technologiques et de symposiums afin d'élaborer des solutions sociales, économiques et environnementales pour le Canada.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

83

PRINCIPALES INSTALLATIONS

Le Centre de recherche sur les technologies de sécurité et de rupture (TSR) du CNRC fournit aux intervenants clés de l'innovation au Canada un accès à ses installations de classe mondiale pour faciliter la construction des nouvelles plateformes technologiques qui soutiendront la compétitivité industrielle du pays. Voici quelques-unes des installations de TSR, toutes situées à Ottawa :

Centre conjoint de photonique extrême CNRC-uOttawa : Le centre repousse les frontières de la photonique extrême en combinant les expertises de classe mondiale disponibles au CNRC et à l'Université d'Ottawa.

Laboratoire mixte pour la science de l'attoseconde entre le CNRC et l'Université d'Ottawa : Ce laboratoire se spécialise dans les sources de laser femtoseconde et les sources X et UV dans le domaine de l'attoseconde, dans l'étude de la dynamique moléculaire et des principes théoriques qui régissent le comportement des atomes et des molécules soumis à des champs intenses.

Laboratoire de photonique quantique ultrarapide avancée : Ce laboratoire permet aux chercheurs et aux clients d'étudier les interactions lumière-matière à des intensités extrêmes et aux limites des processus quantiques. Les applications comprennent la sécurisation des communications, la détection quantique et l'informatique quantique.

Laboratoire d'électronique quantique : Axé sur la conception, la mise au point et les essais de dispositifs électroniques quantiques.

Laboratoire de photonique à fibres optiques : Mise au point de systèmes avancés de fibres optiques.

Installation de recherche — production de nanotubes : Offre des services de fabrication, de caractérisation et de prototypage de nanotubes en carbone ou en nitrure de bore pour une utilisation pratique de ces matériaux de pointe.

Électronique imprimable : Fabrication de prototypes par impression 2D ou 3D en moule à l'aide d'encre conductrices et de composites techniques contenant des nanotubes, mis au point à l'interne.

OBJECTIFS

Maintenir une position de leader mondial en science et technologie quantiques

Devenir un chef de file mondial des matériaux de pointe pour la fabrication additive et les objets intelligents adaptifs

Faire progresser les connaissances scientifiques

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Recruter et retenir des talents exceptionnels
 - Maintenir et étendre des infrastructures de laboratoire de pointe
 - Cultiver des collaborations avec des partenaires internationaux de classe mondiale
 - Intensifier les collaborations avec les autres ministères et organismes gouvernementaux
 - Cultiver un bassin de compétences et des infrastructures permettant de soutenir la conception et le développement de nouveaux matériaux pour la fabrication additive
 - Construire des collaborations alignées stratégiquement avec l'industrie, d'autres ministères et des universités
 - Produire de la propriété intellectuelle qui répond aux objectifs des partenaires
 - Augmenter le nombre d'actifs intellectuels uniques du CNRC (brevets et publications)
 - Lancer le Centre conjoint de photonique extrême CNRC-uOttawa
-

PROGRAMMES

- Photonique quantique appliquée à la détection et à la sécurité
 - Technologies des matériaux de sécurité
 - Programme Défi « Réseaux sécurisés à haut débit »
 - Programme Défi « Matériaux pour combustibles propres »
 - Programme Défi « L'IA au service de la conception »
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Maintenir les capacités dans les domaines suivants : optique atomique et moléculaire, photonique à base de fibres, information quantique et électronique quantique, synthèse des nanomatériaux, matériaux électroniques imprimables, formulation et essai de nanocomposites.

Renforcer les capacités dans les domaines suivants : photonique quantique ultrarapide, électronique imprimable en 3D et objets intelligents, et conception de nouveaux nanomatériaux fonctionnels par IA.

ENGAGEMENT DE TSR À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE EN RECHERCHE

Soutenir l'excellence de travaux de recherche et de développement technologique de classe mondiale

Les chercheurs de TSR établissent des partenariats avec des chercheurs réputés du monde entier et collaborent à des projets de recherche et à des publications. Les scientifiques de TSR invitent et accueillent tous les ans dans les laboratoires du centre plus de 40 chercheurs et étudiants. TSR soutient l'échange de personnel avec d'autres établissements de recherche de pointe et les universités.

Objectifs scientifiques visés par TSR pour avancer dans ses domaines de recherche

Leadership mondial dans le domaine de la photonique et de l'électronique quantiques ultrarapides et dans la mise au point de nanomatériaux fonctionnels pour la fabrication additive en 3D.

Pour augmenter le niveau d'excellence de sa recherche, TSR prendra les mesures suivantes

Recrutement et rétention de chercheurs talentueux dans diverses spécialités; approfondissement des collaborations avec les partenaires internationaux de classe mondiale.

Comment TSR a incité les chercheurs à développer un programme de recherche qui augmente le niveau d'excellence

Le programme de recherche stratégique général a été élaboré à partir de consultations auprès de chaque équipe de recherche du centre. Les chercheurs proposent sans arrêt de nouveaux projets scientifiques ou technologiques ascendants à intégrer au programme de recherche de TSR dans le cadre des cycles annuels normaux ou d'occasions ad hoc. La collaboration avec des chercheurs externes réputés est fortement soutenue.

À LA POINTE DU PROGRAMME DE RECHERCHE DE TSR

Détection et imagerie quantiques : techniques de détection de prochaine génération pour l'environnement, la santé et la sécurité.

Communications et informatique quantiques : composants et systèmes informatiques pour des communications à l'épreuve de tout piratage.

Science des matériaux : nouveaux nanomatériaux fonctionnels pour les techniques de fabrication basées sur l'impression sur demande.

SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

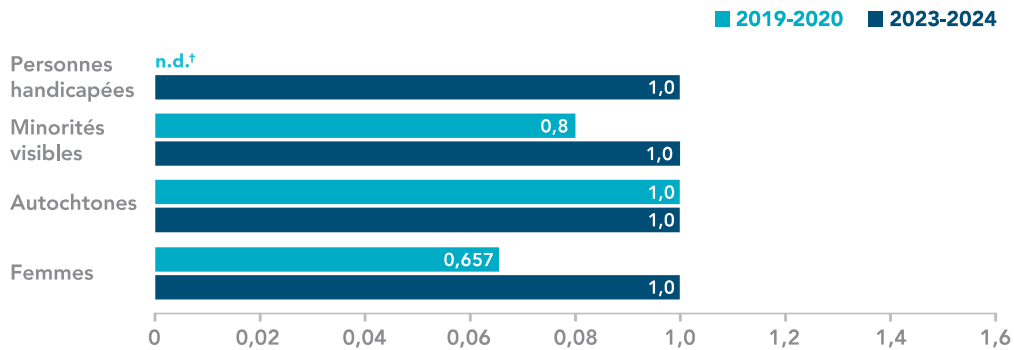
INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Publications évaluées par les pairs*	109	106	120
Taux de citations†	1,25	1,5	1,5
Brevets uniques accordés	–	10	14
Étudiants, boursiers postdoctoraux et attachés de recherche	27	65	79
Clients et collaborateurs	20	19	19
Revenus (M\$)	3,721	2,78	2,58
Dépenses (M\$)	15,525	15,136	13,231

* Comptés sur l'année civile correspondant au début de l'exercice financier (p. ex., 2017 pour l'exercice 2017-2018)

† Le facteur d'impact pondéré par discipline (FIPD) est le taux moyen de citation pour les publications du centre de recherche sur une période donnée. Les résultats peuvent varier de manière importante pour les articles publiés dans le courant des deux dernières années. Les données pour 2018-2019 reflètent les articles publiés en 2015, 2016 et 2017 et ont été extraites de Scopus le 8 mars 2019.

ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

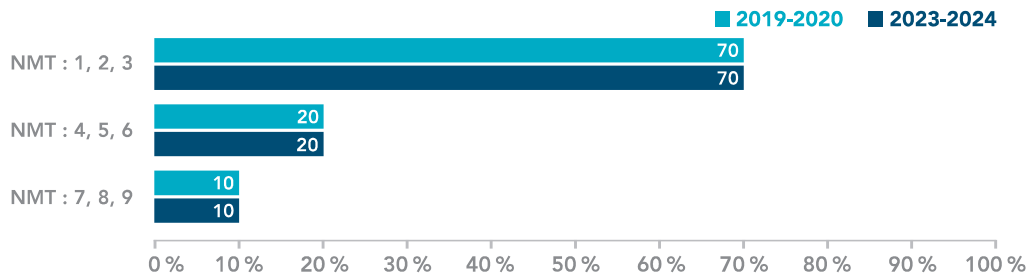
(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

† Pour respecter les règles de confidentialité associées à la déclaration volontaire, les résultats de 5 ou moins ont été remplacés par « n.d. ». Les données sur les femmes ne proviennent pas du processus de déclaration volontaire et ne sont donc pas assujetties aux mêmes restrictions.

NIVEAUX DE MATURITÉ TECHNOLOGIQUE (NMT)



ANNEXE 16

PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE INDUSTRIELLE COUP D'ŒIL



VISION

Être le programme de ce type le plus efficace au monde, celui vers lequel les entreprises canadiennes se tournent en premier pour transformer leurs idées en succès commercial.

MISSION

Accélérer la croissance des petites et moyennes entreprises (PME) en leur procurant une gamme complète de services d'innovation et de financement.

NOMBRE D'EMPLOYÉS

406

SURVOL DES CAPACITÉS ACTUELLES

Le PARI est un élément essentiel du CNRC et l'un des principaux mécanismes utilisés par le gouvernement du Canada pour offrir aux PME canadiennes un soutien à l'innovation. Le programme offre un soutien personnalisé sous la forme de conseils éclairés, d'introduction dans les réseaux, d'aide financière et d'accès à des réseaux nationaux et internationaux dans tous les secteurs de l'industrie, par exemple l'exploration en haute mer, les véhicules autonomes ou la technologie agroalimentaire. Durant l'exercice 2018-2019, plus de 8 159 entreprises canadiennes ont bénéficié du soutien du PARI CNRC et plus de 15 662 emplois ont ainsi été appuyés dans l'ensemble du pays.

OBJECTIFS

Améliorer les résultats des PME

Habiller une main-d'œuvre de classe mondiale

Rationaliser la prestation du programme

STRATÉGIE D'ATTEINTE DES OBJECTIFS

- Améliorer l'expérience des clients du PARI
 - Améliorer le soutien aux clients du PARI pour augmenter les exportations
 - Faciliter une meilleure intégration des PME canadiennes dans les chaînes de valeur mondiales
 - Rationaliser la transition vers des partenaires financiers et mobiliser ces derniers
 - Soutenir une participation entrepreneuriale accrue dans les groupes sous-représentés
 - Soutenir l'augmentation des possibilités de stage
 - Établir un cadre de travail pour le recrutement, l'intégration et la formation continue pour tous les postes de l'organisation
 - Augmenter les possibilités de collaboration et de réseautage
 - Faire évoluer l'aménagement organisationnel pour répondre aux exigences relatives à la prestation du programme
 - Mettre en œuvre des programmes et des pratiques pour soutenir les priorités d'ACS+
 - Maintenir la formule classique du PARI
 - Continuer à améliorer l'infrastructure du programme pour soutenir sa mise en œuvre, et réorganiser le personnel et les systèmes
 - Fournir un financement plus important pour les projets de mise à l'échelle et les projets transformatifs par l'intermédiaire de CGV (de 3 M\$ à 10 M\$).
-

PROGRAMMES

- Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)
-

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS

Prestation de services du PARI à plus de 8 000 entreprises par an par l'entremise des services de conseil et de financement : Amélioration des services accordés aux clients en aidant un plus grand nombre d'entreprises à innover d'un bout à l'autre du pays. Cet objectif sera atteint en partie par le financement de grands projets et en faisant passer le plafond des contributions de 1 million à 10 millions de dollars.

Recrutement de 100 personnes supplémentaires afin que le PARI soit mieux à même de soutenir la prestation d'un programme étendu et le financement accru des projets présentés par les PME.

●●● ANNEXE 16 · PROGRAMME D'AIDE À LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

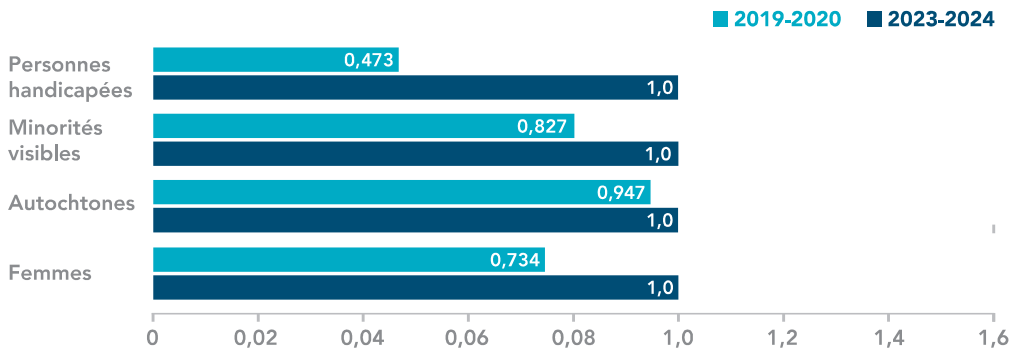
SURVOL DES RÉSULTATS ESCOMPTÉS

INDICATEUR	RÉSULTATS POUR 2018-2019 (PRÉLIMINAIRES)	CIBLE POUR 2019-2020	CIBLE POUR 2023-2024
Accroissement des revenus des entreprises soutenues par le PARI (% annuel)	27 %	20 %	20 %
Accroissement du nombre de postes en S-T au sein des entreprises soutenues par le PARI (% annuel)	18 %	10 %	10 %
Nombre de PME servies (entreprises individuelles qui bénéficient d'une CAE débutant en 2019)	3 541	1 500	1 500
Revenus (total annuel) ¹	2,512 M\$	1 M\$	1 M\$
Nombre d'étudiants et de postdoctorants (total annuel)	19	30	30

¹ Le budget de 2018 reconnaît le PARI comme étant l'un des 4 piliers de l'écosystème de l'innovation, qui se concentre spécifiquement sur le financement des grands projets dotés d'un budget compris entre 1 million et 10 millions de dollars. Durant l'exercice 2018-2019, le PARI a approuvé 29 projets pour une contribution supérieure à 1 million de dollars, et le programme devrait soutenir plus de 30 projets grâce à des fonds compris entre 1 million et 10 millions de dollars durant l'exercice 2019-2020.

ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI : GROUPES SOUS-REPRÉSENTÉS

(% ANNUEL PAR RAPPORT À LA DISPONIBILITÉ MOYENNE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL AU CANADA)*



* L'emploi par rapport à la disponibilité sur le marché du travail sera atteint lors de l'exercice 2022-2023 pour les personnes handicapées, les minorités visibles et les femmes.

Ce plan stratégique animera un programme d'activités qui exploite l'excellence en recherche et en innovation du CNRC pour avoir l'impact souhaité sur la population du Canada.

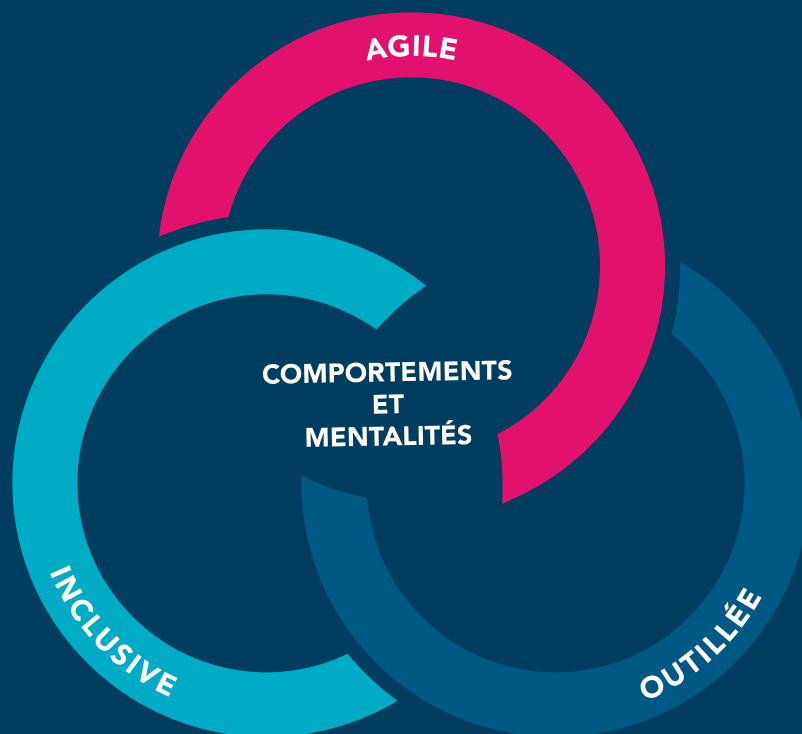
ANNEXE 17

DIALOGUE ET AU-DELÀ DE 2020

SOUTIEN À L'INNOVATION : DIALOGUE CNRC ET AU-DELÀ DE 2020

Dialogue CNRC est un projet pluriannuel de renouvellement du CNRC mis en place pour faire en sorte que l'organisation se positionne adéquatement pour soutenir l'excellence en recherche et en innovation. Au-delà de 2020 est une initiative pangouvernementale à l'appui d'une fonction publique plus agile, plus inclusive et mieux outillée. Ensemble, ces deux initiatives sont à la base du plan stratégique quinquennal du CNRC.

Le processus de consultation et de mobilisation de Dialogue a donné lieu à plus de 60 projets de renouvellement organisationnels. Voici un aperçu de ces projets et de leur contribution à l'initiative Au-delà de 2020.



MOBILISATION DES RESSOURCES ET DES PERSONNES

- Cinq nouveaux programmes de soutien aux supergrappes
- Quatre nouveaux programmes Défi menés avec des chercheurs issus des universités et du secteur privé
- Plus de 50 projets de recherche autogérés dans le cadre de l'initiative Nouveaux débuts
- Allocation de 100 M\$ de subventions continues supplémentaires au PARI pour lancer des projets de R-D de grande valeur ou à fort impact au sein des PME

HABILITATION DE NOTRE MAIN-D'ŒUVRE

- Plan stratégique des RH pour soutenir notre direction stratégique sur 5 ans
- Directives concernant la recherche autogérée
- Recrutement de gestionnaires à la tête des nouveaux programmes et des programmes révisés
- Élaboration et mise en œuvre d'une stratégie de mobilisation des employés dans les régions, pour promouvoir la perspective d'« un seul CNRC »

RELEVER LES DÉFIS LIÉS À L'INCERTITUDE ET TIRER PARTI DES EXPÉRIENCES

- Mise en place de nouveaux programmes d'idéation de haut niveau dotés d'un budget
- Dans le cadre de notre stratégie révisée de mobilisation des intervenants, lancer un projet pilote de « gestion des comptes stratégiques » portant sur 5 à 6 comptes organisationnels stratégiques et autant de gestionnaires

CRÉATION D'UN ENVIRONNEMENT DANS LEQUEL LES PERSONNES SE SENTENT LIBRES DE S'EXPRIMER

- Stratégie organisationnelle sur le mieux-être en milieu de travail
- Processus d'appel clair et accessible pour les clients du PARI
- Comité consultatif du président sur l'excellence en recherche constitué de chercheurs et chargé d'offrir des avis francs sur les questions de recherche
- Sensibilisation menée avec le concours d'autres partenaires, en mettant l'accent sur les groupes sous-représentés et les femmes
- Mise à jour de la politique sur le harcèlement, avec mise en place d'un poste d'ombudsman et la création d'une stratégie du CNRC pour l'équité, la diversité et l'inclusion

EXTENSION DES PARTENARIATS ET ÉLIMINATION DES OBSTACLES À LA COLLABORATION

- Offrir aux clients du PARI un accès à prix réduit au soutien technique et scientifique offert par le CNRC
- Des centres de collaboration qui amplifient l'impact des travaux des chercheurs du CNRC et mobilisation des efforts et des installations des chercheurs de renom dans les universités et les hôpitaux de recherche
- Encourager l'inclusion de conseillers techniques industriels du PARI dans les comités consultatifs des centres de recherche
- Une stratégie de mobilisation internationale pour assurer l'alignement des activités et un impact plus fort dans les pays prioritaires

CRÉATION CONJOINTE PAR LE PARTAGE DES PERSPECTIVES

- Extension des programmes de boursier de recherches postdoctorales et des programmes d'alternance travail-études
- Comités consultatifs externes pour les centres de recherche pour assurer la participation et la contribution des experts
- En plus de Dialogue, souligner l'importance de l'analyse comparative entre les sexes

CONCEVOIR DES MILIEUX DE TRAVAIL POUR OPTIMISER LE RENDEMENT

- Une Direction de l'environnement et de la santé et sécurité au travail intégrée et réactive
- Nouvelle approche rationalisée, centrée sur le client, pour les services communs et partagés
- Examen sur trois ans des installations, mené par les pairs, et plan de renouvellement
- Dans le même temps, évaluation des immeubles et des autres biens immobiliers du CNRC et planification de leur renouvellement pour améliorer le milieu de travail et pour diminuer les déchets, la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre

FAIRE DE L'APPRENTISSAGE UN ÉLÉMENT FONDAMENTAL DE NOTRE TRAVAIL

- Plan de carrière pour les directeurs de programme, les chefs d'équipe et les agents techniques
- Remise en route du programme de développement du leadership
- Création de possibilités supplémentaires de développement professionnel par le biais de placements et d'affectations externes
- Accès à des affectations internes, à des projets et à des comités, en particulier sur les sites régionaux
- Amélioration de la formation des employés du PARI pour augmenter les performances en termes d'intégration et de soutien
- Directives relatives au développement professionnel pour soutenir les chercheurs, faire avancer leurs travaux et améliorer leurs capacités

EXPLORATION DES TECHNOLOGIES ET DES OUTILS

- 20 M\$ pour de nouveaux investissements en TI
- Nouvelle plateforme de gestion de l'information (DocZone), en l'étendant pour permettre la collaboration externe
- Modernisation de la plateforme de recherche sur les TI (stockage infonuagique, environnements spécialisés de recherche et calcul de haute performance).
- Passage des courriels du réseau « vert » plus sécuritaire et des conseillers techniques industriels du PARI aux plateformes mobiles



**L'excellence en recherche
convainc nos partenaires
et nos clients que nous
sommes indispensables
pour leur réussite et assure
le gouvernement que
nos conseils stratégiques
sont basés sur de solides
principes scientifiques.**

