

# Améliorer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

Rapport du comité d'experts

CCA | CAC

# Améliorer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

Rapport du comité d'experts



CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES
180, rue Elgin, bureau 1401, Ottawa (Ontario) Canada  K2P 2K3

Ce projet répond à une demande d'évaluation indépendante des commanditaires, soit Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) et Services partagés Canada (SPC). Les commanditaires n'ont participé ni à la sélection des membres du comité d'experts ni à la rédaction du rapport. Les opinions, constatations et conclusions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne représentent pas nécessairement le point de vue de leurs organisations d'affiliation ou d'emploi.

## Ce rapport devrait être cité comme suit :

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2026. *Améliorer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada : Rapport du comité d'experts,* Ottawa, ON, CAC. https://doi.org/10.60870/mr97-7406.

ISBN: 978-1-990592-71-3
DOI: 10.60870/mr97-7406

Ce rapport est disponible en anglais : https://doi.org/10.60870/70zq-pf05.

## Merci à :

| | |
|---|---|
| Révision | Jody Cooper |
| Couverture et mise en page | Atiigo Media |
| Traduction En-Fr | François Abraham |

## Utilisation de l'IA et responsabilité :

Des outils d'intelligence artificielle sont parfois utilisés pour appuyer l'élaboration des évaluations du CAC. Ils sont employés avec prudence, de manière à préserver la confidentialité ainsi que l'intégrité et la qualité du processus d'évaluation. Tout contenu généré par ces outils est soigneusement validé ou révisé afin d'en assurer l'exactitude et la pertinence. Le CAC assume l'entière responsabilité du contenu du présent rapport.

Pour en savoir plus sur l'approche du CAC relativement à l'utilisation de l'intelligence artificielle générative, veuillez consulter son site Web.

## Avis de non-responsabilité :

Les mentions faites dans le présent rapport à une entreprise, un produit commercial, un processus ou un service donné par le biais d'un nom commercial, d'une marque de commerce, d'un fabricant ou autre ne constituent pas l'approbation ou la recommandation de celui-ci ou une marque de favoritisme à son égard.

Sauf indication contraire, il s'agit d'une œuvre sous licence Creative Commons. Attribution – Utilisation non commerciale – Pas d'Œuvre dérivée 4.0 International.

Canada

Ce projet a été rendu possible grâce au soutien du gouvernement du Canada, par l'intermédiaire du Fonds stratégique des sciences.

Les bureaux du Conseil des académies canadiennes (CAC) à Ottawa sont situés sur le territoire traditionnel non cédé du peuple algonquin Anishinaabe, qui s'occupe de ces terres depuis des millénaires.

Le CAC participe à la réconciliation et s'engage à honorer la souveraineté autochtone. Dans le cadre de ses activités visant à fournir des données probantes pour la prise de décision, le CAC reconnaît qu'un large éventail de connaissances et d'expériences contribue à l'édification d'une société plus équitable et plus juste. Nous encourageons tous ceux qui participent à notre travail à mieux connaître et reconnaître le contexte passé et présent du territoire aujourd'hui appelé Canada et des nations et peuples autochtones qui en sont les gardiens.

# Comité d'experts

Les membres du comité d'experts agissent à titre personnel et ne représentent pas leur organisation d'affiliation ou leur employeur. Chaque membre a été sélectionné pour son expertise, son expérience et son leadership démontré dans des domaines pertinents pour ce projet.

**Janet King (présidente),** présidente du conseil d'administration, Savoir polaire Canada; vice-présidente du conseil d'administration, Centre canadien de rayonnement synchrotron (Ottawa, Ont.)

**Andrew Applejohn,** directeur général, Programmes, Savoir polaire Canada (Yellowknife, T.N.-O.)

**Frédéric Bouchard,** C.Q., doyen, Faculté des arts et des sciences, Université de Montréal (Montréal, Qc)

**Marcela Carena,** directrice générale, Institut Périmètre (Waterloo, Ont.); professeure de physique, Université de Chicago (Chicago, IL)

**Jodi Cooley,** directrice générale, SNOLAB (Lively, Ont.); professeure de physique, Département de génie physique et d'astronomie, Université Queen's (Kingston, Ont.)

**Jonathan Dewar,** directeur général, Centre de gouvernance de l'information des Premières Nations (Ottawa, Ont.)

**Kathryn Graham,** professeure en évaluation de l'impact de la recherche, Université de Calgary (Calgary, Alb.)

**Janet E. Halliwell,** présidente, J. E. Halliwell Associates Inc. (Salt Spring Island, C.-B.)

**Natalie Harrower,** directrice générale, Réseau canadien des centres de données de recherche, Université McMaster (Hamilton, Ont.)

**Eric Siegel,** vice-président, Projets stratégiques, Cuna del Mar (Halifax, N.-É.)

**John Womersley,** conseiller spécial, Université d'Édimbourg (Édimbourg, Royaume-Uni)

Le CAC remercie également **Gwen Phillips**, stratège en gouvernance, Nation Ktunaxa, championne de données pour la Colombie-Britannique (Nation Ktunaxa, C.-B.), et **Guillaume St-Onge**, directeur, Institut des sciences de la mer et titulaire de la Chaire de recherche du Canada de niveau I en géologie marine, Université du Québec à Rimouski (Rimouski, Qc), pour leur contribution.

# Message de la présidente

Au moment où ce comité d'experts se penchait sur l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, le pays se retrouvait confronté à une incertitude géopolitique, économique et technologique croissante et réaffirmait la priorité que constitue le renforcement des capacités, de la compétitivité et de la résilience nationales. De plus, la numérisation de la recherche et la révolution de l'intelligence artificielle ont un impact considérable sur les pratiques de recherche.

C'est dans ce contexte chargé que le comité d'experts a examiné l'écosystème de l'infrastructure de la recherche à l'échelle nationale du Canada, comme le capital humain, les données et les ressources numériques qu'il englobe, et les capacités exceptionnelles qu'il fournit. Pour le comité d'experts, et pour les nombreux collègues avec lesquels nous avons échangé, il est clair que les éléments d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du pays sont des actifs stratégiques névralgiques — des catalyseurs systémiques de l'ensemble de l'écosystème de la recherche, qui sont essentiels au bien-être du Canada et au statut du pays dans le monde — et qu'ils devraient être gérés comme tels.

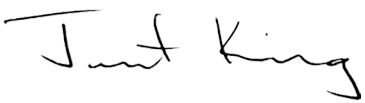
Nos discussions ont reconnu les efforts d'investissements graduels du Canada dans les éléments importants d'infrastructure de recherche, qui offrent un ensemble diversifié d'actifs et bénéficient d'une bonne réputation à l'étranger, réalisent d'excellentes recherches et constituent d'importantes plateformes d'innovation. En outre, le Canada incorpore de plus en plus ses avantages stratégiques, comme sa géographie unique, son appartenance à la Francophonie et son engagement à l'égard de la vérité et de la réconciliation avec les peuples autochtones, dans ses stratégies concernant l'infrastructure de recherche.

Or, le comité d'experts a découvert que cet ensemble d'actifs importants n'est pas régi ou géré stratégiquement comme un portefeuille cohérent conçu pour réagir aux forces et aux besoins particuliers du Canada et capable de produire les effets désirés. Les chercheurs canadiens ont une excellente réputation sur la scène mondiale et sont prêts à en faire plus, mais ils ne disposent pas des meilleurs outils pour y parvenir, car ils ont été abandonnés par l'approche à la pièce suivie par le pays en ce qui concerne ses installations de recherche. Le comité d'experts est convaincu que pour que le Canada soit en mesure de relever les grands défis et exploite les occasions du moment, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale doit être perçue non pas comme un ensemble d'actifs discrets, mais comme un écosystème interdépendant, dont l'efficacité repose sur une stratégie, une gouvernance et une gestion de portefeuille cohérentes.

L'écosystème actuel est fragmenté : de nombreux programmes de financement ne sont pas bien arrimés, la coordination est souvent ponctuelle et les structures de financement sont dispersées entre de multiples programmes et ordres de gouvernement. Fait important, l'absence d'une vision intentionnelle nationale claire empêche cette infrastructure d'avoir tout l'impact qu'elle pourrait sur le bien-être du Canada.

Le comité d'experts note que ce rapport est le tout dernier d'une série de plusieurs études et rapports qui, au cours des décennies, se sont penchés sur la manière dont le Canada investit dans son infrastructure de recherche et la gère, et ont affirmé que nous pourrions faire mieux. Les discussions que le comité d'experts a tenues avec la communauté canadienne de la recherche ont confirmé un consensus clair, qui correspond parfaitement aux conclusions de ces nombreux rapports : il y a un urgent besoin d'intention, d'harmonisation et d'ambition stratégiques pour que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du pays soit efficace, adaptable et capable de produire un impact scientifique, sociétal et économique soutenu. Le Canada ne peut pas continuer à se débrouiller ainsi sans voir l'érosion de sa compétitivité sur la scène mondiale et sa résilience sur la scène nationale. Le Canada agit déjà sur ces questions, mais nous faisons face à des défis qui demandent un changement en profondeur dans la façon dont il gère ses investissements majeurs dans la recherche. En d'autres mots, le Canada doit trouver le courage de s'adapter en vue de réussir.

Ce rapport est le fruit de la contribution de nombreuses personnes. Les remarquables membres du comité d'experts ont offert leur temps, leur expertise, leur esprit critique et, plus important encore, leur chaleureuse collégialité au cours de nombreux débats, de séances d'approfondissement de certains sujets et de généreuses contributions. Je remercie chacun d'eux pour leur apport, leur engagement et leur passion pour ce sujet. J'aimerais aussi remercier les dirigeants des infrastructures de recherche, qui ont participé aux séances de consultations très instructives, ainsi que les participants au symposium 2025 de la CPSC sur l'infrastructure de recherche, qui nous ont fait part de leur point de vue. Et, bien sûr, nous remercions l'équipe du CAC, qui, sans relâche, a fouillé les nombreuses dimensions de ce sujet et soutenu le comité d'experts dans ses délibérations. Le rapport a été éclairé et consolidé par 11 pairs examinateurs et par la contribution de Catherine Mah, Ph. D., qui a supervisé leur travail.



**Janet King**
Présidente du comité d'experts

# Personnel du projet du CAC

| | |
|---|---|
| Équipe d'évaluation : | **Jeff Kinder,** directeur, science, technologie et innovation<br>**Matthew Ivanowich,** associé de recherche<br>**Anastasia Konina,** associée de recherche<br>**Ananda Fadila,** coordonnatrice de projet |
| Édition et communications : | **Andrea Hopkins,** gestionnaire, planification et production<br>**Kelly Loverock,** spécialiste, site Web et communication |
| Avec l'aide de : | **Suzi Loney,** directrice de recherche |

# Examen par les pairs

La version préliminaire de ce rapport a été revue par des examinateurs choisis par le CAC pour la diversité de leurs points de vue et de leurs domaines d'expertise. Leurs commentaires anonymisés ont été entièrement pris en compte par le comité d'experts. Le CAC ne leur a toutefois pas demandé de cautionner les conclusions du rapport et ils n'ont pas vu la version finale avant publication. La responsabilité du contenu final de ce rapport incombe au comité d'experts et au CAC.

**Franciska de Jong,** professeure émérite de recherche électronique en sciences humaines, Département de sciences humaines, Université d'Utrecht (Utrecht, Pays-Bas)

**Claire Devereux,** directrice, Programme de financement des infrastructures, UK Research and Innovation (Swindon, Royaume-Uni)

**Hilary Hanahoe,** secrétaire générale, Research Data Alliance (Oxfordshire, Royaume-Uni)

**Rosie Hicks,** directrice générale, Australian Research Data Commons (Sydney, Australie)

**Guy Levesque,** directeur général, Pôle Hunter de pensée entrepreneuriale, Université de Calgary (Calgary, Alb.)

**Jeff Moon,** directeur, Stratégies et services de données, Compute Ontario (Kingston, Ont.)

**David Budtz Pedersen,** professeur, Département de culture et communications, Université d'Aalborg (Copenhague, Danemark)

**Randall Sobie,** chercheur, Institut de physique des particules et professeur auxiliaire, Université de Victoria (Victoria, C.-B.)

**Martin Taylor,** professeur émérite, Département de géographie, Université de Victoria (Victoria, C.-B.)

**Danial D. M. Wayner,** ancien premier dirigeant scientifique, Conseil national de recherches Canada (Ottawa, Ont.)

**Frederick Gilbert Whoriskey,** professeur auxiliaire, Département de biologie, Université Dalhousie (Halifax, N.-É.)

L'examen par les pairs a été supervisé, au nom du CAC, par **Catherine L. Mah, Ph. D.,** professeure et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la promotion des populations en santé, École d'administration de la santé, Faculté de santé, Université Dalhousie.

# Remerciements

Le comité d'experts et le personnel du CAC tiennent à remercier sincèrement les personnes suivantes pour leur précieux apport à cette évaluation :

## Séance de consultation des administrateurs universitaires

**Juan Pablo Alperin,** Université Simon Fraser (Burnaby, C.-B.)

**Dominique Bérubé,** Université McGill (Montréal, Qc)

**Martha Crago,** Centre canadien de rayonnement synchrotron (Saskatoon, Sask.)

**Charmaine Dean,** Université de Waterloo (Waterloo, Ont.)

**Rachel Fernandez,** Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, C.-B.)

**William Ghali,** Université de Calgary (Calgary, Alb.)

**Annick Girard,** Institut national de la recherche scientifique (Montréal, Qc)

**Bronwyn Hancock,** Université du Yukon (Whitehorse, Yn)

**Lisa Kalynchuk,** Université de Victoria (Victoria, C.-B.)

**Olivier Moroni,** Université Laval (Laval, Qc)

**Bryan Neff,** Université Western (London, Ont.)

**Gianni Parise,** Université McMaster (Hamilton, Ont.)

**Vincent Poitout,** Université de Montréal (Montréal, Qc)

**Aminah Robinson Fayek,** Université de l'Alberta (Edmonton, Alb.)

**Nancy Ross,** Université Queen's (Kingston, Ont.)

**Ameet Sengar,** The Hospital for Sick Children (Toronto, Ont.)

## Séance de consultation des gestionnaires d'installations

**Girma Bitsuamlak,** Wind Engineering, Energy and Environment Research Facility (London, Ont.)

**Marcela Carena*,** Institut Périmètre (Waterloo, Ont.)

**Jodi Cooley*,** SNOLAB (Lively, Ont.)

**Chris DeBeer,** Global Water Futures Observatories (Saskatoon, Sask.)

**Shayla Fitzsimmons,** Système intégré d'observation des océans du Canada, Atlantique (Halifax, N.-É.)

**Alexandre Forest,** Amundsen Science (Québec, Qc)

**Volker Gerdts,** Vaccine and Infectious Disease Organization (Saskatoon, Sask.)

**Pauline Gerrard,** IISD Experimental Lakes Area Inc. (Winnipeg, Man.)

**Gordon Harling,** CMC Microsystèmes (Montréal, Qc)

**Natalie Harrower*,** Réseau canadien des centres de données de recherche (Hamilton, Ont.)

**Paul Hebert,** Centre de génomique de la biodiversité (Guelph, Ont.)

**François Légaré,** Laboratoire de sources femtosecondes, Institut national de la recherche scientifique (Varennes, Qc)

**Daniela Loock,** Réseaux océaniques Canada (Victoria, C.-B.)

**Bill Matiko,** Centre canadien de rayonnement synchrotron (Saskatoon, Sask.)

**Meredith McLaren,** CGEn (Toronto, Ont.)

**Tanja Niemann,** Consortium Érudit et Coalition Publica (Montréal, Qc)

**Felipe Pérez-Jvostov,** Alliance de la recherche numérique du Canada (Toronto, Ont.)

**John Sled,** The Hospital for Sick Children (Toronto, Ont.)

**Nigel J. T. Smith,** TRIUMF (Vancouver, C.-B.)

**Michael Tremblay,** CANARIE (Ottawa, Ont.)

**Alison Urton,** Groupe canadien des essais sur le cancer (Kingston, Ont.)

**Leonard Wassenaar,** Installation nationale André E. Lalonde en spectrométrie de masse par accélérateur (Ottawa, Ont.)

*Membre du comité d'experts

# Résumé et réponse aux questions

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est un atout stratégique essentiel pour la science et la technologie canadiennes et un pilier de la capacité et de l'intérêt nationaux. Elle englobe des installations à site unique d'importance nationale, des actifs mobiles, des réseaux de collaboration, l'infrastructure numérique et internationale et le capital humain nécessaire à leur fonctionnement. De plus, elle soutient l'écosystème de recherche et innovation du Canada, est un fondement de la compétitivité économique, attire et forme des spécialistes et permet de résoudre des problèmes nationaux et internationaux.

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada bénéficie d'une excellente réputation internationale et produit des travaux remarquables. Cependant, elle n'est pas gérée comme un portefeuille cohérent et ne bénéficie pas d'une intendance stratégique qui garantisse qu'elle s'adapte aux forces et aux besoins particuliers du pays. En cette époque où le Canada est confronté à une incertitude géopolitique, économique et technologique accrue, la solidification des capacités nationales, l'amélioration de la compétitivité et le renforcement de la résilience font l'objet d'un regain d'intérêt. Cette prise de conscience souligne l'importance d'optimiser l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale — c'est-à-dire de maximiser la valeur des investissements et de produire des résultats et un impact positif — afin que son portefeuille soit efficace, adaptatif et capable de produire des retombées scientifiques, sociétales et économiques durables.

## Réponse aux questions du mandat

À la demande d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada et d'autres commanditaires[1], le Conseil des académies canadiennes a constitué un comité d'experts chargé de déterminer comment le Canada peut optimiser son infrastructure de recherche à l'échelle nationale afin de bien répondre aux besoins actuels et futurs.

### Pour optimiser son infrastructure de recherche à l'échelle nationale, le Canada doit adopter une approche stratégique

Ce rapport se concentre sur plusieurs composantes majeures de l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale : la planification stratégique fondée sur le portefeuille, la gouvernance, les mécanismes de financement, l'infrastructure de recherche numérique (IRN) à l'échelle nationale, le suivi du

1 La Fondation canadienne de l'innovation, le Conseil national de recherches du Canada, Services publics et Approvisionnement Canada et Services partagés Canada.

rendement et l'évaluation de l'impact, et d'autres éléments cruciaux, comme les spécialistes.

Une approche organisée selon un portefeuille, supervisée par un organe de gouvernance spécialisée (p. ex. une instance suprême) et rendue possible par des états des lieux et des feuilles de route régulièrement mis à jour est essentielle à des choix réfléchis en matière d'équilibre, de complémentarité et d'échelle des investissements soutenant l'infrastructure de recherche physique et numérique. S'il est possible que l'état des lieux de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et l'élaboration de feuilles de route à son sujet s'effectuent indépendamment, les participants à l'écosystème s'entendent généralement sur le fait qu'une stratégie nationale relative à la science, à la technologie et à l'innovation serait essentielle pour organiser un portefeuille d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Un forum de coopération stratégique réunissant les acteurs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale garantirait que la planification et le développement favorisent les intérêts pancanadiens. Enfin, mettre sur pied une entité dédiée à la collaboration internationale en matière d'infrastructure de recherche placerait le Canada comme un partenaire mondial fiable.

L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale repose également sur un financement sur l'ensemble du cycle de vie et une coordination prévisibles, au sein des flux de financement des dépenses en immobilisations, de fonctionnement et de recherche, ainsi que sur un soutien consacré à la collaboration internationale. Des mécanismes de financement durables, et guidés par les priorités nationales, améliorent l'efficacité de l'infrastructure de recherche en faisant en sorte qu'elle est convenablement utilisée, entretenue et, finalement, mise hors service ou reconvertie. En tant qu'actif stratégique, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale exige des méthodes de financement adaptées à son mandat national. Une approche souple des exigences de financement de contrepartie, qui prend en compte les intérêts et les capacités des gouvernements provinciaux et territoriaux et des établissements hôtes, pourrait renforcer l'aptitude d'une infrastructure de recherche à l'échelle nationale à remplir sa mission fondamentale, tout en atténuant les inégalités entre les régions et entre les établissements de tailles et de capacités financières différentes.

Avec l'accélération des évolutions technologiques et l'omniprésence de la recherche facilitée par l'intelligence artificielle (IA), la compétitivité mondiale de l'écosystème de la recherche canadien dépend de l'accès des chercheurs à une IRN à l'échelle nationale souveraine, qui comprend les données, le calcul, la connectivité et les logiciels de recherche. Les mises à niveau de la capacité, des cycles d'actualisation réguliers et prévisibles, la modernisation des logiciels de recherche et une normalisation et une interopérabilité accrues sont

nécessaires pour faire en sorte que l'IRN est prête pour l'avenir. Tout comme pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au sens large, une optimisation de l'IRN apte à répondre aux besoins futurs nécessitera une planification stratégique, des investissements soutenus et une gouvernance renforcée.

Des évaluations de l'impact itératives et permanentes, qui permettent l'apprentissage et la correction de cap, sont essentielles à l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Pour réaliser la pleine valeur des investissements dans cette infrastructure et entretenir son acceptabilité sociale, les évaluations d'impact devront aller au-delà du rendement opérationnel et des résultats à court terme pour rendre compte des retombées scientifiques et socioéconomiques. Des approches adaptatives reposant sur des priorités et des objectifs pancanadiens renforceront la pertinence des évaluations d'impact sans imposer de modèle unique à des infrastructures de taille, de portée et de mandat différents.

Les spécialistes sont un intrant et un produit essentiels de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale; tous les aspects du fonctionnement, que ce soit les activités quotidiennes ou les retombées scientifiques et socioéconomiques à long terme, dépendent d'eux. Pour pleinement réaliser le potentiel de cette infrastructure au Canada, il est essentiel d'optimiser les conditions propices aux personnes qui conçoivent, gèrent, exploitent et utilisent cet actif. Cela demande notamment de favoriser des environnements de travail habilitants, de fournir des ressources soutenues et de tirer parti de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en tant que milieu de formation unique, qui offre des possibilités d'apprentissage pratique et interdisciplinaire.

Une approche stratégique visant à optimiser l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada s'appuierait sur un modèle structuré en portefeuille et habilité par une collaboration structurée entre les partenaires fédéraux, provinciaux, territoriaux et autochtones. Un financement prévisible, soutenu et souple ferait en sorte que l'infrastructure est bâtie, entretenue et utilisée de façon efficace. Dans un même temps, des évaluations de l'impact itératives et le soutien aux spécialistes garantiraient que les investissements produisent des retombées scientifiques, économiques et sociétales.

### L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale tournée vers l'avenir exigera des mesures réfléchies ancrées dans les forces du Canada

Au pays, cette infrastructure est confrontée à des changements qui s'accélèrent. Une conjonction de facteurs, tels que la numérisation exponentielle de la recherche, l'impact croissant de l'IA et la nécessité de disposer de données de qualité pour la soutenir, l'instabilité géopolitique, ainsi que l'importance accordée

à la souveraineté scientifique et à la sécurité de la recherche, impose de nouvelles pressions. Ces transformations soulignent l'urgence de l'optimisation. Pour y parvenir, le Canada peut exploiter ses capacités de recherche et de ses aspirations, ainsi que de ses forces uniques, notamment sa géographie, le savoir et le leadership autochtones et un écosystème de la recherche bilingue.

La géographie unique du Canada a favorisé le développement d'une infrastructure de recherche nordique, arctique, océanique et climatique à l'échelle nationale d'envergure mondiale. Elle constitue un atout non seulement crucial pour l'atteinte des objectifs scientifiques, mais également stratégique pour l'affirmation et la défense de la souveraineté nationale. L'Arctique est un bon exemple de cette double importance : une infrastructure de recherche à l'échelle nationale forte et optimisée y est nécessaire pour effectuer une recherche scientifique essentielle sur ce vaste territoire, ainsi que pour renforcer la capacité du Canada à résoudre des problèmes locaux et mondiaux et à se positionner dans un paysage géopolitique qui évolue rapidement. Le soutien stratégique à l'infrastructure de recherche, ainsi que la connectivité numérique et l'interactivité améliorée, est crucial si l'on veut combler les besoins nordiques du Canada et saisir les possibilités qu'il recèle. Des approches semblables en matière de planification et de soutien à la recherche océanique procureraient des capacités de souveraineté stratégiques.

L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada en vue de l'avenir dépend d'un dialogue affirmé et soutenu avec les détenteurs de droits autochtones. Intégrer le respect, le partenariat et le renforcement des capacités dans l'optimisation garantirait que les actifs profitent du savoir, des perspectives et du leadership des communautés autochtones et répondent à leurs besoins. Cet objectif peut être atteint, par exemple, par l'inclusion de la participation autochtone dans la planification et la gouvernance, l'obtention des autorisations appropriées pour la construction de l'infrastructure sur les terres autochtones et le respect du principe de souveraineté des données autochtones.

En cette époque de transformations géopolitiques, la dualité français–anglais du Canada offre une occasion particulièrement avantageuse d'accroître la participation aux réseaux de recherche francophones nationaux et internationaux, d'améliorer l'accès aux experts et au financement mondiaux et de renforcer la diffusion des connaissances et la diplomatie scientifique.

En ancrant l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans un contexte véritablement canadien, les gouvernements et les chercheurs peuvent bâtir un écosystème d'infrastructure inclusif, résilient, prêt pour l'avenir et connecté au monde.

### Les pratiques exemplaires internationales en matière de planification et de développement comprennent les états des lieux, les feuilles de route, les stratégies d'IRN, un financement durable et la coopération intergouvernementale

L'expérience internationale démontre la valeur des états des lieux, des feuilles de route et des stratégies d'IRN pour l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Ces instruments, généralement administrés par des organismes de gouvernance spécialisés, contribuent à l'excellence et à l'évolution continues de cette infrastructure, assurent la cohérence avec les stratégies scientifiques, technologiques et d'innovation et industrielles au sens large, permettent de sélectionner les portefeuilles d'infrastructure et guident les décisions d'investissement.

Certains pays (comme l'Australie et le Royaume-Uni) ont mis sur pied des programmes de financements dédiés, pluriannuels et liés à leurs processus de planification nationaux, dans le but d'assurer une gestion du cycle de vie efficace, de la sélection d'infrastructures à leur déclassement éventuel. Des évaluations périodiques ou selon des jalons sont utilisées partout dans le monde pour l'exécution de nouvelles initiatives d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Ils permettent d'atténuer les risques et de contrôler les coûts, tout en assujettissant le financement à la fourniture de preuves de progrès, d'état de préparation et de rendement par rapport à des critères définis. Pour le contrôle périodique du rendement de cette infrastructure, on a recours à des indicateurs quantitatifs et qualitatifs, qui mesurent les progrès par rapport aux objectifs fixés. Ces indicateurs fournissent aux bailleurs de fonds des preuves continues sur lesquelles se baser pour poursuivre ou ajuster le financement, gérer et atténuer les risques et démontrer le retour sur investissement.

Dans les systèmes fédéraux, comme en Australie et en Allemagne, le cofinancement par les gouvernements subnationaux n'est pas toujours requis. Ces gouvernements participent toutefois à l'établissement des priorités nationales, dans le cadre de consultations ou au sein d'organismes décisionnels officiels, conformément à leur rôle de bailleurs de fonds, d'hôtes ou de bénéficiaires de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Adapter ces approches au contexte canadien pourrait renforcer la capacité de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale à répondre à des objectifs individuels et à soutenir la détermination des priorités, le partage de coûts et la planification à long terme.

### Il existe un large consensus au sein des participants à l'écosystème de la recherche sur l'idée que la planification à long terme et le soutien durable peuvent améliorer l'état actuel de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada et permettre de répondre à ses besoins futurs

Pour mieux comprendre l'étendue des points de vue sur l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, le comité d'experts a tenu des séances de consultation avec des dirigeants d'infrastructures de recherche canadiennes, ainsi qu'avec des vice-présidents à la recherche (ou avec leurs représentants) et des directeurs de recherche d'établissements canadiens. Le comité d'experts s'est également inspiré des commentaires formulés lors de séances de la Conférence sur les politiques scientifiques canadiennes et d'ateliers organisés par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI).

Ces séances de consultation et ces commentaires présentent un vaste consensus sur l'état actuel et sur les besoins futurs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Actuellement, au niveau du système, l'absence de stratégie et de feuille de route nationales coordonnées crée de l'incertitude quant aux priorités, à la planification du cycle de vie et à la soutenabilité à long terme. Cette infrastructure s'inscrit dans un environnement concurrentiel, qui repose sur les initiatives et projets particuliers. Par ailleurs, les lacunes en matière d'infrastructure numérique et de gestion des données de recherche (GDR) mettent en évidence l'inefficacité du système dans son ensemble et les occasions d'impact manquées. Au niveau de l'établissement, des problèmes de gouvernance persistent. De nombreux actifs et installations d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale sont détenus et régis par des établissements, même si leur mandat est de respecter les priorités de recherche nationales et de servir les communautés de la recherche pancanadienne et internationale. Les problèmes de gouvernance institutionnelle et systémique sont amplifiés par des mécanismes de financement à court terme, qui imposent une pression accrue sur les établissements et sur l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. De plus, la dépendance considérable aux modèles de financement de contrepartie ne concorde pas bien avec le mandat et la portée de cette infrastructure. Elle accroît le fardeau administratif, entraîne des coûts de transaction considérables et crée des tensions avec les gouvernements provinciaux, qui sont parfois réticents à financer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

Les participants aux séances de consultation ont fait remarquer que répondre aux besoins actuels et futurs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale exigeait des réformes favorisant la planification et la soutenabilité à long terme. Ces réformes demandent de traiter l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale comme un atout national, la gestion stratégique du portefeuille, l'établissement de feuilles de route, la priorisation du recrutement et de la

rétention de spécialistes, l'harmonisation des programmes entre les différents bailleurs de fonds, et l'investissement dans l'infrastructure numérique, le calcul prêt pour l'IA, la capacité de données et la connectivité avancée. Les participants aux consultations ont aussi souligné l'importance des évaluations et mesures d'impact en tant qu'outils formatifs qui fournissent des données probantes permettant de soutenir, d'améliorer et de transformer les investissements dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

### Une analyse des forces, faiblesses, possibilités et menaces (FFPM) de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada révèle que, malgré des assises solides, celle-ci manque de stratégie, de soutien et de coordination[2]

Les membres du comité d'experts ont cerné et priorisé un certain nombre de forces, de faiblesses, de possibilités et de menaces touchant l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, à partir des tendances à long terme et de comparaisons internationales (figure 1).

Parmi les forces notables de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, on peut citer des chercheurs et des installations de renommée internationale, qui permettent une recherche porteuse d'impact (annexe C) et la collaboration mondiale. La résilience du système est favorisée par une combinaison diversifiée d'organismes et de programmes de financement. Ces forces sont amplifiées par un réseau à haute vitesse sûr administré par CANARIE. La consolidation de l'IRN à l'échelle nationale sous l'égide de l'Alliance de la recherche numérique du Canada marque une amélioration de la coordination et de la capacité. Ces forces sont complétées par la diversité, la géographie, le bilinguisme et l'engagement à l'égard de la vérité et de la réconciliation du Canada, qui façonnent un écosystème de la recherche distinctif et inclusif.

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada présente toutefois plusieurs grandes faiblesses, comme l'absence de cadre stratégique national, qui contribue à une planification ponctuelle, un financement fragmenté et à court terme et une faible coordination au sein des gouvernements et des établissements. Les mécanismes de financement sont souvent inadaptés aux besoins de l'écosystème, alors que le soutien sporadique et inadéquat à l'informatique de recherche avancée, aux logiciels de recherche et à l'intendance des données nuit à la compétitivité. Les méthodes d'évaluation de l'impact ne permettent pas encore de saisir tous les avantages scientifiques, économiques et sociétaux. De plus, il subsiste des incohérences dans le respect des droits et des intérêts des peuples autochtones et dans le respect des obligations face à ces peuples.

2 Les résultats complets de l'analyse FFPM réalisée par le comité sont présentés à l'annexe B.




**Figure 1 Analyse FFPM de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada**

Analyse FFPM à quatre cadrans de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada.

---

Les principales menaces à l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada sont la complaisance et l'inaction politiques, qui peuvent enraciner les faiblesses existantes. Sans une réforme, le Canada

va manquer des occasions, perdre des spécialistes et voir son rendement en recherche et en innovation s'affaiblir. Des mécanismes de financement incertains et fragiles pourraient conduire à l'effondrement du soutien et créer ainsi des lacunes de capacité essentielle.

Malgré ces faiblesses et ces menaces, notre contexte actuel offre une excellente occasion de repositionner l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale comme un atout stratégique réfléchi permettant de résoudre les problèmes locaux, nationaux et mondiaux pressants. L'adaptation de pratiques exemplaires internationales en matière de planification, de gouvernance, de financement et d'évaluation d'impact et au renforcement de la capacité de l'IRN à l'échelle nationale permettrait au Canada d'améliorer le rendement et la cohérence de son système. Le pays présente également d'autres occasions, comme l'adoption de méthodes d'investissement équilibrées et fondées sur le cycle de vie, l'exploitation de l'infrastructure pour attirer et former des spécialistes étrangers, la désignation d'un porte-parole reconnu sur la scène internationale et l'intensification de la participation aux réseaux francophones, autochtones et de diplomatie scientifique.

# Abréviations

| | |
|---|---|
| IRA | informatique de recherche avancée |
| BMBF | ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (Allemagne) |
| FCI | Fondation canadienne pour l'innovation |
| IRSC | Instituts de recherche en santé du Canada |
| IRN | infrastructure de recherche numérique |
| ESFRI | Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche |
| GWK | Conférence scientifique commune (Allemagne) |
| ISDE | Innovation, Sciences et Développement économique Canada |
| GIR | grandes installations de recherche |
| ISM | initiatives scientifiques majeures |
| NCRIS | Stratégie d'infrastructure de recherche collaborative nationale (Australie) |
| CNRC | Conseil national de recherches Canada |
| CRSNG | Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada |
| OCDE | Organisation de coopération et de développement économiques |
| GDR | gestion des données de recherche |
| CRSH | Conseil de recherches en sciences humaines |
| UKRI | UK Research and Innovation |

# Table des matières


**1 Introduction. . . . . 1**

1.1 Mandat du comité d'experts . . . . . 3

1.2 Vue d'ensemble de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada . . . . . 4

1.3 Approche suivie par le comité d'experts. . . . . 10

1.4 Structure du rapport . . . . . .13

**2 Planification et stratégie . . . . . 16**

2.1 Stratégies et priorités nationales . . . . . 18

2.2 États des lieux et feuilles de route . . . . . 24

2.3 Relations entre les gouvernements nationaux et subnationaux . . . . . 28

2.4 Collaborations stratégiques du Canada avec l'infrastructure de recherche internationale . . . . . 29

2.5 La voie vers l'optimisation : planification et stratégie . . . . .31

**3 Gouvernance . . . . . 34**

3.1 Gouvernance au niveau du système . . . . . 36

3.2 Gouvernance au niveau de l'établissement . . . . . 42

3.3 La voie vers l'optimisation : gouvernance au niveau du système et de l'établissement . . . . . 47

**4 Mécanismes de financement . . . . . 49**

4.1 Mécanismes de financement au Canada. . . . . .51

4.2 Mécanismes de financement à l'étranger . . . . . 59

4.3 Rôle du financement de contrepartie. . . . . 61

4.4 Financement sur l'ensemble du cycle de vie et planification de la fin de vie . . . . . 66

4.5 La voie vers l'optimisation : mécanismes de financement. . 69

**5 Infrastructure de recherche numérique . . . . . 72**
5.1 IRN à l'échelle nationale au Canada. . . . . 75
5.2 La gouvernance et le financement de l'IRN à l'échelle nationale . . . . . 85
5.3 La voie vers l'optimisation : infrastructure de recherche numérique . . . . . 87

**6 Suivi du rendement et évaluation de l'impact . . . . . 90**
6.1 Efficacité du suivi du rendement et de l'évaluation de l'impact . . . . . 93
6.2 Impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale . . . . . 94
6.3 Suivi du rendement et évaluation de l'impact au Canada . . 101
6.4 La voie vers l'optimisation : impact, évaluation et contrôle 104

**7 Aspects essentiels de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada . . . . . .107**
7.1 Spécialistes . . . . . .109
7.2 Souveraineté . . . . . 112
7.3 Science ouverte . . . . . 114
7.4 L'infrastructure de recherche du Nord en tant qu'atout à l'échelle nationale . . . . . 117
7.5 La recherche en français et dans la Francophonie . . . . . 118

**8 Réflexions finales. . . . . .120**

**Références . . . . . .122**

**Annexe A : Séances de consultation . . . . . .154**

**Annexe B : Analyse FFPM . . . . . .172**

**Annexe C : Impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada . . . . . .175**

1

# Introduction


1.1 Mandat du comité d'experts

1.2 Vue d'ensemble de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

1.3 Approche suivie par le comité d'experts

1.4 Structure du rapport

Le Canada vit une ère de changements et d'incertitude profonds et accélérés. Ces changements sont de nature géopolitique, avec des relations de sécurité et commerciales de longue date qui sont aujourd'hui menacées; économique, avec la nécessité croissante de garantir les capacités et la résilience nationales; et sociales, avec de nouvelles technologies, comme l'IA, qui ont un impact extraordinaire (GC, 2025a; ISDE, 2025a; CPM, 2026). Si le Canada veut s'épanouir dans cette nouvelle réalité, il doit tirer pleinement profit de ses forces, notamment de son aptitude à innover grâce à un solide écosystème de la recherche qui sert de fondement à la souveraineté, à la prospérité et à la résilience nationales (ISDE, 2026a).

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est une composante fondamentale de l'écosystème de la recherche du Canada (CAC, 2025a). Composée d'installations d'importance nationale sur site unique, d'actifs mobiles, de réseaux de collaboration, d'une infrastructure numérique internationale et du capital humain nécessaire pour les exploiter, elle permet une recherche de pointe qui répond aux problèmes locaux, nationaux et mondiaux, dans des domaines comme la santé publique, les changements climatiques, la fabrication avancée ou la défense nationale. Les résultats de cette recherche de pointe et du développement de capacité qui l'accompagne stimulent les percées scientifiques et les progrès technologiques, promeuvent l'innovation et produisent des retombées sociales (TEHA, 2024). Dans son ensemble, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada est un atout national stratégique, qui produit d'importantes retombées socioéconomiques grâce à des investissements publics réfléchis (FCI, 2023a; CPSC, 2023). La résilience nationale — la capacité du Canada à prévoir et à absorber le changement et à s'y adapter — est rendue possible par la capacité de cette infrastructure à répondre aux défis nationaux et mondiaux.

Une infrastructure de recherche à l'échelle nationale vigoureuse et tournée vers l'avenir est essentielle à la mise en œuvre des priorités découlant des diverses stratégies nationales (p. ex. ISDE, 2021a, 2022, 2025b, 2026b; GC, 2026a) et des divers cadres juridiques du pays, ainsi que de l'engagement à soutenir la recherche dans les deux langues officielles du Canada (GC, 1985a, 2026b; PCH, 2023). Son optimisation est aussi nécessairement enchâssée dans les obligations et les engagements du Canada à l'égard des peuples autochtones, qui découlent du contexte des relations entre les nations, entre les Inuits et l'État et entre les gouvernements, et s'étendent aux questions telles que la souveraineté des données et l'investissement dans la capacité des gouvernements et des institutions autochtones (ONU, 2007; JUS, 2023). Une approche pancanadienne qui fait correspondre les investissements avec les stratégies en ce qui a trait à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale peut amplifier la valeur et l'impact et ainsi mieux bénéficier aux gens, à la science et à la société.

Si le Canada a favorisé la mise sur pied de nombreux éléments essentiels au succès, comme une recherche d'avant-garde, de solides établissements et une expertise respectée dans le monde, sa façon d'aborder l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale demeure fragmentée et largement ponctuelle, et est entravée par une planification et des cycles de financement à court terme et par l'absence de stratégie cohérente (CCSFSF, 2017; CCSFSR, 2023; Halliwell, 2025). Cette fragmentation produit des lacunes, le dédoublement et l'inefficacité et limite l'impact scientifique du Canada sur la scène mondiale, même si les chercheurs qui travaillent au pays sont tenus en haute estime (p. ex. UC, 2024; CAC, 2025a). Elle réduit l'impact stratégique des investissements dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et fait en sorte que le Canada manque des occasions. Sans optimisation de cette infrastructure, le Canada risque de perdre sa capacité à être un fer de lance de la production de connaissances, à adopter des technologies névralgiques, à attirer et à retenir des spécialistes de renommée mondiale et à exercer le contrôle sur son futur économique, social et sécuritaire. S'il n'est clairement pas optimal, le système actuel a tout de même permis au Canada de s'en sortir durant les trois dernières décennies; cependant, il n'est plus suffisant pour l'ampleur et la complexité des problèmes modernes. Malgré un consensus selon lequel un changement considérable est nécessaire (annexe A), aucun geste décisif n'a été posé ces trente dernières années.

## 1.1 Mandat du comité d'experts

Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), avec l'appui d'autres ministères et organismes[1] (ci-après, le commanditaire), a demandé au Conseil des académies canadiennes (CAC) de réunir un comité d'experts chargé de répondre à la question et aux sous-questions suivantes :

**Comment le Canada peut-il optimiser[2] son infrastructure de recherche à l'échelle nationale, dont les installations de grande envergure, les plateformes numériques et les réseaux collaboratifs, pour bien répondre aux besoins actuels et futurs?**

(continue)

1 La Fondation canadienne de l'innovation, le Conseil national de recherches Canada, Services publics et Approvisionnement Canada et Services partagés Canada.

2 Dans ce contexte, le comité d'experts définit l'optimisation comme la maximisation de la valeur tirée des investissements et la production de résultats et d'un impact positifs par l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

(a continué)

- Comment l'intégration de facteurs stratégiques, comme la correspondance avec les priorités nationales, la préparation pour le futur, la compétitivité mondiale, la durabilité et l'inclusivité, peut-elle faire en sorte que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada réponde aux problèmes et aux possibilités à venir?
- Quelles pratiques exemplaires étrangères en matière de planification et de réalisation de l'infrastructure de recherche pourraient guider l'élaboration de stratégies efficaces au Canada, tout en tenant compte du partage des rôles entre les gouvernements fédéral et provinciaux?
- Quelles sont les forces, faiblesses, possibilités et menaces de l'actuel portefeuille d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale si l'on considère les tendances à long terme et les comparaisons mondiales?
- Quelle est l'opinion des gestionnaires d'installations quant à l'état actuel de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada et aux besoins futurs?

## 1.2 Vue d'ensemble de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada se compose d'une multitude de types d'éléments (p. ex. physiques, mobiles, numériques), de sources de financements diversifiées et de structures de gouvernance variées (figure 1.1).




**Figure 1.1 L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada**

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale comprend des grandes installations d'importance nationale, des actifs mobiles, des réseaux de collaboration distribués, l'infrastructure numérique et l'infrastructure de recherche internationale située à l'étranger et accessible aux chercheurs canadiens. Toutes les formes d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale reposent sur les capacités humaines et sur les données.

Au moyen de son Fonds des initiatives scientifiques majeures (FISM), la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) soutient 19 actifs d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, qui interviennent dans divers domaines, comme la santé et les sciences de la vie, les sciences sociales et humaines, la biodiversité, la science de l'environnement et du climat et la physique et les matériaux avancés (FCI, 2023b). En 2024, le gouvernement fédéral a chargé la FCI de mettre sur pied un nouveau cadre de prise de décisions et de financement permettant de transformer six initiatives scientifiques majeures (ISM) en grandes installations de recherche (GIR), une toute nouvelle appellation (FCI, 2024a; Fall et Lagacé, 2024)[3]. Ce cadre se caractérise par un modèle stratégique orienté sur le portefeuille, qui harmonise les investissements avec les priorités scientifiques du Canada, tout en soutenant l'infrastructure durant l'ensemble de son cycle de vie (Fall et Lagacé, 2024). La

3 Les ISM sélectionnées pour être désignées GIR sont le Navire de la Garde côtière canadienne (NGCC) Amundsen, le Centre canadien de rayonnement synchrotron, Réseaux océaniques Canada, le Réseau de contrôle océanique, SNOLAB et la Vaccine and Infectious Disease Organization (VIDO).

plupart des ISM et des GIR sont hébergées, détenues ou gérées par des universités ou des consortiums universitaires (FCI, 2023b).

Hormis le FISM de la FCI et le cadre de GIR, plusieurs infrastructures de recherche à l'échelle nationale importantes sont financées, en tout ou en partie, par le gouvernement fédéral, généralement par le biais de ministères et d'organismes. Ces éléments sont largement universitaires et correspondent au mandat de ministères individuels. Par exemple, TRIUMF, le centre national d'accélération des particules du Canada, et le Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique sont soutenus par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) (CNRC, 2021; TRIUMF, 2023), le Centre canadien de données astronomiques est soutenu à la fois par le CNRC et par l'Agence spatiale canadienne (CNRC, 2023a) et les Laboratoires Nucléaires Canadiens de Chalk River sont soutenus par le gouvernement fédéral, par l'intermédiaire d'Énergie atomique du Canada Limitée (LNC, 2026).

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada comprend également des réseaux collaboratifs d'infrastructure physique. Ces actifs font partie d'un vaste réseau de ressources distribuées. Par exemple, le réseau canadien d'infrastructure de recherche du Nord comporte de grandes stations de recherche (p. ex. la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique), des instituts et des installations, des navires (p. ex. le NGCC Amundsen) et d'autres éléments nordiques de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale distribuée (p. ex. Réseaux océaniques Canada ou le Réseau de contrôle océanique) (OTN, 2023; ONC, 2024; POLAIRE, 2024; Amundsen Science, s.d.). Dans son ensemble, ce réseau est le fruit d'un investissement considérable de la part de nombreux ministères et organismes fédéraux, de la FCI, des gouvernements territoriaux et autochtones, d'établissements postsecondaires nordiques, d'organismes philanthropiques, de partenaires nationaux et internationaux et, selon la conseillère scientifique en chef du Canada, il « pourrait être compris (et reconnu) comme l'un des principaux engagements du gouvernement fédéral en matière d'infrastructures de recherche » (BCSC, 2023). Les peuples et les communautés autochtones du Nord interviennent de plus en plus comme directeurs et collaborateurs de recherche au sein de l'infrastructure de recherche du Nord et de l'Arctique et participent à sa conception et à sa gouvernance (p. ex. George, 2021).

Le gouvernement du Canada possède et exploite de grandes installations de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Ces dernières années, il a admis la nécessité de moderniser et d'harmoniser stratégiquement l'infrastructure de recherche qu'il détient pour qu'elle réponde aux nouveaux défis scientifiques, technologiques et sociétaux. En 2018, il a lancé Laboratoires Canada, une initiative pangouvernementale à long terme de renouvellement des laboratoires et des installations scientifiques fédéraux (GC, 2018, 2020).

Contrairement aux autres actifs, les installations détenues par le fédéral ne sont généralement pas à vocation universitaire. Si certaines peuvent être accessibles à la communauté des utilisateurs externes[4] et facilitent la collaboration avec le milieu universitaire, le secteur privé, les peuples autochtones et des partenaires étrangers (SPAC, 2023), la majorité ne sont pas ouvertes à la recherche générale et dépassent donc la portée de cette évaluation.

Outre son infrastructure de recherche à l'échelle nationale intérieure, le Canada contribue à l'infrastructure de recherche internationale située à l'étranger. Certains de ces actifs sont exploités, financés ou détenus (en tout ou en partie) par le gouvernement du Canada ou incluent une participation importante du Canada (p. ex. le Télescope Canada–France–Hawaï, le télescope spatial James Webb, l'observatoire du réseau d'un kilomètre carré), tandis que d'autres sont détenus et gérés par des partenaires internationaux et sont accessibles aux chercheurs canadiens dans le cadre d'ententes (p. ex. CERN). Ces deux types d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale à l'étranger jouent un rôle important dans l'écosystème de la recherche global du Canada (Halliwell, 2025).

L'infrastructure de recherche numérique (IRN) à l'échelle nationale du Canada est un actif fondamental pour toute la communauté de la recherche canadienne. Elle appuie toutes les disciplines en fournissant la connectivité de réseau, le matériel informatique avancé et les plateformes et outils logiciels de recherche, et en assurant la gestion des données de recherche (GDR). CANARIE exploite des réseaux de connectivité numérique aux fins de recherche et d'éducation, tandis que l'Alliance de la recherche numérique du Canada fournit des services de recherche numériques, comme la GDR, les logiciels de recherche et l'informatique de recherche avancée (IRA) (CANARIE, 2025a; Alliance, s.d.-a).

Outre l'IRN à l'échelle nationale indépendante du domaine, qui fournit de vastes services aux chercheurs et aux universités, une partie de l'IR à l'échelle nationale propre aux disciplines est intrinsèquement de nature numérique. C'est, par exemple, le cas du Centre canadien de données astronomiques, du Réseau canadien des centres de données de recherche, destiné aux chercheurs en sciences sociales et en santé de la population, de Coalition Publica, qui s'adresse aux sciences sociales et humaines, et du Réseau de recherche sur les données de santé du Canada (CNRC, 2022; RCCDR, 2024; Coalition Publica, s.d.; RRDS Canada, s.d.).

4 Il s'agit, par exemple, de navires de science halieutique, de stations de recherche agricole, de divers composants du réseau distribué de stations de recherche dans le Nord et de stations de surveillance climatique, de musées nationaux et de Bibliothèque et Archives Canada, et de recueils de données à Statistique Canada.

### 1.2.1 Contexte politique

La nécessité pour le Canada d'adopter une approche stratégique pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale fait depuis longtemps l'objet de discussions parmi les décideurs politiques et au sein de la communauté de la recherche, et a conduit à la réalisation de plusieurs études et à la formulation de conseils à l'intention du gouvernement du Canada (encadré 1.1).

#### Encadré 1.1 Historique des principaux jalons relatifs à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada[5]

**1997 :** Le Budget 1997 annonce la création de la FCI pour faire face au manque de financement dédié à l'infrastructure de recherche. Il accorde à la FCI une somme initiale de 800 millions de dollars sur 5 ans pour l'investissement en capital (mais pas pour les dépenses de fonctionnement ou d'entretien) relatives à l'infrastructure de recherche dans 3 secteurs : santé, environnement et science et génie (GC, 1997).

**2000 :** Le Bureau du vérificateur général du Canada demande l'établissement d'un cadre interministériel de gestion des grands projets scientifiques (BVG, 2000).

**2005 :** Le Bureau du Conseiller national des sciences propose un cadre, un comité consultatif et un secrétariat central pour l'évaluation, le financement et la surveillance des grands projets d'investissements scientifiques canadiens (BCNS, 2005).

**2009 :** Un rapport destiné au groupe de travail interorganismes sur les gros investissements en science et technologie fournit un manuel de gouvernance et de gestion à l'intention des responsables de projets de ce genre d'investissements, des établissements hôtes et des organismes de financement (Halliwell et Foxall, 2009).

**2017 :** L'Examen du soutien fédéral aux sciences (le « rapport Naylor ») propose la formation d'un comité permanent spécial sur les GIR, dont il détaille la structure et le rôle. Il souligne la nécessité d'« améliorer la coordination et l'alignement stratégique des divers éléments de l'aide fédérale apportée à la recherche et à l'innovation » (CCSFSF, 2017).

(continue)

5 Cet historique n'inclut pas les études portant uniquement sur l'infrastructure de recherche intra-muros fédérale, qui dépassent largement la portée de ce rapport.

(a continué)

**2018 :** À la demande du premier ministre, la conseillère scientifique en chef produit un rapport dans lequel elle recommande d'adopter une approche de portefeuille pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, dans le cadre de laquelle une entité centrale assumerait la surveillance et la planification, et effectuerait des examens indépendants et quinquennaux de chaque installation (BCSC, 2020a).

**2023 :** Dans son rapport (le « rapport Bouchard »), le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche demande, entre autres choses, de mettre sur pied un cadre de GIR et d'élaborer une feuille de route pour « établir les priorités et la planification des investissements à grande échelle dans les infrastructures de recherche. Cette feuille de route serait arrimée à la stratégie nationale sur les sciences, la recherche et l'innovation » (CCSFSR, 2023). Le Budget 2023 traduit l'intention du gouvernement fédéral de donner suite au conseil du comité consultatif, ce qui indique son engagement à intensifier les efforts d'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada (GC, 2023).

**2023–2024 :** En 2023, une séance de la Conférence sur les politiques scientifiques canadiennes (CPSC) intitulée Positionnement de l'infrastructure nationale de recherche du Canada pour générer un impact : la mise en œuvre de la politique pour les grandes installations de recherche débouche sur un rapport qui cerne les éléments essentiels d'un cadre de GIR, comme la surveillance fédérale, une planification et un financement fondés sur le portefeuille et le cycle de vie et l'élaboration d'une feuille de route (CPSC, 2023). Au CPSC 2024, une séance de suivi sur la GIR aboutit à un rapport sur la mise en œuvre du cadre proposé et formule 17 recommandations face à l'approche fragmentée suivie au Canada pour le financement et la gestion de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (CPSC, 2024).

**2024 :** La FCI annonce la mise sur pied du cadre de GIR et lance une consultation auprès des ISM et des GIR (FCI, 2024a). Toutefois, en juin 2026, ce cadre n'avait toujours pas été rendu public.

**2024 :** S'appuyant sur les recommandations du rapport Bouchard, le gouvernement annonce dans le Budget 2024 la création d'une organisation-cadre de financement de la recherche pour « faire progresser la recherche concertée, multidisciplinaire et axée sur la réalisation d'une mission à l'échelle internationale » et améliorer la coordination au sein du système fédéral de soutien à la recherche (GC, 2024).

(continue)

(a continué)

**2025 :** La CPSC organise un symposium intitulé Les grandes infrastructures de recherche : moteurs de collaboration, d'innovation et de résilience nationale. Ce symposium conclut que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada doit être coordonnée et régie délibérément comme un système national afin de renforcer la collaboration entre les secteurs, d'exploiter les partenariats internationaux et de servir de base à l'innovation, à la souveraineté scientifique et à la résilience nationale (CPSC, 2025a,b).

Malgré plus de trois décennies de conseils sollicités et indépendants, qui témoignent d'un large consensus au sein de la communauté de la recherche, le Canada n'a pas entièrement mis en œuvre une approche politique stratégique de son infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Ce consensus porte à croire qu'un portefeuille d'infrastructure fort, dynamique et percutant exige la coopération, la coordination et la collaboration, ainsi que des structures organisationnelles dotées de mandats et d'un soutien adéquats pour produire des résultats. L'expérience étrangère montre que les systèmes d'une infrastructure de recherche à l'échelle nationale efficaces reposent sur des stratégies nationales, des feuilles de route claires et un financement soutenu. D'autres pays ont d'ailleurs fait de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale — ainsi que ses composantes numériques — un élément crucial de leurs programmes scientifiques, technologiques et d'innovation.

## 1.3 Approche suivie par le comité d'experts

Pour répondre à son mandat, le CAC a constitué un comité d'experts multidisciplinaire et multisectoriel. Les membres du comité ont été sélectionnés pour leur expertise en gouvernance de l'infrastructure de recherche et en évaluation de l'impact, leur connaissance des systèmes de recherche fédéraux, provinciaux et territoriaux et postsecondaires, et leur expérience de la mise en œuvre d'IRN et d'initiatives de science ouverte. Les membres du comité d'experts sont intervenus à titre bénévole et devaient réaliser une évaluation complète et objective des données probantes disponibles. Le comité s'est réuni virtuellement et en personne entre mars 2025 et juin 2026 pour rédiger ce rapport.

Afin de garantir l'intégrité de l'évaluation et de pouvoir examiner en toute transparence les questions soumises, les membres du comité d'experts ont dévoilé au CAC et à leurs collègues tout conflit d'intérêts — réel, prévisible ou perçu — relatif à ces questions. Les membres du comité ont été assujettis

à une entente de confidentialité et à un code de conduite visant à assurer un environnement favorisant les délibérations collaboratives et respectueuses, propice au libre-échange des connaissances et convenant à l'évaluation des données probantes. Pour préserver l'indépendance du comité d'experts, le commanditaire n'a joué aucun rôle dans la nomination de ses membres et n'a pas échangé avec lui durant l'évaluation, sauf dans les circonstances suivantes : (i) à la première réunion du comité d'experts, à laquelle le commanditaire a été invité à présenter et à échanger sur le mandat et à en discuter et (ii) aux séances d'information planifiées après que le comité d'experts a formellement validé le rapport avant sa diffusion publique, durant lesquelles les principales constatations ont été présentées.

Le rapport a fait l'objet d'un examen approfondi par des pairs, au cours duquel 11 autres experts du Canada et de l'étranger ont fourni des données probantes, des commentaires, une expertise et des connaissances supplémentaires. Les pairs examinateurs, qui n'ont pas eu à accepter le rapport final, ont participé à titre individuel et non comme représentants de leur organisation. Ils sont restés anonymes jusqu'à la publication du rapport. Le processus a été supervisé par un pair examinateur indépendant nommé par le comité consultatif scientifique du CAC afin de renforcer l'intégrité de l'examen.

### 1.3.1 Données probantes et portée

L'évaluation réalisée par le comité d'experts incluait une revue et une synthèse de diverses sources de données probantes, notamment des publications examinées par les pairs et de la documentation parallèle (p. ex. documents de politique, publications gouvernementales, sites Web et rapports) publiée au Canada et dans certains autres pays (Australie, Brésil, France, Allemagne, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni et États-Unis, ainsi que dans l'Union européenne). Pour mieux comprendre la diversité de points de vue sur l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada et répondre de façon exhaustive au mandat que lui avait confié le commanditaire, le comité d'experts a recueilli des données probantes à l'occasion des activités supplémentaires suivantes :

- Une première séance de consultation, qui a réuni des dirigeants de 22 infrastructures de recherche canadiennes. Leurs points de vue ont guidé les délibérations du comité d'experts sur la quatrième sous-question du mandat (annexe A).
- Une seconde séance de consultation, qui a réuni les vice-présidents à la recherche (ou leurs représentants) et les directeurs de recherche de 16 établissements canadiens (annexe A).

- Dans le cadre d'une table ronde animée, les membres du comité d'experts ont cerné, catégorisé et priorisé les principales forces, faiblesses, possibilités et menaces (FFPM) de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, à partir des tendances à long terme et de comparaisons internationales. L'analyse FFPM réalisée par le comité d'experts a éclairé sa réponse à la troisième sous-question du mandat (annexe B).
- Le comité d'experts a également tenu des séances de discussion approfondies sur les sujets suivants : l'infrastructure de recherche détenue par le gouvernement fédéral du Canada, la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, la contribution internationale du Canada en ce qui a trait à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et à l'IRN nationale. Chaque séance a été accompagnée d'articles de référence rédigés par des membres du comité d'experts, qui ont fourni le contexte, des données probantes pertinentes et des éléments clés à prendre en considération afin de guider les délibérations.

Les délibérations du comité d'experts ont également été éclairées par les commentaires des participants au symposium intitulé Les grandes infrastructures de recherche : moteurs de collaboration, d'innovation et de résilience nationale, précédemment cité, organisé dans le cadre de la CPSC 2025 (CPSC, 2025b) (annexe A), ainsi qu'à deux séances de la CPSC sur l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale tenues en 2023 et 2024 (CPSC, 2023, 2024). De plus, les membres du comité d'experts ont recueilli de précieux renseignements lors d'échanges avec les participants aux ateliers sur les installations de recherche nationales 2025 et 2026 de la FCI.

Ce rapport s'inspire de sources publiées et accessibles au public pour incorporer les points de vue et les expériences des peuples autochtones; cependant, il n'est pas guidé par des consultations directes avec les Premières Nations, les Inuits et les Métis. Le comité admet que la contribution et le coleadership précieux des peuples autochtones relatifs aux activités réalisées par l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, en particulier lorsqu'elles concernent leurs données, leurs systèmes de connaissances, leurs terres et leurs eaux, sont essentiels pour garantir que la recherche concorde avec les priorités définies par les nations, les gouvernements et les communautés autochtones. Étant donné les droits intrinsèques, constitutionnels et accordés par les traités des peuples autochtones au Canada, ces partenariats et cette capacité sont des impératifs fondamentaux pour l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, et non des éléments facultatifs.

La portée de ce rapport comprend l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale à vocation universitaire, ainsi que la participation du Canada à l'infrastructure de recherche internationale. Toutefois, comme mentionné précédemment, elle exclut l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale détenue et exploitée par le secteur privé ou par le gouvernement du Canada (en soutien à la recherche intra-muros et aux mandats ministériels).

## 1.4 Structure du rapport

Ce rapport se penche sur la façon d'améliorer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada en se concentrant sur les principaux éléments interreliés du cadre d'optimisation défini par le comité d'experts (figure 1.2).

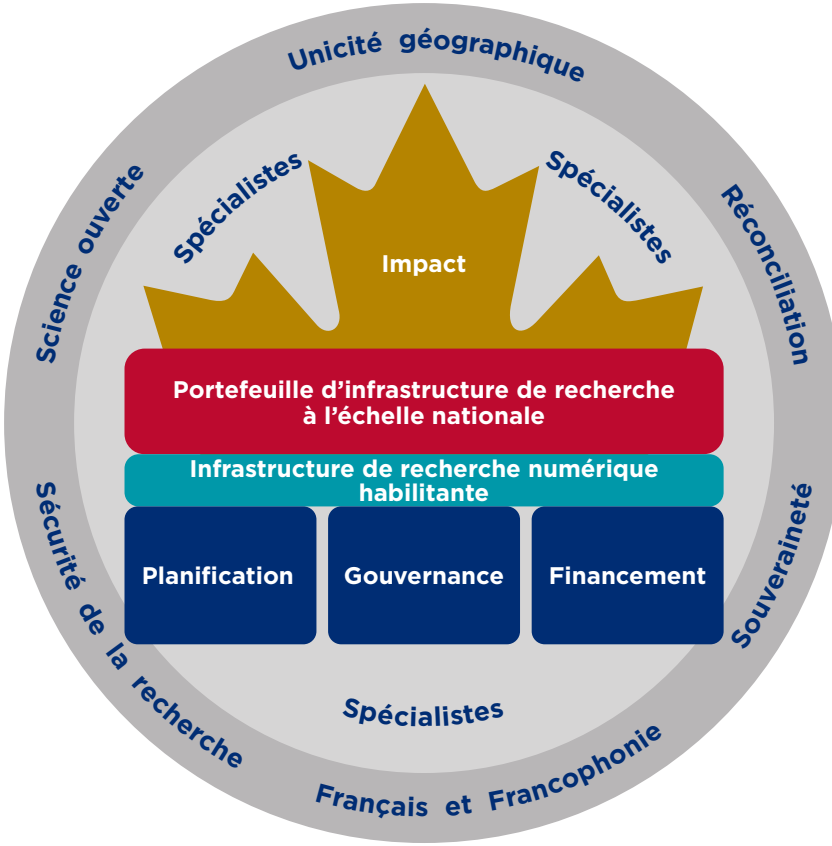



**Figure 1.2 Cadre d'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada**

L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, y compris de l'IRN, peut s'effectuer par la planification stratégique, une gouvernance efficace et des mécanismes de financement stables et prévisibles. La coordination stratégique de ces éléments fondamentaux maximise les répercussions scientifiques et socioéconomiques de cette infrastructure. Les spécialistes en sont à la fois un intrant et un produit; ils sont à la base de la capacité du système à fonctionner et à produire un impact. L'optimisation dépend également d'autres facteurs — comme la science ouverte, la réconciliation, la souveraineté, la sécurité de la recherche, le caractère unique de la géographie du Canada et la dualité linguistique —, qui déterminent si l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada concorde avec les priorités nationales, est capable de s'adapter à l'évolution de la situation géopolitique et est positionnée pour produire un impact soutenu.

Les chapitres 2 à 4 analysent comment la planification et la stratégie, la gouvernance et les mécanismes de financement peuvent contribuer à une infrastructure de recherche à l'échelle nationale optimisée, et étudient leurs

interrelations et les défis auxquels ils sont confrontés. Le chapitre 5 examine le rôle crucial de l'IRN à l'échelle nationale et des données. Le chapitre 6 analyse les méthodes d'optimisation de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, alors que le chapitre 7 se penche sur les principales questions sur lesquelles repose l'optimisation, comme les spécialistes, la souveraineté, la science ouverte, l'infrastructure de recherche dans le Nord et la recherche en français et la Francophonie. Enfin, le chapitre 8 présente les dernières réflexions du comité d'experts sur la façon de positionner le Canada afin que son infrastructure de recherche à l'échelle nationale soit optimisée, résiliente et prête pour l'avenir.

2

# Planification et stratégie


2.1 Stratégies et priorités nationales

2.2 États des lieux et feuilles de route

2.3 Relations entre les gouvernements nationaux et subnationaux

2.4 Collaborations stratégiques du Canada avec l'infrastructure de recherche internationale

2.5 La voie vers l'optimisation : planification et stratégie

## Constatations du chapitre

- Malgré des décennies d'investissements dans divers programmes et approches, le Canada ne dispose pas d'un cadre stratégique national de planification, de développement et de soutien à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.
- Contrairement au Canada, de nombreux pays comparables suivent une approche stratégique fondée sur une approche de portefeuille pour leur infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Cette approche est enracinée dans des priorités et des stratégies scientifiques et technologiques et repose sur des états des lieux et des feuilles de route qui font appel à l'ensemble de la communauté de la recherche et à d'autres détenteurs d'intérêts pertinents.
- Bien que les provinces et les territoires soient censés contribuer à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, la coordination en matière de planification et de stratégie entre les gouvernements fédéral et provinciaux ou territoriaux est faible.
- L'absence de planification stratégique en ce qui concerne l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada complique ou empêche la participation du Canada à l'infrastructure de recherche internationale et crée des obstacles à la participation étrangère à l'infrastructure de recherche nationale canadienne.

Parce que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale comprend des actifs à longue durée de vie très demandants en capital et dont les répercussions sont complexes et durables. De plus, les décisions quant à leur conception, à leur soutien, à leur renouvellement et à leur mise hors service ont des conséquences qui dépassent largement l'échelle de l'installation, du projet ou du cycle de financement. Les données probantes montrent qu'aborder la planification de façon stratégique permet aux gouvernements et aux communautés de recherche de passer d'investissements ponctuels axés sur le projet à une perspective de portefeuille cohérente — qui harmonise l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale avec les priorités nationales, prévoit les besoins scientifiques et technologiques et fait des choix réfléchis en ce qui concerne l'équilibre, la complémentarité et l'envergure. Sans une telle planification, il y a un risque de fragmentation, de dédoublement et de sous-utilisation même des installations de premier plan. Ce chapitre examine comment les cadres de planification stratégique — comme les stratégies nationales, les

états des lieux et les feuilles de route — sont utilisés pour optimiser les systèmes de l'infrastructure de recherche et se penche sur les leçons qu'offrent ces cadres en matière de renforcement de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada.

## 2.1 Stratégies et priorités nationales

### Le Canada ne dispose pas d'un cadre stratégique pour son infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Les investissements dans l'infrastructure de recherche sont généralement planifiés et conçus sous forme de projets largement indépendants et circonscrits dans le temps, et non sous forme de portefeuille complet ou pour l'ensemble du cycle de vie (CPSC, 2024) (encadré 2.1). Il n'existe actuellement aucun cadre stratégique pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada, et aucun processus systématique de planification, de développement et de soutien de cette infrastructure (Halliwell, 2025).

### Encadré 2.1 Qu'est-ce que l'approche de portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale?

Une approche de portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est un modèle de gouvernance stratégique au niveau du système dans lequel les actifs de l'infrastructure sont gérés collectivement, sous forme de portefeuille équilibré, plutôt qu'individuellement, en tant que projets distincts. Une telle approche permet aux gouvernements de coordonner les investissements, d'évaluer la complémentarité et les lacunes, de s'attaquer aux priorités nationales et de fournir un financement cohérent et prévisible sur tout le cycle de vie, dans le but d'optimiser les capacités de recherche nationales et de maximiser l'impact des investissements dans l'infrastructure de recherche.

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2020) a déterminé les éléments clés de la gestion de portefeuille pour l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale :

- « Une planification stratégique à long terme qui comprend des mécanismes d'état des lieux appropriés et un apport de la communauté;

(continue)

(a continué)

- Des mécanismes budgétaires transparents, qui procurent de la souplesse et réduisent les redondances;
- Des exercices équilibrés, qui tiennent compte des possibilités et des priorités (anciennes/nouvelles, nationales/internationales, etc.);
- Évaluation de l'impact et prévision des divers investissements, ainsi que des possibilités et du besoin de cessation progressive des activités;
- Prise en considération des facteurs externes dans le processus décisionnel. »

En l'absence de cadre stratégique national, il existe actuellement plusieurs voies pour planifier, bâtir et soutenir l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada. Parmi les plus importantes, citons le Fonds des initiatives scientifiques majeures (FISM) de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), qui vise à soutenir les « installations de recherche d'importance nationale » (FCI, 2023c). Bien que le FISM ne fournisse pas de financement pour les immobilisations aux nouveaux actifs d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, mais plutôt un soutien au fonctionnement et à l'entretien courants des installations existantes, la désignation d'une installation comme initiative scientifique majeure (ISM) indique qu'elle constitue un atout national[6]. En 2024, le gouvernement fédéral a chargé la FCI de mettre en œuvre un nouveau cadre de prise de décisions et de financement pour transformer six ISM en grandes installations de recherche (GIR), une toute nouvelle appellation (CPSC, 2024). Bien que le cadre de GIR ne soit pas encore accessible au public, il a été décrit comme une approche plus stratégique reposant sur le portefeuille, qui concorde avec les priorités et les stratégies scientifiques du Canada et fournit des fonds sur l'entièreté du cycle de vie d'un actif d'infrastructure donné. Au sein de cette approche, le gouvernement fédéral intervient dans la planification et la sélection, le ministre de l'Industrie assurant l'harmonisation avec les priorités nationales et « approuvant les installations et les projets admissibles » (Fall et Lagacé, 2024). Cependant, selon l'évaluation du comité d'experts, si le cadre relatif aux GIR constitue un pas dans la bonne direction, il est essentiel de veiller à ce qu'il possède les attributs nécessaires à la constitution d'un portefeuille d'infrastructure de recherche au niveau national, tels qu'un mécanisme clair de construction de nouveaux actifs d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

6 En revanche, le Fonds d'innovation de la FCI fournit du financement pour la construction de nouveaux actifs d'infrastructure de recherche ainsi que pour le soutien et le renouvellement d'actifs existants (FCI, 2025a).

et de mise hors service des actifs, que ce soit par déclassement ou par transfert à d'autres détenteurs d'intérêts (section 4.4).

Outre la FCI, le gouvernement fédéral soutient directement plusieurs actifs d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale gérés par les universités, ainsi que des actifs d'infrastructure de recherche internationale auxquels le Canada contribue (section 1.2). La planification et la construction des actifs d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale reposent généralement sur des exercices de planification à long terme effectués par la communauté de la recherche concernée (Halliwell, 2025). L'astronomie et la physique des particules sont deux domaines de recherche qui bénéficient du financement fédéral direct et pour lesquels les décisions de financement sont fondées sur des plans à long terme bien conçus, souvent en collaboration avec le ministère ou l'organisme concerné (p. ex. le CNRC) (section 2.2). Cependant, le degré auquel ces exercices de planification tiennent compte des stratégies et des priorités scientifiques nationales (plutôt que des priorités propres au domaine) n'est pas clair.

## Le Canada prend des décisions sur son infrastructure de recherche à l'échelle nationale sans stratégie scientifique d'ensemble

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale n'est qu'un élément de l'écosystème de la recherche qui, lui-même, bénéficie d'une gestion coordonnée et stratégique. Nombre des pays examinés disposent d'une stratégie scientifique nationale et, pour beaucoup d'entre eux, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est un composant essentiel (voir plus bas). Mais le Canada ne possède pas de stratégie scientifique globale officielle, bien que le gouvernement fédéral ait récemment indiqué que sa stratégie industrielle jouait également ce rôle (Joly, 2026)[7]. Ces dernières années, ce dernier a publié des stratégies distinctes portant sur la biofabrication et les sciences de la vie, la génomique, la nature et la biodiversité, les technologies quantiques, la capacité de calcul souveraine pour l'IA et le secteur spatial (ISDE, 2019, 2021a, 2022, 2025b,c; ECCC, 2024). De même, en 2026, le gouvernement du Canada a publié la Stratégie industrielle de défense, dans laquelle il annonce la création d'un Conseil consultatif sur la science et la recherche pour la défense, qui inclut la FCI (GC, 2026a). Selon l'évaluation du comité d'experts, cependant, si les diverses stratégies industrielles, sectorielles et technologiques du Canada et sa Stratégie industrielle de défense sont importantes, car elles constituent des énoncés clairs des priorités nationales en ce qui concerne certaines activités scientifiques, elles ne fournissent pas d'approche globale pour la construction de la capacité de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans l'écosystème de la recherche canadien, pas plus qu'elles

7 Pour en savoir plus sur la stratégie industrielle du Canada, consulter CPM (2025).

ne procurent l'ensemble des avantages d'une véritable stratégie scientifique (encadré 2.2).

La conseillère scientifique en chef du Canada a réclamé l'élaboration d'une stratégie nationale en matière de science, de technologie et d'innovation, qui définit les objectifs et les priorités nationaux et fournit un cadre permettant de mesurer les progrès vers l'atteinte de ses objectifs (SRSR, 2025, 2026). Cela dit, l'établissement d'une stratégie scientifique complète n'est pas nécessairement un préalable à l'efficacité de la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. En fait, l'élaboration d'une stratégie pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale pourrait éclairer la conception ultérieure d'une stratégie scientifique canadienne plus robuste en aidant à exposer les priorités de la recherche, à définir les objectifs stratégiques et à coordonner les investissements face à l'ensemble des besoins scientifiques, économiques et sociétaux.

## Encadré 2.2 Avantages d'une stratégie scientifique nationale

Selon l'évaluation du comité d'experts, une stratégie scientifique nationale permettrait non seulement de renforcer l'excellence scientifique et d'étoffer le savoir scientifique du Canada, mais également d'améliorer l'innovation et la compétitivité économique, favoriserait la santé et le bien-être de la population canadienne par l'élaboration de meilleures politiques fondées sur les données probantes, augmenterait la littératie scientifique au sein de la population et exploiterait le capital intellectuel du Canada pour saisir les occasions mondiales et attirer les investissements et les spécialistes. Une stratégie scientifique nationale transmet les forces et les priorités du Canada non seulement à la population du pays, mais aussi aux possibles partenaires internationaux. De plus, une telle stratégie permettrait aussi au gouvernement d'équilibrer et de coordonner le financement de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée — qui sont importantes pour l'écosystème de la recherche national — lorsqu'il décide de la composition du portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

L'absence de stratégie scientifique nationale désavantage le Canada par rapport aux autres pays et nuit à sa réputation internationale (CCSFSR, 2023).

## De nombreux pays dans le monde suivent une approche de portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Parmi les pays comparables examinés, beaucoup possèdent à la fois une stratégie scientifique nationale qui inclut l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et une feuille de route relative à l'infrastructure de recherche. Les orientations initiales concernant les stratégies et les priorités en matière d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale sont guidées par les lois et politiques sur la science et la technologie adoptées par les parlements et les organismes gouvernementaux. Ces documents-cadres peuvent faire expressément mention des priorités de cette infrastructure (p. ex. Gouv. du Japon, 2021) ou fixer des orientations politiques qui guident l'établissement de feuilles de route et la réalisation d'états des lieux à son sujet (p. ex. Gouv. de la France, 2020, 2023a; Gouv. de l'Australie, 2024a). Dans les pays où les politiques scientifiques d'ensemble ne portent pas sur l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (p. ex. l'Australie, la France), cette lacune est comblée par des feuilles de route et des états des lieux (section 2.2). Ce genre d'approche transparente et fondée sur les données probantes suivie pour déterminer et sélectionner le portefeuille d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est essentielle pour allouer efficacement des ressources limitées et favoriser la production de vastes retombées socioéconomiques (Pancotti *et al.*, 2014; Berger *et al.*, 2017). Dans les pays qui ont adopté une approche fondée sur le portefeuille (p. ex. UKRI, 2019a; ESFRI, 2024a,b), l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en sciences sociales et humaines joue un rôle de premier plan, car elle favorise le type de recherche interdisciplinaire ou orientée que le Canada cherche à promouvoir (CCSFSR, 2023; FRQ, 2024; CRSH, 2026).

Dans le cadre de cette approche de portefeuille, nous constatons qu'à l'étranger, les bailleurs de fonds de la recherche se déchargent des décisions de financement ponctuelles pour se tourner vers le soutien stratégique des projets prioritaires d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans des domaines précis (p. ex. UKRI, 2019b; OCDE, 2020; Gouv. de la France, 2021; Thomson, 2023; ESFRI, 2024a). Par exemple, au Royaume-Uni, en plus d'être évaluées par rapport aux critères relatifs aux projets, les propositions sont également évaluées par rapport aux facteurs touchant le portefeuille (UKRI, 2021; Thomson, 2023). L'ensemble initial de projets multidisciplinaires d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en santé humaine, sciences de la vie, sciences sociales, science des matériaux, science de l'environnement, physique et collecte de données et gouvernance y a été sélectionné par le Fonds d'infrastructure du Royaume-Uni à partir des critères suivants :

- « Équilibre général dans plusieurs dimensions : disciplines et secteurs économiques, spectre recherche-innovation, emplacement géographique;

- Favorisation des travaux interdisciplinaires, multidisciplinaires ou interentreprises;
- Facilitation du déploiement stratégique et de la connectivité de l'infrastructure au Royaume-Uni;
- Possibilités de leadership et de collaboration internationaux;
- Possibilités de partenariat privé-troisième secteur;
- Renforcement de l'efficience ou de l'efficacité au sein du portefeuille. »

UKRI (2021)

Aux États-Unis, la Fondation nationale pour la science (NSF) a créé le poste de responsable en chef des installations de recherche, qui est chargé de la surveillance de la stratégie au niveau du portefeuille, de l'établissement du budget et de la planification du cycle de vie (SpaceRef, 2017; NSB, 2018). Ce poste visait à contourner les limites d'un processus décisionnel décentralisé au niveau de la division, qui avait créé des problèmes, tels que des retards d'entretien et la sous-utilisation des installations (NSB, 2018).

L'approche de portefeuille souligne le rôle crucial de la planification stratégique et de l'établissement des priorités au moyen d'instruments tels que les états des lieux et les feuilles de route (OCDE, 2023) (section 2.2). Étant donné que le Canada n'a pas de stratégie ou de priorités nationales en ce qui concerne l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, les décisions de financement sont généralement fondées sur le projet et non guidées par un cadre plus large, qui crée de la valeur pour le Canada. La FCI sélectionne les ISM en fonction des critères d'excellence scientifique, de compétitivité sur la scène internationale, de besoin du financement, d'exploitation de l'installation et d'accès par des utilisateurs et utilisatrices, d'excellence dans la gouvernance et d'excellence dans la gestion. Elle tient également compte de la valeur pour le Canada. Par exemple, le critère de compétitivité sur la scène internationale inclut également l'évaluation visant à déterminer si la perte de l'installation « représenterait un recul important pour le Canada » et le critère d'excellence scientifique inclut également une évaluation des « avantages socioéconomiques, environnementaux ou en matière de santé pour la population canadienne » (FCI, 2023a). Le point auquel la FCI cherche à équilibrer sa sélection des ISM entre les divers domaines de recherche n'est toutefois pas accessible au public.

Comme il est noté précédemment, le cadre de GIR proposé a été décrit comme une approche plus stratégique et de portefeuille, qui tient compte des priorités et des stratégies scientifiques du Canada. La FCI a cerné les priorités nationales auxquelles répondent les GIR, comme la défense, la sécurité énergétique, les minerais critiques, les matériaux quantiques, l'agriculture, la santé, la

souveraineté dans l'Arctique et l'intendance dans le Nord, les changements climatiques et la résilience climatique, la préparation aux pandémies et la recherche-développement (R-D) en matière de vaccins, la capacité nationale de biofabrication, la protection de la biodiversité, la gestion durable des ressources aquatiques, la sécurité maritime et la surveillance du littoral, et le leadership en science fondamentale (Fall, 2026). Cependant, le cadre et les critères décisionnels connexes, ainsi que les détails relatifs à l'ajout ou au retrait d'une GIR, ne sont pas encore accessibles au public.

## 2.2 États des lieux et feuilles de route

Un état des lieux « comprend le recensement des installations de recherche accessibles aux chercheurs au pays et établit souvent des liens croissants entre les domaines de recherche » (OCDE, 2023). Les feuilles de route se concentrent habituellement sur l'étendue scientifique, temporelle et géographique de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (OCDE, 2023). De leur côté, les états des lieux éclairent l'élaboration des feuilles de route et procurent un cadre de sélection des nouvelles propositions (ESFRI, 2024a) et de poursuite du financement des propositions existantes (p. ex. Gouv. de l'Australie, 2023a).

### Les états des lieux et les feuilles de route sont d'importants outils pour l'élaboration d'une approche stratégique nationale de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Le Canada ne s'est pas encore lancé dans un exercice systématique d'élaboration de feuilles de route ou d'états des lieux pour son infrastructure de recherche à l'échelle nationale, bien que plusieurs l'aient demandé (p. ex. CCSFSR, 2023; CPSC, 2025b). L'élaboration d'une telle feuille de route pourrait améliorer la planification stratégique et l'établissement des priorités et permettre de déceler les tendances, besoins et problèmes à venir. Un exercice d'élaboration de feuille de route pourrait aussi améliorer la coordination et l'harmonisation au sein de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada en faisant appel, entre autres, à la communauté de la recherche, à la FCI, aux gouvernements provinciaux et territoriaux, aux établissements hôtes et à l'industrie (CCSFSR, 2023). Il clarifierait également les rôles et responsabilités des différents acteurs dans la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada (chapitre 3). Élaborer une feuille de route pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale permettrait aussi au Canada de mieux coordonner sa contribution et sa participation à l'infrastructure de recherche internationale (section 2.4) et de renforcer sa souveraineté scientifique (section 7.2) et sa compétitivité sur le plan mondial (CPSC, 2025b).

Dans des pays comparables, les états des lieux et les feuilles de route sont utilisés pour cerner les lacunes, les tendances et les priorités guidées par les stratégies scientifiques nationales de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, et à définir les possibilités de coopération internationale (p. ex. Gouv. de l'Allemagne, 2017; Gouv. du Royaume-Uni, 2020; Gouv. de l'Australie, 2022; Gouv. des Pays-Bas, 2022; Gouv. du Japon, 2023). Au sein de l'Union européenne (UE), les feuilles de route sont utilisées pour connaître les capacités scientifiques des États membres, s'attaquer aux disparités entre eux et retenir le personnel hautement qualifié après plusieurs vagues d'élargissement de l'UE (Gouv. de la Bulgarie, 2020; Gouv. de la Slovénie, 2022; CE, 2025; Soler et Iribarren, 2025). L'état des lieux peut être inclus dans la feuille de route (p. ex. Gouv. de l'Allemagne, 2017; Gouv. de la France, 2021) ou précéder la publication de celle-ci afin de donner à la communauté de la recherche suffisamment de temps pour y réfléchir et offrir de nouvelles propositions, à partir de l'analyse des lacunes et des recommandations stratégiques qu'il formule (ESFRI, 2024b). Fait important, toutefois, les feuilles de route sont rarement des plans budgétaires fixes, mais servent plutôt à guider stratégiquement les décisions d'investissement à l'échelle nationale.

Les pays qui ont adopté les feuilles de route et les états des lieux pour leur infrastructure de recherche à l'échelle nationale ont généralement continué à le faire. Au meilleur des connaissances du comité d'experts, aucun pays ne les a par la suite abandonnés, ce qui porte à croire qu'ils sont considérés comme de précieux outils. Le Brésil, tout comme le Canada, n'a pas, lui, effectué d'exercice d'élaboration de feuille de route. Selon De Negri (2021), en raison de cette lacune de planification, le financement se concentre dans les universités publiques du sud-est et du sud du pays, qui l'allouent à leurs départements pour couvrir les coûts d'entretien ou de construction de petits laboratoires. Selon l'auteur, cette méthode est inefficace, car elle ne favorise pas le développement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et reproduit plutôt « le modèle d'infrastructure de recherche déjà en place : de petits laboratoires éparpillés dans plusieurs universités brésiliennes » (De Negri, 2021). Cependant, en 2021, le Brésil a commencé à dresser ce qu'on peut considérer comme un état des lieux, dans lequel il recueille des renseignements sur son infrastructure de recherche nationale (OCDE, 2025a).

### Les feuilles de route s'appuient sur des examens par les pairs de l'importance stratégique de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

L'élaboration de feuilles de route comprend généralement des consultations périodiques et un examen par les pairs, qui, entre autres, détermine l'importance stratégique des actifs existants et proposés de l'infrastructure de recherche à

l'échelle nationale ainsi que l'adhésion et la participation à l'infrastructure de recherche internationale. Par exemple, les propositions d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale[8] soumises en vue de leur inclusion dans la feuille de route du Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI) doivent avoir une importance stratégique prouvée par la description de la façon dont elles répondent aux lacunes ou aux besoins futurs cernés dans l'état des lieux (ESFRI, 2024b). Un processus d'évaluation similaire pour les nouveaux projets et les mises à niveau a été adopté en Allemagne, où deux comités d'examen par les pairs évaluent le potentiel scientifique, l'utilité, la faisabilité et la pertinence des propositions relatives à l'infrastructure de recherche et les possibilités d'impact international en étudiant les retombées sociétales et la contribution prévue à la souveraineté technologique en Allemagne et dans l'Union européenne (Gouv. de l'Allemagne, 2024).

En Australie, la capacité démontrée d'une infrastructure de recherche à l'échelle nationale existante à soutenir les priorités nationales et à se lancer dans des collaborations internationales (déterminée par le gouvernement fédéral et par un comité consultatif) est essentielle pour qu'elle soit incluse dans la feuille de route et bénéficie d'un financement soutenu du gouvernement (Gouv. de l'Australie, 2023a). Pour améliorer l'évaluation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale aux fins de son inclusion continue dans les feuilles de route, l'ESFRI a conçu une méthodologie d'évaluation des projets en phase d'exploitation selon des objectifs et des indicateurs de rendement clés, comme le fait de favoriser l'excellence scientifique et de promouvoir la collaboration scientifique internationale et européenne (ESFRI, 2019) (chapitre 6).

### Les états des lieux et les feuilles de route favorisent la participation de la communauté de la recherche et autres parties intéressées à la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Au Canada, la relation entre la communauté de la recherche et le gouvernement fédéral en ce qui concerne l'établissement des priorités et la planification à long terme varie selon la discipline. Par exemple, le CNRC a joué un rôle important dans le soutien à la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans le domaine astronomique, qui est gérée par la Société canadienne d'astronomie (CASCA, 2021; CNRC, 2021). De même, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) soutient les exercices de planification à long terme, comme en science des neutrons (CNLRPP, 2024) ou, aux côtés de TRIUMF, en physique subatomique (CNRC, 2023b). Réaliser

8 Dans le contexte de l'Union européenne, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale peut, dans la pratique, renvoyer à l'infrastructure à l'échelle européenne, car les initiatives de l'ESFRI comprennent généralement la collaboration coordonnée entre de multiples pays au sein de structures de gouvernance partagée.

des exercices de planification similaires dans différentes communautés de la recherche permettrait au Canada de cerner les priorités propres à chaque discipline et les besoins futurs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

Dans d'autres pays, les commentaires de la communauté de la recherche sont essentiels pour dresser l'état des lieux ou élaborer la feuille de route; ils sont généralement formulés dans le cadre d'un processus collaboratif supervisé par le gouvernement national. Par exemple, le ministère français responsable de l'enseignement supérieur et de la recherche effectue des consultations itératives auprès des instituts de recherche, des universités et des alliances thématiques nationales de recherche[9] afin de dresser un état des lieux stratégique visant à déterminer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (Gouv. de la France, 2021). Aux Pays-Bas, l'élaboration de la feuille de route est menée par la communauté de la recherche selon un processus ascendant, dans lequel les chercheurs s'organisent en groupes thématiques, définissent les besoins en infrastructure, préparent des propositions conjointes à inclure dans la feuille de route et priorisent ces propositions selon leur pertinence scientifique et stratégique (Gouv. des Pays-Bas, 2022). Au Japon, les projets d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale soumis pour leur inclusion dans la feuille de route doivent être « préparés à partir d'un consensus au sein de la communauté de la recherche [et] inclure des lettres d'appui des sociétés académiques pertinentes » (Gouv. du Japon, 2023). En Australie, l'élaboration de la feuille de route 2021 a inclus des consultations avec un vaste groupe de parties intéressées comprenant des chercheurs et des universitaires, les communautés autochtones, des gouvernements étrangers et des réseaux de collaboration internationaux (p. ex. ESFRI, Alliance) (Gouv. de l'Australie, 2022).

Selon l'OCDE (2020), la planification et la gestion efficaces d'un portefeuille d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale devraient inclure des processus ascendants permettant aux communautés de la recherche de définir les priorités de leur discipline ainsi que des processus descendants (par exemple, pour dresser des états des lieux et élaborer des feuilles de route systémiques) guidés par les stratégies nationales et les priorités interdisciplinaires. Pour cet organisme, l'approche allemande constitue un exemple particulièrement intéressant d'équilibre entre des processus descendants et ascendants (OCDE, 2020). D'autres ont avancé qu'une approche « intermédiaire », qui combine des processus

9 Les alliances thématiques nationales de recherche en santé, énergie, technologie numérique, environnement et sciences humaines favorisent la mise en œuvre de la stratégie nationale de recherche et d'innovation (Gouv. de la France, 2023b). Elles réunissent des participants de premier plan à la recherche publique, par secteur, afin de concevoir des programmes de recherche interdisciplinaires et de bâtir des partenariats avec le secteur privé (Gouv. de la France, 2011).

ascendants et des processus descendants, était prometteuse pour la planification et la gestion de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (CAC, 2019).

## 2.3 Relations entre les gouvernements nationaux et subnationaux

Bien que les provinces et territoires du Canada jouent un rôle essentiel dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale — à la fois comme cobailleurs de fonds et parce que les établissements universitaires, qui hébergent la majeure partie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, relèvent d'eux —, ils ne jouent actuellement aucun rôle officiel dans la planification ou la stratégie, et la coordination avec le gouvernement fédéral est quasiment absente. En fait, les provinces et les territoires ont leurs propres intérêts et priorités en ce qui concerne l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, lesquelles peuvent différer de ceux du gouvernement fédéral. Dans son rapport de 2023, le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche a recommandé la création d'une table fédérale-provinciale-territoriale chargée de s'attaquer au problème et de soutenir la planification mixte :

> *[U]ne table devrait être convoquée pour des discussions récurrentes fédérales-provinciales-territoriales à un niveau stratégique pour discuter des priorités nationales en matière d'infrastructure et afin d'éclairer l'exercice de planification. Cela facilitera l'établissement conjoint des priorités, une communication plus rapide et une meilleure compréhension de la contribution d'une province et de sa volonté d'investir dans un domaine prioritaire commun.*
>
> CCSFSR (2023)

Dans certains pays fédéraux, la relation entre les différents ordres de gouvernement au sujet de la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est explicitement précisée dans les politiques. En Australie, la feuille de route insiste sur le fait que les gouvernements des États et des territoires contribuent de manière fondamentale aux priorités opérationnelles de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (Gouv. de l'Australie, 2022). Un des objectifs du groupe consultatif sur l'infrastructure de recherche australien est d'améliorer l'impact des co-investissements subnationaux et de fournir une orientation sur la planification à court et long terme de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, qui tient compte des priorités de recherche fédérales, étatiques et territoriales.

En Allemagne, les procédures de coopération entre les gouvernements fédéral et de land[10] en matière de science et de recherche sont décrites dans la constitution fédérale, qui stipule que chaque gouvernement peut conclure des ententes relatives à la « construction d'installations de recherche, y compris d'installations scientifiques de grande envergure » (Gouv. de l'Allemagne, 1949). Pour faciliter cette coopération, le gouvernement fédéral et les gouvernements de land ont mis sur pied la Conférence scientifique commune (GWK), qui regroupe les ministres fédéral et de land responsables de la science, de la recherche et des finances. La GWK traite les questions relatives au financement de la recherche et aux stratégies politiques en science et technologie, qui, collectivement, influent sur les gouvernements des deux ordres. Les membres de la GWK ont conclu une entente spéciale qui décrit les responsabilités du fédéral et des lands en matière de gestion et de financement de trois types de projet d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale : installations de recherche, équipement de recherche de grande envergure et centres de calcul haute performance (WR, 2018).

## 2.4 Collaborations stratégiques du Canada avec l'infrastructure de recherche internationale

Dans de nombreux domaines, la recherche de pointe exige parfois l'accès à une infrastructure de recherche dont l'ampleur et le coût sont pratiquement — voire totalement — hors de portée d'un pays seul. Les partenariats et la collaboration internationaux peuvent ainsi donner aux chercheurs canadiens accès à l'infrastructure de recherche dont les capacités manquent au Canada et qu'il serait économiquement impossible de construire au pays (CPSC, 2024; Halliwell, 2025). De plus, la participation à l'infrastructure de recherche internationale peut stimuler la collaboration internationale en général, renforcer la réputation du Canada, faire en sorte que les besoins et le point de vue du Canada soient représentés dans les forums internationaux, réduire le fardeau financier par le partage des coûts, favoriser la formation des spécialistes et l'attraction de nouveaux spécialistes au Canada et permettre de résoudre les problèmes mondiaux. De plus, le Canada peut profiter de sa participation à des forums internationaux en ce qui touche l'élaboration et l'adoption de normes d'infrastructure de recherche, comme c'est le cas pour les données et l'interopérabilité (OCDE, 2025b). Par exemple, il est l'un des partenaires régionaux officiels de Research Data Alliance, un regroupement mondial qui cherche à bâtir des passerelles sociales et techniques pour le partage des données (RDA, s.d.).

10 État de la République fédérale d'Allemagne. [NDT]

## L'absence de cadre stratégique pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale limite la capacité du Canada à participer à l'infrastructure de recherche internationale

De nombreux pays comparables élaborent des plans stratégiques à long terme pour leur infrastructure de recherche à l'échelle nationale, qui incluent des éléments de participation à l'infrastructure de recherche internationale (voir plus bas); l'OCDE (2023) a d'ailleurs suggéré que le Canada pourrait tirer profit d'une approche similaire pour l'évaluation et le financement des occasions internationales. Toutefois, comme le Canada n'a pas de stratégie ou de cadre scientifique en ce qui concerne l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (section 2.1), la plupart des participations du pays avec l'infrastructure de recherche internationale s'effectuent à la pièce (Halliwell, 2025). Ce problème est amplifié par l'absence de porte-parole reconnu de la science et de la recherche canadiennes, habilité à s'exprimer au nom du Canada sur la scène internationale (section 3.1). Par conséquent, les interactions du Canada avec l'infrastructure de recherche internationale s'effectuent généralement au sein de disciplines dans lesquelles la communauté de la recherche concernée a réussi à obtenir le soutien gouvernemental, comme c'est le cas pour la physique et l'astronomie[11]. De l'avis du comité d'experts, si cette approche permet la détection ascendante des besoins et des priorités, l'absence d'un cadre stratégique national accroît le risque que des projets défendus par des promoteurs diligents puissent supplanter des investissements importants.

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada parvient à attirer des chercheurs étrangers. Par exemple, en 2023–2024, 75 % des utilisateurs et collaborateurs universitaires de SNOLAB venaient de l'étranger et représentaient 24 différents pays (SNOLAB, 2024a). Les utilisateurs étrangers sont également attirés par l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale nordique, qui est propre au Canada (section 7.4). Cependant, l'absence de cadre stratégique peut nuire à la réputation internationale du Canada (section 3.1). D'ailleurs, une étude effectuée pour le compte du G7 a dressé la liste des 57 plus grandes infrastructures de recherche dans les pays membres, et aucune ne se trouvait au Canada (TEHA, 2024).

11 Par exemple, l'Association canadienne d'universités pour la recherche en astronomie (ACURA) « est une liaison entre les universités canadiennes membres et les partenaires internationaux, conçue pour aider à coordonner les initiatives nationales à grande échelle de ses institutions membres » (ACURA, s.d.).

### Dans les autres pays, les gouvernements incluent la coopération et la participation internationale dans leur stratégie relative à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

La feuille de route sur la R-D du Royaume-Uni est associée à un plan de contribution à la recherche internationale, qui a fixé la participation à l'infrastructure de recherche internationale comme l'un de ses six objectifs (Gouv. du Royaume-Uni, 2020; UKRI, 2022). UK Research and Innovation (UKRI) « veille à ce que le Royaume-Uni demeure un partenaire actif de l'infrastructure de recherche internationale prioritaire » (UKRI, 2022). Il gère le financement et la mobilisation de la communauté et des détenteurs d'intérêts pour plusieurs installations de recherche internationales (p. ex. CERN, Laboratoire européen de biologie moléculaire, Observatoire européen austral, Source européenne de spallation, Installation européenne de rayonnement synchrotron, observatoire du réseau d'un kilomètre carré) (UKRI, 2022, 2026a). Les abonnements du Royaume-Uni aux collaborations internationales sont calculés annuellement et soutiennent la construction et l'exploitation des installations. En Allemagne, les établissements de recherche et d'éducation supérieure peuvent soumettre des propositions de participation à l'infrastructure de recherche internationale, qui sont évaluées et financées par le gouvernement fédéral (Gouv. de l'Allemagne, 2024).

## 2.5 La voie vers l'optimisation : planification et stratégie

L'optimisation du système canadien de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale exigera une approche plus stratégique et coordonnée de la planification, du développement et du soutien. Comme il est indiqué à la section 2.1, un cadre stratégique pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale pourrait servir de base à l'établissement des priorités, lier les décisions au sujet de l'infrastructure aux objectifs scientifiques, économiques et sociétaux et favoriser une approche fondée sur le portefeuille et le cycle de vie plus complète. Un tel cadre permettrait de prendre des décisions sur la construction, le soutien, le renouvellement et la mise hors service de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans une perspective globale, plutôt que comme des projets majoritairement autonomes et circonscrits dans le temps. Il appuierait également la gestion de cette infrastructure sous forme de portefeuille d'actifs, pourrait accroître l'interdisciplinarité de la recherche et permettrait aussi de surmonter les limites découlant de la prise de décisions sans stratégie scientifique.

L'amélioration de l'approche du Canada exigerait aussi des processus plus transparents et systématiques pour cerner, choisir et soutenir les actifs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, ainsi que pour déterminer la

participation à l'infrastructure de recherche internationale. Comme le constate la section 2.2, les états des lieux et les feuilles de route sont d'importants outils pour l'élaboration d'une approche stratégique de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Dans le contexte canadien, l'élaboration de feuilles de route éclairée par les commentaires ascendants des communautés de recherche et par l'évaluation systémique descendante pourrait aider à déceler les lacunes, les besoins à venir et les possibilités de coordination au pays, et guider ainsi la constitution d'un portefeuille national. Cela pourrait également fournir une base plus claire pour les décisions relatives à la participation à l'infrastructure de recherche internationale et à l'attraction de partenaires étrangers vers l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale canadienne, et réduire ainsi la dépendance des décisions sur la planification et le soutien à une promotion réussie, plutôt qu'à une stratégie cohérente et justifiable.

Une approche nationale plus stratégique exigerait aussi une concertation approfondie et plus structurée avec les provinces et les territoires, en raison du rôle qu'ils jouent comme cobailleurs de fonds et du fait que les établissements universitaires, qui hébergent la majeure partie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, relèvent d'eux. Comme il est noté à la section 2.3, le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche a proposé de mettre sur pied une table fédérale-provinciale-territoriale sur les priorités de l'infrastructure nationale dans le cadre d'un exercice d'élaboration de feuille de route. Cette table pourrait favoriser des communications plus précoces, l'établissement conjoint des priorités, s'il y a lieu, et une meilleure compréhension de la volonté provinciale et territoriale d'investir dans des domaines prioritaires partagés. Plus largement, une meilleure coordination entre les gouvernements, les établissement hôtes, les communautés de la recherche, l'industrie et les réseaux de collaboration pourrait aider le Canada à mieux harmoniser ses investissements, à réduire la fragmentation et à renforcer l'accès à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale entre les disciplines et les régions.

Collectivement, ces approches portent fortement à croire que le Canada pourrait s'éloigner de la prise de décisions ponctuelle ou fondées sur le projet pour passer à une approche systémique et plus réfléchie de la planification stratégique et de l'établissement des priorités. Selon l'évaluation du comité d'experts, les éléments nécessaires à une telle approche sont déjà bien documentés et ont été mis en œuvre avec succès dans d'autres pays. Il s'agit d'un cadre stratégique pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, de l'établissement de feuilles de route et d'états des lieux, d'une solide coordination entre les gouvernements et les établissements, de la clarification des rôles et responsabilités en matière de gouvernance, avec notamment y compris la désignation d'un porte-parole

national reconnu pour la participation à l'infrastructure de recherche internationale (chapitre 3), et de la mise en place de processus décisionnels clairs en ce qui concerne l'infrastructure de recherche nationale et internationale. Cette approche souligne également la nécessité de gérer l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale sous forme de portefeuille d'actifs, afin d'équilibrer les investissements entre les différents types d'infrastructures, d'évaluer la complémentarité et les lacunes et de prendre des décisions cohérentes sur la construction, le soutien, le renouvellement et la mise hors service graduelle, grâce à un financement sur l'ensemble du cycle de vie prévisible (chapitre 4).

3

# Gouvernance


3.1 Gouvernance au niveau du système

3.2 Gouvernance au niveau de l'établissement

3.3 La voie vers l'optimisation : gouvernance au niveau du système et de l'établissement

## Constatations du chapitre

- La gouvernance au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada est fragmentée entre des acteurs liés de manière distendue, dont les priorités, les rôles et les mandats sont divers, et sans mécanisme de coordination clair.
- À l'étranger, la gouvernance au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est souvent assurée par des organes spécialisés ou par des ministères chargés de la mise en œuvre des politiques sur la science, la technologie et l'innovation, des feuilles de route relatives aux infrastructures de recherche et des programmes de financement.
- Le Canada ne dispose pas d'un porte-parole faisant autorité et reconnu, qui le représente et oriente sa participation aux collaborations de recherche internationales, ce qui entraîne la perte d'occasions de partenariats et d'investissements internationaux.
- La contribution autochtone à la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est essentielle pour garantir que la recherche tienne compte des intérêts et priorités partagés, et des droits, des connaissances et des perspectives autochtones.
- Une approche de portefeuille de la gouvernance au niveau du système pourrait aider le Canada à gérer son infrastructure de recherche à l'échelle nationale comme un ensemble d'actifs stratégiques répondant aux priorités nationales.
- Il existe plusieurs méthodes de gouvernance institutionnelle de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, et aucune structure n'est applicable à toutes les situations.

Dans le contexte de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, la gouvernance peut être vue comme un cadre général de structures, de processus et de relations qui déterminent la prise de décisions et l'établissement des priorités au niveau du système comme au niveau de chaque élément de l'infrastructure. Les structures de gouvernance efficaces comprennent des mécanismes de gestion des risques, d'évaluation du rendement, de reddition de comptes, de maintien de l'exploitation dans le temps, de planification et de gestion de l'évolution, de mise hors service et de déclassement. Une bonne gouvernance est essentielle pour maximiser les avantages et les répercussions

scientifiques et socioéconomiques de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada.

## 3.1 Gouvernance au niveau du système

La gouvernance de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada est répartie entre de multiples acteurs aux rôles, priorités et mandats divers — dont ISDE, le CNRC, divers autres ministères et organismes fédéraux ainsi que des organismes non gouvernementaux, comme la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et l'Alliance (CPSC, 2024; Halliwell, 2025). De plus, elle est distribuée entre plusieurs ordres de gouvernement. Les provinces et territoires jouent un rôle important au sein de cet écosystème, car ils accueillent les infrastructures à vocation universitaire ainsi que les principales sources de cofinancement des éléments de l'infrastructure de recherche financés par la FCI (chapitre 4). Toutefois, leur rôle direct dans la gouvernance de l'écosystème est généralement limité. De plus, comme l'analyse le chapitre 2, le Canada ne possède pas d'organe, de mécanisme ou de cadre national assurant la coordination globale de ces acteurs distribués et de leurs domaines de responsabilité complémentaires et superposés pour garantir une approche systémique cohérente.

### La gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada repose sur des acteurs diversifiés et reliés de façon distendue, sans mécanisme de gouvernance au niveau du système

Au niveau fédéral, ISDE est responsable de l'entretien et du renforcement de l'excellence de la recherche, et notamment de l'infrastructure (ISDE, 2025d). Il est aussi chargé de l'établissement des cadres politiques de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, comme la politique sur les GIR (CPSC, 2024; Fall et Lagacé, 2024). Les organisations qui relèvent du ministre de l'Industrie interviennent aussi dans la gouvernance de parties de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. C'est, par exemple, le cas du CNRC, qui est chargé de promouvoir la recherche scientifique et d'exploiter et d'administrer les observatoires astronomiques du Canada (GC, 1985b), et assume un rôle de surveillance et d'intendance pour le compte de TRIUMF (CNRC, 2025a). De plus, deux des trois conseils subventionnaires (le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH)) font partie du portefeuille du ministre de l'Industrie (ISDE, 2025e), et soutiennent la recherche réalisée dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et financent certains éléments de cette infrastructure (section 4.1). Le troisième, Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), est une composante du portefeuille de la santé du

gouvernement fédéral (SC, 2025) et soutient l'ISM du Réseau canadien des centres de données de recherche (RCCDR) en partenariat avec le CRSH (IRSC, 2025a).

ISDE assure également le financement et la surveillance d'organismes sans but lucratif qui participent à la gouvernance au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, comme la FCI, l'Alliance et CANARIE — un ensemble d'entités autonomes qui aident à l'exécution du programme d'ISDE en vertu d'ententes de financement (section 4.1). En tant que principal organisme de financement de l'infrastructure de recherche de grande envergure, la FCI joue un rôle notable dans la détermination de la composition du paysage de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. De son côté, l'Alliance, qui a un statut de coordinatrice, d'exploitante et de bailleur de fonds principal de l'IRN du Canada, exerce un rôle essentiel dans l'écosystème de la recherche nationale, tandis que CANARIE procure au Canada un réseau à haute vitesse sécuritaire (chapitre 5).

### Il est nécessaire d'améliorer la coordination et l'harmonisation pour assurer une gouvernance efficace au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

Étant donné l'actuelle fragmentation de la gouvernance au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, les parties prenantes ont noté la nécessité d'améliorer la coordination entre les divers organismes de soutien et établissements hôtes, entre les ministères et organismes fédéraux et entre les différents ordres de gouvernement (CCSFSR, 2023; CPSC, 2024), ainsi qu'entre les disciplines et les secteurs (Charbonneau et Retson, 2025). Dans une tentative pour améliorer cette coordination, on a formé le Comité de coordination de la recherche au Canada (CCRC), qui regroupe les trois organismes, la FCI, ISDE, Santé Canada, le CNRC et la conseillère scientifique en chef du Canada (CCRC, 2023). Cependant, dans son rapport publié en 2023, le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche a relevé que :

> *Le Comité de coordination de la recherche au Canada (CCRC) et d'autres efforts du même ordre n'ont pas permis de réaliser pleinement l'harmonisation souhaitée et le système de soutien reste donc fragmenté. Le CCRC a contribué à une meilleure compréhension des besoins et des contraintes des divers acteurs du système. Toutefois, sa conception n'était pas adaptée pour répondre aux objectifs de résoudre les inefficacités et les inégalités entre certains programmes, d'éliminer les divers obstacles à la collaboration entre les chercheurs canadiens et leurs partenaires internationaux, de réduire le fardeau administratif pour les chercheurs ou de répondre avec agilité aux besoins urgents et aux enjeux stratégiques [...]*
>
> CCSFSR (2023)

Les auteurs du rapport avancent que le CCRC pourrait être remplacé par un nouvel organisme de gouvernance (la Fondation canadienne pour le savoir et la science). Cet organisme aurait pour mission de favoriser la collaboration et la coordination au sein de l'écosystème canadien de la recherche, notamment en s'associant avec la FCI pour résoudre la fragmentation de l'infrastructure, du fonctionnement et du financement de la recherche, ainsi que, peut-être, pour assurer le financement de l'infrastructure pour les projets orientés urgents et pour certains outils et instruments (CCSFSR, 2023). Donnant suite à ces recommandations, le gouvernement a annoncé dans le Budget 2024 la mise sur pied d'une nouvelle organisation-cadre de financement de la recherche (GC, 2024). En 2024, les trois organismes ont mené des consultations auprès de la communauté de la recherche et une étude parlementaire s'est penchée sur l'organisation proposée (CCRC, 2024; SRSR, 2024). Le soutien fédéral a été réaffirmé dans le Budget 2025 (GC, 2025b). Cependant, en juin 2026, l'organisation n'avait pas encore été officiellement fondée.

L'histoire des organes de gouvernance au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Royaume-Uni démontre l'importance de tels mécanismes de coordination. Avant la mise sur pied d'UKRI en 2018, l'évaluation des besoins et du financement de l'infrastructure de recherche au Royaume-Uni reposait souvent sur des renseignements incomplets (Gouv. du Royaume-Uni, 2016a,b). De plus, l'organisation précurseure d'UKRI, Research Councils UK, ne disposait pas des pouvoirs de mettre en application les changements nécessaires (Nurse, 2015; Gouv. du Royaume-Uni, 2016b). En revanche, UKRI, avec « le rôle de coordination qui lui a été confié au sein du système de recherche et d'innovation du Royaume-Uni », a permis une meilleure coordination entre les conseils de la recherche du pays et la définition d'objectifs communs (Rosemberg *et al.*, 2023). Selon l'évaluation du comité d'experts, grâce à l'inclusion explicite des pouvoirs de coordination de l'infrastructure dans le mandat d'UKRI, le Royaume-Uni a pu parvenir à une meilleure gouvernance au niveau du système de son infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

### La participation internationale est fragmentée et manque de coordination

Sur la scène internationale, le processus décisionnel canadien est perçu comme opaque et dépourvu de coordination et, selon l'évaluation du comité d'experts, il est inadéquatement structuré pour répondre aux occasions de partenariat. Les priorités de la recherche canadienne ne sont pas claires pour les partenaires, ce qui fait que la participation du Canada à l'infrastructure de recherche internationale, et son influence sur cette même infrastructure, sont limitées et que le pays bénéficie peu des avantages qui en découlent (CAC, 2024). Le Canada

ne dispose pas d'un porte-parole faisant autorité et reconnu, qui le représente et oriente sa participation aux projets de recherche internationaux (CAC, 2024). Par conséquent, des occasions de partenariat et d'investissement dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada peuvent être manquées parce que personne n'est clairement en position de négocier au nom du Canada (OCDE, 2023). Par contraste, dans d'autres pays, la coopération et la participation internationales figurent souvent comme des volets essentiels de la stratégie relative à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (chapitre 2).

Selon l'évaluation du comité d'experts, le Canada a l'occasion de renforcer son rôle et sa visibilité sur la scène internationale en répondant plus efficacement à l'intérêt clairement exprimé de partenaires, comme l'Union européenne, pour qu'il contribue davantage à l'infrastructure de recherche internationale. Pour profiter de cette occasion, le Canada a besoin d'un porte-parole reconnu de la science et de la recherche canadiennes, habilité à s'exprimer au nom du Canada, à prendre des engagements internationaux et à garantir la réciprocité dans les investissements et la participation avec les partenaires.

### La contribution autochtone à la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est essentielle pour garantir que la recherche tienne compte des intérêts et priorités communs, et des droits, des connaissances et des perspectives autochtones.

La recherche réalisée dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, quel que soit le domaine, comme la santé, les sciences naturelles ou les sciences sociales et humaines, est pertinente et a des effets sur les peuples autochtones du Canada. La contribution de ces derniers aux activités exécutées dans cette infrastructure, et leur coleadership dans ce secteur, en particulier à celles qui font appel à leurs renseignements, leurs données, leurs connaissances, leurs terres et leurs eaux, sont essentiels pour garantir que la recherche réponde aux priorités des nations, gouvernements et communautés autochtones. En raison des droits intrinsèques, constitutionnels et découlant de traités des peuples autochtones au Canada, les partenariats avec ces peuples et leur capacité sont des impératifs fondamentaux — pas des éléments facultatifs — de la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

Les intérêts et les priorités des peuples autochtones et la collaboration et les partenariats avec ces derniers sont de plus en plus intégrés dans le processus décisionnel fédéral concernant l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (CCRC, 2019), en particulier dans le Nord (section 7.4). Cette évolution traduit la reconnaissance croissante des droits autochtones sur les données de recherche, la souveraineté des données autochtones et la contribution du savoir autochtone, bien que la bonne mise en application des concepts tels que

les principes de PCAP®[12] (propriété, contrôle, accès et possession) demande un effort supplémentaire (section 5.1). Les engagements et les obligations du Canada face à ces principes et la prise en considération des droits et des points de vue autochtones dans la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (y compris la souveraineté des données) ont toujours été incohérents, et ont créé des lacunes dans la participation et l'inclusion fructueuses (ITK, 2018). Le fait de ne pas tenir compte de façon appréciable des droits et des perspectives autochtones dans la planification et la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale pourrait conduire au retrait ou au boycottage par les peuples autochtones de telles initiatives, ou à leur opposition à celles-ci, compromettre les engagements du Canada à l'égard des peuples et des communautés autochtones et menacer les premiers progrès enregistrés dans la réconciliation (APN, 2020, 2025).

### Des organes de gouvernance au niveau du système désignés peuvent exécuter les stratégies et bâtir et gérer les portefeuilles d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

D'autres pays illustrent l'avantage d'une gouvernance au niveau du système plus cohésive. La gouvernance au niveau du système de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est souvent assurée par des organes spécialisés ou par des ministères chargés de mettre en œuvre les politiques scientifiques, technologiques et d'innovation, les feuilles de route relatives à cette infrastructure et les programmes de financement. Certains de ces organes (p. ex. UKRI) ont des mandats plus larges, tandis que d'autres (p. ex. ESFRI, comité permanent néerlandais sur l'infrastructure de recherche à grande échelle) ont été fondés spécialement à cette fin (Cramer et Rüffin, 2025; Gouv. des Pays-Bas, s.d.-a). Dans d'autres pays (p. ex. France, Japon), la responsabilité de la planification et de la construction de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est confiée aux ministères et organismes gouvernementaux, qui recourent à des conseils d'experts externes pour formuler leurs feuilles de route (Gascuel, 2022; Gouv. du Japon, 2023).

Jusqu'en 2021, un processus semblable était suivi en Australie — la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale était effectuée par plusieurs ministères fédéraux, qui réunissaient un groupe de travail d'experts ponctuel pour les aider à préparer la feuille de route. En 2022, le gouvernement a révisé le cadre et a fondé le groupe consultatif sur l'infrastructure de recherche nationale afin de fournir des « conseils stratégiques permanents, indépendants et à long terme sur les priorités, les tendances et les possibilités en matière

12 PCAP® est une marque déposée du Centre de gouvernance de l'information des Premières Nations (CGIPN). Pour une explication complète de ces principes, visitez le site Web du CGIPN, au https://fnigc.ca/fr/les-principes-de-pcap-des-premieres-nations/.

d'infrastructure de recherche nationale » (Gouv. de l'Australie, 2022). Ce groupe de travail élabore actuellement la feuille de route 2026 (Gouv. de l'Australie, 2026). D'autres réformes de la gouvernance de l'infrastructure de recherche peuvent être entreprises à la suite de l'évaluation par le scientifique en chef de l'Australie de la résilience de cette méthode de gestion de l'infrastructure de recherche et de son aptitude à faire face à l'évolution des besoins de la recherche, aux menaces possibles et aux nouvelles occasions (Gouv. de l'Australie, 2024b). Une des principales fonctions des organes de gouvernance au niveau du système est de lancer des examens périodiques par les pairs pour évaluer l'importance stratégique du portefeuille de l'infrastructure de recherche.

En Allemagne, la responsabilité de la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est répartie entre le ministère fédéral de l'Éducation et de la recherche (BMBF)[13], l'Association Helmholtz et la GWK. Le BMBF est la principale entité chargée de la planification et de la construction de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale allemande située dans des « établissements d'enseignement supérieur de land et agréés par le land, ainsi que dans des établissements de recherche juridiquement indépendants et non universitaires » (Gouv. de l'Allemagne, 2024). L'Association Helmholtz[14] planifie, bâtit, développe, exploite et gère les infrastructures de recherche de grande envergure (p. ex. accélérateurs de particules, navires de recherche), qui sont accessibles aux chercheurs d'Allemagne et du monde entier (De Negri, 2021; Helmholtz, 2021). Elle élabore également une feuille de route contenant des projets importants pour son portefeuille scientifique, pour ses propres chercheurs comme pour ses utilisateurs externes. Cette feuille de route constitue le point de départ de l'examen des investissements dans la propre infrastructure de recherche à l'échelle nationale de l'Association, de la contribution à la feuille de route nationale du BMBF et de la participation européenne et non européenne (Helmholtz, 2021). Enfin, la GWK est compétente à l'égard d'un sous-ensemble de projets, comme l'équipement de recherche de grande envergure et les centres de superinformatique.

Un organe de gouvernance désigné de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, qui s'appuie sur des exemples étrangers similaires, pourrait aider à optimiser le rendement de l'écosystème de la recherche canadien. L'intendance centralisée visant à surveiller et à coordonner la gouvernance et la stratégie, notamment grâce à une table commune réunissant tous les acteurs concernés, constitue un moyen pour le Canada de s'attaquer aux actuelles

13 En mai 2025, le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) est devenu le ministère fédéral de la Recherche, de la Technologie et de l'Espace (BMFTR).

14 L'Association Helmholtz est un organisme de recherche dont la mission essentielle est « la conception, la construction et l'exploitation d'infrastructures de recherche complexes ». Elle est composée de 18 centres de recherche juridiquement indépendants (Gouv. de l'Allemagne, s.d.).

faiblesses d'une gouvernance fragmentée et d'acteurs aux priorités concurrentes. Un tel organe pourrait lui procurer la capacité de réviser les conseils stratégiques à long terme de façon rapide, au rythme de l'évolution de la situation. Cette approche pourrait aussi inclure l'établissement de règles de base pour la gouvernance institutionnelle de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, qui traduisent à la fois les mandats nationaux et les rôles dans les partenariats internationaux.

## 3.2 Gouvernance au niveau de l'établissement

Les structures de gouvernance au niveau de l'établissement sont déterminées par la propriété et les objectifs de chaque infrastructure de recherche à l'échelle nationale, par la relation entre les bailleurs de fonds, les gestionnaires, les utilisateurs et les tiers, et par le contexte de la gouvernance interne dans laquelle ils fonctionnent (Rizzuto et Wood, 2013). Selon l'évaluation du comité d'experts, des structures de gouvernance institutionnelle efficaces assurent la durabilité à long terme, facilitent l'exécution des activités essentielles et conduisent à l'efficacité et à l'efficience générales.

### Il existe diverses façons d'aborder la gouvernance institutionnelle de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

Aucune structure universelle n'est applicable à toutes les installations de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Les différences dans les structures de gouvernance institutionnelle découlent de la diversité des infrastructures elles-mêmes. Ces différences peuvent concerner la mission et le domaine de recherche, l'échelle et la nature (p. ex. infrastructure distribuée ou sur un seul site), le niveau d'investissement, l'association ou non avec un ministère ou un organisme gouvernemental particulier, l'ampleur du risque posé par l'exploitation de l'infrastructure, la contribution de l'infrastructure à des partenariats internationaux, le stade de développement, le rôle de l'établissement hôte dans les premières phases de développement et dans le soutien à l'infrastructure et les exigences de l'organisme de financement (Halliwell et Foxall, 2009).

En ce qui a trait à la propriété et à la gouvernance institutionnelles de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada, le modèle dominant est celui de la détention et de l'exploitation par un entrepreneur, surtout pour l'infrastructure hébergée et détenue par les universités (Halliwell, 2025). En revanche, le modèle de la détention et de l'exploitation par le gouvernement est plus fréquemment utilisé pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale fédérale, bien qu'il existe également des structures de détention par le gouvernement et d'exploitation par l'entrepreneur, dans lesquelles

les installations appartenant au gouvernement sont gérées par des entités privées. Par exemple, TRIUMF est détenu et exploité par un entrepreneur — un consortium d'universités (TRIUMF, s.d.-a) —, alors que le Laboratoire national de microbiologie est détenu et exploité par le gouvernement du Canada en tant qu'entité de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC, 2025). En revanche, les Laboratoires Nucléaires Canadiens de Chalk River sont détenus par le gouvernement et exploités par un entrepreneur; ils appartiennent au gouvernement du Canada, par l'intermédiaire d'Énergie atomique du Canada Limitée, une société d'État fédérale, mais sont exploités par Nuclear Laboratory Partners of Canada, une organisation privée (NLPC, s.d.).

Une partie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale hébergée par les universités canadiennes est constituée en société[15], soit en entité juridique (p. ex. organisme sans but lucratif), et comprend généralement un conseil d'administration, bien que les rôles, les responsabilités et les pouvoirs de ce dernier soient variables (Halliwell et Foxall, 2009). L'autre partie demeure juridiquement un domaine de l'établissement hôte. La constitution en société peut répondre à plusieurs objectifs, comme disposer d'un cadre juridique qui améliore la confiance et la reddition de comptes, d'une plus grande stabilité financière, de souplesse quand vient le temps de composer avec les utilisateurs, les partenaires publics et privés et d'autres détenteurs d'intérêts et d'une plus grande capacité à attirer des administrateurs hautement qualifiés, et partager la responsabilité de l'infrastructure avec les partenaires de recherche et les bailleurs de fonds, tout en réduisant la responsabilité pour l'établissement hôte. De plus, la constitution en société peut permettre à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale d'établir son identité et sa responsabilité comme actif national transcendant son établissement hôte (Halliwell et Foxall, 2009). Le degré et la nature de la participation de l'établissement hôte à la gouvernance sont variables et peuvent changer considérablement avec les changements à la haute direction. De l'expérience du comité d'experts, les difficultés surviennent souvent lorsque les rôles et responsabilités en ce qui concerne la gouvernance des installations de l'université hôtesse et du conseil d'administration ne sont pas bien définis, ce qui entraîne des ambiguïtés perçues ou, parfois, réelles en matière de reddition de comptes.

La gouvernance institutionnelle de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale détenue par les consortiums universitaires varie considérablement. Par exemple, TRIUMF est constitué en société en tant qu'organisme de bienfaisance sans but lucratif et est détenu par un consortium de 21 universités canadiennes. Il possède une structure de gouvernance et de consultation

15 Sur les 19 ISM et GIR, 5 sont constituées en société (3 GIR, 2 ISM) et 14 ne le sont pas (3 GIR, 11 ISM) (J. Halliwell, communication personnelle, 2026).

complète, dont un conseil des membres, un conseil scientifique et un conseil d'administration. De plus, il comporte plusieurs comités de surveillance, comme le Comité consultatif de TRIUMF, le Comité interorganisations de TRIUMF et un ensemble de comités d'évaluation expérimentale (TRIUMF, s.d.-a). Le RCCDR, de son côté, est également un consortium de 46 établissements de recherche et d'enseignement supérieur, mais il n'est pas constitué en société et est plutôt hébergé par l'Université McMaster. Il est également doté d'une structure de gouvernance et consultative complète comprenant un conseil d'administration multisectoriel, un conseil académique avec des représentants institutionnels et un éventail de comités consultatifs et de groupes de travail (RCCDR, 2024). En revanche, le Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique fait partie du CNRC, est dirigé par un directeur général et comprend une commission consultative composée de membres du gouvernement et des milieux des universités, de la recherche et de l'industrie (CNRC, 2021). Dans le cas de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale détenue et exploitée par le gouvernement, les structures de gouvernance sont déterminées par des mandats ministériels et dirigées par des ministres fédéraux.

### Les établissements font face à des risques considérables quand ils hébergent l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Il est important d'admettre que — d'après les discussions du comité d'experts avec des détenteurs d'intérêts et sa propre expérience — les établissements hôtes de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (comme les universités, bien qu'elles ne soient pas les seules) font face à des risques considérables. L'interruption du financement a des conséquences en matière de responsabilité pour ces établissements et pour leur élément d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, car elle peut entraîner la fermeture définitive de celui-ci en raison des coûts élevés de réouverture. Un soutien inadéquat aux coûts indirects peut transformer l'infrastructure en passif financier au lieu d'une installation bénéfique pour l'établissement hôte. Or, au Canada, l'approche repose sur l'hypothèse implicite que les établissements hôtes sont capables d'assumer les risques et les responsabilités liés à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Par exemple, les établissements hôtes assument généralement la responsabilité légale de l'infrastructure de recherche, ainsi que les coûts de déclassement, même si la responsabilité décisionnelle est diffuse. Comme de nombreux établissements n'ont pas les moyens d'assumer un déclassement, il y a un risque que les établissements hôtes maintiennent en service des infrastructures de recherche à l'échelle nationale désuètes parce qu'elles n'ont pas les fonds nécessaires pour le nettoyage après le déclassement. À ce sujet, il incomberait au Canada de bien étudier les risques et les mesures d'aide possibles.

L'importance d'une gouvernance institutionnelle efficace de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est largement admise à l'étranger et constitue souvent un critère important d'inclusion dans les feuilles de route nationales

Au Canada, la FCI exige qu'une ISM possède un modèle de gouvernance « adapté à son envergure et à sa complexité, doté de procédures, d'une structure et d'un mandat national clairement définis pour traiter les éléments suivants : reddition de comptes, obligations et responsabilités légales; contrôles financiers; formulation des politiques et planification stratégique, y compris les communications avec les parties prenantes [et] suivi du rendement de l'installation » (FCI, 2023a). Cependant, cette orientation est extrêmement générale et ne définit pas les pratiques exemplaires. Les lignes directrices de la gouvernance institutionnelle de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada ont été élaborées par Halliwell et Foxall (2009) à l'intention du Groupe de travail interorganisme sur les investissements majeurs en science et technologie du gouvernement fédéral, qui était composé des conseils subventionnaires, de la FCI et du CNRC. Ces lignes directrices dressent la liste des pratiques exemplaires, des politiques et des procédures de gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale à partir d'exemples fructueux du Canada et de l'étranger. Cependant, il n'existe pas de preuve qu'elles sont largement utilisées.

En revanche, dans certains pays, les infrastructures de recherche à l'échelle nationale doivent avoir un statut juridique clair et des structures de gouvernance bien définies pour être incluses dans les feuilles de route nationales ou être admissibles aux programmes de financement (p. ex. Gouv. du Japon, 2020; Gouv. des Pays-Bas, 2023; ESFRI, 2024b). Elles doivent généralement afficher des responsabilités et une structure hiérarchique explicites et des mécanismes consultatifs bien définis. Parce que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale nécessite des fonds publics considérables, un des principaux objectifs des organes de gouvernance et de direction est de veiller à ce qu'elle fonctionne de façon à refléter les priorités nationales (UKRI, 2023).

Face à la nécessité de fournir des lignes directrices sur la gouvernance au niveau de l'établissement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, la Commission européenne a financé le projet RAMIRI (Realising and Managing International Research Infrastructures) afin de fournir de la formation et d'élaborer les pratiques exemplaires à l'intention des personnes participant à la planification et à la gestion de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (Rizzuto et Wood, 2013). Ces pratiques ont été intégrées aux politiques de l'ESFRI sous la forme des recommandations suivantes :

- **Avoir un statut juridique et une structure de gouvernance définis.** Quel que soit leur modèle organisationnel (p. ex. distribués ou sur un seul site), les éléments de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale doivent posséder un « statut juridique et une structure de gouvernance comprenant des responsabilités et une structure hiérarchique claires ainsi que [...] des organes consultatifs externes » (ESFRI, 2024b). Bien que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale puisse être hébergée et exploitée par une organisation existante (p. ex. une université), il est recommandé de fonder une entité juridique distincte pour faciliter l'exploitation, l'accès des utilisateurs externes, la gestion et l'évaluation (Rizzuto et Wood, 2013). Les documents et les pratiques de gouvernance devraient faire en sorte que les rôles et responsabilités des différents détenteurs d'intérêts — y compris l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et les établissements hôtes — soient bien définis et cohérents et assurent la durabilité à long terme (ESFRI, 2017). Une répartition claire des rôles et responsabilités en matière de gouvernance peut aider à garantir que les universités ne placent pas leurs propres intérêts au-dessus des objectifs nationaux (UKRI, 2023).
- **Faire la distinction entre la gouvernance et la gestion.** Il est recommandé de faire une distinction claire entre la gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (c.-à-d. assurée par un organe chargé de la planification stratégique et de l'évaluation des résultats) et la gestion (c.-à-d. assurée par un organe détenant des pouvoirs de direction et responsable de l'atteinte des résultats) dans les documents et pratiques organisationnels. « Si cette division est (normalement) très claire dans une grosse entreprise industrielle qui fonctionne bien (où la gouvernance relève de l'assemblée des actionnaires, qui délègue ses pouvoirs de direction à un conseil d'administration), la distinction entre la stratégie et l'exécution n'est pas toujours claire dans le milieu universitaire, d'où proviennent les parties prenantes scientifiques [de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale] » (Rizzuto et Wood, 2013).
- **Compter un organe consultatif scientifique.** Selon les pratiques exemplaires définies par RAMIRI, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale établit des organes consultatifs formés d'experts indépendants (p. ex. des comités consultatifs scientifiques) en vue de l'élaboration des stratégies de recrutement et de rétention des spécialistes et de l'évaluation de la qualité des services et des utilisateurs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (Rizzuto et Wood, 2013).

## 3.3 La voie vers l'optimisation : gouvernance au niveau du système et de l'établissement

L'amélioration de la gouvernance au niveau du système peut favoriser l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada en renforçant la coordination nationale et en établissant une autorité centrale qui guide la planification, la collaboration et l'accès au sein de l'écosystème. Une approche plus cohérente rassemble les ministères et organismes fédéraux concernés, les organismes de financement, les établissements hôtes, les gouvernements provinciaux et territoriaux, les peuples autochtones et les autres acteurs clés au moyen d'une intendance plus centralisée, comme une table commune ou un organe de gouvernance comparable. Une telle structure pourrait mieux concilier les différents intérêts et priorités de ces acteurs à l'intérieur d'un cadre national plus clair. L'expérience d'autres pays porte à croire que les organes de gouvernance désignés peuvent coordonner les priorités, adapter les conseils à long terme à l'évolution des conditions et permettre des décisions plus cohérentes au sujet de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

Le Canada peut aussi renforcer sa participation internationale à l'infrastructure de recherche en désignant un porte-parole reconnu qui s'exprime en son nom : une autorité nationale ayant la légitimité et le mandat de représenter les priorités du Canada à l'étranger, de négocier sa participation et de fournir des précisions aux partenaires quant à ses intentions à long terme. Cela lui permettrait de répondre de façon plus stratégique aux occasions internationales, de prendre des engagements plus efficacement et de garantir la réciprocité des investissements et de la participation avec ses partenaires. Une gouvernance à l'échelle du système plus solide aiderait aussi le Canada à positionner son infrastructure de recherche à l'échelle nationale comme des actifs stratégiques qui respectent les priorités nationales, notamment la souveraineté scientifique et technologique, tout en fournissant une base plus robuste pour l'intégration des engagements et des obligations autochtones dans les structures de gouvernance.

Le Canada peut encore améliorer la gouvernance de son infrastructure de recherche à l'échelle nationale en fixant des attentes plus claires en matière de gouvernance pour chaque élément de cette dernière. Ces attentes peuvent inclure des définitions plus claires des rôles du conseil d'administration, de la direction, des établissements hôtes, des bailleurs de fonds et des organes consultatifs; une plus grande séparation entre la gouvernance et la gestion; et des responsabilités plus explicites en matière légale, de gestion des risques, de durabilité à long terme et de déclassement. Des règles de base de gouvernance plus claires permettraient de faire en sorte que les éléments de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale soient gouvernés d'une façon qui tient compte de leur mandat national et ne laisse pas les établissements hôtes assumer des risques juridiques,

financiers ou de déclassement disproportionnés lorsque la responsabilité de la prise de décision est partagée. Dans certains cas, cela peut exiger des structures juridiques ou des modèles de gouvernance qui procurent une plus grande clarté quant à la finalité, une plus grande responsabilité à l'égard des utilisateurs et des bailleurs de fonds et une base plus stable pour la participation aux partenariats internationaux. S'il est impossible et non souhaitable d'imposer un modèle unique de gouvernance institutionnelle à tous les éléments de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, veiller à ce que les structures de gouvernance institutionnelle soient cohérentes, transparentes et harmonisées avec la finalité publique prévue de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale constitue une excellente pratique exemplaire.

4

# Mécanismes de financement


4.1 Mécanismes de financement au Canada

4.2 Mécanismes de financement à l'étranger

4.3 Rôle du financement de contrepartie

4.4 Financement sur l'ensemble du cycle de vie et planification de la fin de vie

4.5 La voie vers l'optimisation : mécanismes de financement

## Constatations du chapitre

- L'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada est soutenu par des institutions et des mécanismes de financement établis et diversifiés, qui effectuent des investissements considérables et assurent la résilience du système.
- Le financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada est fragmenté, et les flux de financement ne sont ni harmonisés ni cohérents entre les différents types de dépenses (d'immobilisations, de fonctionnement, d'entretien, de réparation, de mise à niveau, de personnel de soutien et d'activités de recherche).
- De plus, le Canada ne possède pas de mécanisme de financement dédié pour soutenir l'accès des chercheurs canadiens à l'infrastructure de recherche internationale.
- Il n'y a pas de financement cohérent et prévisible durant le cycle de vie d'un élément d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale — notamment pour son déclassement —, qui garantit qu'il est convenablement entretenu, utilisé et adapté au-delà des cycles actuels de projet. Les cycles de financement courts et la nécessité de redéposer fréquemment des demandes peuvent nuire à la planification à long terme et conduire à la sous-utilisation des actifs et des ressources.
- Les modèles de financement reposant sur l'exigence d'un financement de contrepartie peuvent détourner l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale de son mandat national et créer des tensions avec les partenaires provinciaux et institutionnels. De plus, les efforts requis par la recherche de financement de contrepartie peuvent empêcher l'infrastructure de réaliser sa mission de recherche, à cause du temps, de l'attention et des ressources qu'exige cette recherche.

La façon d'offrir et de soutenir le financement est cruciale pour l'efficacité, l'efficience et l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Les sources de financement de ces actifs au Canada, qui sont diverses et complexes, ont évolué de façon décousue avec le temps, ce qui a donné naissance à un système de financement compliqué et fragmenté, lequel influe non seulement sur l'efficacité et l'efficience opérationnelles des installations, mais aussi sur leur capacité à s'adapter, à planifier stratégiquement, à innover et à prendre part à des collaborations nationales ou internationales. Des mécanismes de financement stables, prévisibles et coordonnés, qui offrent souplesse et

adaptabilité durant le cycle de vie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale sont essentiels à l'optimisation de la valeur et de l'efficacité de cette infrastructure.

## 4.1 Mécanismes de financement au Canada

### Il existe une grande diversité de sources et de méthodes de financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada

Les mécanismes de financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada sont répartis entre les gouvernements fédéral et provinciaux ou territoriaux, les organes de financement dédiés, d'autres institutions et d'autres détenteurs d'intérêts. La figure 4.1 illustre une partie de la complexité du paysage de ce financement.

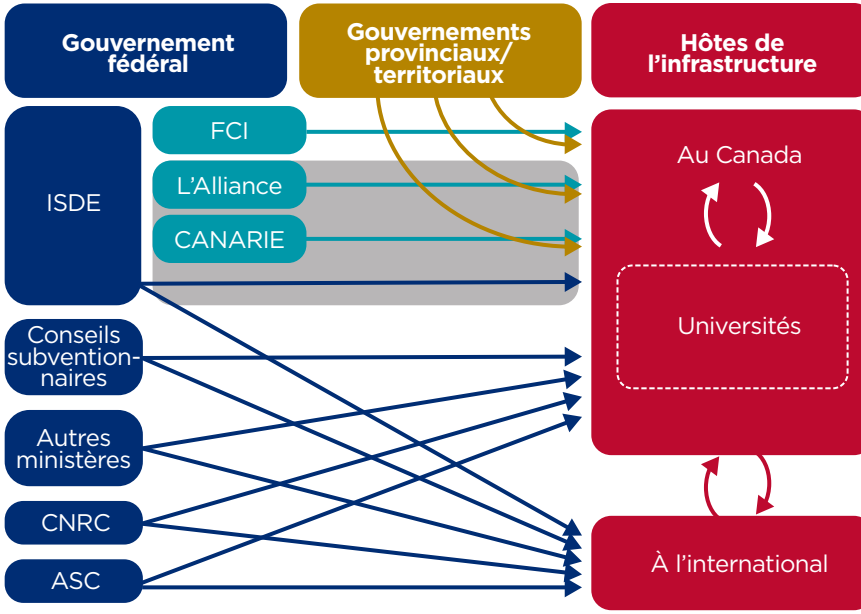



**Figure 4.1 Écosystème de financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale**

Cette figure illustre les flux de financement principaux à l'intérieur de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Les autres bailleurs de fonds sont décrits dans le texte. La case grise indique la responsabilité à l'égard de l'IRN.

ISDE : Innovation, Sciences et Développement économique Canada
FCI : Fondation canadienne pour l'innovation
Alliance : Alliance de la recherche numérique du Canada
Conseils subventionnaires : Instituts de recherche en santé du Canada, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et Conseil de recherches en sciences humaines
CNRC : Conseil national de recherches Canada
ASC : Agence spatiale canadienne

La majeure partie du financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada provient du gouvernement du Canada, soit directement soit par des intermédiaires qu'il finance. Une partie de cette infrastructure est financée par divers ministères et organismes fédéraux, notamment :

- **Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE)**, qui finance plusieurs organismes d'aide au financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, comme la FCI, CANARIE et l'Alliance (voir ci-dessous). ISDE finance aussi directement une partie de cette infrastructure par son Fonds stratégique des sciences, comme avec l'Institut Périmètre et GlycoNet (ISDE, 2025f). Il finance également l'infrastructure de

recherche à l'échelle nationale par l'entremise de programmes, comme c'est le cas de l'infrastructure informatique avec son Programme d'infrastructure de calcul souveraine pour l'intelligence artificielle (section 5.1).

- Le **Conseil national de recherches Canada (CNRC)**, qui fournit du financement fédéral à TRIUMF (CNRC, 2025a) et à de grandes installations astronomiques terrestres (CASCA, 2021; CNRC, 2025a), conformément à son mandat d'« assurer le fonctionnement et la gestion des observatoires astronomiques mis sur pied ou exploités par l'État canadien » (GC, 1985b).
- L'**Agence spatiale canadienne (ASC)**, qui finance les contributions canadiennes à l'infrastructure de recherche spatiale utilisée par la communauté universitaire, récemment en partenariat avec la NASA et avec l'Agence spatiale européenne pour le télescope spatial James Webb (GC, 2007).
- Les **conseils subventionnaires (Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH))**, qui ont financé l'investissement en capital initial pour certaines infrastructures de recherche à l'échelle nationale au cours des ans, comme l'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement (ÉLCV), et couvert une partie des coûts de fonctionnement continus de certaines infrastructures de recherche à l'échelle nationale, comme l'ÉLCV et le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CLS) (CCRS, 2024; IRSC, 2025b). Ils contribuent notablement à certains volets de la mobilisation des connaissances et de la formation associés à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Par exemple, le CRSH et l'IRSC contribuent au financement de fonctionnement essentiel du Réseau canadien des centres de données de recherche (RCCDR) (RCCDR, 2022, 2024). Les conseils subventionnaires ont également soutenu certains exercices de planification à long terme — par exemple, le CRSNG a financé la science des neutrons (CNLRPP, 2024) et la physique subatomique (Boston et Overington, 2015; Comité de planification à long terme, 2022) — et financent la majeure partie de la recherche universitaire soutenue par l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Les conseils subventionnaires ont également financé une partie de l'infrastructure de recherche numérique (IRN), comme le CRSH avec les normes, pratiques, outils et compétences de gestion des données de recherche (CRSH, 2025).
- D'**autres ministères et organismes fédéraux** fournissent une aide financière à une partie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, comme c'est le cas de Pêches et Océans Canada, qui soutient le NGCC *Amundsen* (Amundsen Science, 2023).

Les organismes financés par le gouvernement fédéral qui soutiennent financièrement l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada sont les suivants :

- La **Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)**, qui finance de nombreuses installations de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale universitaires, généralement par ses programmes d'initiatives scientifiques majeures (ISM) et de grandes infrastructures de recherche (GIR). Les ISM sont financées sur des cycles de six ans, après quoi l'établissement hôte doit redéposer une demande de financement, dont l'acceptation n'est pas garantie (FCI, 2019). Bien que tous ses détails ne soient pas encore fixés, le programme de GIR peut fournir du financement sur des cycles de 15 ans (Fall, 2026). Les fonds octroyés par le biais du programme d'ISM sont destinés au fonctionnement et à l'entretien courant des installations, mais ne couvrent pas les coûts de construction d'une nouvelle installation, d'achat d'équipement, de rénovation et de déclassement (FCI, 2023c). La FCI finance ces types de dépenses au moyen de programmes distincts, comme le Fonds d'innovation et le Fonds des leaders John R. Evans, qui fonctionnent indépendamment des programmes d'ISM et de GIR (FCI, 2024b, 2025a). La FCI a une longue tradition de soutien à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans le domaine des sciences naturelles, du génie et de la santé, et investit également de plus en plus dans les sciences sociales et humaines (CRSH, 2009; Samson *et al.*, 2020). Deux ISM financées par la FCI — le RCCDR et Coalition Publica — témoignent de l'importance croissante de la recherche dans ces domaines (FCI, 2022).
- L'**Alliance de la recherche numérique du Canada**, qui finance les services numériques au Canada, notamment l'informatique de recherche avancée (IRA), les logiciels de recherche et l'infrastructure de données de recherche nationale (ISDE, 2024; Alliance, s.d.-b), et finance l'infrastructure d'IA au moyen de son initiative Calcul national pour l'IA – Déploiement rapide (Alliance, s.d.-c).
- **CANARIE**, qui finance les connexions réseau à large bande au Canada et les soutient avec des services de cybersécurité et de gestion des identités et des accès. CANARIE travaille avec 13 partenaires du Réseau national de la recherche et de l'éducation du Canada, et combine son propre financement avec les contributions provinciales, territoriales et régionales (ISDE, 2024; CANARIE, 2025b, s.d.-a.).

Les autres sources de financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada sont les suivantes :

- Les **provinces et les territoires**, qui fournissent souvent du financement de contrepartie pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale financée par la FCI (ISDE, 2021b) et, plus récemment, pour les installations d'IRA de l'Alliance (ISDE, 2024; Alliance, s.d.-b.). Elles offrent également un soutien occasionnel aux projets d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.
- Les **universités et les établissements hôtes**, qui contribuent au financement de contrepartie requis par les programmes d'ISM et de GIR de la FCI (ISDE, 2021b). Elles offrent également un soutien administratif et opérationnel à divers degrés et divers types, qui peut inclure d'importantes contributions en nature.
- Les **gouvernements et organisations autochtones**, qui peuvent fournir du financement en partenariat ou du soutien en nature aux projets et activités de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, comme c'est le cas avec Réseaux océaniques Canada (p. ex. ONC, s.d.-a.).
- Les **organismes philanthropiques**, dont les contributions à l'infrastructure de recherche au Canada sont habituellement destinées aux établissements postsecondaires et aux hôpitaux, en général pour l'achat d'équipement et les rénovations. Unique en son genre, l'Institut Périmètre a été fondé en 1999 dans le cadre d'un partenariat de financement entre le gouvernement fédéral et le fondateur de Research in Motion, Mike Lazaridis (Périmètre, s.d.).
- Le **soutien en nature**, qui peut être offert à certaines infrastructures de recherche à l'échelle nationale au moyen de diverses sources publiques et privées. Par exemple, Vale fournit un soutien en nature à SNOLAB en lui assurant l'accès à sa mine Creighton, près de Sudbury, essentielle à son fonctionnement (SNOLAB, 2024b).
- Les **frais d'utilisation**, qui constituent une autre source de financement de certaines infrastructures de recherche à l'échelle nationale. Par exemple, le NGCC *Amundsen* utilise un modèle de recouvrement de coûts en vertu duquel des frais d'utilisation sont facturés aux chercheurs pour l'accès au navire (FCI, 2014).

Dans la pratique, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est souvent financée à partir de plusieurs des sources mentionnées ci-dessus. Par exemple, bien que TRIUMF soit principalement financé par une entente de contribution avec le CNRC, il reçoit également des fonds d'infrastructure de la part de la FCI, des provinces et des universités, des fonds de recherche des conseils

subventionnaires et une aide supplémentaire au moyen de dons philanthropiques, d'activités commerciales et autres (TRIUMF, 2023).

### La fragmentation du financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est un problème largement reconnu par la communauté de la recherche canadienne

Comme le démontre la diversité des sources de financement décrite plus haut, le financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada est réparti entre les gouvernements fédéral et provinciaux et territoriaux, les établissements et les détenteurs d'intérêts (CCSFSR, 2023; CPSC, 2024, 2025b). S'il existe des cas de coordination bilatérale ou multilatérale entre les divers bailleurs de fonds, cette coordination est rarement, voire jamais, soutenue. De plus, il y a un manque de coordination entre les flux de financement, différents programmes s'adressant à différentes dépenses (p. ex. dépenses en immobilisations, de fonctionnement, d'entretien, de réparation, de mise à niveau, de personnel de soutien et d'activités de recherche), contrairement à ce qui se fait à l'étranger (section 4.2).

De l'expérience du comité d'experts, la fragmentation avec laquelle s'effectue le financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada a créé des lacunes persistantes dans le paysage du financement. Le soutien étant réparti entre de multiples programmes, établissements et ordres de gouvernement — dont les mandats, les échéances et les dépenses admissibles sont différents —, des besoins importants peuvent ne correspondre à aucun flux de financement. Dans la pratique, il peut ne pas y avoir de source de financement claire ou fiable pour le personnel essentiel, l'entretien des bâtiments et l'infrastructure physique, la collaboration internationale et interdisciplinaire, les frais généraux et de responsabilité des établissements ou les activités de fin de vie, comme le déclassement. Ces lacunes font retomber les coûts et les risques sur les établissements hôtes et les autres partenaires, nuisent à la planification à long terme et affaiblissent la capacité de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale à fonctionner comme un ensemble d'actifs cohérent. De l'avis du comité d'experts, les exigences de financement de contrepartie contribuent aussi à cette fragmentation (section 4.3).

Les détenteurs d'intérêts, ainsi que les participants aux consultations menées par le comité d'experts, ont à plusieurs reprises cité la fragmentation des sources et des flux de financement comme un point faible de la méthode canadienne de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et ont à maintes reprises demandé une meilleure coordination entre les flux (p. ex. entre les flux de financement des dépenses en immobilisations et de fonctionnement), les programmes et les bailleurs de fonds (c.-à-d. les conseils subventionnaires et la

FCI). Par exemple, la consultation de la communauté menée en 2024 par les trois organismes sur la proposition de modernisation du système de soutien fédéral à la recherche a révélé que les « répondantes et répondants ont largement réclamé une meilleure harmonisation entre la recherche et le soutien à l'infrastructure de recherche » (CCRC, 2024). De même, la fragmentation du financement a été citée comme une faiblesse de l'approche du Canada en ce qui concerne l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale par le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche, qui a noté que les « parties prenantes ont clairement indiqué au comité qu'il fallait étudier la possibilité d'améliorer la coordination et la simplification des programmes, notamment la faisabilité d'un guichet unique pour les fonds d'immobilisations, de fonctionnement et de recherche » (CCSFSR, 2023).

### Le Canada ne possède pas de mécanisme de financement dédié permettant à ses chercheurs d'accéder à l'infrastructure de recherche internationale.

Les ententes internationales avec des pays, ou avec des centres de recherche individuels situés dans différents pays, procurent aux chercheurs au Canada un accès à des installations spécialisées inaccessibles au Canada. Cependant, en dehors du mandat du CNRC concernant l'astronomie, il n'y a généralement pas de mécanisme de financement dédié pour aider l'adhésion de chercheurs canadiens à des installations de recherche internationales (CNRC, 2024a, 2025b; Halliwell, 2025). Les compétitions de financement périodiques organisées par le Fonds d'innovation de la FCI permettent d'investir dans l'équipement hébergé dans des installations internationales de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. De plus, la FCI (avec le B.C. Knowledge Development Fund) fournit du financement pour le centre de données de niveau I ATLAS du TRIUMF, qui permet le « stockage et l'analyse de pétaoctets de données générées par le détecteur ATLAS du CERN, en Suisse » (TRIUMF, 2026). Les investissements du Fonds d'innovation de la FCI peuvent parfois être échangés contre un accès à durée limitée. Dans la pratique, toutefois, l'ampleur de ces investissements est souvent insuffisante, ce qui crée des lacunes d'accès entre les cycles de financement et présente d'autres limites qui en font une méthode peu fiable (Halliwell, 2025).

Dans de nombreux cas, le financement de la participation canadienne aux installations de recherche internationales provient directement du gouvernement fédéral. Par exemple, en 2024, le Canada est devenu membre de l'observatoire du réseau d'un kilomètre carré en vertu d'un investissement de 269 millions de dollars sur 8 ans effectué par l'intermédiaire du CNRC. Cette mesure devrait octroyer aux astronomes du Canada une proportion d'utilisation de 6 % de l'observatoire (CNRC, 2023c, 2024b). En dehors du financement fédéral direct,

les chercheurs canadiens disposent de peu d'autres moyens de profiter des installations de recherche internationales. Dans certains cas, il existe des canaux de financement propres à la discipline; par exemple, le programme d'appui aux ressources majeures en physique subatomique du CRSNG propose du financement aux chercheurs en physique subatomique du Canada pour qu'ils puissent accéder aux ressources majeures situées à l'étranger si aucun équivalent national n'est disponible. Ce financement est accessible aux consortiums d'utilisateurs et aux collaborations nationales, plutôt que directement aux chercheurs individuels, mais il n'est pas destiné à couvrir les dépenses de fonctionnement et d'entretien (CRSNG, 2025). Le Canada est un pays associé au titre du pilier 2 du programme Horizon Europe, qui permet à ses chercheurs de participer à des projets faisant appel à l'infrastructure de recherche européenne à quasi égalité avec les chercheurs des États membres de l'UE (ISDE, 2026c). Cependant, les entités canadiennes ne peuvent pas déposer de demande d'accès à l'infrastructure de recherche, qui relève du pilier 1 (ISDE, 2026d).

Fait important, l'adhésion à une infrastructure de recherche internationale de grande envergure exige parfois des engagements de financement à long terme, soit sur au moins 10 ans. Outre le soutien gouvernemental direct, ce genre de financement à long terme nécessite un processus décisionnel par consensus qui, en général, est seulement atteint grâce à l'élaboration de feuilles de route ou d'une démarche semblable (section 2.2).

Le Canada peut aussi offrir aux chercheurs étrangers l'accès à des installations spécialisées d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, dans le cadre d'ententes internationales, de programmes d'utilisateurs ouverts et de collaborations de recherche multinationales (p. ex. SNOLAB, 2024b; CCRS, 2025; ONC, s.d.-b.; TRIUMF, s.d.-b.). Cependant, s'il existe des ententes au niveau de l'installation (p. ex. Research Money, 2012), le Canada n'a pas d'entité reconnue au niveau national et dotée du mandat de négocier de telles ententes internationales et de s'y engager pour obtenir du financement international. De façon plus générale, la fragmentation du système canadien d'aide à la recherche crée des obstacles à la négociation et à la constitution de collaborations de recherche stratégiques (CCSFSR, 2023).

### Les mécanismes actuels de financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans le Nord peuvent être insuffisants

Le réseau distribué d'infrastructures de recherche dans le Nord du Canada forme l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (section 1.1). Il est financé par un ensemble constitué de ministères fédéraux, de gouvernements territoriaux, de la FCI, des conseils subventionnaires, d'universités et de collèges, et il est soutenu par plusieurs grands pôles logistiques de recherche

dans l'Arctique, comme le Programme du plateau continental polaire et la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique (BCSC, 2023). Il a également été soutenu par des investissements initiaux dans des installations telles que la Western Arctic Research Station, la Kluane Lake Research Station et l'Institut de recherche du Nunavut, assurés au moyen d'anciens programmes de financement, comme le Fonds pour l'infrastructure de recherche dans l'Arctique (Funston, 2012; NRI, s.d.). En 2024, la FCI a lancé le Fonds du Nord dans le but de soutenir l'acquisition et le développement de l'infrastructure de recherche, d'améliorer la capacité de recherche et de permettre les activités de recherche pertinentes pour les collectivités nordiques, notamment les communautés des Premières Nations, métisses et inuites (FCI, 2024c, s.d.-a.). Le Fonds couvre jusqu'à 50 % des dépenses d'équipement, de mise à niveau, d'entretien, de réparation, de rénovation et de personnel de soutien technique. Ces dépenses doivent correspondre aux priorités de la recherche définies par les communautés nordiques, alors que les projets proprement dits doivent être créés, gérés et menés par des établissements nordiques (FCI, 2024c). Cependant, l'infrastructure de recherche nordique distribuée se heurte à des problèmes de financement persistants : les établissements postsecondaires et de recherche reçoivent peu de financement et disposent généralement de peu de ressources à consacrer au soutien à l'infrastructure de recherche (CAC, 2023a). Elle fait également face à d'autres obstacles, comme les coûts extrêmement élevés de construction, d'entretien et de fonctionnement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans le Nord, et la capacité fiscale limitée des partenaires territoriaux et autres partenaires nordiques pour fournir du financement de contrepartie.

## 4.2 Mécanismes de financement à l'étranger

### Dans certains pays, le financement pluriannuel de l'infrastructure de recherche est alloué au moyen de programmes dédiés

Dans de nombreux pays examinés par le comité d'experts, les décisions concernant le financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale s'appuient sur les priorités en matière d'infrastructure définies dans les stratégies nationales, les états des lieux et les feuilles de route (chapitre 2). En revanche, au Canada, les compétitions de financement des éléments majeurs de cette infrastructure, comme celles organisées par la FCI, sont fondées sur le projet — ce qui signifie que les établissements soumettent des propositions dans le cadre d'un processus concurrentiel dans lequel les décisions de financement reposent sur les mérites comparatifs des propositions, au lieu d'être guidées par des priorités stratégiques nationales précises. Selon l'évaluation du comité d'experts, ce type de processus ne peut pas, sans une feuille de route nationale cohérente, bien répondre aux rôles attendus de l'infrastructure de recherche à l'échelle

nationale dans des activités d'importance nationale, complexes et à long terme. De telles compétitions de financement fondées sur le projet sont également courantes dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale de certains pays; cependant, elles constituent généralement un mécanisme supplémentaire de financement d'initiatives répertoriées dans la feuille de route stratégique afin de répondre à des critères particuliers, comme l'harmonisation avec les portefeuilles existants, l'importance stratégique et l'excellence de la recherche (p. ex. Gouv. de France, 2021; Helmholtz, 2021).

Plusieurs pays ont mis sur pied des programmes de financement spécialisés liés à la planification nationale afin d'offrir un soutien plus prévisible et mieux adapté à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale tout au long de son cycle de vie. Par exemple, en Australie, la Stratégie d'infrastructure de recherche collaborative nationale (NCRIS) est financée au moyen d'allocations budgétaires fédérales pluriannuelles. Le Programme national d'innovation et de science (National Innovation and Science Agenda) s'est engagé de façon permanente à financer la NCRIS pour un montant annuel (indexé) de 150 millions de dollars australiens (environ 140 millions de dollars canadiens) à partir de 2017–2018. Les engagements d'investissement gouvernementaux, combinés à des feuilles de route et des plans d'investissement périodiques, se sont traduits par un soutien fiable et prévisible du secteur de la recherche australien (Lateral Economics, 2021; Gouv. de l'Australie, 2024c).

Au Royaume-Uni, le Fonds d'infrastructure est un programme pluriannuel administré par UKRI qui vise à soutenir un nombre limité de projets d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale déterminés et soumis par divers conseils d'UKRI à partir des priorités détaillées dans l'état des lieux (Rosemberg *et al.*, 2023; Thomson, 2023). Ces projets sont évalués par le comité consultatif des infrastructures d'UKRI, dont le rôle est de formuler des recommandations à l'intention des organes décisionnels d'UKRI sur la façon dont les investissements en infrastructure devraient être priorisés par le Fonds d'infrastructure (UKRI, 2024a). En plus de financer les projets majeurs, le Fonds d'infrastructure soutient également des initiatives pilotes et des projets de définition de la portée « afin d'affiner les futurs investissements dans les grandes infrastructures et d'en atténuer les risques » (p. ex. mises à niveau du synchrotron national du Royaume-Uni, Diamond Light Source) (OCDE, 2023; Thomson, 2023), et alloue des fonds pour le déclassement (UKRI, 2024a) (section 4.4).

Plusieurs pays étrangers gèrent les investissements dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au moyen de flux de financement dédiés, qui couvrent les coûts d'immobilisations et de fonctionnement, plutôt que par des subventions globales et des subventions de recherche institutionnelles

(p. ex. Gouv. de l'Australie, 2025; U.S. NSF, 2026). Aux États-Unis, le Bureau des sciences du Département de l'Énergie est responsable de la construction et du fonctionnement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, notamment des « superordinateurs avancés, des accélérateurs de particules, des grandes sources de lumière à rayons X, des sources de diffusion de neutrons et des installations spécialisées en nanoscience et en génomique » (Gouv. des États-Unis, s.d.). Le modèle de financement de l'équipement et des installations de recherche majeures de la Fondation nationale pour la science (NSF) lie dans les faits les investissements en capital et les engagements de financement du fonctionnement à long terme (Gouv. des États-Unis, 1998a,b). Cependant, même dans ce modèle, des problèmes d'entretien retardés persistent (The Conference Board, 2025). Une des tâches du responsable en chef des installations de recherche de la NSF est d'optimiser l'utilisation des fonds de fonctionnement au moyen d'une méthode fondée sur le portefeuille (SpaceRef, 2017; NSB, 2018). En revanche, au Canada, le financement du fonctionnement et de l'entretien est souvent assuré par des sources ou des programmes distincts (section 4.1).

De nombreux pays étrangers disposent également de budgets et de processus décisionnels dédiés à l'adhésion à l'infrastructure de recherche internationale. Par exemple, au Royaume-Uni, UKRI compte un poste budgétaire dédié à l'accès à l'infrastructure de recherche internationale (UKRI, 2024b) et les Pays-Bas exigent une approbation gouvernementale pour les engagements à long terme dans cette infrastructure de recherche (OCDE, 2023).

## 4.3 Rôle du financement de contrepartie

En raison de contraintes budgétaires et de l'importance des coûts de construction et de fonctionnement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, ainsi que de l'utilité de regrouper les acteurs disparates de l'écosystème autour de priorités communes, de nombreux pays, dont le Canada, exigent que l'infrastructure obtienne une forme de cofinancement des partenaires des secteurs public et privé (p. ex. Berger *et al.*, 2017; Gouv. des Pays-Bas, 2023; FCI, 2025b; Gouv. de l'Australie, 2025). Au Canada, cette approche repose sur l'idée que le financement de contrepartie permet au pays « d'optimiser le soutien financier des gouvernements fédéral et provinciaux, du secteur privé et des établissements pour répondre aux besoins de la communauté de la recherche et réaliser les priorités du gouvernement fédéral en matière de recherche » (FCI, 2025b). Cependant, les autres pays exigent souvent moins de fonds de contrepartie, voire pas du tout, ce qui a conduit le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche à formuler en 2023 la recommandation suivante : « L'exigence de fonds de contrepartie pour les GIR devrait être retirée

ou considérablement réduite et les niveaux de financement des GIR devraient être augmentés pour atteindre les normes internationales » (CCSFSR, 2023).

Au Canada, l'entente de contribution entre le gouvernement fédéral et la FCI exige que les récipiendaires du financement de cette dernière obtiennent un financement de contrepartie (FCI, 2026a). Les programmes de la FCI financent généralement jusqu'à 40 % des coûts de fonctionnement de l'infrastructure de recherche d'un projet — 60 % pour certaines ISM (FCI, 2023c) et jusqu'à 80 % pour les GIR (Fall et Lagacé, 2024) —, tandis que les établissements hôtes doivent obtenir les fonds restants dans le cadre d'un partenariat avec des organismes publics, privés ou sans but lucratif (FCI, 2023c). Les gouvernements provinciaux et territoriaux sont souvent les principaux cobailleurs de fonds et peuvent avoir un programme dédié qui fournit des fonds de contrepartie (c.-à-d. 40 %) afin que, ensemble, les différents ordres de gouvernement puissent couvrir environ 80 % des coûts totaux. Les coûts restants sont alors couverts par l'établissement hôte et les autres partenaires (ISDE, 2021b)[16]. Il faut toutefois noter que cela inclut toutes les catégories d'infrastructure de recherche financée par la FCI, pas seulement les infrastructures de recherche à l'échelle nationale, comme les ISM et les GIR.

Les autres infrastructures de recherche à l'échelle nationale financées par le gouvernement fédéral sont également cofinancées par des partenaires provinciaux ou territoriaux et institutionnels. Par exemple, l'IRN financée par l'Alliance et CANARIE doit généralement satisfaire des exigences de financement de contrepartie (ISDE, 2024; CANARIE, s.d.-a.; Alliance, s.d.-b.). Dans d'autres cas, le financement de partenaires externes peut être utilisé, sans qu'il soit obligatoire; par exemple, TRIUMF est financé par le CNRC sans exigence de fonds de contrepartie, mais reçoit des fonds supplémentaires de la FCI, des conseils subventionnaires, des provinces ou territoires et de partenaires institutionnels (TRIUMF, 2025). De même, les installations d'astronomie financées par le CNRC et l'ASC sont rarement assujetties à des fonds de contrepartie.

Selon l'évaluation du comité d'experts, l'exigence d'un financement de contrepartie substantiel peut être contraire aux attentes que ces infrastructures fonctionnent comme des actifs stratégiques nationaux répondant aux priorités nationales. Dans les consultations menées par le comité d'experts auprès des gestionnaires d'installation et autres personnalités de la communauté canadienne de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, l'exigence de financement de contrepartie a été fréquemment citée comme un des problèmes et un des fardeaux les plus importants (annexe A). Les modèles à financement de contrepartie peuvent nuire au mandat national de l'infrastructure de recherche à

16 Entre 2014 et 2019, les contributions de la FCI ont couvert en moyenne 35 % des coûts totaux de projet; celles des provinces et des territoires, 35 %; celles des autres partenaires (y compris les contributions en nature), 21 % et celles des établissements hôtes, 8 % (ISDE, 2021b).

l'échelle nationale et provoquer des tensions avec les partenaires provinciaux ou territoriaux, dont on attend parfois qu'ils assurent le soutien à l'infrastructure de recherche qui sert les communautés nationales (et internationales), alors que l'université et la province ou le territoire hôtes n'en sont pas les principaux bénéficiaires. En particulier, selon l'expérience du comité d'experts, si les provinces peuvent être prêtes à contribuer au financement de contrepartie pour les dépenses en immobilisations — qui ne sont généralement pas récurrentes et apportent à la province hôtesse des bénéfices économiques directs associés à la construction et aux mises à niveau —, elles sont moins enclines à soutenir les coûts de fonctionnement courants d'une infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

De plus, l'exigence de fonds de contrepartie peut empêcher les provinces et territoires de petite taille de soutenir l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Peu d'universités canadiennes possèdent la capacité financière d'investir des millions de dollars dans cette infrastructure, encore moins de soutenir de tels investissements sur le long terme. Les efforts requis pour obtenir du financement de contrepartie peuvent aussi exiger du temps, de l'attention et des ressources, qui ne sont plus disponibles pour l'infrastructure de recherche et pour sa mission, nuire à la planification opérationnelle et introduire une inefficacité considérable dans le système de la recherche. Pour toutes ces raisons, le comité d'experts s'entend pour dire que les modèles de financement fédéraux de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale devraient entièrement reconnaître et soutenir les rôles d'actifs stratégiques nationaux de cette infrastructure et être pensés pour les résultats et les répercussions souhaités.

### Les exigences de cofinancement à l'étranger sont souvent souples

Si les modèles de financement de contrepartie utilisés actuellement au Canada peuvent créer des difficultés à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, les exigences de financement de contrepartie sont, dans certaines situations, efficaces. Certains pays fédéraux requièrent parfois le cofinancement par les gouvernements subnationaux, en vertu d'approches sur mesure ou échelonnées qui prennent en considération la portée nationale, le bien public et les priorités stratégiques. Par exemple, la NCRIS stipule que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale « doit participer aux activités de subvention et rechercher d'autres contributions » et que « les autres contributions doivent au moins équivaloir à la subvention de la NCRIS pour chaque projet » (Gouv. de l'Australie, 2025). Bien que ces contributions n'aient pas à provenir des États, nombre de ces derniers ont mis en place des programmes spécialisés pour soutenir l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (TERN Australia, 2020; Gouv. de

l'Australie, 2023b; Gouv. de la Nouvelle-Galles du Sud, 2023; Gouv. de l'Australie-Méridionale, 2024; Gouv. de l'Australie-Occidentale, 2024).

En Allemagne, l'ampleur de la participation du gouvernement fédéral et des lands dans les projets d'infrastructure de recherche varie. Le financement de certains types de bâtiments de recherche, d'équipement de recherche de grande envergure et de centres de superinformatique désignés par la GWK est réparti également entre le gouvernement fédéral et les lands dans lesquels se trouve l'infrastructure (WR, 2018) (encadré 4.1). Les infrastructures de recherche à l'échelle nationale sélectionnées pour la feuille de route nationale par le BMBF sont financées par diverses sources, dont le gouvernement fédéral, et par « des contributions substantielles […] des établissements responsables ou externes […] pour répondre aux exigences de financement de mise en service, de fonctionnement et de démantèlement ». Le financement de contrepartie des lands n'est donc pas requis (Gouv. de l'Allemagne, 2024).

## Encadré 4.1 Financement mixte fédéral-land de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en Allemagne

En Allemagne, les gouvernements fédéral et de land ont conféré à la GWK les pouvoirs de coordonner les investissements mixtes dans plusieurs types d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale : bâtiments de recherche, équipements de recherche de grande envergure et centres de superinformatique. La GWK sert de passerelle entre les gouvernements fédéral et de land, et s'assure que les décisions de financement sont judicieuses sur le plan scientifique, stratégiquement harmonisées et financièrement coordonnées. Elle gère l'examen par les pairs des demandes de financement et ajuste les niveaux de financement à partir d'évaluations et de recommandations au moins tous les cinq ans. Le financement est réparti également entre le gouvernement fédéral et le land dans lequel est située l'infrastructure de recherche, et doit être approuvé par la GWK. Ce fonctionnement s'applique à un sous-ensemble d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale déterminé par la GWK et est indépendant de la formulation d'une feuille de route nationale par le BMBF (section 3.1).

(WR, 2018)

### Le cofinancement par le secteur privé est souvent encouragé

Au Canada, la FCI encourage les infrastructures financées à rechercher le cofinancement par le secteur privé et à soutenir l'innovation et la commercialisation dans ce même secteur (FCI, 2026b). En moyenne, le privé contribue à environ 21 % du financement des projets d'infrastructure de recherche financés par la FCI (toutes les infrastructures de recherche financées par la FCI, pas seulement celles qui composent l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale), généralement sous forme de contribution en nature (c.-à-d. non monétaire) (ISDE, 2021b). Par exemple, la société minière Vale fournit un soutien en nature à SNOLAB en lui assurant l'accès à sa mine Creighton, près de Sudbury (SNOLAB, 2024b) (voir la section 4.1). D'autres infrastructures de recherche à l'échelle nationale nouent des liens directement avec le secteur privé pour obtenir du financement et créer des partenariats. Par exemple, TRIUMF a récemment conclu un partenariat avec General Fusion pour la conception d'équipement de recherche spécialisé (Biehler, 2024) et échange avec le privé par l'intermédiaire de son organe d'innovation et de commercialisation, TRIUMF Innovations (TRIUMF, s.d.-c.). Cependant, certaines infrastructures de recherche à l'échelle nationale peuvent avoir de la difficulté à obtenir du cofinancement du secteur privé, en particulier dans le domaine des sciences sociales et humaines, en partie en raison du manque de ressources financières des organisations partenaires intéressées (CCSFSF, 2017; ISDE, 2021b).

À l'étranger, les gouvernements s'attendent à ce qu'au moins une partie de leur infrastructure de recherche à l'échelle nationale ait recours à du financement privé pour faire face à la hausse des coûts d'immobilisations et de fonctionnement et pour accroître les retombées socioéconomiques du financement public (Berger *et al.*, 2017). Les efforts pour attirer le financement privé dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale se traduisent dans les liens entre les politiques industrielles et scientifiques, ainsi que dans l'importance accordée à la commercialisation et à l'adoption de la technologie. Au Royaume-Uni, par exemple, le cadre scientifique et technologique éclaire la stratégie industrielle moderne du pays. Celle-ci vise à stimuler la croissance économique en se concentrant sur l'infrastructure de recherche, notamment sur le financement et l'infrastructure des industries de pointe, et sur l'expansion de l'accès au capital d'origine publique et privée (Gouv. du Royaume-Uni, 2025a,b). Toujours au Royaume-Uni, le Fonds d'investissement dans les partenariats de recherche (UK Research Partnership Investment Fund) appuie le développement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en encourageant les partenariats entre les universités et les autres organismes de recherche, en stimulant les investissements étrangers et nationaux dans la recherche-développement et en permettant la traduction de la recherche universitaire et

la fondation d'entreprises dérivées (Gouv. du Royaume-Uni, s.d.). Cependant, certains prétendent que la dépendance au financement privé procure des avantages à court terme, mais réduit l'importance de la recherche fondamentale, qui répond aux besoins sociétaux à long terme (Hirao et Hoshino, 2024).

## 4.4 Financement sur l'ensemble du cycle de vie et planification de la fin de vie

Le problème en matière de planification stratégique et à long terme posé par les cycles de financement fondés sur le projet a été noté plus haut. Le financement sur l'ensemble du cycle de vie ressort des précédents rapports canadiens (p. ex. CCSFSF, 2017; CCSFSR, 2023) et des exemples internationaux (StR-ESFRI, 2019; ESFRI, 2020) comme une voie importante à privilégier. Dans le contexte de l'infrastructure de recherche, le financement sur l'ensemble du cycle de vie fait référence au financement de l'infrastructure de recherche dès le début de la planification et de la conception, jusqu'à son déclassement, en passant par son exploitation, son entretien et ses mises à niveau, et inclut une certaine souplesse qui permet les modifications stratégiques ou environnementales avec le temps. Si des examens réguliers et rigoureux peuvent être intégrés dans ce processus afin d'assurer l'excellence et le retour sur investissement, le but du financement sur l'ensemble du cycle de vie est d'éviter d'assujettir l'infrastructure de recherche à des cycles de financement concurrentiels courts, qui peuvent grandement nuire au fonctionnement.

### Les examens à validation par étapes sont une pratique exemplaire pour l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Dans certains pays, il existe un processus d'examen multiétapes bien établi pour la planification séquentielle, la prise de décisions, la gestion et le financement de l'infrastructure de recherche de grande envergure. Par exemple, aux États-Unis, les propositions d'installations majeures soumises à la NSF passent par un examen itératif, à validation par étapes, qui fait appel à des comités d'experts externes et internes chargés d'évaluer des facteurs tels que le mérite scientifique, la maturité technique et les capacités de gestion de projet à toutes les étapes du projet — conception, construction, fonctionnement et dessaisissement. Le passage d'une phase à l'autre est subordonné à la satisfaction de critères de rendement. On s'assure ainsi de la concordance avec les objectifs avant de lancer ou de modifier un projet, ou d'y mettre fin (U.S. NSF, 2024). De même, UKRI inclut un mécanisme d'examen à validation par étapes dans le cadre de l'évaluation et de la progression du financement. Par exemple, son comité des installations scientifiques et technologiques utilise un cycle de vie graduel comportant des étapes décisionnelles définies pour contrôler les progrès dans les phases de

faisabilité, d'appréciation, de définition, de livraison, de fonctionnement et de clôture (UKRI STFC, 2021). À chaque étape, les projets sont évalués en fonction de critères « stratégiques, économiques, commerciaux, financiers et de gestion », conformément aux règles du ministère des Finances britannique (UKRI STFC, 2021; Gouv. du Royaume-Uni, 2026).

Ce genre d'examen à validation par étapes est considéré comme une pratique exemplaire dans la construction et l'évaluation de l'infrastructure de recherche, non seulement parce qu'il garantit la faisabilité et la soutenabilité de l'infrastructure tout au long de son cycle de vie, mais aussi parce qu'il améliore la coordination en offrant une plateforme d'établissement de nouvelles relations entre des acteurs autrement isolés. Il favorise ainsi l'autosélection des propositions et encourage les promoteurs à constituer des collaborations aux étapes ultérieures de la conception (CAC, 2019). Le gouvernement du Canada utilise l'examen à validation par étapes pour certains projets d'infrastructure (SCT, 2021); toutefois, cette utilisation n'est pas explicitement mentionnée pour l'infrastructure de recherche.

### Le déclassement et la planification de la fin du cycle de vie sont des composantes essentielles de la gestion durable d'un portefeuille d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

La planification de la réduction progressive et de la cessation des activités et des expériences dans les installations de recherche à l'échelle nationale, ou du retrait du financement gouvernemental — en raison, par exemple, du manque de compétitivité de l'installation, de contraintes budgétaires ou d'initiatives concurrentielles jugées prioritaires — est une partie importante d'une méthode durable de gestion du portefeuille d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. En cas de retrait du financement public, il est parfois possible de transférer l'infrastructure à d'autres bailleurs de fonds, qui peuvent alors profiter de l'expertise acquise et des ressources (OCDE, 2020). L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale peut aussi avoir accès à du financement public temporaire afin de poursuivre ses activités jusqu'à ce qu'elle trouve un nouveau bailleur de fonds (OCDE, 2017). Mais dans certains cas, il peut n'exister aucune possibilité pour l'infrastructure de poursuivre ses activités, quelle que soit son importance.

Quand une installation d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale ne peut plus fournir des services dernier cri et qu'aucune mise à niveau n'est possible à un coût raisonnable, il y a deux possibilités : la déclasser (c.-à-d. la fermer et la démanteler) ou la mettre hors service, tout en conservant certains éléments (p. ex. les données, les dossiers) pour les archives ou pour une utilisation spéciale, comme à des fins d'éducation et de formation (OCDE, 2017). Par exemple, quand

le synchrotron national du Royaume-Uni a atteint la fin de sa vie utile, il a été décidé de bâtir un synchrotron tiers à un autre emplacement. Cependant, de nouvelles activités de recherche et de formation ont commencé à voir le jour sur le site du synchrotron mis hors service (OCDE, 2020).

La phase de déclassement nécessite une planification soigneuse, surtout dans le cas d'installations de grande envergure, qui comportent des éléments physiques complexes, lesquels renferment souvent des matières dangereuses. Les lois régissant certaines installations d'infrastructure internationale exigent de mettre de côté un certain pourcentage de la contribution des membres pour couvrir les dépenses de déclassement (ESRF, 2018). Certains pays exigent que les demandeurs incluent un plan de déclassement dans leur proposition (p. ex. Gouv. du Japon, 2020, 2023; Gouv. des Pays-Bas, 2023; Gouv. de l'Allemagne, 2024). Les plans et programmes de déclassement favorisent l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en libérant des ressources d'une installation d'infrastructure inefficace et en créant des possibilités de fonder de nouvelles installations (Tsuneta, 2023).

Les installations de recherche déclassées peuvent servir de fondements précieux à d'autres projets (OCDE, 2020). Par exemple, en Allemagne, les sites d'installations de recherche déclassées sont généralement prioritaires pour la construction de nouvelles infrastructures de recherche à l'échelle nationale afin de conserver les ressources humaines qui s'y trouvent déjà. Malgré ces efforts, le déclassement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale fait rarement l'objet d'une surveillance systémique et continue à l'étranger (OCDE, 2020). Cependant, il est aussi important de noter que toutes les infrastructures de recherche à l'échelle nationale ne conviennent pas au déclassement — les ensembles de données longitudinaux sont un type d'élément d'infrastructure pour lequel la préservation à long terme peut être plus appropriée, car leur mise hors service nuirait à la valeur des investissements antérieurs (section 5.1). Dans de tels cas, la planification peut devoir plutôt se concentrer sur le stockage et la gestion à long terme (c.-à-d. sur plusieurs décennies). Comme les IRSC l'ont souligné à propos de l'ÉLCV :

> *Afin de maximiser leurs investissements dans l'ÉLCV, les IRSC devraient commencer à établir un plan en collaboration avec les intervenants concernés pour faire en sorte que l'Étude génère des retombées à long terme, c'est-à-dire que la plateforme et ses données demeurent des outils utiles pour le milieu canadien de la recherche bien après la fin de la contribution financière des IRSC.*
>
> IRSC (2020)

Bien que certaines ISM, comme le CLS, aient l'obligation de disposer d'un fonds de déclassement (CCRS, 2024), le financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada ne couvre généralement pas la totalité du cycle de vie d'un actif (qui comprend son déclassement et celui de l'équipement expérimental obsolète). Le comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche a recommandé en 2023 de suivre pour le financement des GIR une « approche axée sur le cycle de vie », qui prévoit aussi le déclassement de l'installation, afin d'améliorer la prévisibilité (CCSFSR, 2023). En fait, de l'avis du comité d'experts, la planification et le financement sur le cycle de vie sont cruciaux pour la gestion du portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, et ils nécessitent généralement des ressources budgétaires dédiées.

## 4.5 La voie vers l'optimisation : mécanismes de financement

L'écosystème canadien d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est soutenu par une variété d'institutions, d'organismes et de mécanismes de financement établis, comme les conseils subventionnaires, la FCI, le CNRC et les gouvernements fédéral et provinciaux ou territoriaux. Si cela a donné lieu à d'importants investissements et a permis la construction d'un ensemble impressionnant d'actifs, des obstacles notables compromettent l'efficacité du régime de financement. L'approche adoptée par le Canada pour le financement de cette infrastructure est fragmentée entre des institutions, des programmes et des flux de financement qui ont évolué sans coordination intentionnelle et soutenue. L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada exigera une meilleure harmonisation entre les bailleurs de fonds et les flux de financement, ainsi que des mécanismes mieux adaptés au rôle national, aux exigences à long terme et à l'importance stratégique de cette infrastructure.

Une approche plus efficace consisterait à fournir un financement à plus long terme et prévisible sur tout le cycle de vie de l'infrastructure de recherche, à réduire les dépôts de demandes à répétition, à gérer minutieusement les risques et les coûts et à améliorer la correspondance des flux de financement des immobilisations, du fonctionnement, de l'entretien, des mises à niveau, du personnel technique et des activités de recherche. Elle comprendrait aussi la réduction des fortes exigences de financement de contrepartie des infrastructures de recherche qui servent d'actifs stratégiques nationaux, tout en conservant des modèles de cofinancement plus sélectifs et échelonnés, qui prennent en considération la portée nationale, le bien public et les priorités stratégiques.

L'adoption d'une approche du financement selon le cycle de vie serait une étape importante. Plutôt que de traiter les investissements en capital et les dépenses

de fonctionnement, de mise à niveau et de déclassement en fin de cycle de vie au moyen de programmes distincts, le Canada pourrait structurer le soutien en engagements pluriannuels graduels liés aux points de décision clés pendant la durée de vie de l'infrastructure. Des approches faisant appel à la validation par étapes de ce genre ont prouvé qu'elles constituaient une solution efficace pour gérer le processus décisionnel, atténuer les risques et contrôler les coûts durant le cycle de vie des infrastructures de recherche. Une telle approche inclurait la planification non seulement de la construction, du fonctionnement et du renouvellement, mais aussi, lorsque c'est approprié, du déclassement, de la conservation à long terme, de la transition ou du financement temporaire. Guidée par les priorités nationales et éclairée par un processus d'élaboration de feuille de route, elle améliorerait la gestion du portefeuille, soutiendrait les engagements à long terme et renforcerait la capacité du système à répondre aux nouveaux besoins en dehors des cycles concurrentiels normaux. Elle permettrait également un traitement plus adéquat des coûts indirects, des risques, des responsabilités et des exigences de financement de contrepartie.

Le besoin de mécanismes de financement mieux adaptés est aussi manifeste dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Nord, où l'ampleur des coûts de construction, de fonctionnement, d'entretien et logistiques, ainsi que la capacité limitée de financement de contrepartie, peut rendre nécessaires des mécanismes plus souples et d'envergure appropriée. Plus largement, il montre que les réformes peuvent exiger des mécanismes mieux adaptés à l'usage prévu, qui tiennent compte des caractéristiques et des rôles stratégiques distincts des différentes infrastructures.

Des mécanismes de financement sur mesure permettant la participation à l'infrastructure de recherche internationale sont également requis. Au Canada, un mécanisme dédié à l'accès à l'infrastructure de recherche internationale procurerait une base pour la participation à long terme plus fiable que la méthode ponctuelle actuelle. La pratique internationale donne à penser que de telles réformes sont souvent appuyées par des programmes ou des postes budgétaires dédiés.

Globalement, ces facteurs soulignent le besoin d'une approche du financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada qui lie les décisions d'investissement aux priorités nationales, soutient l'infrastructure sur l'ensemble de son cycle de vie, élimine ou réforme les exigences de financement de contrepartie pour mieux tenir compte de l'objectif national et du bien public, améliore la coordination entre les bailleurs de fonds et les flux de financement et fournit des mécanismes dédiés aux engagements à long terme, notamment pour la participation à l'infrastructure de recherche internationale. L'expérience étrangère porte à croire que ces réformes sont souvent permises par des

programmes dédiés, des engagements pluriannuels et des processus décisionnels nationaux plus clairs. Selon l'évaluation du comité d'experts, l'adoption d'une approche fondée sur le cycle de vie pour le soutien de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada et l'utilisation des méthodes de financement par étapes constitueraient une amélioration notable. Cependant, s'attaquer à la fragmentation du système actuel peut, en fin de compte, nécessiter un changement structurel plus substantiel.

5

# Infrastructure de recherche numérique


5.1 IRN à l'échelle nationale au Canada

5.2 La gouvernance et le financement de l'IRN à l'échelle nationale

5.3 La voie vers l'optimisation : infrastructure de recherche numérique

## Constatations du chapitre

- L'IRN à l'échelle nationale du Canada constitue un actif fondamental pour l'ensemble de la communauté de la recherche nationale, soutient et permet la recherche dans toutes les disciplines en fournissant la connectivité, les ressources informatiques et les outils et plateformes logiciels de recherche et assure la GDR.
- L'IRN à l'échelle nationale du Canada se heurte à des obstacles qui limitent l'aptitude du pays à effectuer rapidement de la recherche et à répondre à la demande croissante, notamment les faibles investissements dans l'IRA par rapport aux pays comparables, une approche ponctuelle non coordonnée des logiciels de recherche et une gouvernance et une gestion des données fragmentées, qui restreignent l'interopérabilité, le couplage, le partage, la découvrabilité et la sécurité des ensembles de données vitaux.
- Le Canada commence à reconnaître le principe de souveraineté des données autochtones, qui concorde avec les principes FAIR et CARE, qui garantit la qualité, l'accessibilité et le respect du contrôle des peuples autochtones sur leurs données. Cependant, cette reconnaissance n'est pas constante et il reste beaucoup à faire pour bien mettre en œuvre ce principe.
- Parmi les problèmes les plus pressants pour l'IRN à l'échelle nationale du Canada se trouve le fait que l'on continue à la financer comme si elle consistait en des projets discrets, et non en un pilier essentiel de l'ensemble de l'écosystème de la recherche nationale. En revanche, de nombreux pays étrangers financent l'IRN à l'échelle nationale comme une capacité d'infrastructure essentielle d'un portefeuille national.

Le développement de l'infrastructure de recherche numérique (IRN) est largement considéré comme une priorité nationale cruciale (p. ex. Gouv. de France, 2020; Gouv. de l'Australie, 2024d; NWO, 2024; ISDE, 2025g; UKRI, 2026b), qui est fondamentale pour l'innovation, la souveraineté et la capacité de recherche dans toutes les disciplines. Aujourd'hui, l'IRN détermine, guide et façonne la recherche, elle ne se contente plus de la soutenir. Les données et les systèmes qui procurent aux chercheurs la capacité de les sélectionner et de les organiser, de les traiter, de les analyser et de les partager efficacement sont fondamentaux, non seulement pour la santé de l'écosystème de la recherche, mais aussi pour répondre aux questions scientifiques, sociales et économiques

les plus urgentes auxquelles le Canada fait face. L'IRN à l'échelle nationale fonctionne sous forme d'infrastructures nationales autonomes et de composantes intrinsèques de l'infrastructure de recherche nationale propre à tous les autres domaines. Plusieurs facteurs poussent les pays à considérer l'IRN comme une priorité nationale :

- La rapide évolution des technologies informatiques;
- L'augmentation de la production, de l'utilisation et de la valeur des données de recherche;
- La reconnaissance des risques pour la sécurité et la souveraineté des données;
- Le respect de la souveraineté des données autochtones;
- Les répercussions et l'omniprésence de l'IA;
- L'attitude de la société à l'égard de la protection des renseignements personnels et du risque.

La demande pour une IRN à l'échelle nationale largement accessible, comme l'informatique avancée, les réseaux à haute vitesse, la gestion sécuritaire des données et les plateformes logicielles interopérables, continue à grossir au Canada (Alliance, 2021; ISDE, 2024). Dans tous les domaines et champs de recherche, l'IRN est devenue essentielle à l'exécution et à la découverte et transforme fondamentalement la façon de réaliser, de connecter, d'analyser et d'appliquer la recherche. L'IRN à l'échelle nationale est aujourd'hui cruciale pour la recherche en sciences sociales et humaines, qui compte sur des plateformes numériques, des ressources de données sélectionnées et organisées (p. ex. données longitudinales, données d'enquête, dossiers administratifs), des archives, des collections et des logiciels pour créer, conserver et mobiliser les connaissances (Halliwell, 2025). Elle permet la collaboration interdisciplinaire en fournissant un élément fédérateur qui relie des épistémologies, méthodes et secteurs divers. Grâce à des plateformes collaboratives et au recours aux pratiques FAIR (données faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables), l'IRN à l'échelle nationale peut créer des espaces communs dans lesquels les ingénieurs et les chercheurs en santé, en sciences humaines, en sciences naturelles et en sciences sociales peuvent collaborer à la résolution de problèmes sociétaux complexes, comme l'adaptation aux changements climatiques, la résilience de la santé publique ou la gouvernance démocratique.

Tous ces facteurs soulignent l'importance pour le Canada de disposer d'une IRN à l'échelle nationale capable de composer avec des ensembles de données vastes, complexes et hétérogènes, ainsi que des compétences, des structures de

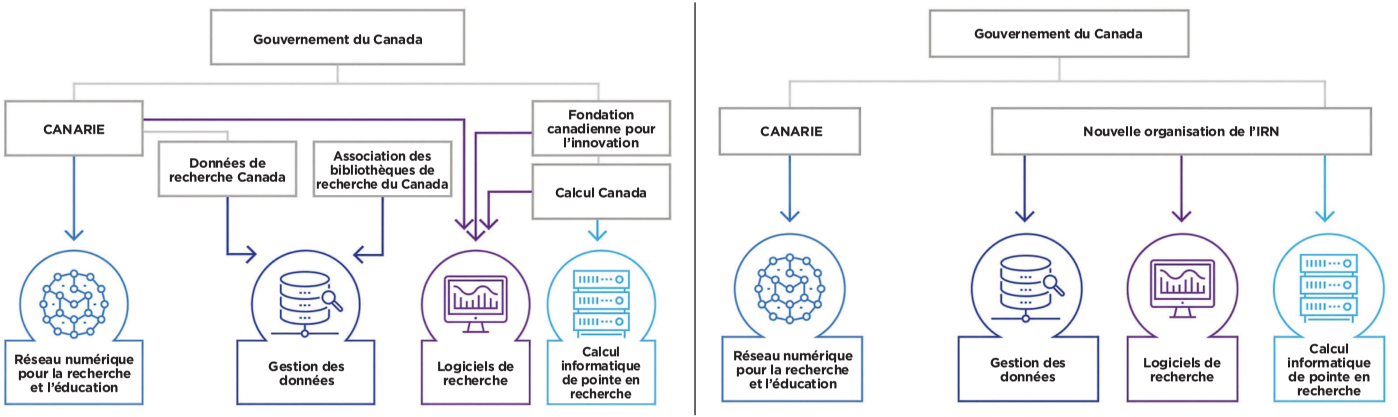
gouvernance et des cadres politiques requis pour gérer et utiliser l'IRN de façon efficace, efficiente et sécuritaire.

## 5.1 IRN à l'échelle nationale au Canada

La majeure partie de la responsabilité concernant l'IRN à l'échelle nationale au Canada a été regroupée dans deux organisations détenant des rôles complémentaires : (i) CANARIE (fondée en 1993) exploite des réseaux numériques aux fins de recherche et d'éducation, tandis que (ii) l'Alliance de recherche numérique du Canada (Alliance, fondée en 2019) surveille et soutient les plateformes et outils à la base de la gestion des données de recherche (GDR), des logiciels de recherche et de l'informatique de recherche avancée (IRA) (ISDE, 2024; CANARIE, 2025a; Alliance, s.d.-a.). Le rôle étendu de l'Alliance dans l'intendance de l'IRN à l'échelle nationale a été présenté dans le Budget 2018, dans lequel le gouvernement du Canada a aussi annoncé sa Stratégie pour l'infrastructure de recherche numérique, qui vise à améliorer l'IRN et à fournir une « vision nationale cohérente pour de futurs investissements » (ISDE, 2025g).

Avant le Budget 2018, la responsabilité et le financement de l'IRA étaient du ressort de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), par l'intermédiaire de Calcul Canada; cette responsabilité a été transférée à l'Alliance en 2022 (ISDE, 2024). La responsabilité et le financement de la GDR et des logiciels de recherche ont été transférés à l'Alliance au même moment. Auparavant, la GDR relevait de Données de recherche Canada (financé par CANARIE) et de l'Association des bibliothèques de recherche du Canada, alors que la responsabilité relative aux logiciels de recherche était répartie entre CANARIE, la FCI et Calcul Canada (figure 5.1).

Cette transition et cette consolidation ont été guidées par les travaux du Conseil du leadership sur l'infrastructure de recherche numérique (CLIRN), un groupe de détenteurs d'intérêts « ayant un rôle à jouer dans la création, au Canada, d'un écosystème d'infrastructure numérique parmi les meilleurs au monde » qui réunissait des dirigeants d'université et des représentants de « Données de recherche Canada, du Conseil des dirigeants principaux de l'information des universités canadiennes, du programme de gestion du savoir du Conseil national de recherches Canada (anciennement ICIST), de l'Association des bibliothèques de recherche du Canada, de Calcul Canada et de CANARIE » (FCI, 2015). Le CLIRN se concentrait notamment sur l'élaboration d'une vision, d'une feuille de route et d'une politique d'amélioration de l'IRN au Canada (FCI, 2015; CCSFSF, 2017) et a produit des rapports sur la GDR et l'IRA, qui ont été soumis à ISDE accompagnés de recommandations (Baker *et al.*, 2019; Alliance, 2022). Cependant, ces rapports ne sont plus accessibles au public.




©Tous droits réservés. Reproduit avec la permission d'ISDE (2025g)

**Figure 5.1 Le paysage de l'IRN au Canada, avant et après la consolidation**

Le panneau de gauche illustre le paysage de l'IRN au Canada avant la consolidation, tandis que le panneau de droite illustre le paysage après la consolidation, qui comprend une nouvelle organisation d'IRN (c'est-à-dire l'Alliance de recherche numérique du Canada).

En dehors de l'Alliance et de CANARIE, la FCI assure le soutien de l'IRN associée aux GIR et aux ISM et effectue des investissements en capital dans l'IRN par le biais de son Fonds d'innovation. Le Canada possède aussi une IRN à l'échelle nationale propre aux disciplines, comme le Centre canadien de données astronomiques et le Réseau de recherche sur les données de santé du Canada, qui satisfont les besoins en données de communautés de recherche particulières et sont soutenus par d'autres moyens. La relation entre le financement du matériel, des logiciels et des outils de l'IRN à l'échelle du système (généralement assuré par l'Alliance) et de l'IRN propre aux disciplines (généralement assuré par la FCI) peut nécessiter des éclaircissements quant aux rôles et responsabilités respectifs de chaque bailleur de fonds pour garantir que les investissements répondent avec efficacité et efficience aux besoins de chaque communauté.

En 2024, le gouvernement du Canada a introduit sa Stratégie canadienne sur la capacité de calcul souveraine pour l'IA, qui comprend des investissements destinés à la construction d'un nouveau système de calcul informatique de pointe pour l'IA afin de venir en aide aux chercheurs (et à un segment de l'industrie) par le Programme d'infrastructure de calcul souveraine pour l'intelligence artificielle, qui sera, au moins au début, administré par ISDE (ISDE, 2025b,h). La Stratégie prévoyait des fonds destinés à l'Alliance afin qu'elle mette en œuvre son initiative Calcul national pour l'IA – Déploiement rapide en 2025, qui finance le déploiement de « ressources dédiées à l'IA pour les chercheurs canadiens » et vise à « renforcer les capacités déjà offertes par l'infrastructure nationale de calcul » (Alliance, s.d.-c.). En 2026, le gouvernement fédéral a publié sa stratégie nationale en matière d'IA, qui insiste sur l'importance d'une infrastructure d'IA souveraine — comprenant le calcul, les données et les spécialistes — pour la capacité du Canada à développer, adopter et régir l'IA pour le bien public (ISDE, 2026b). La stratégie souligne la vulnérabilité du Canada due à sa dépendance aux fournisseurs étrangers pour l'infrastructure d'IA, et relève que, même si la majeure partie de cette infrastructure est hébergée localement, elle demeure sous la propriété ou le contrôle étranger. Cette vulnérabilité a des conséquences directes sur la capacité de recherche, la souveraineté des données, la sécurité de la recherche et la capacité du Canada à favoriser la découverte permise par l'IA dans toutes les disciplines. La stratégie admet également la nécessité d'attirer, de former et de retenir les spécialistes en IA, notamment les chercheurs, afin de pouvoir développer et utiliser efficacement cette infrastructure (ISDE, 2026b).

Certains autres pays ont élaboré des stratégies en matière d'IA portant spécialement sur l'IA dans l'écosystème de la recherche. Par exemple, en 2025, le Royaume-Uni a publié sa stratégie scientifique pour l'IA, qui vise à développer les capacités du pays en recherche scientifique reposant sur l'IA et à se positionner comme un chef de file scientifique mondial grâce à l'intégration de l'IA dans la

recherche scientifique (Gouv. du Royaume-Uni, 2025c). La stratégie inclut des investissements dans l'infrastructure de données et de calcul permettant le développement de l'IA, dans la formation et dans l'attraction des spécialistes et dans l'infrastructure de laboratoire autonome pilotée par l'IA.

## Le Canada se heurte à plusieurs problèmes concernant l'IRN à l'échelle nationale

Malgré ses forces, l'IRN à l'échelle nationale du Canada fait face à des problèmes de capacité technique, de gouvernance, de niveaux de financement et d'exigences de financement de contrepartie, qui sont décrits dans le rapport d'évaluation de la Stratégie pour l'infrastructure de recherche numérique paru en 2024 (ISDE, 2024). L'urgent besoin d'amélioration majeure en matière de capacité de calcul à haute performance, d'informatique dans le nuage et de sélection, d'organisation et de stockage des données — ainsi que de modernisation des logiciels de recherche — a été souligné dans des sondages récents sur les exigences de l'IRN à l'échelle nationale (p. ex. Alliance, 2021; FCI, 2025c). Ces sondages ont aussi révélé une absence de normalisation et d'interopérabilité et la nécessité pour les chercheurs de disposer d'un personnel professionnel de soutien en IRN. Ils ont également constaté que la nécessité de cycles de mise à niveau et d'actualisation plus réguliers et plus prévisibles de l'IRN n'avait pas reçu de réponse adéquate.

Le Canada est à la traîne des pays comparables dans les investissements dans l'IRA et occupe la dernière place au chapitre de la puissance de calcul totale parmi les pays du G7 (ISDE, 2024; Joseph *et al.*, 2025). De plus, des consultations avec des groupes de détenteurs d'intérêts ont révélé que, bien que les niveaux de financement actuels soient suffisants pour maintenir la capacité actuelle d'IRA, ils ne sont pas suffisants pour accroître cette capacité (ISDE, 2024). Selon l'évaluation du comité d'experts, les récentes mises à niveau des systèmes d'IRA situés sur des sites hôtes nationaux ont permis un ajout de capacité bien nécessaire, mais cela a été possible grâce à un investissement ponctuel, et non en vertu d'un plan d'investissement à long terme. L'écosystème de sites hôtes nationaux distribués est soumis à une intense pression fiscale, et les exigences de financement de contrepartie de la part des provinces ou territoires et des établissements ne tiennent pas compte de la dimension nationale des services offerts.

Le Canada fait aussi face à des problèmes concernant les logiciels de recherche, une composante essentielle de l'IRN à l'échelle nationale. Quelle que soit la discipline, les logiciels de recherche sont omniprésents dans la recherche moderne et sont cruciaux pour l'accélération des découvertes scientifiques. Ils sont aussi fondamentaux pour la façon d'accéder aux données de recherche et de les gérer, et sont un élément essentiel des progrès de la recherche sur les

plateformes d'IRA (Alliance, 2023). Si certains outils et plateformes logiciels de recherche sont développés dans le cadre d'un projet de recherche individuel, comme sous-produits de cette recherche, d'autres demandent le développement spécifique d'un produit destiné à un usage général dans plusieurs projets de recherche. Ces plateformes et outils collectifs constituent une partie essentielle de l'IRN à l'échelle nationale. Cependant, si elle est substantielle, la capacité des logiciels de recherche du Canada demeure fragile. En effet, elle a bénéficié d'une longue tradition d'initiatives de financement et de soutien, mais elle est mise en péril par la méthode de financement et la stratégie à la pièce et non coordonnées suivies (Alliance, 2023).

En 2022, la responsabilité relative aux logiciels de recherche a été transférée de CANARIE à l'Alliance. Cependant, comme la première entente de contribution de l'Alliance avec ISDE ne prévoyait pas de fonds pour les logiciels de recherche, ceux-ci ont pris un retard de financement de cinq ans, ce qui a causé un énorme problème de durabilité pour les plateformes logicielles de recherche au Canada (Alliance, 2023). En 2023, l'Alliance a publié sa stratégie sur les logiciels de recherche, qui « a pour but de capitaliser sur les points forts de CANARIE et d'autres programmes de financement des [logiciels de recherche] au Canada, de surmonter les problèmes et les défis en jeu, de remédier au manque de financement pour les [logiciels de recherche] existants et de redynamiser et reconstruire la communauté des [logiciels de recherche] canadienne » (Alliance, 2023).

De plus, des sondages visant à évaluer les besoins des chercheurs canadiens en matière d'IRN ont révélé un grand besoin d'accroître les ressources de calcul pour soutenir la recherche permise par l'IA et pour améliorer l'accès des chercheurs à ces ressources (Alliance, 2021; FCI, 2025c; ISDE, 2025i). L'IA transforme la recherche scientifique et son écosystème (CAC, 2022), et accroît considérablement la demande sur l'IRN à l'échelle nationale du Canada (ISDE, 2025i). La demande de puissance computationnelle pour soutenir la recherche permise par l'IA, ainsi que les pressions concurrentes pour l'augmentation de la capacité de stockage et de la puissance, continuera à augmenter exponentiellement à mesure que l'adoption de l'IA deviendra une chose plus courante. Toutefois, si les investissements en IA ont augmenté partout dans le monde, les coûts d'immobilisations pour le matériel et les coûts de fonctionnement des systèmes d'IA ont suivi la même tendance (GBM, 2025), ce qui a accru le coût de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. De plus, des facteurs tels que la rapidité des avancées technologiques, la nature changeante de l'environnement d'affaires et la situation géopolitique, influent sur les paramètres économiques de l'écosystème de la recherche permise par l'IA, et exigent des pays qu'ils revoient leurs priorités en matière d'investissements dans l'infrastructure de recherche.

## Une GDR et une gouvernance des données efficaces sont essentielles à une stratégie d'IRN

Les données, et l'aptitude à bien les analyser, les interpréter, les partager et les gérer, sont au cœur de la recherche moderne. De plus, elles tirent leur préciosité du partage et de la réutilisation, avec le soutien d'une IRN et de cadres de gouvernance sécuritaires, éthiques et interopérables (BCSC, 2025). L'infrastructure de recherche au Canada est fondamentalement une infrastructure de production de données, et, à ce titre, faire des données produites des actifs délaissés serait un usage inefficace de décennies d'investissements dans le développement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (FCI, 2026a).

Comme la conseillère scientifique en chef du Canada l'a relevé dans son rapport de 2025, « [l]es données scientifiques constituent un actif national qui a besoin d'un cadre de gouvernance efficace pour maximiser ses bénéfices pour l'écosystème de la recherche et de l'innovation » (BCSC, 2025). Actuellement, la gouvernance des données au Canada est fragmentée entre les organisations et les provinces et territoires, et le pays se heurte à des difficultés d'interopérabilité, de couplage, de partage, de découvrabilité et de sécurité des ensembles de données entre les plateformes, et à l'absence de normes largement adoptées. Le manque de financement pour soutenir la curation de données à long terme est également un problème répandu dans toutes les disciplines de la recherche (Alliance, 2021). Le Groupe d'experts de la Commission européenne sur les données FAIR (European Commission Expert Group on FAIR Data) recommande que des normes de curation de données soient élaborées par les communautés disciplinaires qui créent et utilisent ces données, surtout dans le cas de données sensibles ou personnelles, qui posent des problèmes supplémentaires en matière de gestion, de curation et de gouvernance (CE, 2018). S'il est possible de faire en sorte que les données sensibles respectent les principes FAIR, elles sont rarement ouvertes et doivent respecter des pratiques d'intendance plus strictes, comme des protocoles sur le consentement à la collecte et sur la sécurité et l'autorisation quand il est question d'accès et d'utilisation secondaire.

La maximisation des avantages des données scientifiques nécessitera un cadre de gouvernance des données solide afin que ces données soient convenablement gérées, stockées, partagées et protégées (BCSC, 2025). Les données sur la santé, qui contiennent une énorme quantité de renseignements précieux pour la recherche dans de nombreux domaines, sont une importante catégorie de données sensibles, et leur partage au Canada est particulièrement compliqué parce que la santé relève en premier lieu des provinces et est donc assujettie à diverses politiques (CAC, 2023b). L'Alliance pour la recherche sur les données de santé, constituée par le Réseau de recherche sur les données de santé du Canada afin de regrouper les principaux détenteurs d'intérêts en la matière de

l'écosystème de la recherche, a récemment déposé un mémoire devant le Comité sénatorial permanent des affaires sociales, des sciences et de la technologie sur le projet de loi S-5 : Loi visant un système de soins de santé connecté au Canada (Alliance RDS, 2026). Le mémoire souligne non seulement l'importance d'éviter la dépendance à un fournisseur et d'assurer l'interopérabilité, mais aussi le besoin crucial de veiller à ce que les données sur la santé soient accessibles, sur des plateformes dotées d'un cadre de gouvernance, pour l'évaluation de la recherche et du système.

Dans le contexte fédéral, la gouvernance des données demande de s'attaquer aux obstacles réels et perçus au partage des données au-delà des limites provinciales et territoriales (CAC, 2023b). Le Canada profiterait d'un cadre de gouvernance des données permettant de conclure des partenariats avec des chercheurs étrangers qui sont soumis à des exigences réglementaires différentes (Geddes, 2022), comme avec des chercheurs de l'Union européenne, qui sont assujettis au Règlement général sur la protection des données (RGPD). Le Canada aura aussi besoin d'aborder la gouvernance des données d'une façon qui garantisse sa souveraineté sur les données de recherche. En fait, de nombreux pays intègrent explicitement les éléments de souveraineté dans leur stratégie relative à l'IRN (section 7.2).

### Le développement d'espaces de données peut aider à améliorer la gouvernance de l'IRN

Le concept d'espaces de données comme mode de gouvernance des données suscite un intérêt croissant sur la scène internationale (Otto *et al.*, 2022). Les espaces de données sont « des constructions sociotechniques qui intègrent des infrastructures, des connaissances spécialisées et des logiciels dans un environnement fiable et cohérent permettant l'intendance et, dans la mesure du possible, la réutilisation des données de recherche » (Alliance, 2025). L'Europe a commencé à en mettre en place et l'Australie étudie activement le développement de capacités à cet effet (ARDC, 2025; DG Connect, 2025). En 2025, l'Alliance a annoncé le Programme pilote sur les espaces de données nationaux, doté d'un budget de 3,15 millions de dollars, afin de financer jusqu'à 4 espaces de données dans au moins 3 domaines de recherche. Ce programme vise à « tester des modèles d'intégration, de gouvernance et de durabilité » des espaces de données nationaux au Canada (Alliance, 2025), et constituera un composant de la démarche globale de création par l'Alliance d'une Plateforme canadienne de données de recherche (Alliance, 2026), qui est vue non pas comme une plateforme unique, mais comme un « système de systèmes [...] reliant services, infrastructures et applications, grâce à des normes et des politiques communes et interopérables » (Alliance, s.d.-d.).

Si l'initiative sur les espaces de données nationaux constitue une importante étape vers la réduction de la fragmentation des données demandée dans le rapport du BCSC, il est important de noter que le mécanisme de financement est un programme pilote dans quatre domaines et se limite actuellement aux dépenses de fonctionnement liées à la mise en place des espaces de données. L'infrastructure elle-même ne représente pas un coût admissible (Alliance, 2025) et il n'est pas clair si le programme pilote sera reconduit pour d'autres espaces de données dans d'autres domaines. Selon l'évaluation du comité d'experts, pour que cette initiative soit un succès au-delà de sa phase pilote, un soutien financier à long terme et des mécanismes de coordination sont requis. Ce soutien et cette coordination pourraient être rendus possibles par un processus d'élaboration de feuille de route (section 2.2) afin de cerner les domaines prometteurs en matière d'espaces de données, la bonne coordination étant assurée par un organe d'intendance centralisé (section 3.1).

### La souveraineté des données autochtones est de plus en plus reconnue au Canada

Le principe de souveraineté des données autochtones peut être défini comme « le droit des peuples autochtones à maintenir, contrôler, protéger et développer leur héritage culturel, leur savoir traditionnel et leurs expressions culturelles traditionnelles, et leur droit à maintenir, contrôler, protéger et développer leur propriété intellectuelle sur ceux-ci » (Kukutai et Taylor, 2016). Ce principe s'applique à toutes les entités qui effectuent de la recherche, y compris aux ministères et aux organismes gouvernementaux (ONU, 2007; RCAANC, 2025). La reconnaissance de la souveraineté des données autochtones est en augmentation au Canada (encadré 5.1), notamment dans les discussions sur la construction et le fonctionnement de l'IRN à l'échelle nationale (p. ex. Alliance, 2021).

## Encadré 5.1 Initiatives de promotion de la souveraineté des données autochtones au Canada

Le Budget 2018 prévoyait des fonds en appui à l'élaboration de la Stratégie de gouvernance des données des Premières Nations, que le Centre de gouvernance de l'information des Premières Nations a terminée en 2020 (GC, 2018; CGIPN, 2021). Les principes de propriété, de contrôle, d'accès et de possession des données (plus connus sous le nom de PCAP®) « affirment que les Premières Nations sont les seules à contrôler les processus de collecte de données dans leurs communautés,

(continue)

(a continué)

et qu'elles possèdent et contrôlent la manière dont ces informations peuvent être stockées, interprétées, utilisées ou partagées » (CGIPN, s.d.).

Le Budget 2021 prévoyait des fonds pour promouvoir la souveraineté des données pour les personnes et les communautés inuites et métisses et « de renforcer les capacités des Inuits et de la Nation métisse en matière de données de base et d'élaborer des stratégies relatives aux données fondées sur les distinctions pour les Inuits et la Nation métisse » (GC, 2021). En 2025, le Ralliement national des Métis a publié une stratégie sur les données, qui affirme que la collecte et la gouvernance des données concernant la Nation métisse doivent être assurées par les Métis eux-mêmes. Cette approche garantit que les données sont gérées d'une façon qui respecte et défend les droits, les cultures, les relations et l'autodétermination des Métis, et qu'elles servent en fin de compte les intérêts collectifs de la Nation métisse (RNM, 2025).

La Stratégie nationale inuite sur la recherche demande l'accès, la propriété et le contrôle par les Inuits des données et des renseignements (ITK, 2018). En 2022, Inuit Tapiriit Kanatami (ITK) a alloué 4 millions de dollars à la création d'une stratégie sur les données inuites, qui aidera à élaborer des stratégies régionales dans l'Inuit Nunangat (Jamal, 2022).

Le respect des principes de gouvernance des données assurée par les peuples autochtones est particulièrement important face à la recherche qui devient plus numérique, à l'adoption de pratiques de science ouverte et à l'augmentation de la demande pour la sécurité de la recherche. Cependant, la Stratégie pour l'infrastructure de recherche numérique semble faire peu de cas des données autochtones (ISDE, 2025g). En revanche, la stratégie nationale australienne relative à l'IRN (NDRI) prévoit explicitement « des structures de soutien et de gouvernance appropriées, qui permettent aux peuples des Premières Nations une participation équitable à l'écosystème d'infrastructure de recherche [à l'échelle nationale] » (Gouv. de l'Australie, 2024d). Cela exige que les pratiques en matière de données de l'IRN à l'échelle nationale appliquent les protocoles de gouvernance des données des Premières Nations appropriés, conformément aux principes FAIR et CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility et Ethics (ou avantage collectif, autorité en matière de contrôle, responsabilité et éthique), afin de garantir la qualité, l'accessibilité et le contrôle autochtones des données. Cela inclut la curation des collections d'importance nationale (en particulier en sciences humaines et sociales), la formation de partenariats avec les organisations

des Premières Nations et l'utilisation d'identifiants spécialisés pour améliorer la trouvabilité des actifs de données des Premières Nations (Gouv. de l'Australie, 2024d; ICRI, 2024a).

### Certaines initiatives concernant l'IRN à l'échelle nationale font la promotion de la découvrabilité et de la trouvabilité de la recherche en français

La recherche en français et la participation aux réseaux de recherche francophones confèrent un avantage stratégique au Canada, car elles améliorent la diffusion des connaissances et la diplomatie scientifique (Charbonneau et Lagacé, 2023; Quirion, 2025). Un nombre croissant d'initiatives d'IRN — nationales et internationales — émergent pour soutenir la visibilité, la découvrabilité et la réutilisation de la recherche en français et dans d'autres langues, renforçant ainsi l'excellence de la recherche tout en préservant la diversité linguistique. L'engagement du Canada à l'égard de l'anglais et du français établi dans la Loi sur les langues officielles et dans le Plan d'action pour les langues officielles constitue un fondement politique du soutien à la vitalité des communautés linguistiques minoritaires, ainsi qu'à la diffusion de la recherche et des connaissances (GC, 1985a, 2026b; PCH, 2023).

Partout au Québec et au Canada, la plateforme Érudit (un élément de l'ISM Coalition Publica) améliore la visibilité et l'accessibilité de la recherche en langue française. En procurant une infrastructure d'accès non commerciale et ouverte focalisée sur le partage de bourses en français — surtout en sciences sociales et humaines —, Érudit soutient la création, la diffusion et la préservation à long terme des travaux savants en français (Consortium Érudit, 2025). Sur la scène internationale, des initiatives comparables illustrent comment l'infrastructure de recherche qui tient compte de la langue peut améliorer la visibilité et l'impact. En France, les politiques et l'infrastructure de science ouverte nationales, comme HAL (Hyper Articles en Ligne), favorisent la diffusion et la conservation des produits de recherche en français, et renforcent la diversité linguistique tout en améliorant l'indexation, l'interopérabilité et la réutilisation (HAL, 2025). Le Brésil dispose de la Bibliothèque scientifique en ligne (SciELO), une infrastructure multilingue de science ouverte, qui permet la recherche en portugais, en espagnol et en anglais et promeut la découvrabilité et la citation internationales de bourses pertinentes à l'échelle nationale (SciELO, 2023).

Avec l'accroissement de l'utilisation de l'IA dans la découverte, la synthèse et l'évaluation de la recherche, il est de plus en plus important pour la recherche dans plusieurs langues de se répercuter dans l'écosystème de la recherche canadien. Comme les outils reposant sur l'IA dépendent de la disponibilité de corpus lisibles par la machine, la sous-représentation de la recherche en

langue autre que l'anglais risque de renforcer les biais linguistiques, culturels et géographiques dans la production de connaissances (Tao *et al.*, 2024; Patterson, 2025; Xu *et al.*, 2025). Des initiatives telles qu'Érudit, la SciELO et HAL contribuent à atténuer ces risques en faisant en sorte que les produits de recherche en langue autre que l'anglais soient visibles, indexés et réutilisables dans les environnements rendus possibles par l'IA.

## 5.2 La gouvernance et le financement de l'IRN à l'échelle nationale

### Dans plusieurs pays, la mise en application de la stratégie en matière d'IRN est surveillée par des organes de gouvernance spécialisés

Dans plusieurs pays, l'IRN est coordonnée ou régie par des cadres et des entités spécialisés. Le mandat du Programme d'infrastructure de recherche numérique — une composante du portefeuille d'infrastructure d'UKRI — est principalement de développer les compétences, de répondre aux besoins en logiciels et en technologie, d'assurer la sécurité et de soutenir l'infrastructure de données et l'infrastructure de calcul de grande envergure (UKRI, 2026b). Le programme est soutenu par son groupe consultatif sur l'infrastructure de recherche numérique (UKRI, 2026b). Aux Pays-Bas, le comité consultatif sur la numérisation de la recherche conseille le conseil de recherche néerlandais sur les politiques et le financement relatifs à l'IRN (NWO, 2024), tandis que les centres de compétences numériques soutiennent la mise en œuvre de l'IRN en aidant la communauté de la recherche à adopter des pratiques qui promeuvent la science ouverte, les données FAIR et l'amélioration des logiciels. En Australie, le groupe consultatif sur l'IRN a élaboré la stratégie autonome de NDRI mentionnée à la section 5.1, qui est complétée par un plan d'investissement qui cerne les futurs besoins de l'IRN à l'échelle nationale (Gouv. de l'Australie, 2024d). De plus, les Communs australiens de données de recherche (ARDC), un élément d'infrastructure de données de recherche à l'échelle nationale financée par le gouvernement, fournit l'accès aux données au moyen de trois communs de données de recherche thématiques à l'échelle nationale : (i) sciences humaines, arts et sciences sociales, et recherche autochtone; (ii) santé et recherche médicale et (iii) sciences de la Terre et de l'environnement (ARDC, s.d.).

Contrairement à ces pays, le Canada ne dispose pas d'organisme consultatif à l'échelle nationale chargé de le guider et le conseiller dans ses investissements et ses politiques en matière d'IRN à l'échelle nationale. ISDE assume une responsabilité globale sur les politiques relatives à l'IRN (ISDE, 2024), mais ne possède pas d'organe consultatif permanent ayant pour rôle d'assurer une orientation et une surveillance stratégiques globales de l'harmonisation des capacités numériques avec les besoins nationaux, ou de la mise en œuvre de

la Stratégie pour l'infrastructure de recherche numérique du Canada. La FCI, pour sa part, ne possède pas d'organe consultatif consacré à l'IRN. L'Alliance et CANARIE disposent de structures de gouvernance et consultatives internes, comme des conseils d'administration, le Conseil des chercheurs de l'Alliance et divers comités ponctuels (Alliance, s.d.-e,-f,-g) ou le Conseil consultatif des institutions sur la cybersécurité et le Conseil de direction Réseau national de la recherche et de l'éducation de CANARIE (CANARIE, s.d.-b.). L'absence de clarté en ce qui concerne la gouvernance est une faiblesse possible de la stratégie sur l'IRN du Canada (ISDE, 2024). Selon l'évaluation du comité d'experts, les problèmes de gouvernance de l'IRN à l'échelle nationale comprennent aussi le manque de finalité claire, l'absence de structures consultatives et de gouvernance efficaces et l'insuffisance des possibilités de dialogue communautaire au sujet de la constitution de l'écosystème de l'IRN.

### La méthode de financement de l'IRN à l'échelle nationale du Canada ne convient pas à la science fortement numérique

L'Alliance et CANARIE demandent généralement une certaine forme de financement de contrepartie : l'Alliance en a besoin pour ses projets avec les universités et les provinces ou territoires, tandis que les réseaux régionaux de CANARIE (qui sont reliés à l'ensemble de l'infrastructure de réseau de l'organisme) sont financés et exploités par des partenaires provinciaux ou territoriaux (ISDE, 2024; CANARIE, s.d.-a.; Alliance, s.d.-b.). Cependant, si les exigences de financement de contrepartie profitent généralement à CANARIE, elles ont créé d'importants problèmes à l'Alliance, en introduisant de l'imprévisibilité et des retards dans l'obtention du financement. La nécessité de négocier les ententes de financement avec de multiples institutions et partenaires provinciaux ou territoriaux — chacun ayant ses propres priorités, modalités et attentes, qui ne concordent pas toujours avec les objectifs nationaux — constitue une difficulté supplémentaire (ISDE, 2024). Les modèles de financement de l'IRN à l'échelle nationale qui exigent des fonds de contrepartie de sources provinciales ou territoriales peuvent dissuader l'investissement quand une partie importante des bénéfices sont engrangés par d'autres provinces ou par l'ensemble du pays, au lieu de revenir principalement à la province ou au territoire qui a investi, surtout pour le financement des coûts de fonctionnement (section 4.3).

Outre CANARIE et l'Alliance, la FCI joue un grand rôle dans le financement des investissements en capital dans l'IRN par son Fonds d'innovation (FCI, 2025a), ainsi qu'en fournissant du soutien à l'IRN associée aux GIR et aux ISM. De nombreux projets de recherche qui utilisent l'IRN sont également financés par les conseils subventionnaires; cependant, l'absence de coordination entre le financement octroyé par les trois organismes et la disponibilité des ressources

computationnelles nécessaires pour exécuter ces projets crée de l'inefficacité et entrave les progrès (Pérez-Jvostov *et al.*, 2021).

Dans certains pays étrangers, l'IRN à l'échelle nationale est financée dans le cadre d'une démarche stratégique, qui la traite comme une capacité d'infrastructure essentielle d'un portefeuille national, et non comme des projets de durée limitée. Au Royaume-Uni, le Programme d'infrastructure de recherche numérique est financé en tant qu'initiative continue, qui est régulièrement mise à niveau dans le cadre de la planification stratégique d'UKRI (UKRI, 2024c, 2026b). Les autres projets d'IRN financés par le fonds d'infrastructure d'UKRI (parfois en combinaison avec le Programme d'infrastructure de recherche numérique) ont des périodes de financement plus longues, soit de 5 à 10 ans (UKRI, 2024a). En Australie, l'IRN à l'échelle nationale est financée par la NCRIS, guidée par un plan d'investissement de la NDRI, qui envisage les besoins de l'IRN à l'échelle nationale sur une période de 5 à 10 ans (Gouv. de l'Australie, 2024d). En revanche, l'Alliance et CANARIE sont principalement financés en vertu d'ententes de contribution sur cinq ans avec ISDE (CANARIE, 2024; Alliance, s.d.-g). Selon l'évaluation du comité d'experts, les modèles de financement axés sur le projet ne conviennent pas à l'infrastructure à long terme, qui produit constamment des résultats et des répercussions; celle-ci réclame un financement stable pour la planification et le développement stratégique à long terme.

## 5.3 La voie vers l'optimisation : infrastructure de recherche numérique

L'IRN à l'échelle nationale du Canada s'appuie sur un réseau à haute vitesse sécuritaire géré par CANARIE, qui relie les chercheurs et les éducateurs canadiens les uns aux autres et aux données, à la technologie et aux installations mondiales. Ce réseau, qui s'étend sur un pays vaste et diversifié sur le plan géographique avec sa pluralité de provinces et de territoires, permet aux communautés de recherche, même éloignées, de collaborer au sein de l'écosystème canadien de la recherche. De plus, la création de l'Alliance et sa récente réorientation vers la coordination et le soutien des logiciels de recherche et l'IRA représentent une nette amélioration structurelle par rapport à l'approche de l'IRN à l'échelle nationale incohérente et inadéquate suivie jusque-là. Malgré ces forces, l'infrastructure numérique actuelle se heurte à des problèmes de capacité et de structure qui limitent l'aptitude du Canada à effectuer rapidement de la recherche et à répondre à la demande croissante. Régler ces problèmes nécessitera d'adapter ses capacités numériques aux besoins de la recherche nationale, de coordonner les investissements et la planification entre les organisations et de traiter l'IRN comme une infrastructure essentielle, plutôt que comme un regroupement d'initiatives circonscrites dans le temps.

L'optimisation de l'IRN canadienne exigera l'expansion de la capacité de calcul, de stockage et de gestion des données d'une façon plus prévisible, coordonnée et réactive face à l'évolution rapide des besoins de la recherche. Cela inclut des mises à niveau et des cycles d'actualisation plus réguliers de l'IRA, l'amélioration de l'accès aux ressources nationales partagées et le soutien aux logiciels de recherche et à l'intendance des données à long terme à titre de parties intégrantes de l'écosystème de la recherche. L'optimisation demandera également la planification de la demande croissante associée à la recherche permise par l'IA, notamment en matière de calcul, de stockage, d'énergie et d'expertise spécialisée. Des mécanismes de gouvernance et de planification souples, capables de répondre habilement aux changements technologiques tout en harmonisant l'infrastructure avec les priorités nationales, aideront le Canada à passer de la gestion d'une capacité réactive au développement d'une capacité soutenue.

Une partie cruciale de cette optimisation consistera pour le Canada à soutenir l'IRN à l'échelle nationale comme une infrastructure nationale durable. En fait, parmi les menaces les plus pressantes pour l'IRN à l'échelle nationale du Canada se trouve le fait que l'on continue à la financer comme si elle constituait un simple projet, et non un pilier essentiel de l'ensemble de l'écosystème de la recherche nationale. S'attaquer à cette menace demandera de s'écarter des visions de projet à court terme, qui nuisent à la planification à long terme et sur le cycle de vie et gênent la planification ou l'actualisation efficace des ressources. On a besoin de modèles de financement qui prennent mieux en considération le caractère national de l'IRN, car le modèle à financement de contrepartie n'est pas adapté au rôle d'infrastructure nationale que joue l'IRN, dont les avantages dépassent largement la province ou le territoire qui l'abrite ou qui la cofinance.

Le Canada peut aussi améliorer son IRN à l'échelle nationale en adoptant une stratégie plus intégrée en ce qui concerne les données, les logiciels et l'accès. À cette fin, il peut notamment étendre les ressources nationales partagées au moyen de modèles d'accès normalisés, mais souples, adopter des normes et des outils de référence en matière de qualité, d'interopérabilité, de sécurité des données et des logiciels de recherche, et concevoir des méthodes de gouvernance qui permettent le partage et la réutilisation des données entre les établissements, les secteurs et les provinces et territoires. La construction d'espaces de données et autres cadres interopérables pourrait aider à réduire la fragmentation, tout en satisfaisant les exigences distinctes des différentes communautés de recherche. En même temps, intégrer les principes de la souveraineté des données autochtones dans la gouvernance de l'IRN et accroître la visibilité, la découvrabilité et la réutilisation de la recherche en français et dans d'autres langues rendrait l'IRN à l'échelle nationale plus inclusive, plus utile et mieux adaptée aux valeurs et aux priorités canadiennes.

L'amélioration de la position du Canada dépendra également de mécanismes de gouvernance qui encouragent la continuité, la coordination et la reddition de comptes. Les cadres de gouvernance qui favorisent l'interopérabilité et l'intendance cohérente des données, par exemple par le biais d'initiatives telles que les espaces de données nationaux, peuvent aider à créer un écosystème plus connecté. De plus, la clarification des relations concernant le financement et la gouvernance entre l'Alliance, CANARIE, la FCI et l'IRN associée aux ISM, aux GIR et aux autres infrastructures de recherche à l'échelle nationale améliorerait encore la coordination, réduirait les dédoublements et permettrait une meilleure concordance entre les investissements et les priorités de recherche nationales.

6

# Suivi du rendement et évaluation de l'impact


6.1 Efficacité du suivi du rendement et de l'évaluation de l'impact

6.2 Impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

6.3 Suivi du rendement et évaluation de l'impact au Canada

6.4 La voie vers l'optimisation : impact, évaluation et contrôle

## Constatations du chapitre

- Le suivi du rendement et l'évaluation de l'impact suscitent de plus en plus d'intérêt en tant que source de données probantes pour le maintien, l'amélioration et la transformation des investissements dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Le suivi du rendement mesure les progrès par rapport à des objectifs déterminés, tandis que l'évaluation de l'impact porte sur les répercussions générales à long terme de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.
- Une évaluation de l'impact efficace nécessite des objectifs stratégiques clairement exprimés. Un cadre d'évaluation de l'impact au niveau du système peut aider le Canada à évaluer de manière plus cohérente l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et permettre la prise de décisions à partir de données probantes.
- Il n'existe pas de cadre d'évaluation unique capable de rendre compte de l'impact de différentes infrastructures de recherche à l'échelle nationale. Les méthodologies d'évaluation de l'impact sont nécessairement teintées par des facteurs tels que la finalité de l'infrastructure, le cycle de vie, la portée et le modèle organisationnel. Les évaluations ex ante (c.-à-d. prospectives) durant les phases de conception et de fonctionnement mesurent l'impact potentiel, tandis que les évaluations ex post (c.-à-d. rétrospectives) aux phases situées en aval estiment l'impact qui s'est réellement produit.
- Adopter une démarche stratégique d'évaluation et de communication du rendement et de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale permettra l'optimisation, la gestion adaptative et l'acceptabilité sociale de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada.
- Une compréhension plus large et globale de l'impact permettrait au Canada d'optimiser son écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en déterminant les effets scientifiques, sociaux, économiques, politiques et sur l'innovation, la formation et l'écosystème.

L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada inclut l'optimisation de son efficacité opérationnelle et de la valeur ou de l'impact en aval de ses activités. L'optimisation de l'impact demande une évaluation et un ajustement intentionnels et itératifs des mesures prises tout au long du cycle de vie de cette infrastructure (c.–à–d. de la planification

au déclassement, en passant par la conception et le fonctionnement). Le but est de maximiser la valeur créée par l'infrastructure et de produire des résultats et des répercussions positifs tangibles, tout en réduisant les résultats et les répercussions négatifs ou involontaires. Elle nécessite de recourir aux meilleures données probantes disponibles pour comprendre ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas, ainsi que comment et pourquoi les choses fonctionnent ou pas, pour qui et dans quelles conditions, afin de permettre une prise de décisions meilleure et mieux éclairée et d'améliorer l'impact cumulatif.

Il existe plusieurs façons de caractériser l'impact de la recherche (Boaz *et al.*, 2009; Louder *et al.*, 2021). L'impact universitaire traditionnel comprend l'accroissement des connaissances, mesuré par la production, comme les publications, les citations et les chercheurs formés (Buxton et Hanney, 1996; Greenhalgh *et al.*, 2016). Cependant, comme l'OCDE (2019) le constate : « [s]i la production scientifique de qualité demeure le principal objectif stratégique de toutes les infrastructures de recherche, leur impact socioéconomique est plus vaste » et comprend la promotion de l'attraction et de la rétention de spécialistes, la création de retombées économiques, le soutien à l'innovation, l'éclairage des politiques et la résolution de problèmes sociétaux (OCDE, 2019; Griniece *et al.*, 2020; U.S. NSF, s.d.). Elle permet également de structurer les effets sur la communauté scientifique, comme « l'accroissement de la collaboration entre les établissements ou la création de communautés interdisciplinaires d'utilisateurs » (OCDE, 2019). S'il peut être difficile de mesurer, de comprendre et de communiquer cet impact — en particulier parce qu'il peut se produire sur différentes échelles de temps, toucher différents acteurs et être pertinent à différents niveaux (c.-à-d. local, régional, provincial ou territorial, national et international) —, évaluer efficacement l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est crucial pour son optimisation.

Comme la volonté des décideurs de faire des investissements publics dans l'infrastructure de recherche dépend souvent du potentiel de cette infrastructure à générer de la valeur sociétale et économique (OCDE, 2019), il est crucial de promouvoir et de communiquer les résultats de l'évaluation de l'impact de l'infrastructure pour prouver sa contribution à la science, à la société et à l'économie afin de « favoriser le développement et le financement positifs dans le domaine de l'infrastructure de recherche » (ESFRI, 2023). À l'étranger certains regroupements ont recommandé de concevoir une plateforme de données accessible publiquement pour faire le suivi de l'impact et des retombées de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et le communiquer au public comme aux décideurs (TEHA, 2024).

Les bailleurs de fonds et les exploitants canadiens de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale ont travaillé à évaluer l'impact à l'aide de diverses

méthodologies et pratiques (section 6.3), et ont constaté une longue tradition d'excellence scientifique et d'activités de soutien ayant un impact social et économique (FCI, 2024d; CPSC, 2024) (annexe C). Cependant, bien que des structures de communication et de reddition des comptes plutôt complètes soient en place (section 6.3), prouver le rendement de cette infrastructure pour le Canada et sa population est un travail de tous les instants.

Ce chapitre examine comment les évaluations de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale peuvent contribuer à son optimisation. En plus de porter principalement sur l'impact, il analyse aussi brièvement le rôle du suivi du rendement en ce qui concerne cette infrastructure, reconnaissant que l'efficacité de l'utilisation des ressources est un autre facteur à prendre en considération dans son optimisation.

## 6.1 Efficacité du suivi du rendement et de l'évaluation de l'impact

Le suivi du rendement et l'évaluation de l'impact fournissent d'importantes données probantes sur le maintien, l'amélioration et la transformation des investissements dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

Pour optimiser le fonctionnement et l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, il est essentiel de disposer de systèmes efficaces de suivi du rendement et d'évaluation de l'impact à l'échelle nationale. Dans la pratique, le suivi du rendement et l'évaluation de l'impact sont souvent utilisés de façon complémentaire, même si leurs objectifs sont différents. Il est important de reconnaître la distinction entre les deux pour réaliser une évaluation exhaustive de l'infrastructure de recherche (ESFRI, 2023). Si le premier mesure les progrès par rapport à des objectifs fixés et produit des données probantes rapides à l'intention des décideurs, la seconde porte sur les effets généraux et à long terme des produits de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, qu'ils soient prévus ou imprévus, positifs ou négatifs.

> *Le but du contrôle est de collecter et d'analyser régulièrement les données sur les activités et les résultats pour évaluer les progrès vers la réalisation d'objectifs prédéterminés et de cerner les domaines dans lesquels un programme fonctionne et ceux dans lesquels des améliorations sont requises. Le suivi du rendement comprend généralement le suivi des indicateurs de rendement clés (IRC), tels que le nombre d'utilisateurs servis, le montant du financement obtenu ou le nombre de projets collaboratifs. En revanche, l'évaluation de l'impact consiste à cerner et à évaluer les changements réellement provoqués par une activité. Le principal but de l'évaluation de*

> *l'impact est de déterminer le degré auquel les résultats atteints entraînent des changements dans l'ensemble de l'écosystème.*
>
> ESFRI (2023)

L'évaluation de l'impact et le suivi du rendement peuvent servir à optimiser l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale par la mise en œuvre d'une approche de gestion adaptative. La gestion adaptative peut être définie de la façon suivante :

> *Une stratégie de gestion structurée, qui comprend un processus continu de travail collaboratif et la souplesse nécessaire pour apprendre, prendre des décisions, vérifier les hypothèses et ajuster les mesures prises en fonction des nouveaux renseignements, des leçons tirées et des changements de contexte.*
>
> *Remarque : Elle est souvent utilisée pour prendre des mesures dans des conditions d'incertitude constante à partir des meilleures données probantes disponibles. Elle comprend le suivi et l'évaluation systématiques des résultats et l'ajustement des décisions à mesure que de nouveaux renseignements sont connus.*
>
> OCDE (2022)

La gestion adaptative de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale utilise les renseignements tirés du suivi du rendement et de l'évaluation de l'impact pour favoriser l'apprentissage et l'ajustement continus au niveau de l'infrastructure elle-même comme du portefeuille, afin de déterminer les domaines dans lesquels l'écosystème canadien peut être optimisé. Selon l'évaluation du comité d'experts, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale doit avoir la capacité et la souplesse nécessaires pour s'adapter aux nouvelles attentes et priorités, qui peuvent être procurées par la gestion adaptative. Fait important, la mise en œuvre d'une méthode de gestion adaptative requiert une compréhension globale — une vue systémique — de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, de ses objectifs stratégiques et de son impact, ainsi que la reconnaissance qu'il n'existe pas de modèle unique de contrôle et d'évaluation (section 6.2.2).

## 6.2 Impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale produit un vaste éventail de répercussions, non seulement parce qu'elle fait avancer la recherche scientifique, mais aussi parce qu'elle favorise l'attraction et la rétention de spécialistes, produit des retombées économiques et permet de s'attaquer aux problèmes sociétaux (Berger *et al.*, 2017; OCDE, 2019; ESFRI, 2021).

### 6.2.1 Analyse de l'impact

#### L'évaluation efficace de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale requiert des objectifs stratégiques par rapport auxquels effectuer des mesures

L'évaluation de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dépend de l'établissement initial d'objectifs stratégiques que les investissements cherchent à réaliser. Ces objectifs sont fixés par la communauté de la recherche concernée ou par les bailleurs de fonds de cet élément d'infrastructure, et fournissent les bases permettant de déterminer si les résultats et l'impact attendus sont atteints (OCDE, 2019; Griniece *et al.*, 2020).

Au Canada, la majorité des infrastructures de recherche à l'échelle nationale et de leurs bailleurs de fonds, dont les infrastructures soutenues par la FCI, ont établi des ensembles d'objectifs stratégiques pour guider l'évaluation de chaque investissement (section 6.3). Cependant, le Canada n'a pas de stratégie au niveau du système ou de cadre d'impact qui décrivent les objectifs pancanadiens et les résultats ciblés pour l'ensemble du portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Sans un tel cadre — idéalement inclus dans une stratégie nationale d'ensemble concernant la science, la technologie et l'innovation, qui porte aussi sur l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (section 2.1) — il est difficile d'évaluer l'efficacité et l'impact globaux des investissements canadiens dans cette infrastructure, et la capacité du Canada à acquérir les connaissances et à obtenir les renseignements nécessaires pour optimiser son écosystème est limitée. Un cadre stratégique permettrait de sélectionner des méthodes d'évaluation de l'impact adaptées et qui tiennent compte des questions et des priorités des détenteurs d'intérêts.

#### L'impact peut être évalué à différents niveaux, et en divers points du cycle de vie de l'infrastructure de recherche

L'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale peut être évalué à divers niveaux : au niveau de l'élément, du domaine, de la région, d'un groupe d'infrastructures donné, de l'ensemble du portefeuille national de l'infrastructure de recherche ou d'infrastructures propres à un secteur. L'évaluation de l'impact « nécessite généralement une analyse en profondeur, généralement réalisée par des experts externes après un délai approprié de façon que l'impact soit clairement visible » (ESFRI, 2019). De l'expérience du comité d'experts, ce délai peut être très long. À ce titre, il est crucial d'adopter une perspective à long terme, car « les répercussions peuvent prendre des années à se manifester après les investissements initiaux dans l'infrastructure de recherche, ce qui nécessite à la fois la prise en compte du moment durant l'examen des répercussions et le

déclenchement rapide de la collecte de données et de renseignements à des fins d'évaluation de l'impact » (ESFRI, 2023).

Les évaluations de l'impact peuvent s'effectuer de façon prospective, aux étapes de planification de l'infrastructure de recherche — ce qu'on appelle l'évaluation de l'impact ex ante — afin de « définir son impact potentiel, d'anticiper ses effets et de soutenir la planification réfléchie de ses réalisations ». Elles peuvent également être réalisées rétrospectivement, alors que l'infrastructure fonctionne depuis une période suffisamment longue, afin de « déterminer si l'infrastructure de recherche a atteint ses objectifs et évaluer ses effets réels ». Ces évaluations ex post recourent à des indicateurs quantitatifs particuliers ainsi qu'à des études de cas sur l'impact qualitatif et à des descriptions de son impact. Si l'impact potentiel décelé aux phases de planification et de conception est nécessairement hypothétique, l'impact peut être démontré plus concrètement une fois que l'élément de l'infrastructure de recherche est entré dans sa phase opérationnelle (ESFRI, 2023). Selon l'évaluation du comité d'experts, disposer d'une stratégie d'évaluation de l'impact qui utilise les deux approches (et les méthodes qui les accompagnent) peut donner l'occasion d'apprendre et d'optimiser l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale durant tout son cycle de vie grâce à la mise en œuvre de la gestion adaptative (section 6.1).

### 6.2.2 Cadres d'évaluation de l'impact

#### Les cadres d'évaluation de l'impact peuvent aider à établir les voies par lesquelles l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale crée de la valeur

Afin d'améliorer et d'harmoniser les évaluations de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, l'OCDE (2019) a conçu un cadre, ainsi que plusieurs indicateurs fondamentaux qui permettent de dresser le portrait général de l'impact, répartis en cinq catégories — scientifique, technologique, économique, de formation et d'éducation, et social et sociétal —, tout en reconnaissant qu'il n'existe pas de modèle unique et que l'impact et les retombées sont exprimés différemment par les divers détenteurs d'intérêts. Plus récemment, dans un examen d'infrastructures de recherche de très grande envergure, l'OCDE a proposé une description large de l'impact bénéfique attendu de l'infrastructure de recherche, qui inclut « diffuser les connaissances au public, renforcer et étendre les réseaux scientifiques, former les futurs scientifiques, dialoguer avec la société, créer des emplois et donner un coup de fouet à la croissance économique localement, favoriser l'innovation par le développement technologique et collaborer avec d'autres organisations scientifiques et avec l'industrie » (OCDE, 2023).

Dans un même ordre d'idée, l'initiative European Research Infrastructure imPact Assessment paTHwayS (RI–PATHS) répertorie quatre domaines dans lesquels l'infrastructure de recherche produit un impact socioéconomique : ressources humaines, économie et innovation, société et politique. RI–PATHS se concentre sur l'impact sociétal à grande échelle, tout en reconnaissant également que les « répercussions durables et les changements structuraux qui se manifestent dans l'économie et la société […] sont fortement contextuels et donc, hors de la maîtrise directe de l'infrastructure de recherche » (Griniece *et al.*, 2020). Cette initiative utilise une structure de modèle logique (c.–à–d. ressources, activités, produits, résultats et répercussions) pour établir les voies d'impact : « chaînes causales simplifiées d'événements […] qui relient les activités exécutées dans un élément d'infrastructure de recherche pour déterminer les effets sur l'économie et sur la société dans son ensemble » (Griniece *et al.*, 2020). Comprendre les voies d'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale permet d'ajuster les activités le long de ces voies afin d'optimiser leur impact et l'efficacité opérationnelle de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale elle–même (encadré 6.1).

## Encadré 6.1 Évaluation socioéconomique de l'impact proposée dans le cadre du projet RI-PATHS

Dans le cadre du projet RI-PATHS, on a mené un examen exhaustif des méthodes actuelles d'évaluation de l'impact et conçu un cadre modulaire adaptable à tous les domaines scientifiques et types d'infrastructure (EFIS Centre, s.d.). Une trousse à outils d'évaluation en ligne, mise au point en collaboration avec la communauté de l'infrastructure de recherche, décrit 13 voies d'impact générales de l'infrastructure de recherche dans 3 domaines : science habilitante, résolution de problèmes et science et société (RI-PATHS, s.d.-a.). Elle comprend également un aperçu des répercussions socioéconomiques les plus fréquentes de l'infrastructure de recherche et éclaire les pratiques de collecte de données et la production de rapports (RI-PATHS, s.d.-b). Elle offre des conseils sur les démarches de collecte de données et de production de rapports visant à faire le suivi des activités et des résultats de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, comme la réalisation de sondages réguliers auprès des détenteurs d'intérêts et d'études de cas qualitatives pour démontrer les répercussions intangibles (Griniece *et al.*, 2020).

## L'évaluation de l'impact des éléments individuels de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, ainsi que de l'écosystème dans son ensemble, se heurte à d'importants obstacles

Selon l'évaluation du comité d'experts, l'OCDE et RI-PATHS sont à l'avant-garde de la promotion de la réflexion sur l'évaluation de l'impact. Cependant, il n'existe pas de cadre unique capable de cerner l'impact de toutes les infrastructures de recherche à l'échelle nationale, et l'évaluation de l'impact se heurte à des problèmes méthodologiques, tels que les retards, l'attribution de l'impact à des acteurs précis dans un vaste écosystème, la difficulté à rendre compte des répercussions multidimensionnelles, l'évaluation du déplacement d'autres activités et les données limitées pouvant être recueillies afin d'évaluer l'impact (Berger *et al.*, 2017; Zakaria *et al.*, 2021).

Il faut bien prendre soin de s'assurer que les méthodologies conviennent à l'objectif. Si certains pays évaluent l'impact au moyen de méthodologies empruntées à l'évaluation des subventions de recherche publiques et adaptées (p. ex. ESFRI, 2023; Gouv. des Pays-Bas, 2023), ces méthodologies comportent généralement des métriques à court terme quantifiables et simplifiées (Zakaria *et al.*, 2021). Les bailleurs de fonds publics de la recherche peuvent utiliser une évaluation économique de l'impact (p. ex. analyse coûts-avantages, analyse coût-efficacité) en remplacement ou en complément pour quantifier les avantages de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale; par contre, ces méthodologies ne peuvent pas entièrement restituer les répercussions telles que l'amélioration de la santé publique ou de la qualité de vie (Zakaria *et al.*, 2021). L'analyse du sentiment de la population a été intégrée dans certaines évaluations de l'impact afin de mieux comprendre les besoins et les attentes de la communauté, et s'assurer que le fonctionnement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale bénéficie toujours de l'approbation sociale (Tiplady, 2025).

Sur la scène internationale, les efforts pour élaborer une approche normalisée de l'évaluation des répercussions socioéconomiques de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale n'ont pas produit de méthodologie largement acceptée (Berger *et al.*, 2017; Zakaria *et al.*, 2021; TEHA, 2024). Le Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI) n'effectue pas d'évaluation de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et souligne que la méthodologie appropriée devrait « plutôt être déterminée par l'élément d'infrastructure de recherche et ses parties prenantes » (ESFRI, 2023). Des facteurs tels que la finalité de l'élément d'infrastructure, le cycle de vie, la portée et le modèle organisationnel (p. ex. infrastructure sur un seul site ou distribuée) peuvent avoir différentes répercussions socioéconomiques aux niveaux local, régional, national et international. Par exemple, l'ESFRI signale que si l'évaluation de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en

sciences sociales et humaines est faisable et nécessaire, elle doit être abordée avec prudence, et prioriser la qualité par rapport à la quantité et s'appuyer sur les données probantes qualitatives, comme les études de cas sur l'impact, plutôt que seulement sur des indicateurs quantitatifs (ESFRI, 2024a). Selon l'évaluation du comité d'experts, les infrastructures de recherche à l'échelle nationale peuvent prouver leur impact par le déplacement de la recherche en sciences sociales et humaines vers des approches plus exigeantes en données, internationales et innovantes sur le plan méthodologique. Leurs répercussions sociétales incluent l'influence sur les décideurs, les acteurs sociaux et le discours public, la préservation de la culture, l'inclusion sociale et la contribution à la résilience démocratique et à la confiance de la population.

Bien qu'elles soient plus difficiles à évaluer, les répercussions économiques se manifestent sur le long terme par des politiques éclairées par les données probantes, l'efficacité de leur saisie étant assurée par des approches fondées sur les cas (ESFRI, 2024a). Étant donné que l'évaluation de l'impact requiert une collecte de données à long terme, il est important d'obtenir suffisamment de ressources, de promouvoir l'expertise interne et d'intégrer des cadres d'analyse d'impact dans le système de gouvernance de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (ESFRI, 2023).

### 6.2.3 Grandes avancées en matière d'évaluation de l'impact

#### Le Canada apprend des efforts étrangers de réforme de l'évaluation de l'impact

Depuis quelques années, on s'intéresse de plus à ce qu'on entend par « impact » dans le contexte de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et on cherche à mieux exprimer les objectifs par rapport auxquels évaluer cet impact (OCDE, 2019). À l'étranger, certaines infrastructures de recherche à l'échelle nationale ont commencé à procéder plus systématiquement à l'évaluation de l'impact, au moyen de cadres et de méthodologies tels que ceux élaborés par l'OCDE dans le projet RI-PATHS (OCDE, 2023).

L'évaluation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale fait actuellement l'objet de réformes dans plusieurs pays du monde. En vertu de ces réformes, les métriques purement universitaires sont abandonnées au profit de cadres d'évaluation de l'impact plus complets, multidimensionnels, et qui accordent la priorité aux résultats socioéconomiques, environnementaux et en matière d'innovation (OCDE, 2019; ESFRI, 2023). Elles mettent l'accent sur la durabilité à long terme, la science ouverte et la capacité des infrastructures de recherche à l'échelle nationale à répondre aux grands défis sociétaux (OCDE, 2019, 2023; ESFRI, 2021). À l'échelle internationale, on assiste graduellement à

une plus grande prise en considération des écosystèmes d'infrastructure de la recherche, définis comme « des partenariats dynamiques et évolutifs entre les infrastructures de la recherche qui sont bâties autour d'un ensemble commun d'objectifs stratégiques » (OCDE, 2025c). Dans cette transition, on cherche moins à évaluer les infrastructures de recherche à l'échelle nationale isolément et davantage à comprendre la façon dont elle collaborent au niveau des acteurs et des secteurs pour « accélérer le rythme de la découverte scientifique et résoudre des problèmes sociétaux complexes » (OCDE, 2025d), tout en élargissant leurs communautés d'utilisateurs et la portée de leurs activités au moyen de partenariats internationaux et d'autres mécanismes (OCDE, 2025c).

Parmi les autres initiatives mondiales, on peut citer DORA, CoARA, la Déclaration de Barcelone sur l'information de recherche ouverte, les recommandations de l'UNESCO en matière de science ouverte, le Research on Research Institute, les réseaux de la recherche reproductible (UNESCO, 2021; CoARA, 2022; Barcelona Declaration on Open Research Information, s.d.; DORA, s.d.; GFRN, s.d.; RORI, s.d.). Ces initiatives constituent collectivement une transition mondiale vers l'évaluation de l'impact de la recherche responsable et transparente. En général, elles préconisent le réétalonnage d'un vaste ensemble de critères d'évaluation afin qu'ils tiennent compte de la qualité de la recherche et une évaluation plus globale qui valorise également les méthodes qualitatives. Les récents travaux sur la catégorisation des types de systèmes d'évaluation de la recherche nationale ont abouti à une typologie qui pourrait également être utile pour la réflexion sur les méthodes d'évaluation de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (Rushforth *et al.*, 2025).

Les attentes que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale produise des répercussions sociales et résolve de grands problèmes sociétaux ont pris énormément d'ampleur ces dernières années, particulièrement en santé et en environnement. Par exemple, « on s'attend [à ce que les infrastructures dans ces domaines] contribuent aux objectifs de développement durable ou appuient la prise de décisions nationale ou régionale dans ces domaines » (OCDE, 2023). Cependant, l'OCDE prévient aussi que « les attentes sociétales se transforment rarement à l'heure actuelle en exercices d'évaluation formelle de l'impact et ne bénéficient pas de méthodologies établies ou rigoureuses qui combinent des indicateurs quantitatifs et qualitatifs » (OCDE, 2023). La capacité de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale de s'attaquer aux problèmes sociétaux de grande envergure sera déterminante pour l'optimisation du retour sur investissement.

L'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale sur la formation et l'éducation, pour les utilisateurs spécialisés comme pour le grand public, est une préoccupation de plus en plus importante depuis quelques années (OCDE,

2023). Les spécialistes sont à la fois un intrant et un résultat de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada (section 7.1). La qualité et l'impact des résultats et des produits de la recherche permis par l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale sont le reflet de la qualité des chercheurs que le Canada est en mesure de former et d'attirer. De plus, les étudiants formés dans le cadre de projets qui utilisent un élément d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale acquièrent des compétences et des expériences uniques et sont, à leur tour, d'importants actifs de la main-d'œuvre une fois diplômés. L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale tire également parti des spécialistes étrangers, et est en fait essentielle pour attirer les spécialistes de la recherche dans certains domaines. À ce titre, l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale exige de porter son attention non seulement sur les installations, l'équipement et les réseaux, mais aussi sur les personnes qui leur sont associées. L'infrastructure est un multiplicateur de force, mais sa force, ce sont les spécialistes.

## 6.3 Suivi du rendement et évaluation de l'impact au Canada

Actuellement, toutes les infrastructures de recherche à l'échelle nationale au Canada soumettent des rapports de rendement annuels à leurs bailleurs de fonds, dans lesquels elles évaluent leur gouvernance, leur efficacité, leur utilisation, la qualité de leurs produits de recherche et leurs répercussions socioéconomiques. La méthode de suivi du rendement et d'évaluation de l'impact est régie par la relation entre l'élément d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et ses bailleurs de fonds. Par exemple, la Politique sur les résultats du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada inclut explicitement la mesure et le suivi du rendement parmi ses composants fondamentaux (SCT, 2025, 2026) et encadre le suivi du rendement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale directement soutenue par des organismes fédéraux, comme TRIUMF, qui est financé par le CNRC.

### 6.3.1 Suivi du rendement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

Le Cadre de suivi des ISM de la FCI utilise « l'intégration d'indicateurs clés aux exigences en matière de production annuelle de rapports, et ce, afin de mieux mesurer les progrès, le rendement et les résultats de l'installation » (FCI, 2023c). Les rapports annuels doivent fournir des renseignements sur l'évolution d'un ensemble normalisé de neuf indicateurs quantitatifs clés, et sur d'autres indicateurs — jusqu'à six — portant sur la mission et les objectifs stratégiques

uniques de l'installation[17]. Ces renseignements sont complétés par des données probantes qualitatives, telles que des études de cas, des exemples illustratifs, des témoignages et des commentaires d'utilisateurs et d'autres détenteurs d'intérêts. Ces rapports fournissent à la FCI un aperçu de l'efficacité, des produits et, dans certains cas, des résultats et des répercussions du soutien qu'elle procure à un niveau donné de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, ainsi que de la concordance de l'installation avec les objectifs du programme d'ISM[18]. En outre, les ISM doivent faire l'objet d'au moins un examen effectué par des experts externes durant la période de financement, voire plus, selon le degré de risque que présente l'installation (FCI, 2023c).

La démarche suivie par la FCI pour l'évaluation des investissements dans l'infrastructure de recherche est relativement structurée, et s'articule autour de son Cadre de la mesure du rendement, des stratégies d'évaluation et de gestion des risques, et d'activités d'audit (FCI, 2024e). Elle est également éclairée par le cadre de RI-PATHS et de l'OCDE sur l'impact de l'infrastructure de recherche (Mercure, 2023). Cependant, le contrôle des projets financés s'effectue principalement à l'aide de rapports d'étape annuels (dont la portée et l'horizon temporel sont limités), qui ne fournissent pas énormément de renseignements sur cet impact. Pour l'impact à long terme, la FCI a recours à des études de cas et à des examens réalisés par des experts (ISDE, 2021b; Mercure, 2023). Dans ce contexte, la FCI est confrontée aux mêmes difficultés que les autres organismes de financement de l'infrastructure de recherche lorsqu'il s'agit de fournir des données probantes de sa contribution aux « avantages sociaux et économiques pour les Canadiens » (ISDE, 2021b). La FCI est active dans les forums internationaux qui cherchent à améliorer les méthodologies (p. ex. ICRI, 2021, 2024b).

L'impact et le rendement de l'IRN à l'échelle nationale fournie grâce à l'Alliance et à CANARIE dépendent de la mission et sont déterminés par les attentes exposées

17 Les neuf indicateurs quantitatifs standards sont les suivants : (i) le nombre d'utilisateurs de l'installation; (ii) le niveau de demande et d'intérêt des utilisateurs pour l'installation et, dans certains cas, sa compétitivité; (iii) la question de savoir si les capacités de l'installation sont utilisées de manière optimale (c'est-à-dire de la manière la plus durable); (iv) la manière dont l'installation utilise de manière optimale ses ressources humaines pour remplir sa mission et atteindre son objectif stratégique; (v) la réactivité face aux besoins de sa ou de ses communautés d'utilisateurs; (vi) les résultats de recherche, l'activité scientifique et la diffusion des connaissances; (vii) les activités d'engagement et de sensibilisation, y compris les efforts déployés par l'installation pour faire connaître l'évolution de ses capacités et de ses services et pour améliorer sa visibilité et son impact potentiel; (viii) la contribution à la formation, l'attractivité de l'installation pour les stagiaires et son impact sur la main-d'oeuvre (y compris la formation de la prochaine génération de chercheurs); et (ix) le rôle de l'infrastructure dans la facilitation de l'innovation, notamment par le transfert de technologies et la création d'entreprises dérivées (FCI, 2023c).

18 Les objectifs du programme d'ISM sont les suivants : « Permettre aux communautés de recherche pancanadiennes d'entreprendre des activités de recherche ou de développement technologique de calibre mondial qui engendreront des avantages socioéconomiques, environnementaux ou en matière de santé pour le Canada; permettre aux installations financées d'optimiser leur fonctionnement et d'exploiter pleinement leurs équipements, services, ressources et personnel scientifique et technique hautement spécialisés; promouvoir une gestion responsable par l'adoption de bonnes pratiques de gouvernance et de gestion » (FCI, 2023c).

dans leur entente de financement avec ISDE. Ces attentes concernent la croissance du nombre d'utilisateurs de l'IRA, l'utilisation du processeur et du processeur graphique, le trafic sur le réseau de recherche, la rapidité du réseau, les outils logiciels de recherche pris en charge, l'efficacité en matière de cybersécurité et autres (ISDE, 2024).

TRIUMF est évalué conformément à la Politique sur les résultats du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (CNRC, 2023b), à l'aide de métriques qui correspondent généralement au cadre et aux métriques de l'OCDE relatifs à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Sa plus récente évaluation a fait intervenir des métriques d'excellence scientifique, de pertinence et de concordance (p. ex. caractère unique des capacités et cohérence avec les priorités fédérales et nationales), de répercussions socioéconomiques (p. ex. produits de formation, production d'isotopes médicaux, activités de développement technologique et de commercialisation), de capacité des installations, de gouvernance et de gestion (p. ex. structures de surveillance, rôles et responsabilité), d'équité, de diversité et d'inclusion, et de gestion financière (p. ex. revenus, dépenses et utilisation de la contribution) (CNRC, 2023b).

Les deux infrastructures astronomiques à l'échelle nationale gérées par le CNRC sont évaluées à titre de composants du Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique du CNRC (la dernière fois, en 2021), conformément au plan d'évaluation approuvé par le CNRC (CNRC, 2021), à la Politique sur les résultats du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT, 2026) et aux dispositions de la *Loi sur la gestion des finances publiques* (GC, 1985c).

### 6.3.2 Évaluation de l'impact au Canada

Au Canada, l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est généralement mesuré par une évaluation ex post, qui tient en partie compte des retombées socioéconomiques, ainsi que des répercussions sur la recherche, la formation en recherche et l'écosystème de la recherche.

De nombreuses infrastructures de recherche à l'échelle nationale au Canada produisent des rapports annuels publics, qui mettent en lumière les principaux résultats et produits, comme les publications scientifiques, le nombre d'utilisateurs, les collaborations internationales, les découvertes scientifiques et les échanges avec la communauté (p. ex. CANARIE, 2025b; CCRS, 2025; ONC, 2025). Certaines effectuent des évaluations complémentaires périodiques, qui se penchent sur les répercussions socioéconomiques à l'aide d'indicateurs qualitatifs (p. ex. études de cas et entrevues) et quantitatifs (p. ex. contribution au PIB) (p. ex. CCRS, 2014; Alumni Analyzer, 2025; KPMG, 2025; CGEn, 2026; FCI, s.d.-b). Bien que ces études procurent d'importants renseignements sur les répercussions

dans leur ensemble, elles fournissent principalement un instantané — donc un portrait limité dans le temps — de l'infrastructure de recherche, ne donnent pas d'indication globale de l'impact de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et ne bénéficient pas d'une diffusion ou d'une communication à grande échelle. De plus, si elles éclairent dans une certaine mesure sur les répercussions d'un élément d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale particulier, comme il est noté à la section 6.2.1, il est difficile d'évaluer l'impact général sur l'écosystème canadien, en raison du manque de cadre stratégique par rapport auquel mesurer les progrès de l'infrastructure.

On s'intéresse de plus en plus à l'amélioration de la science et de la pratique de l'évaluation de l'impact au Canada (Phipps *et al.*, 2025), ainsi qu'à l'accroissement, au sein de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada, de la sensibilisation à l'importance d'évaluer l'impact et de le communiquer au public (p. ex. Griniece, 2025; Mercure et Takeuchi, 2026). La participation actuelle et évolutive du Canada aux discussions internationales sur l'augmentation et la mesure de l'impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (p. ex. ICRI, 2021, 2024b) renforce la compréhension qu'on en a au pays et consolide les mesures qu'il prend pour maximiser les répercussions.

## 6.4 La voie vers l'optimisation : impact, évaluation et contrôle

Il existe pour le Canada des possibilités d'utiliser les renseignements tirés de l'évaluation de l'impact de la recherche pour optimiser ses investissements dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, tout en améliorant les répercussions globales au niveau du système. Le pays dispose déjà de structures de production de rapports et de reddition de comptes au sujet de cette infrastructure, dont de nombreuses évaluent et communiquent les répercussions d'ensemble. Cependant, les activités qu'elles mènent sont en grande partie rétrospectives, limitées dans le temps et difficiles à agréger au niveau de l'écosystème. Il serait plus efficace de traiter le suivi du rendement et l'évaluation de l'impact comme de précieux outils d'apprentissage, de gestion adaptative et de prise de décisions, au lieu de simplement les voir comme des exigences de production de rapports. Le Canada pourrait ainsi mieux comprendre le rendement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, les répercussions qu'elle produit et la façon dont les activités peuvent être ajustées pour améliorer ces répercussions. Cette approche pourrait également favoriser un dialogue fructueux avec les détenteurs d'intérêts concernés sur la finalité d'un élément d'infrastructure et sur sa future orientation.

Au niveau du système, le Canada profiterait d'un cadre stratégique d'évaluation de l'impact du portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Ce cadre formulerait les objectifs pancanadiens et les résultats ciblés de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, et les lierait aux objectifs stratégiques de chaque élément d'infrastructure et à une stratégie nationale en matière de science, de technologie et d'innovation. Sans un tel cadre, il est difficile d'évaluer l'efficacité et les répercussions globales des investissements du Canada, ou d'acquérir la compréhension et de produire les renseignements nécessaires pour optimiser le système dans son ensemble. Un cadre stratégique aiderait aussi la sélection de méthodes d'évaluation de l'impact adaptées et qui tiennent compte des questions et des priorités des détenteurs d'intérêts et de la diversité de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada.

Le Canada pourrait également améliorer l'évaluation de l'impact en établissant des lignes directrices relatives aux pratiques exemplaires en matière d'évaluation et de contrôle sur l'ensemble du cycle de vie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, qui feraient appel aux outils pratiques et ressources largement accessibles, comme le font les lignes directrices de RI–PATHS. Cela favoriserait une connaissance commune des méthodes efficaces d'évaluation de l'impact, tout en prenant en considération le fait que les méthodes d'évaluation doivent refléter les différences sur le plan de la finalité, du cycle de vie, de la portée, du modèle organisationnel, des communautés d'utilisateurs et des répercussions prévues des diverses infrastructures de recherche. Cette amélioration tiendrait également compte des longs retards, des problèmes d'attribution et de la difficulté à cerner les répercussions multidimensionnelles.

Une démarche plus efficace consisterait à intégrer l'évaluation de l'impact et le suivi du rendement de façon plus cohérente durant le cycle de vie de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. L'évaluation *ex ante* pendant la planification et la conception aiderait à cerner les répercussions potentielles et à anticiper les effets et favoriserait la planification réfléchie afin de les réaliser. Le contrôle permanent du rendement permet de faire le suivi des progrès et de définir les domaines nécessitant des améliorations, alors que l'évaluation ex post peut déterminer si les objectifs et les répercussions souhaitées ont été atteints. Utilisés conjointement, ils favoriseraient la gestion adaptative au niveau de l'élément d'infrastructure de recherche et du portefeuille en permettant l'apprentissage et l'ajustement continus à partir des meilleures données probantes disponibles.

Le Canada peut également améliorer son approche grâce à une connaissance plus globale de l'impact. En effet, bien que les mesures traditionnelles de la production scientifique soient importantes, les répercussions de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dépassent les avancées de la recherche scientifique. Elles

incluent aussi la promotion de l'attraction et de la rétention de spécialistes, la création de retombées économiques, l'innovation, l'éclairage des politiques, le soutien aux collaborations entre les établissements et les disciplines et la résolution de problèmes sociétaux. Les méthodes d'évaluation doivent donc saisir les répercussions, qui peuvent être qualitatives, indirectes ou produites sur de longues périodes, tout en évitant la dépendance excessive à des métriques à court terme simplifiées, qui ne peuvent pas entièrement traduire la valeur de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. Une telle approche requiert des renseignements issus des sciences sociales et humaines, qui sont parfois difficiles à mesurer, mais qui peuvent mieux convenir à la saisie de l'ensemble des effets sociaux, économiques, politiques et écosystémiques de la recherche.

Tout cela porte à croire que le Canada pourrait optimiser son efficacité opérationnelle et l'impact en aval de son infrastructure de recherche à l'échelle nationale en liant plus directement l'évaluation de l'impact à la stratégie, à la gestion du portefeuille et à la prise de décisions. Selon le comité d'experts, aborder le suivi du rendement et l'évaluation de façon plus stratégique et globale améliorerait la reddition des comptes sur les investissements publics tout en favorisant l'optimisation, la gestion adaptative et l'acceptabilité sociale. Cela aiderait le Canada à mieux comprendre, communiquer et améliorer la valeur créée par son écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et lui fournirait un solide ensemble de données probantes pour le maintien, l'amélioration et la transformation des investissements avec le temps.

7

# Aspects essentiels de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada


7.1 Spécialistes

7.2 Souveraineté

7.3 Science ouverte

7.4 L'infrastructure de recherche du Nord en tant qu'atout à l'échelle nationale

7.5 La recherche en français et dans la Francophonie

## Constatations du chapitre

- Les spécialistes sont un intrant et un produit essentiels de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale. L'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale nécessite de soutenir les gens qui conçoivent, gèrent, exploitent et utilisent ses actifs, et favoriser les conditions qui leur permettent de s'épanouir.
- L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale joue un rôle crucial en contribuant à la souveraineté scientifique du Canada; les objectifs de souveraineté du pays pourraient être intégrés à la planification et au financement de cette infrastructure.
- La science ouverte permet l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en rendant les installations, les données et les outils largement accessibles et réutilisables. Des facteurs tels que la sécurité de la recherche, la protection des renseignements personnels et la souveraineté des données autochtones imposent des limites à l'ouverture et appuient le principe selon lequel la recherche devrait être la plus ouverte possible et aussi sécuritaire que nécessaire.
- L'optimisation de l'infrastructure de recherche nordique constitue une occasion importante de renforcer le leadership du Canada dans la recherche arctique, océanique et climatique, tout en s'attaquant aux défis touchant la géopolitique, les répercussions climatiques, les coûts logistiques élevés et la coordination fragmentée.
- La capacité de recherche bilingue du Canada est un levier stratégique pour l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, car elle améliore la visibilité, renforce les communautés francophones et accroît la participation internationale par la diplomatie scientifique.

Plusieurs facteurs interreliés sont essentiels à l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Le plus décisif concerne les spécialistes, qui sont à la base de tous les aspects du fonctionnement de l'infrastructure de recherche, de l'exploitation courante à la production de retombées scientifiques et socioéconomiques à long terme. Le développement et la rétention de cette expertise sont de plus en plus rattachés à la question de la souveraineté scientifique et nationale, surtout face à l'augmentation de la complexité de l'environnement géopolitique dans lequel évolue le Canada. Ces facteurs sont étroitement liés à la nécessité d'équilibrer la sécurité de la recherche avec la science ouverte et la collaboration internationale,

afin que le Canada puisse améliorer l'excellence de sa recherche tout en protégeant les intérêts nationaux.

L'ensemble distribué d'actifs d'infrastructure de recherche nordique du Canada permet une recherche cruciale, renforce le leadership mondial du pays, renforce sa souveraineté dans l'Arctique et contribue aux relations diplomatiques. En même temps, la capacité de recherche francophone du Canada étend la portée et l'inclusivité de l'écosystème de la recherche, en particulier dans la Francophonie mondiale. Ensemble, ces facteurs interreliés déterminent si l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada concorde avec les priorités nationales, peut s'adapter à l'évolution des conditions géopolitiques et technologiques et est bien placée pour produire des retombées socioéconomiques soutenues.

## 7.1 Spécialistes

Les spécialistes sont un intrant et un produit essentiels de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Les gens (p. ex. chercheurs, techniciens, administrateurs) qui conçoivent, gèrent, soutiennent et exploitent ces actifs jouent un rôle essentiel dans la réussite de l'infrastructure (ICRI, 2024b). Dans un même temps, en donnant accès à des possibilités de recherche uniques et stratégiques, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale contribue à la formation des spécialistes essentiels à l'écosystème canadien de la recherche et à l'économie. De plus, elle joue un rôle crucial (et souvent sous-estimé) en attirant des spécialistes étrangers au Canada, en faisant du pays une destination attrayante pour les chercheurs, les stagiaires et les étudiants du monde entier, qui, sinon, ne viendraient ou ne resteraient peut-être pas au Canada. Enfin, elle rehausse la réputation de la recherche canadienne à l'étranger et solidifie les relations entre les chercheurs du Canada et la communauté scientifique mondiale (CPSC, 2023).

### L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale attire et forme une base d'utilisateurs diversifiée

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale entretient les compétences en innovation et cultive les spécialistes par plusieurs canaux (p. ex. Périmètre, 2024, 2025; Alumni Analyzer, 2025). Elle attire une base d'utilisateurs extrêmement diversifiée composée de « tous les utilisateurs (physiques, virtuels et à distance, externes et internes) d'une installation, d'une ressource ou d'un service, et des utilisateurs secondaires des données ou des produits scientifiques » (OCDE, 2020). Ces utilisateurs comprennent généralement des chercheurs, étudiants et postdoctorants nationaux et des scientifiques étrangers en visite. Le rôle que joue l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en matière de formation n'est pas facilement reproductible par d'autres entités. En effet, ses actifs fournissent

des environnements uniques dans lesquels les utilisateurs sont intégrés à des communautés de la recherche dynamiques et acquièrent des compétences de pointe, par exemple en bâtissant des expériences et des simulations innovantes et en travaillant avec d'autres disciplines durant de longues périodes (OCDE, 2023; SNOLAB, 2025). Parce qu'elle met l'accent sur l'acquisition de compétences numériques dans le cadre de la recherche expérimentale (p. ex. en analyse des données ou en programmation), l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale prépare les gens à un éventail de carrières, notamment dans le marketing, la vente et les services bancaires et financiers. L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale offre aussi aux spécialistes du Canada des occasions d'acquérir de l'expérience en collaboration internationale (SNOLAB, 2025). Les programmes de formation qu'elle propose garantissent l'utilisation efficace et le succès continu de ces actifs, mais accroître la formation afin qu'elle réponde à la hausse du nombre d'utilisateurs est de plus en plus compliqué (ICRI, 2024b).

Certains éléments de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada ont conçu des programmes de formation complets en plusieurs étapes, qui couvrent l'ensemble de la filière d'éducation et peuvent inclure des écoles d'été de premier cycle, des programmes de maîtrise dédiés, des résidences de doctorat et des bourses postdoctorales. Outre la formation de chercheurs et de personnel spécialisé, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale contribue aussi au perfectionnement des spécialistes en amont par des programmes de rayonnement éducatifs, qui préparent la prochaine génération de scientifiques et améliorent la littératie scientifique de la population. Ces programmes — qui peuvent inclure la formation d'enseignants, des ateliers d'enrichissement des étudiants et des séances de dialogue avec le public — étendent l'impact sur les spécialistes de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale bien au-delà de ses communautés d'utilisateurs immédiates (encadré 7.1).

## Encadré 7.1 Spécialistes à SNOLAB et à l'Institut Périmètre

En tant qu'élément de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, SNOLAB, situé près de Sudbury, en Ontario, procure d'importantes occasions de façonner les spécialistes qui font avancer la découverte scientifique et l'innovation de pointe. Une analyse effectuée par Alumni Analyzer (2025) a constaté que, comparés à un groupe de contrôle, les anciens stagiaires de SNOLAB avaient plus de probabilités :

- de soutenir l'industrie en entrant dans la population active au lieu de poursuivre leur formation après le doctorat;

(continue)

(a continué)

- de renforcer le bassin canadien de personnel hautement qualifié en poursuivant des carrières en Ontario ou ailleurs au Canada;
- de guider le changement en assumant des postes de gestion ou de direction ou en progressant plus rapidement vers de tels postes;
- d'obtenir leur premier emploi dans des secteurs économiques de haute technologie et à forte intensité de recherche, et en plus grand nombre.

Les anciens stagiaires de SNOLAB sont fortement représentés dans les secteurs suivants : services professionnels, de la santé et techniques; R-D scientifique; logiciels et commerce électronique; finance; et administration publique (SNOLAB, 2025).

L'Institut Périmètre de physique théorique, situé à Waterloo, en Ontario, exploite une filière de formation de spécialistes en science fondamentale (Périmètre, 2024). Son écosystème intégré comprend l'enrichissement des étudiants de premier cycle, la formation de premier cycle et le plus grand programme postdoctoral indépendant au monde en physique théorique. Il attire des spécialistes mondiaux au Canada et forme des chercheurs qui interviennent dans tous les secteurs. Le programme de parcours professionnels de l'Institut Périmètre (qui comprend des stages Mitacs liés à l'industrie) expose les étudiants et les chercheurs postdoctoraux à un éventail de cheminements professionnels, les anciens stagiaires étant employés dans des secteurs tels que la technologie quantique, la finance, la science des données et les politiques publiques — certains dans de grosses multinationales ou dans de jeunes pousses canadiennes, tandis que d'autres fondent leur propre entreprise (Périmètre, 2024). Les programmes de rayonnement de l'Institut Périmètre ont rejoint des étudiants de plus de 100 pays et ont formé des milliers d'enseignants du secondaire en éducation à la physique, contribuant ainsi à une filière amont de futurs chercheurs (Périmètre, 2025).

## L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale compte sur un personnel hautement qualifié pour produire de la recherche d'avant-garde

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale requiert un personnel possédant des compétences avancées particulières (p. ex. en exploitation sécuritaire des laboratoires de bioconfinement et dans les exigences en

constante évolution de la gestion des données). L'efficacité et l'efficience de son fonctionnement dépendent du recrutement et de la rétention de personnel technique, opérationnel et de gestion hautement qualifié. Les analyses réalisées par l'OCDE et le Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI) ont explicitement relevé que l'infrastructure de recherche ne pouvait pas fonctionner ou atteindre l'excellence sans personnel spécialisé, comme des ingénieurs, des techniciens, des intendants des données, des ingénieurs en logiciel de recherche et des gestionnaires d'infrastructure, et que ces postes devaient être considérés comme un élément de l'investissement dans l'infrastructure, plutôt que comme une source de frais généraux (ESFRI, 2017; OCDE, 2020, 2023; Adami *et al.*, 2021).

Les stratégies nationales suivies par les pays comparables au Canada renforcent cette opinion. Certains considèrent l'expertise associée comme une partie intégrante de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale (p. ex. Gouv. de l'Australie, 2022, 2024d). D'autres soulignent que son personnel est fondamental pour le rendement scientifique et l'attractivité internationale (p. ex. Gouv. de France, 2021). D'autres encore traitent la capacité de la main-d'œuvre comme un élément indissociable de la planification et de la gestion du cycle de vie (p. ex. ESFRI, 2017). Reconnaissant que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale offre des occasions importantes, souvent uniques, de perfectionnement des spécialistes, ces stratégies exigent le soutien à des carrières stables, aux filières de formation et à la reconnaissance professionnelle des compétences et de l'expertise, et réclament des investissements en capital et dans le fonctionnement (p. ex. ESFRI, 2017; OCDE, 2020; Gouv. de France, 2021; Gouv. de l'Australie, 2022).

## 7.2 Souveraineté

La souveraineté nationale du Canada dépend de la capacité du pays à protéger son territoire, sa population et ses valeurs dans une période d'intensification de la concurrence géopolitique et de l'incertitude (GC, 2025b; CPM, 2026). La souveraineté scientifique est une dimension importante de la souveraineté nationale, qui garantit que le pays est en mesure de contrôler sa recherche scientifique, ses données, son infrastructure et ses spécialistes, et d'en tirer parti (ISDE, 2025j; BCSC, 2025; SRSR, 2025) (encadré 7.2). De récentes initiatives politiques mettent en évidence l'engagement du gouvernement fédéral à améliorer la souveraineté technologique et industrielle du Canada. Cet engagement a pris la forme de diverses stratégies nationales (p. ex. ISDE, 2025b; GC, 2026a) et politiques sur la sécurité de la recherche (ISDE, 2023a,b). Collectivement, ces efforts témoignent d'une démarche politique plus vaste visant à protéger la recherche à double usage de l'utilisation nuisible et du détournement, à sécuriser les chaînes d'approvisionnement critiques et à assurer le contrôle du Canada

sur ses capacités numériques et de défense stratégiques. Face à une situation géopolitique fluctuante, le Canada doit impérativement disposer d'un écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale optimisé et fonctionnant bien pour affirmer sa souveraineté scientifique (CBC Radio, 2025).

## Encadré 7.2 Le Réseau canadien des centres de données de recherche et la capacité de souveraineté

Le Réseau canadien des centres de données de recherche (RCCDR) est une initiative scientifique majeure (ISM) qui, en partenariat avec Statistique Canada, facilite l'accès des chercheurs universitaires partout au pays à des microdonnées sensibles. En 1998, un rapport du comité de travail mixte du Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et de Statistique Canada a constaté le déclin de la capacité du Canada à effectuer de la recherche en politiques sociales en raison d'un accès limité aux données canadiennes et à une perte d'expertise en statistiques sociales, notamment (CRSH et StatCan, 2002; Currie et Fortin, 2015).

La fondation du RCCDR en 2000 a permis le renforcement de la capacité en sciences sociales quantitatives (Currie et Fortin, 2015). Les chercheurs pouvaient désormais travailler à grande échelle sur des données canadiennes pour répondre à des questions de recherche proprement canadiennes, ce qui était un net progrès en matière de souveraineté scientifique pour le Canada. En 2025, le RCCDR a commencé à déployer une nouvelle plateforme regroupant une infrastructure technique et une filière de données, le Centre de données de recherche virtuel, qui permet des analyses avancées, accroît la collaboration, améliore l'équité d'accès et garantit que les données demeurent dans des centres de données canadiens (RCCDR, 2024, s.d.-a.).

### Certains pays étrangers intègrent des objectifs de souveraineté dans la planification et le financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale

Certains pays étrangers incluent explicitement des éléments de souveraineté dans la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, surtout en ce qui concerne les données, la technologie et la capacité stratégique. En adoptant une pratique stratégique similaire, le Canada pourrait relier les objectifs de souveraineté nationale et scientifique à la planification et aux décisions de financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, en tirant

parti des approches déjà suivies par plusieurs pays comparables. Par exemple, en Australie, la feuille de route présente l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale comme un atout national stratégique qui renforce les capacités de souveraineté, protège les intérêts nationaux uniques et atténue les risques pour la souveraineté dans les domaines scientifiques et technologiques critiques (Gouv. de l'Australie, 2022). En faisant concorder la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale avec les stratégies nationales, cette feuille de route souligne le caractère fondamental de cette infrastructure pour la souveraineté et l'indépendance stratégique à long terme du pays (Gouv. de l'Australie, 2022). Conformément aux priorités ainsi exposées, l'Australie a récemment lancé un appel au financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale qui privilégiait « l'infrastructure de traduction de la recherche afin de stimuler l'augmentation des investissements industriels et de la capacité de recherche souveraine » (Gouv. de l'Australie, 2025).

La Stratégie européenne pour les infrastructures de recherche et de technologie de l'Union européenne (UE), adoptée par la Commission européenne, considère l'infrastructure de recherche comme essentielle à la souveraineté technologique et affirme que l'infrastructure de recherche de pointe doit correspondre aux priorités de l'UE, notamment le renforcement de la souveraineté européenne sur les données de recherche critiques (EC, 2025). De plus, la feuille de route d'ESFRI lie la solidité de l'écosystème de l'infrastructure de recherche à la capacité de l'UE à agir de façon autonome dans les domaines de la recherche et de l'innovation. L'investissement continu des gouvernements des États membres dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est crucial pour la souveraineté scientifique à long terme et la préparation aux crises de l'Europe (ESFRI, 2021). Par exemple, en Allemagne, lors de l'étude des propositions d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale, des comités d'examen par les pairs évaluent, entre autres choses, leur « contribution prévue […] à la souveraineté technologique en Allemagne et dans l'UE » (Gouv. de l'Allemagne, 2024).

## 7.3 Science ouverte

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est un pilier et un levier de la science ouverte (UNESCO, 2021), c'est-à-dire « la pratique qui consiste à rendre les intrants, les résultats et les processus scientifiques librement accessibles à tous avec un minimum de restrictions » (BCSC, 2020b). Cette pratique inclut le fait de montrer la voie en rendant les installations et autres types d'infrastructure, comme l'IRN à l'échelle nationale, accessibles à un large éventail d'utilisateurs afin que ces derniers puissent analyser les données scientifiques (Dai *et al.*, 2018). La science ouverte maximise le retour sur investissement dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en permettant un accès

équitable aux données, aux outils et aux installations, tout en favorisant les découvertes, en élargissant la collaboration internationale et en améliorant la littératie numérique (Paic, 2021; UNESCO, 2021).

Dans certains pays qui dressent des états des lieux et élaborent des feuilles de route, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est constamment considérée comme un catalyseur essentiel de la science ouverte. En France, par exemple, les pratiques de science et de données ouvertes sont des exigences générales pour l'inclusion d'éléments de cette infrastructure dans sa feuille de route. Les Pays-Bas exigent que les propositions d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale comprennent des plans de gestion des données et ont publié un plan d'action pour la réforme de l'évaluation de la recherche afin de soutenir cette obligation. Enfin, le Royaume-Uni considère les données ouvertes comme un élément essentiel à l'impact du système de la recherche (UKRI, 2019a; Gouv. de France, 2021; Gouv. des Pays-Bas, 2022, s.d.-b.; NWO, 2025).

L'intégration des principes de science ouverte dans la planification de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale nécessite un écosystème de l'IRN à l'échelle nationale solide et qui permet un partage et une réutilisation complets des données. Cette approche vise à faire progresser la découverte, à maximiser l'impact des investissements canadiens dans la recherche dans toutes les communautés et à promouvoir la diplomatie scientifique internationale (ISDE, 2021c; Coalition Publica, s.d.). Pour que l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale puisse fonctionner avec d'énormes quantités de données, elle doit respecter des pratiques FAIR et être harmonisée avec les principes TRUST (transparence, responsabilité, orientation vers l'utilisateur, durabilité et technologie) (p. ex. ONC, 2021).

Cependant, la science ouverte ne signifie pas l'accès libre à tout le monde; dans la pratique, l'accès est fréquemment restreint et orienté vers certaines étapes du processus de recherche (CAC, 2025b). Au Canada, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale doit respecter les lois sur la protection des renseignements personnels en vigueur et le principe de souveraineté des données autochtones (CPVP, 2018; ONC, 2021; CGIPN, s.d.). De plus, en cette époque où l'on accorde de plus en plus d'importance à la sécurité de la recherche, certains travaux effectués au moyen d'actifs de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada doivent, à juste titre, s'accompagner de limites en matière de collaboration et de diffusion, tandis que d'autres peuvent être partagés librement pour promouvoir la transparence, la découverte et l'accès équitable aux connaissances. L'application des principes FAIR à la gestion des données et autres produits de la recherche précise bien que les actifs n'ont pas besoin d'être entièrement ouverts pour être bien gérés et réutilisables. Ces principes mettent l'accent sur la clarté des métadonnées, la définition des conditions d'accès et la transparence des

permissions de réutilisation, même lorsque l'accès est restreint (Wilkinson *et al.*, 2016; Jacobsen *et al.*, 2020). Bien que la science ouverte et la sécurité de la recherche soient parfois considérées comme des priorités contradictoires, dans la pratique, elles déterminent conjointement comment partager la recherche, à quel moment et avec qui. Alliés à la sécurité et à la protection des renseignements personnels, les principes FAIR peuvent promouvoir des pratiques exemplaires en matière d'intendance, de gestion et de gouvernance des données (RCCDR, 2024). Prendre en compte les principes de la science ouverte permet d'atténuer le risque de sursécurisation de la recherche, tout en favorisant l'idée selon laquelle la recherche devrait être la plus ouverte possible et aussi sécuritaire que nécessaire (CAC, 2025b).

### L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en sciences sociales et humaines soutient le mouvement pour la gestion responsable des données et la science ouverte

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale joue un rôle important dans le soutien à la science ouverte, et nombre de ses éléments traitent les données comme un actif national qui favorise l'atteinte d'objectifs socioéconomiques (p. ex. données longitudinales sur le climat ou la biodiversité en sciences de la Terre et de l'environnement, données sur les cohortes en recherche sur la santé) (IRSC, 2020; BiodivERsA, 2021; CBG, s.d.-a.). Elle est particulièrement importante pour la promotion des pratiques de science ouverte en sciences sociales et humaines. En effet, dans ce domaine, la recherche fait souvent appel à des ensembles de données qualitatives, à des sondages, à des corpus textuels et à des données longitudinales et communautaires, lesquels requièrent des plans de gestion des données, des garde-fous éthiques et la préservation à long terme pour permettre l'accessibilité, la réutilisation et la reproductibilité (Taddei et Paolucci, 2026). Les actifs d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en sciences sociales et humaines favorisent souvent la recherche communautaire et les travaux touchant les peuples autochtones, leurs terres et leurs données (CAC, 2023a). Selon l'évaluation du comité d'experts, parce qu'elles intègrent les pratiques déterminées par la communauté et le principe de souveraineté des données autochtones dans la collecte, la gouvernance et la gestion des données dans la recherche interdisciplinaire orientée, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en sciences sociales et humaines est idéalement placée pour éclairer et améliorer les pratiques de science ouverte dans toutes les disciplines et être à l'avant-garde des initiatives de gestion et de gouvernance responsables des données.

## 7.4 L'infrastructure de recherche du Nord en tant qu'atout à l'échelle nationale

Le caractère géographique unique du Nord du Canada — qui représente plus de 40 % de la superficie terrestre du pays et abrite 25 % de l'Arctique circumpolaire — est un atout stratégique à la base de son leadership dans des domaines tels que la recherche arctique, la science océanique et la science climatique (Arctic Institute, 2024; CPSC, 2025b). Dans cette région, un ensemble considérable et diversifié d'infrastructures de recherche a été graduellement bâti dans le but de renforcer le leadership en matière de recherche du Canada (section 1.2). Ces installations sont essentielles à la prise en considération des priorités nordiques dans la planification et l'exécution de programmes fondés sur le domaine et sur la communauté. Elles sont également fondamentales pour la fourniture d'un soutien à la recherche essentiel, car elles aident à protéger les équipes intervenant dans des milieux éloignés et au climat difficile. De plus, ces installations jouent un rôle important dans la formation des spécialistes locaux, un rôle qui consiste « à renforcer la capacité de recherche locale, à participer à une élaboration conjointe significative avec les communautés autochtones » et à accroître la collaboration et les partenariats internationaux afin de réaliser des recherches fructueuses (CPSC, 2025b).

Le réseau d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale dans le Nord est confronté à de grands défis. L'escalade des tensions géopolitiques risque de saper les collaborations internationales et de perturber les partenariats scientifiques (CPSC, 2025b). L'étendue géographique et l'environnement difficile du Nord créent des difficultés logistiques pour la recherche, alors que les risques environnementaux découlant des changements climatiques peuvent poser des menaces physiques directes aux activités de recherche sur le terrain et aux installations de recherche et stations de surveillance. En outre, lorsqu'on pense à l'infrastructure de recherche, on pense généralement aux installations et à l'équipement, mais dans les régions comme le Nord, il faut parfois l'envisager de manière plus globale. En particulier, l'infrastructure communautaire requise pour permettre et soutenir les systèmes de recherche — comme l'hébergement, le transport et la connectivité — est fréquemment inaccessible ou de qualité inadéquate tant pour les résidents du Nord que pour les chercheurs en visite (CAC, 2023a; CPSC, 2025b). Dans le Nord, la recherche, l'infrastructure et le développement des compétences entraînent des coûts substantiellement plus élevés que dans le Sud; c'est ce qu'on appelle souvent le « surcoût du Nord ». Or, les programmes de financement standards ne tiennent généralement pas compte de ces coûts supplémentaires (Halliwell, 2025). Enfin, bien que les gens et les organisations qui dirigent les actifs d'infrastructure de recherche du Nord

priorisent de plus en plus la collaboration et les partenariats, la coordination générale demeure fragmentée et insuffisante (CAC, 2023a).

On s'est énormément interrogé sur la façon de mieux coordonner la recherche dans l'Arctique canadien, et, notamment, l'infrastructure de recherche nordique, afin de mieux comprendre les systèmes arctiques, d'améliorer la gestion et l'atténuation des répercussions d'un Arctique en pleine transformation et de répondre aux besoins et priorités nordiques et nationaux (p. ex. CAC, 2023a; Murray *et al.*, 2024). Des organismes ont été mis sur pied pour renforcer la coordination des exploitants de la recherche nordique (p. ex. Réseau canadien des opérateurs de recherche nordique, Opérateurs de l'infrastructure de recherche dans l'Arctique canadien) (POLAIRE, 2025; CNNRO, s.d.). Un principe clé a émergé des discussions, soit la nécessité d'une stratégie scientifique nationale pour l'Arctique afin de guider les priorités, les investissements et les collaborations, et d'appuyer le leadership mondial du Canada dans cette région.

Malgré ces défis, l'infrastructure de recherche distribuée du Nord du Canada est non seulement le lieu d'une recherche et d'une surveillance vitales, mais elle soutient aussi la souveraineté dans l'Arctique, renforce le leadership mondial du pays et promeut des initiatives diplomatiques (BCSC, 2023). L'Arctique fait l'objet d'une considérable attention politique et économique, et l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale dans la région rend possibles des activités essentielles, comme « la gestion des pêches, la défense et la sécurité nationale, l'observation du climat, la conservation marine et le développement économique » (CPSC, 2025b). L'infrastructure de recherche du Nord du Canada est également étroitement reliée aux réseaux internationaux de recherche dans l'Arctique, comme Sustaining Arctic Observing Networks, le Forum of Arctic Research Operators et l'International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic (CAC, 2023a; FARO, 2024; INTERACT, s.d.-a,-b; SAON, s.d.). Il existe également des forums bien établis de coordination et de collaboration scientifiques circumpolaires (p. ex. Conseil de l'Arctique, International Arctic Science Committee) (Conseil de l'Arctique, s.d.; IASC, s.d.).

L'infrastructure de recherche du Nord du Canada est un exemple d'infrastructure distribuée et adaptée à la géographie unique du pays, qui sert les priorités et les possibilités nationales. Selon l'évaluation du comité d'experts, l'infrastructure de recherche océanique à l'échelle nationale du Canada est un autre exemple d'infrastructure distribuée qui profiterait d'une approche stratégique cohérente.

## 7.5 La recherche en français et dans la Francophonie

La capacité du Canada à soutenir et à promouvoir la recherche en français est un atout stratégique. Non seulement elle soutient et renforce les communautés

de langue française partout au pays, mais elle bâtit également des ponts sur la scène internationale par la diplomatie scientifique (Charbonneau et Lagacé, 2023). La capacité de recherche bilingue du Canada se traduit dans l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en sciences sociales et humaines, comme avec Érudit, qui soutient la création, la diffusion et l'intendance à long terme de la recherche savante en français (p. ex. Consortium Érudit, 2025). En rendant les produits et les ressources de recherche accessibles en français, et en soutenant cette recherche, cette infrastructure accroît la portée et les répercussions socioéconomiques de la recherche canadienne (GC, 2026b) (chapitre 5). Elle offre également aux chercheurs canadiens en sciences sociales et humaines les moyens d'explorer des questions touchant les cultures et les langues d'une façon inaccessible aux travaux unilingues.

Les récentes initiatives fédérales, comme le Plan d'action pour les langues officielles 2023–2028 (PCH, 2023) et la mise sur pied d'un groupe consultatif externe pour éclairer une stratégie à long terme pour l'écosystème scientifique de la recherche en langue française, témoignent d'une dynamique croissante de renforcement de la prestation de l'infrastructure de recherche en français et d'amélioration de l'accessibilité de l'infrastructure aux chercheurs francophones (GC, 2026b,c).

Le soutien de la recherche en français et la participation active aux réseaux de recherche francophones sont des atouts de diplomatie scientifique majeurs pour le Canada (Quirion, 2025; GC, 2026b). La dualité linguistique permet de diversifier les partenariats internationaux et d'étendre l'accès aux spécialistes et au financement mondiaux, et aide le gouvernement fédéral à élargir la collaboration au sein de l'infrastructure de recherche internationale à des partenaires africains et asiatiques (p. ex. l'observatoire du réseau d'un kilomètre carré) (CNRC, 2023c, 2024b). Cette dualité donne de solides moyens de favoriser un écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale plus inclusif et connecté à l'échelle planétaire, et crée des occasions qui dépassent celles que l'anglais seul permettrait.

8

# Réflexions finales

Le Canada a l'occasion de tirer profit de ses forces considérables, de ses investissements stratégiques et de son écosystème de la recherche dynamique pour accroître sa prospérité et sa résilience dans un monde en rapide transformation. Il a favorisé nombre des éléments essentiels à la réussite : une recherche de premier plan, des établissements forts et une expertise respectée partout dans le monde. Cependant, selon l'évaluation réalisée par le comité d'experts, le système qui soutient l'infrastructure de recherche à l'échelle national n'est pas encore adapté aux besoins. La principale question du mandat confié par le commanditaire porte sur la façon dont le Canada peut optimiser son infrastructure de recherche à l'échelle nationale — qui englobe les installations de grande envergure, les plateformes numériques et les réseaux de collaboration — pour répondre efficacement aux besoins actuels et à venir. Toujours d'après l'évaluation du comité d'experts et selon des consultations auprès d'administrateurs d'université et de gestionnaires d'installations, les participants à l'écosystème de la recherche du Canada s'entendent généralement sur ce qui doit être fait (p. ex. CCSFSF, 2017; CCSFSR, 2023; CPSC, 2025b) (annexe A). L'optimisation de cette infrastructure exige de porter sciemment son attention sur la planification stratégique reposant sur le portefeuille, ainsi que sur la gouvernance, les mécanismes de financement, l'intégration de l'évaluation de l'impact et la capacité en matière d'IRN à l'échelle nationale. Elle nécessite également d'accorder une attention particulière aux spécialistes pour entretenir l'excellence, la concordance avec les priorités nationales et l'aptitude à surmonter les nouveaux problèmes. La question est aujourd'hui de savoir si le Canada peut agir et agira à temps pour assurer le succès de son infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

Notre époque demande plus qu'un ajustement graduel. Il faudra une approche sur mesure, enracinée dans les forces du Canada, pour garantir que l'écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale optimisé est capable de répondre aux défis les plus urgents du Canada et saisir les occasions, de participer aux collaborations internationales et de maintenir sa compétitivité sur la scène mondiale, sa capacité à long terme et sa résilience. Grâce à des gestes décisifs et ciblés, le Canada peut rattraper son retard — et, dans des domaines clés, devenir un leader — en matière d'innovation, de partenariats mondiaux et d'impact sociétal parce qu'il possède déjà la capacité sous-jacente. Ce qui lui manque, c'est la volonté de fixer des priorités, de faire des choix réfléchis et de les soutenir dans le temps. Le changement exigera de la résolution de la part des gouvernements, comme de la part de la communauté de la recherche. L'inaction risque d'enfermer le Canada dans ses faiblesses systémiques au moment même où un écosystème de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale optimisé est le plus nécessaire.

# Références

ACURA – L'Association canadienne d'universités pour la recherche en astronomie, s.d. ACURA. Adresse : https://www.astro-acura.ca/fr/home (consulté en février 2026).

Adami, V., N. Homer, N. Utz, S. Lippens, J. Z. Rappoport, et J. Fernandez-Rodriguez, 2021. « An international survey of training needs and career paths of core facility staff », Journal of Biomolecular Techniques, vol. 32, no1, p. 1-9. https://doi.org/10.7171/jbt.21-3201-002.

Alliance RDS – Alliance pour la recherche sur les données de santé, 2026. Mémoire conjoint de l'Alliance HDR concernant : Projet de loi S-5 : Loi sur les soins connectés pour les Canadiens Garantir l'interopérabilité afin de permettre une utilisation légale et autorisée des données de santé dans un cadre de gouvernance approprié, Vancouver, BC, Alliance RDS. https://sencanada.ca/Content/Sen/Committee/451/SOCI/briefs/SOCI_S-5_Brief_HDR-Alliance_f.pdf.

Alumni Analyzer, 2025. SNOLAB Alumni Study 2025: Draft Report, s.l., Alumni Analyzer.

Amundsen Science, 2023. Amundsen Science plan stratégique 2021/25, Québec, QC, Amundsen Science. https://amundsenscience.com/wp-content/uploads/2023/11/AmundsenScience_Plan-Strat_-21_25_SPg_Fr_1120922.pdf.

Amundsen Science, s.d. Amundsen Science : Un partenaire de recherche pour vos projets en Arctique. Adresse : https://amundsenscience.com/fr/ (consulté en mars 2026).

APN – Assemblée des Premières Nations, 2020. Assemblée générale annuelle 2020 projets de résolution, Ottawa, ON, APN. https://www.afn.ca/wp-content/uploads/2020/11/20-11-23-Final-2020-AGA-Draft-Resolutions-Package_FR.pdf.

APN – Assemblée des Premières Nations, 2025. Assemblée générale annuelle 2025 projets de résolution, Winnipeg, MB, APN. https://afn.bynder.com/m/6b8ab140521b50d4/original/Projets-de-resolutions.pdf.

Arctic Institute, 2024. Canada. Adresse : https://www.thearcticinstitute.org/country-backgrounders/canada/ (consulté en mars 2026).

ARDC – Australian Research Data Commons, 2025. Australian dataspaces: An introduction and FAQs. Adresse : https://ardc.edu.au/resource/australian-dataspaces-an-introduction-and-faqs/ (consulté en mars 2026).

ARDC – Australian Research Data Commons, s.d. Thematic research data commons. Adresse : https://ardc.edu.au/about-us/thematic-research-data-commons/ (consulté en janvier 2026).

ASPC – Agence de la santé publique du Canada, 2025. Laboratoire national de microbiologie : À propos de nous. Adresse : https://www.canada.ca/fr/sante-publique/programmes/laboratoire-national-microbiologie.html (consulté en mars 2026).

Baker, D., D. Bourne-Tyson, L. Gerlitz, S. Haigh, S. Khair, M. Leggott, … M. Whitehead, 2019. Research Data Management in Canada: A Backgrounder, s.l., basé sur un rapport produit pour Innovation, Sciences et Développement économique Canada. https://zenodo.org/record/3341596.

Barcelona Declaration on Open Research Information, s.d. Barcelona Declaration on Open Research Information. Adresse : https://barcelona-declaration.org/ (consulté en juin 2026).

BCNS – Bureau du Conseiller national des sciences, 2005. *Proposed Framework for the Evaluation, Funding and Oversight of Canadian Major Science Investments: Discussion Paper.* Ottawa, ON: Government of Canada. https://www.cins.ca/docs/msi_paper.pdf.

BCSC – Bureau de la Conseillère scientifique en chef, 2020a. Rapport annuel de la conseillère scientifique en chef 2019-20, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://science.gc.ca/site/science/fr/bureau-conseillere-scientifique-chef/rapports-annuels/rapport-annuel-conseillere-scientifique-chef-2019-20.

BCSC – Bureau de la Conseillère scientifique en chef, 2020b. Feuille de route pour la science ouverte, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://science.gc.ca/site/science/sites/default/files/attachments/2022/La-Feuille-de-route-pour-la-science-ouverte.pdf.

BCSC – Bureau de la Conseillère scientifique en chef, 2023. Le Programme du plateau continental polaire et l'essor de la recherche nordique, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://science.gc.ca/site/science/sites/default/files/documents/1203-Rapport-PPCP-FR-final.pdf.

BCSC – Bureau de la Conseillère scientifique en chef, 2025. Vers un cadre national de gouvernance des données scientifiques, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://science.gc.ca/site/science/sites/default/files/documents/BCSC_GouvernancedesDonn%C3%A9esRpprt.pdf.

Berger, F., J. Angelis, N. Brown, P. Simmonds, et F. Zuijdam, 2017. International Comparative Study: Appraisal and Evaluation Practices of Science Capital Spending on Research Infrastructures, Londres, Royaume-Uni, Technopolis. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/734603/Technopolis_final_report_.pdf.

Biehler, J., 2024 (27 mars). « NSERC awards funding to TRIUMF & General Fusion to develop state-of-the-art diagnostic system for LM26 fusion machine », TRIUMF. Adresse : https://triumf.ca/2024/03/27/nserc-awards-funding-to-triumf-general-fusion-to-develop-state-of-the-art-diagnostic-system-for-lm26-fusion-machine/ (consulté en mars 2026).

BiodivERsA, 2021. BiodivERsA Mapping of Biodiversity Research Infrastructures, Paris, France, BiodivERsA. https://www.biodiversa.eu/wp-content/uploads/2022/12/mapping-biodiversity-research-infrastructures.pdf.

Boaz, A., S. Fitzpatrick, et B. Shaw, 2009. « Assessing the impact of research on policy: A literature review », Science and Public Policy, vol. 36, no4, p. 255-270. https://doi.org/10.3152/030234209X436545.

Boston, E. et S. Overington, 2015. Memorandum: Launch of the Long-Range Plan Process for Canadian Subatomic Physics, 2017-2021, Ottawa, ON, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. https://particlephysics.ca/wp/wp-content/uploads/LRP_2015_MemoToSAPCommunity.pdf.

Boyer, M. M. et P. d'Astous, 2023. « Tax compliance and firm response to electronic sales monitoring », Canadian Journal of Economics, vol. 56, no4, p. 1430-1468. https://doi.org/10.1111/caje.12685.

Buxton, M. et S. Hanney, 1996. « How can payback from health services research be assessed? », Journal of Health Services Research & Policy, vol. 1, no1, p. 35-43. https://doi.org/10.1177/135581969600100107.

BVG – Bureau du vérificateur général du Canada, 2000. Rapport du vérificateur général du Canada à la Chambre des communes, 2000: Chapitre 34: Autres observations, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/site/fra/9.625558/publication.html.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2019. Bâtir l'excellence, Ottawa, ON, Comité d'experts sur les pratiques exemplaires pour la transformation de la science par l'infrastructure au Canada, CAC. https://doi.org/10.60870/tbw9-fy35.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2022. Entre progrès et défis, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur l'intelligence artificielle en sciences et en génie, CAC. https://doi.org/10.60870/k2ze-t093.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2023a. Leadership et équité dans la recherche nordique, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur l'avenir de la recherche dans l'Arctique et le Nord canadiens, CAC. https://doi.org/10.60870/23p9-tx16.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2023b. Relier les points, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur le partage de données sur la santé, CAC. https://doi.org/10.60870/z3jm-t122.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2024. Évoluer dans des futurs collaboratifs, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur les partenariats internationaux en science, technologie, innovation et production de connaissances, CAC. https://doi.org/10.60870/68cz-2y87.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2025a. L'état de la science, de la technologie et de l'innovation au Canada 2025, Ottawa, ON, Comité d'experts sur l'état de la science, de la technologie et de l'innovation au Canada, CAC. https://doi.org/10.60870/fabx-mp29.

CAC – Conseil des académies canadiennes, 2025b. Équilibrer la sécurité de la recherche et la science ouverte, Ottawa, ON, Le comité d'experts sur la recherche sensible préoccupante, CAC. https://doi.org/10.60870/9yzn-0018.

CANARIE, 2024. Le gouvernement du Canada réinvestit dans CANARIE : 176 M$ pour un mandat de cinq ans. Adresse : https://www.canarie.ca/fr/le-gouvernement-du-canada-reinvestit-dans-canarie-176-m-pour-un-mandat-de-cinq-ans/ (consulté en mai 2026).

CANARIE, 2025a. À propos. Adresse : https://www.canarie.ca/fr/a-propos/ (consulté en septembre 2025).

CANARIE, 2025b. Rapport annuel de CANARIE : 2024–2025 (EF25), Ottawa, ON, CANARIE. https://www.canarie.ca/wp-content/uploads/2025/07/EF25-Rapport-annuel-de-CANARIE.pdf.

CANARIE, s.d.-a. Le Réseau national de la recherche et de l'éducation du Canada. Adresse : https://www.canarie.ca/fr/rnre/ (consulté en décembre 2025).

CANARIE, s.d.-b. Comités consultatifs. Adresse : https://www.canarie.ca/fr/a-propos/comites-consultatifs/ (consulté en février 2026).

CASCA – Société Canadienne d'Astronomie, 2021. La découverte à la frontière cosmique : Plan à long terme de l'astronomie canadienne, 2020–2030, Victoria, BC, CASCA. https://casca.ca/wp-content/uploads/2021/05/PLT2020_finale_FR.pdf.

CBG – Centre for Biodiversity Genomics, s.d.-a. Centre for Biodiversity Genomics. Adresse : https://biodiversitygenomics.net/ (consulté en juin 2026).

CBG – Centre for Biodiversity Genomics, s.d.-b. Mission & vision. Adresse : https://biodiversitygenomics.net/about/mission-vision/ (consulté en juillet 2026).

CCSFSF – Comité consultatif sur l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale, 2017. Investir dans l'avenir du Canada : consolider les bases de la recherche au pays, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/isde-ised/Iu4-223-2017-fra.pdf.

CCSFSR – Comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche, 2023. Rapport du comité consultatif sur le système fédéral de soutien à la recherche, Ottawa, ON, Innovation, Sciences et Développement économique Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/comite-soutien-federal-recherche/site/panel-federal-research-support/sites/default/files/attachments/2023/Comite-consultatif-recherche-2023.pdf.

CCRC – Comité de coordination de la recherche au Canada, 2019. Établir de nouvelles orientations à l'appui de la recherche et de la formation en recherche autochtone au Canada, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://www.canada.ca/content/dam/crcc-ccrc/documents/strategic-plan-2019-2022/sirc_strategic_plan-fra.pdf.

CCRC – Comité de coordination de la recherche au Canada, 2023. De la vision à l'action : Comité de coordination de la recherche au Canada 2018–2023, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://www.canada.ca/fr/comite-coordination-recherche/services/publications/rapports-etapes/rapport-etape-2018-2023.html.

CCRC – Comité de coordination de la recherche au Canada, 2024. Ce que nous avons entendu : Engagement interorganismes auprès de la communauté de recherche concernant la modernisation du système fédéral de soutien à la recherche. Adresse : https://www.canada.ca/fr/comite-coordination-recherche/services/publications/rapports-etapes/2024/ce-que-nous-avons-entendu-engagement-interorganismes-aupres-de-la-communaute-de-recherche-concernant-la-modernisation-du-systeme-federal-de-soutien-a-la-recherche.html (consulté en février 2026).

CCRS – Centre canadien de rayonnement synchrotron, 2014. Canadian Light Source Submission to the House of Commons Standing Committee on Finance Priorities for the 2015 Federal Budget, Saskatoon, SK, CCRS. https://www.ourcommons.ca/Content/Committee/412/FINA/WebDoc/WD6615327/412_FINA_PBC2014_Briefs/CanadianLightSource-e.pdf.

CCRS – Centre canadien de rayonnement synchrotron, 2024. 2024 Annual Report, Saskatoon, SK, CCRS. https://www.lightsource.ca/documents/reports/2024-annual-report.pdf.

CCRS – Centre canadien de rayonnement synchrotron, 2025. 2025 Annual Report, Saskatoon, SK, CCRS. https://www.lightsource.ca/documents/reports/2025-annual-report.pdf.

CE – Commission européenne, 2018. Turning FAIR into Reality: Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data, Bruxelles, Belgique, Directorate General for Research and Innovation. https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/7769a148-f1f6-11e8-9982-01aa75ed71a1.

CE – Commission européenne, 2025. Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions : une stratégie européenne pour les infrastructures de recherche et de technologie, Bruxelles, Belgique, CE. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52025DC0497R(01).

CGEn – Canada's National Platform for Genome Sequencing and Analysis, 2026. 10 Years of Impact, Toronto, ON, CGEn. https://www.cgen.ca/wp-content/uploads/2026/03/CGEn-Impact-Report_Digital.pdf.

CGIPN – Centre de gouvernance de l'information des Premières Nations, 2021. Stratégie de gouvernance des données des Premières Nations, Ottawa, ON, CGIPN. https://fnigc.ca/wp-content/uploads/2020/06/fnigc_fndgs_fr_final.pdf.

CGIPN – Centre de gouvernance de l'information des Premières Nations, s.d. Les principes de PCAP® des Premières Nations. Adresse : https://fnigc.ca/fr/les-principes-de-pcap-des-premieres-nations/ (consulté en octobre 2022).

Charbonneau, S. et D. Retson, 2025 (19 novembre). « Un changement de paradigme pour renforcer l'écosystème canadien en matière d'infrastructures scientifiques et de recherche », Revue de la politique scientifique Canadienne. Adresse : https://www.innovation.ca/fr/nouvelles/changement-paradigme-renforcer-lecosysteme-canadien-matiere-dinfrastructures (consulté en mars 2026).

Charbonneau, S. et M. Lagacé, 2023 (31 octobre). « Innover pour soutenir la recherche scientifique canadienne en anglais », Revue de la politique scientifique Canadienne. Adresse : https://sciencepolicy.ca/fr/posts/innovating-to-bolster-canadian-scientific-research-in-french/ (consulté en février 2026).

CNNRO – Canadian Network of Northern Research Operators, s.d. About us. Adresse : https://cnnro.org/about-us/ (consulté en février 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2021. Évaluation du Centre de recherche Herzberg en astronomie et en astrophysique du CNRC, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://nrc.canada.ca/sites/default/files/2022-03/haa-evaluation-report-2021-f.pdf.

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2022. Centre canadien de données astronomiques. Adresse : https://www.cadc-ccda.hia-iha.nrc-cnrc.gc.ca/fr/ (consulté en mai 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2023a. À propos du CCDA. Adresse : https://www.cadc-ccda.hia-iha.nrc-cnrc.gc.ca/fr/apropos.html (consulté en juin 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2023b. Évaluation de TRIUMF, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://nrc.canada.ca/sites/default/files/2023-09/triumf24-evaluation-report-f-final.pdf.

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2023c. Le Canada annonce son intention de devenir membre à part entière du projet international de radioastronomie du SKAO. Adresse : https://www.canada.ca/fr/conseil-national-recherches/nouvelles/2023/01/le-canada-annonce-son-intention-de-devenir-membre-a-part-entiere-du-projet-international-de-radioastronomie-du-skao.html (consulté en mars 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2024a. Observatoire Gemini – Recherche et développement. Adresse : https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/observatoire-gemini-recherche-developpement (consulté en mars 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2024b. Le Canada adhère au projet international de radioastronomie du SKAO. Adresse : https://www.canada.ca/fr/conseil-national-recherches/nouvelles/2024/05/le-canada-adhere-au-projet-international-de-radioastronomie-du-skao.html (consulté en mars 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2025a. Tableaux de renseignements supplémentaires : Plan ministériel 2025-2026. Adresse : https://nrc.canada.ca/fr/organisation/planification-rapports/tableaux-renseignements-supplementaires-plan-ministeriel-2025-2026 (consulté en janvier 2026).

CNRC – Conseil national de recherches du Canada, 2025b. Programme canadien de scientifiques rattachés à l'observatoire SKA – appel à candidatures. Adresse : https://nrc.canada.ca/fr/organisation/carrieres/programme-canadien-scientifiques-rattaches-lobservatoire-ska-appel-candidatures (consulté en mars 2026).

Coalition Publica, s.d. Une initiative qui change la donne pour l'édition en libre accès au Canada. Adresse : https://www.coalition-publi.ca/fr/ (consulté en mars 2026).

CoARA – Coalition for Advancing Research Assessment, 2022. Agreement on Reforming Research Assessment, s.l., CoARA. https://www.coara.org/agreement/the-agreement-full-text/.

Comité de planification à long terme, 2022. Plan à long terme pour la physique subatomique au Canada 2022-2026 : Rapport, s.l., Comité de planification à long terme. https://subatomicphysics.ca/lrp-2022-2026/downloads/Canadian_Subatomic_Physics_LRP_2022-2026_fr_report.pdf.

Conseil de l'Arctique, s.d. Who we are. Adresse : https://arctic-council.org/ (consulté en mars 2026).

CPM – Cabinet du premier ministre, 2025. Le premier ministre Carney annonce de nouvelles mesures visant à protéger, à bâtir et à transformer les industries stratégiques du Canada. Adresse : https://www.pm.gc.ca/fr/nouvelles/communiques/2025/09/05/premier-ministre-carney-annonce-de-nouvelles-mesures (consulté en février 2026).

CPM – Cabinet du premier ministre, 2026. « Principes et pragmatisme : la voie que le Canada a choisie » Allocution du premier ministre Carney lors de la réunion annuelle du Forum économique mondial. Adresse : https://www.pm.gc.ca/fr/nouvelles/discours/2026/01/20/principes-et-pragmatisme-la-voie-canada-choisie-allocution-du-premier (consulté en février 2026).

CPSC – Centre sur les politiques scientifiques canadiennes, 2023. The Impact of Major Research Facilities as National Assets: Responding to the Report of the Advisory Panel on the Federal Research Support System, Ottawa, ON, CPSC. https://sciencepolicy.ca/wp-content/uploads/2025/01/CSPC-2023-MRF-session-Report.pdf.

CPSC – Centre sur les politiques scientifiques canadiennes, 2024. Positioning Canada's National Research Infrastructure for Impact: Implementing the Major Research Facility Policy, Ottawa, ON, CPSC. https://sciencepolicy.ca/wp-content/uploads/2025/01/MRF_MSI_CSPC2024SessionReport_Final.pdf.

CPSC – Centre sur les politiques scientifiques canadiennes, 2025a. Symposium: Major research infrastructures: Engines for collaboration, innovation, and national resilience. Adresse : https://www.xcdsystem.com/cspc/program/FC9ql64/index.cfm?pgid=297&sid=6612 (consulté en janvier 2026).

CPSC – Centre sur les politiques scientifiques canadiennes, 2025b. Rapport du symposium de la Conférence canadienne sur les politiques scientifiques 2025 : Grandes infrastructures de recherche : moteurs de la collaboration, de l'innovation et de la résilience nationale. Ottawa, ON, CPSC. https://sciencepolicy.ca/wp-content/uploads/2026/01/CSPC-2025-Symposium-French-Report-Major-Research-Infrastructures_-Engines-for-collaboration-innovation-and-national-resilience.pdf.

CPVP – Commissariat à la protection de la vie privée du Canada, 2018. Aperçu des lois sur la protection des renseignements personnels au Canada. Adresse : https://www.priv.gc.ca/fr/sujets-lies-a-la-protection-de-la-vie-privee/lois-sur-la-protection-des-renseignements-personnels-au-canada/02_05_d_15/ (consulté en novembre 2024).

Cramer, K. C. et N. V. Rüffin, 2025. « The EUropeanisation of research infrastructure policy », Minerva, vol. 63, p. 45-68. https://doi.org/10.1007/s11024-024-09544-0.

CRSH – Conseil de recherches en sciences humaines, 2009. Consultation auprès des chercheurs sur l'infrastructure en sciences humaines, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://sshrc-crsh.canada.ca/about-au_sujet/publications/infrastructure_CFI_f.pdf.

CRSH – Conseil de recherches en sciences humaines, 2025. Initiative visant le renforcement de la capacité de gestion des données de recherche. Adresse : https://sshrc-crsh.canada.ca/fr/financement/occasions/supplements/2024/initiative-renforcement-capacity-gestion-donnees-recherche.aspx (consulté en mai 2026).

CRSH – Conseil de recherches en sciences humaines, 2026. Fonds Nouvelles frontières en recherche. Adresse : https://sshrc-crsh.canada.ca/funding-financement/nfrf-fnfr/index-fra.aspx (consulté en février 2026).

CRSH et StatCan – Conseil de recherches en sciences humaines et Statistique Canada, 2002. Rapport final, Groupe de travail mixte sur l'avancement de la recherche utilisant les statistiques sociales, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/crsh-sshrc/CR22-95-2002-fra.pdf.

CRSNG – Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, 2025. Programme d'appui aux ressources majeures en physique subatomique. Adresse : https://nserc-crsng.canada.ca/fr/possibilite-de-financement/programme-dappui-aux-ressources-majeures-en-physique-subatomique (consulté en mars 2026).

Currie, R. F. et S. Fortin, 2015. Une question de données : Histoire du Réseau canadien des CDR, Hamilton, ON, Réseau canadien des Centres de données de recherche. https://crdcn.ca/app/uploads/2021/03/une_question_de_donnees_-_histoire_du_reseau_canadien_des_cdr.pdf.

Dai, Q., E. Shin, et C. Smith, 2018. Open and Inclusive Collaboration in Science: A Framework, Paris, France, OECD Science, Technology and Industry Working Papers. https://www.oecd.org/en/publications/open-and-inclusive-collaboration-in-science_2dbff737-en.html.

De Negri, F., 2021. New Pathways for Innovation in Brazil, Rio de Janeiro, Brazil, Wilson Center & Institute for Applied Economic Research. https://repositorio.ipea.gov.br/entities/book/1dfb698e-f674-4907-a67d-d2fb6d618401.

DG Connect – Direction générale des réseaux de communication, du contenu et des technologies, 2025. Espaces européens communs des données. Adresse : https://digital-strategy.ec.europa.eu/fr/policies/data-spaces (consulté en mars 2026).

DORA – Declaration on Research Assessment, s.d. Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche. Adresse : https://sfdora.org/read/ (consulté en juin 2026).

Duan, Y. et T. S. Moon, 2025. « Impacts of corporate tax cuts on firms and workers: Evidence from small businesses », American Economic Journal: Economic Policy, en presse. https://doi.org/10.1257/pol.20240813.

ECCC – Environnement et Changement climatique Canada, 2024. Stratégie pour la nature 2030 du Canada : Freiner et inverser la perte de biodiversité au Canada, Gatineau, QC, Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2024/eccc/en4/En4-539-1-2024-fra.pdf.

EFIS Centre – European Future Innovation System Centre, s.d. RI-PATHS: Charting impact pathways of investment in research infrastructures. Adresse : https://www.efiscentre.eu/projects/ri-paths-charting-impact-pathways-of-investment-in-research-infrastructures/ (consulté en août 2025).

Érudit Consortium, 2025. Rapport annuel 2024–2025, s.l., Érudit Consortium. https://www.erudit.org/public/documents/rapportannuel_24-25.pdf.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2017. Long-Term Sustainability of Research Infrastructures, Milan, Italie, ESFRI. https://www.esfri.eu/sites/default/files/u4/ESFRI_SCRIPTA_VOL2_web.pdf.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2019. Working Group Report: Monitoring of ESFRI Landmarks. Proposal for the Implementation of the ESFRI Monitoring Approach, Bruxelles, Belgique, ESFRI. https://www.esfri.eu/sites/default/files/ESFRI_WG_Monitoring_Report.pdf.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2020. Making Science Happen: A New Ambition for Research Infrastructures in the European Research Area, Milan, Italie, ESFRI. https://www.esfri.eu/sites/default/files/White_paper_ESFRI-final.pdf.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2021. Part 1: Roadmap and Strategy Report on Research Infrastructures, Bruxelles, Belgique, ESFRI. https://roadmap2021.esfri.eu/strategy-report/challanges-and-strategy-for-the-future/.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2023. Assessment of Impact of RIs, Bruxelles, Belgique, ESFRI. https://zenodo.org/records/8091633.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2024a. Landscape Analysis 2024, Milan, Italie, ESFRI. https://landscape2024.esfri.eu/media/coqdoq0q/20240604_la2024.pdf.

ESFRI – European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2024b. Strategy Report on Research Infrastructures, Roadmap 2026: Public Guide, Bruxelles, Belgique, ESFRI. https://www.esfri.eu/sites/default/files/ESFRI_Roadmap2026_Public%20Guide_approved_FINAL.pdf.

ESRF – European Synchrotron Radiation Facility, 2018. Statutes Updated of the European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), Grenoble, France, ESRF. https://www.esrf.fr/files/live/sites/www/files/about/organisation/Statutes%20ESRF_Update_Feb2018_ENG.pdf.

Fall, C. et M. Lagacé, 2024. Development of MRF Implementation Plan, Ottawa, ON, Fondation canadienne pour l'innovation. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2025-02/2.%20Day%202%201030%E2%80%931200%20Consultation%20Implementation%20plan%20for%20the%20Major%20Research%20Facilities%20framework.pdf.

Fall, C., 2026. Major research facilities: Progress and next steps, communication présentée dans le cadre du 2026 National Research Facilities Workshop, Ottawa, ON.

FARO – Forum of Arctic Research Operators, 2024. *Strategic Plan 2024-2028: Better Arctic Science Through Coordinated International Operations,* Aarhus, Danemark, FARO. https://faro-arctic.org/fileadmin/g-e-m/Faro/FARO_StrategicPlan_Final.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2014. Étude sur la mesure des résultats des plateformes, Rapport du comité d'experts : brise-glace de recherche canadien NGCC Amundsen, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/pdf/Amundsen%20POMS%20EPReport_FR_FINAL.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2015. Élaborer la stratégie canadienne sur l'infrastructure de recherche numérique : point de vue de la FCI, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/Funds/cyber/elaborer-strategie-irn-pour-le-canada-nov6.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2019. Initiatives scientifiques majeures : Lignes directrices sur l'évaluation de mi-parcours, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/Funds/MSI/ism_lignes_directrices_sur_levaluation_de_mi-parcours_-_six_ans.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2022. Les principales installations de recherche nationales du Canada reçoivent un considérable soutien financier pour stimuler la recherche et l'innovation. Adresse : https://www.innovation.ca/fr/nouvelles/ism-aout-2022 (consulté en février 2026).

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2023a. Fonds des initiatives scientifiques majeures 2023 : Appel à propositions Juillet 2021, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2021-09/FCI-ISM-2023-Appel-a-propositions_0.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2023b. Projets financés dans le cadre du concours 2023 du Fonds des initiatives scientifiques majeures, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2023-09/FCI-MSI-2023-Projets-Finances.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2023c. Fonds des initiatives scientifiques majeures : Cadre de suivi, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-03/FCI-FISM-2023-Cadre-suivi-FR.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2024a. Nouvelles: Juin 2024, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-06/FCI-Nouvelles-Juin-2024.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2024b. Fonds des leaders John-R.-Evans : Instructions pour préparer une proposition Volet non-affilié (Juin 2024), Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-07/FCI-FLJE-2024-Proposition-Non-affilie.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2024c. Fonds du Nord : Appel à propositions (Juin 2024), Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-06/FCI-Fonds-du-Nord-Appel-propositions-Juin-2024.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2024d. Rapport de 2023 sur les résultats : Un sommaire annuel des résultats et des retombées des projets (Novembre 2023), Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-01/FCI-Rapport-resultats-2023.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2024e. Cadre de la mesure du rendement, des stratégies d'évaluation et de gestion des risques, et des activités d'audit (Septembre 2024), Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-09/FCI-PERAF-2024.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2025a. Innovation Fund 2025: Call for Proposals, Ottawa, ON, FCI.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2025b. Plan directeur 2025-2026, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2025-03/FCI-PlanDirecteur-2025_2026-280225.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2025c. Briefing Note for CCA Panel - CFI Data Survey, Ottawa, ON, FCI.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2025d. Investir produit des résultats : Analyse des retombées et des réalisations des installations de recherche nationales financées par le Fonds des initiatives scientifiques majeures de la Fondation canadienne pour l'innovation (Novembre 2025), Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2026-02/FCI-FISM-InvestirProduitdesResultats%20%281%29.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2026a (13 avril). « Update from Board Chairs », YouTube. Adresse : https://www.youtube.com/watch?v=SMV9uPVtXh4 (consulté en mai 2026).

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, 2026b. Guide des politiques et des programmes de 2026, Ottawa, ON, FCI. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2026-04/FCI-PPG_20260422.pdf.

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, s.d.-a. Fonds du Nord. Adresse : https://www.innovation.ca/fr/appel-gestion/financement/fonds-nord (consulté en septembre 2025).

FCI – Fondation canadienne pour l'innovation, s.d.-b. Analyse des retombées et des impacts. Adresse : https://www.innovation.ca/fr/evaluer-rendement/analyse-retombees-impacts (consulté en mars 2026).

FRQ – Fonds de recherche du Québec, 2024. Audace: 2025-2026. Adresse : https://frq.gouv.qc.ca/programme/audace-2025-2026/ (consulté en février 2026).

Funston, B. W., 2012. Commission canadienne des affaires polaires rapport annuel 2011-2012, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ccap-cpc/R100-2012-fra.pdf.

Gascuel, C., 2022. Rôle et Avis du Haut Conseil des Infrastructures de recherches, s.l., Haut Conseil des Infrastructures de recherches. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2022-03/webinaire-feuille-de-route-2021---pr-sentation-chantal-gascuel-17285.pdf.

GBM – Groupe de la Banque mondiale, 2025. Digital Progress and Trends Report 2025: Strengthening AI Foundations, Washington, D.C., GBM. https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/86903114-6212-4c45-9011-938925cc61d1/download.

GC – Gouvernement du Canada, 1985a. Loi sur les langues officielles, LRC 1985, c 31 (4e suppl.).

GC – Gouvernement du Canada, 1985b. Loi sur le Conseil national de recherches, LRC 1985, c N-15.

GC – Gouvernement du Canada, 1985c. Loi sur la gestion des finances publiques, LRC 1985, c F-11.

GC – Gouvernement du Canada, 1997. Bâtir l'avenir pour les Canadiens : Budget 1997 - Fondation canadienne pour l'innovation, Ottawa, ON, GC. https://publications.gc.ca/collections/Collection/F1-23-1997-7F.pdf.

GC – Gouvernement du Canada, 2007. Contribution du Canada au télescope spatial James Webb de la NASA. Adresse : https://www.canada.ca/fr/nouvelles/archive/2007/06/contribution-canada-telescope-spatial-james-webb-nasa.html (consulté en février 2026).

GC – Gouvernement du Canada, 2018. Budget 2018 : égalité et croissance, Ottawa, ON, GC. https://budget.canada.ca/2018/docs/themes/equality-growth-egalite-croissance-fr.pdf.

GC – Gouvernement du Canada, 2020. Vision et plan à long terme : Laboratoires Canada, Ottawa, ON, GC. https://science.gc.ca/site/science/sites/default/files/attachments/2022/ltvp-fr-v4.pdf.

GC – Gouvernement du Canada, 2021. Budget 2021 : Une relance axée sur les emplois, la croissance et la résilience, Ottawa, ON, GC. https://budget.canada.ca/2021/pdf/budget-2021-fr.pdf.

GC – Gouvernement du Canada, 2023. Budget de 2023 : Un plan canadien : une classe moyenne forte, une économie abordable, un avenir prospère, Ottawa, ON, GC. https://www.budget.canada.ca/2023/home-accueil-fr.html.

GC – Gouvernement du Canada, 2024. Budget de 2024 : Une chance équitable pour chaque génération, Ottawa, ON, GC. https://www.budget.canada.ca/2024/home-accueil-fr.html.

GC – Gouvernement du Canada, 2025a. Budget de 2025 : allocution du ministre des Finances et du Revenu national. Adresse : https://www.canada.ca/fr/ministere-finances/nouvelles/2025/11/budget-de-2025--allocution-du-ministre-des-finances-du-revenu-national.html (consulté en mai 2026).

GC – Gouvernement du Canada, 2025b. Budget 2025 : Un Canada fort, Ottawa, ON, GC. https://budget.canada.ca/2025/home-accueil-fr.html.

GC – Gouvernement du Canada, 2026a. Sécurité, souveraineté et prospérité : Stratégie Industrielle de Défense, Ottawa, ON, GC. https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/organisation/rapports-publications/strategie-industrielle/securite-souverainete-prosperite.html.

GC – Gouvernement du Canada, 2026b. Recherche en français et égalité réelle : Une occasion à saisir, Ottawa, ON, GC. https://www.canada.ca/en/canadian-heritage/services/official-languages-bilingualism/terms-reference/report-research-french.html.

GC – Gouvernement du Canada, 2026c. Groupe consultatif externe sur la création et la diffusion d'information scientifique en français. Adresse : https://www.canada.ca/fr/patrimoine-canadien/services/langues-officielles-bilinguisme/mandat.html (consulté en février 2026).

Geddes, S., 2022. The Needs of Canada's Future Digital Research Infrastructure Ecosystem, Ottawa, ON, University of Ottawa. https://alliancecan-staging.ccgoodwin.ca/sites/default/files/2022-03/ndrio-white-paper-submission-university-of-ottawa-english_eng.pdf.

George, J., 2021 (11 mars). « Laval University and QIA team up on new north Baffin research stations », Nunatsiaq News. Adresse : https://nunatsiaq.com/stories/article/laval-university-and-qia-team-up-on-new-north-baffin-research-stations/ (consulté en mars 2026).

GFRN – Global Federation of Reproducibility Networks, s.d. Home. Adresse : https://reproducibility.global/ (consulté en juin 2026).

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2022. 2021 National Research Infrastructure Roadmap, Canberra, Australie, Gouv. de l'Australie. https://www.education.gov.au/download/13735/2021-national-research-infrastructure-roadmap/26919/2021-national-research-infrastructure-roadmap/pdf.

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2023a. National Collaborative Research Infrastructure Strategy 2023 Guidelines, Canberra, Australie, Department of Education. https://www.education.gov.au/download/15837/national-collaborative-research-infrastructure-strategy-2023-guidelines/32059/document/pdf.

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2023b. $64.3 million national plant research investment to support thriving ag sector. Adresse : https://www.minister.industry.gov.au/ministers/husic/media-releases/643-million-national-plant-research-investment-support-thriving-ag-sector (consulté en octobre 2025).

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2024a. Australia's National Science Statement: A Future Made in Australia, Canberra, Australie, Gouv. de l'Australie. https://www.industry.gov.au/publications/national-science-statement-2024.

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2024b. The workplan of Australia's Chief Scientist. Adresse : https://www.chiefscientist.gov.au/news/chief-Scientist-activities-Dr-Cathy-Foley/workplan-australias-chief-scientist (consulté en août 2025).

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2024c. National research infrastructure. Adresse : https://www.education.gov.au/national-research-infrastructure (consulté en février 2025).

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2024d. National Digital Research Infrastructure Strategy, Canberra, Australie, National Research Infrastructure Advisory Group. https://www.education.gov.au/national-research-infrastructure/resources/national-digital-research-infrastructure-strategy.

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2025. National Collaborative Research Infrastructure Strategy 2025 Guidelines, Canberra, Australie, Department of Education. https://www.education.gov.au/download/18962/national-collaborative-research-infrastructure-strategy-2025-guidelines/40584/document/pdf.

Gouv. de l'Australie – Gouvernement de l'Australie, 2026. 2026 National Research Infrastructure Roadmap. Adresse : https://www.education.gov.au/national-research-infrastructure/2026-national-research-infrastructure-roadmap (consulté en février 2026).

Gouv. de la Bulgarie – Gouvernement de la Bulgarie, 2020. National Roadmap for Research Infrastructure (2020-2027), Sofia, Bulgarie, Ministry of Education and Science of Republic of Bulgaria. https://mon.bg/nfs/2021/06/roadmapbulgaria_2020-2027_en_11062021.pdf.

Gouv. de la France – Gouvernement de la France, 2011. Les alliances: Une nouvelle dynamique pour la recherche, Paris, France, Gouv. de la France. https://www.senat.fr/rap/r10-453/r10-4531.pdf.

Gouv. de la France – Gouvernement de la France, 2020. Loi n° 2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur.

Gouv. de la France – Gouvernement de la France, 2021. Feuille de route nationale des Infrastructures de recherche, Paris, France, Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2022-03/feuille-de-route-nationale-des-infrastructures-de-recherche---2021-v2--17318.pdf.

Gouv. de la France – Gouvernement de la France, 2023a. France 2030: Un plan d'investissement pour la France. Adresse : https://www.economie.gouv.fr/france-2030 (consulté en août 2025).

Gouv. de la France – Gouvernement de la France, 2023b. Les alliances: Une nouvelle dynamique pour la recherche. Adresse : https://www.senat.fr/rap/r10-453/r10-453.html (consulté en juillet 2025).

Gouv. de la Nouvelle-Galles du Sud – Gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud, 2023. National Collaborative Research Infrastructure Strategy Support Program. Adresse : https://www.nsw.gov.au/grants-and-funding/ncris-support-program (consulté en octobre 2025).

Gouv. de la Slovénie – Gouvernement de la Slovénie, 2022. Research Infrastructure Roadmap 2030 (NRRI 2030), Ljubljana, Slovenia, Ministry of Education, Science and Sport. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/NRRI-2021-2030/NRRI-2030_EN.pdf.

Gouv. de l'Allemagne – Gouvernement de l'Allemagne, 1949. Basic Law for the Federal Republic of Germany in the revised version published in the Federal Law Gazette Part III, classification number 100-1, as last amended by the Act of 19 December 2022 (Federal Law Gazette I p. 2478).

Gouv. de l'Allemagne – Gouvernement de l'Allemagne, 2017. Report on the Science-Driven Evaluation of Large-Scale Research Infrastructure Projects for the National Roadmap, Cologne, Allemagne, Wissenschaftsrat. https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/6410-17_engl.pdf?__blob=publicationFile&v=5.

Gouv. de l'Allemagne – Gouvernement de l'Allemagne, 2024. Guidelines for Preparing the Draft Proposal for a Large Research Infrastructure for the National Prioritisation Process of the Federal Ministry of Education and Research, Berlin, Germany, Federal Ministry of Education and Research. https://www.wissenschaftsrat.de/download/2024/FIS_Guidelines_Prioritisation.pdf?__blob=publicationFile&v=0.

Gouv. de l'Allemagne – Gouvernement de l'Allemagne, s.d. Research organizations. Adresse : https://www.bmftr.bund.de/EN/Research/ScienceSystem/ResearchOrganizations/researchorganizations_node.html (consulté en août 2025).

Gouv. de l'Australie-Méridionale – Gouvernement de l'Australie-Méridionale, 2024. Cutting-edge research infrastructure facilitating innovation and collaborations. Adresse : https://statedevelopment.sa.gov.au/news/cutting-edge-research-infrastructure-facilitating-innovation-and-collaborations (consulté en octobre 2025).

Gouv. de l'Australie-Occidentale – Gouvernement de l'Australie-Occidentale, 2024. Government announces $44 million boost to research infrastructure. Adresse : https://www.wa.gov.au/government/media-statements/Cook%20Labor%20Government/Government-announces-%2444-million-boost-to-research-infrastructure--20241224 (consulté en octobre 2025).

Gouv. des États-Unis – Gouvernement des États-Unis, 1998a. National Science Foundation, 42 USC § 1862k.

Gouv. des États-Unis – Gouvernement des États-Unis, 1998b. National Science Foundation, 42 USC § 1862n-4.

Gouv. des États-Unis – Gouvernement des États-Unis, s.d. Office of Science User Facilities. Adresse : https://www.energy.gov/science/office-science-user-facilities (consulté en juillet 2026).

Gouv. des Pays-Bas – Gouvernement des Pays-Bas, 2022. National Roadmap for Large-Scale Research Infrastructure, La Haye, Pays-Bas, Dutch Research Council. https://www.nwo.nl/en/researchprogrammes/national-roadmap-for-large-scale-research-infrastructure.

Gouv. des Pays-Bas – Gouvernement des Pays-Bas, 2023. Research Infrastructure (RI): Call for Proposals, La Haye, Pays-Bas, Dutch Research Council. https://www.nwo.nl/en/calls/research-infrastructure-ri-national-consortia-0.

Gouv. des Pays-Bas – Gouvernement des Pays-Bas, s.d.-a. Research infrastructure. Adresse : https://www.nwo.nl/en/overview-pages/research-infrastructure (consulté en août 2025).

Gouv. des Pays-Bas – Gouvernement des Pays-Bas, s.d.-b. Research data management. Adresse : https://www.nwo.nl/en/research-data-management (consulté en mars 2026).

Gouv. du Japon – Gouvernement du Japon, 2020. Fundamental Concepts for Promoting Large Scientific Research Projects: Formulation of a Roadmap, Tokyo, Japan, Council for Science and Technology. https://www.mext.go.jp/content/20210511-mxt_gakkikan1388523_2.pdf.

Gouv. du Japon – Gouvernement du Japon, 2021. Science, Technology, and Innovation Basic Plan, Tokyo, Japon, Gouv. du Japon. https://www8.cao.go.jp/cstp/english/sti_basic_plan.pdf.

Gouv. du Japon – Gouvernement du Japon, 2023. Roadmap 2023—Basic Concepts for Promoting Large Scientific Research Projects, Tokyo, Japon, Council for Science and Technology. https://www.mext.go.jp/content/20250724-mxt_gakkikan-000033259_01.pdf.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2016a. BIS's Capital Investment in Science Projects, Londres, Royaume-Uni, National Audit Office. https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2016/03/Capital-investment-in-science-projects.pdf.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2016b. Case for the Creation of UK Research and Innovation, Londres, Royaume-Uni, Department for Business Innovation & Skills. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7f8d8e40f0b62305b87d7d/bis-16-291-ukri-case-for-creation.pdf.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2020. UK Research and Development Roadmap, Londres, Royaume-Uni, Gouv. du Royaume-Uni. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5efb9799e90e075c59a7b3f9/UK_Research_and_Development_Roadmap.pdf.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2025a. The UK's Modern Industrial Strategy, Londres, Royaume-Uni, Gouv. du Royaume-Uni. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/69256e16367485ea116a56de/industrial_strategy_policy_paper.pdf.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2025b. Science and Technology Framework, Londres, Royaume-Uni, Department for Science, Innovation & Technology. https://www.gov.uk/government/publications/science-and-technology-framework/science-and-technology-framework.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2025c. AI for Science Strategy. Adresse : https://www.gov.uk/government/publications/ai-for-science-strategy/ai-for-science-strategy (consulté en mai 2026).

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, 2026. The Green Book–UK Government Guidance on Appraisal, Londres, Royaume-Uni, Gouv. du Royaume-Uni. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/698dbcd17da91680ad7f4308/The_Green_Book_2026.pdf.

Gouv. du Royaume-Uni – Gouvernement du Royaume-Uni, s.d. Developing groundbreaking research infrastructure. Adresse : http://www.discover.ukri.org/developing-groundbreaking-research-infrastructure/ (consulté en octobre 2025).

Greenhalgh, T., J. Raftery, S. Hanney, et M. Glover, 2016. « Research impact: A narrative review », BMC Medicine, vol. 14, no1, p. 78. https://doi.org/10.1186/s12916-016-0620-8.

Griniece, E., 2025. Practices for scoping, monitoring and measuring RI impact, communication présentée dans le cadre de l'Atelier 2025 du Fonds des initiatives scientifiques majeures (FISM), Ottawa, ON.

Griniece, E., J. Angelis, A. Reid, S. Vignetti, J. Catalano, A. Helman, … H. Kroll, 2020. Guidebook for Socio-Economic Impact Assessment of Research Infrastructures, s.l., RI-PATHS. https://doi.org/10.5281/zenodo.3950043.

Hajizadeh, M., M. Hu, A. Bombay, et Y. Asada, 2018. « Socioeconomic inequalities in health among Indigenous peoples living off-reserve in Canada: Trends and determinants », Health Policy, vol. 122, no8, p. 854-865. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2018.06.011.

HAL – Hyper Articles en Ligne, 2025. À propos de HAL. Adresse : https://about.hal.science/ (consulté en mars 2026).

Halliwell, J. et R. Foxall, 2009. Governing and Managing Major Initiatives in S&T: Managing for Success, s.l., The Inter-Agency Working Group on Major Investments in Science and Technology.

Halliwell, J., 2025. Academic-Facing Large Research Infrastructures in/for Canada: Mapping the Landscape and Issues, Ottawa, ON, partagé en ligne par le CAC. https://cca-reports.ca/wp-content/uploads/2025/11/academic-facing-large-research-infrastructures-knowledge-synthesis-paper.pdf.

Helmholtz – Helmholtz Association, 2021. Helmholtz Roadmap Research Infrastructures 2021, Bonn, Allemagne, Helmholtz. https://www.helmholtz.de/system/user_upload/Forschung/FIS/21_Helmholtz_FIS_Roadmap_English.pdf.

Hirao, T. et Y. Hoshino, 2024. « The dysfunction of mission-oriented innovation policy: Impeding the accumulation of scientific knowledge in the Japanese academic sector », Administrative Sciences, vol. 14, no6, p. 115. https://doi.org/10.3390/admsci14060115.

IASC – International Arctic Science Committee, s.d. Home. Adresse : https://iasc.info/ (consulté en mars 2026).

ICRI – Conférence internationale sur les infrastructures de recherche, 2021. Conférence internationale sur les infrastructures de recherche : Le rapport de synthèse, Ottawa, ON, Fondation canadienne pour l'innovation. https://www.innovation.ca/sites/default/files/2024-04/CIIR-2021-Rapport-synthese.pdf.

ICRI – Conférence internationale sur les infrastructures de recherche, 2024a. International Conference on Research Infrastructures: The Brisbane Statement, Brisbane, Australie, ICRI. https://icri2024.au/about-icri/brisbane-statement/.

ICRI – Conférence internationale sur les infrastructures de recherche, 2024b. International Conference on Research Infrastructures: Conference Report, Brisbane, Australie, ICRI. https://icri2024.au/wp-content/uploads/2025/01/ICRI-2024-Conference-Report.pdf.

INTERACT, s.d.-a. Home. Adresse : https://eu-interact.org/ (consulté en février 2026).

INTERACT, s.d.-b. Accessing the Arctic. Adresse : https://eu-interact.org/accessing-the-arctic/ (consulté en février 2026).

IRSC – Instituts de recherche en santé du Canada, 2020. Étude longitudinale canadienne sur le Vieillissement : Rapport final, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://cihr-irsc.gc.ca/f/documents/clsape_2020_final_report-fr.pdf.

IRSC – Instituts de recherche en santé du Canada, 2025a. Partenaires du RCCDR. Adresse : https://cihr-irsc.gc.ca/f/49910.html (consulté en juin 2026).

IRSC – Instituts de recherche en santé du Canada, 2025b. Financement de l'ÉLCV. Adresse : https://cihr-irsc.gc.ca/f/51059.html (consulté en février 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2019. Exploration, imagination, innovation : une nouvelle stratégie spatiale pour le Canada, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/asc-csa/ST99-60-2019-fra.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2021a. Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/ised/sites/default/files/documents/biomanufacturing-strategy-fr.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2021b. Évaluation de la contribution d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) à la Fondation canadienne pour l'innovation, Ottawa, ON, ISDE. https://ised-isde.canada.ca/site/verification-evaluation/sites/default/files/attachments/h_03928_fr.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2021c. Infrastructure de recherche numérique. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/programmes-initiatives/infrastructure-recherche-numerique (consulté en septembre 2025).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2022. Stratégie quantique nationale du Canada, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/strategie-quantique-nationale/site/national-quantum-strategy/sites/default/files/attachments/2022/NQS-SQN-fra.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2023a. Lignes directrices sur la sécurité nationale pour les partenariats de recherche, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://science.gc.ca/site/science/sites/default/files/documents/lignes_directrices_sur_la_securite_nationale_pour_les_partenariats_de_recherche_jan2024.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2023b. Politique sur la recherche en technologies sensibles et sur les affiliations préoccupantes, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://science.gc.ca/site/science/sites/default/files/documents/2024-01/1154-politique-rtsap-fr-final-09jan2024.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2024. Évaluation de la Stratégie pour l'infrastructure de recherche numérique (IRN), Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/verification-evaluation/site/audits-evaluations/sites/default/files/documents/evaluation-dri-strategy-fr-v2.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025a. Le gouvernement du Canada lance le Groupe de travail sur la stratégie en matière d'intelligence artificielle et une consultation publique en vue de l'élaboration de la prochaine stratégie canadienne en matière d'IA. Adresse : https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2025/09/le-gouvernement-du-canada-lance-le-groupe-de-travail-sur-la-strategie-en-matiere-dintelligence-artificielle-et-une-consultation-publique-en-vue-de-.html (consulté en mars 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025b. Stratégie canadienne sur la capacité de calcul souveraine pour l'IA. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/strategie-canada-puissance-calcul-souveraine-pour-lia (consulté en février 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025c. Stratégie canadienne en matière de génomique, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://www.ised-isde.canada.ca/site/ised/sites/default/files/documents/genomics-strategy-f.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025d. Plan ministériel 2025-2026 de Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/planification-rapports-rendement/fr/planification-et-rapports-sur-le-rendement/plans-ministeriels/plan-ministeriel-2025-2026-de-innovation-sciences-et-developpement-economique-canada.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025e. Aperçu d'ISED et des organismes du portefeuille – Livre de transition ministériel – octobre 2021. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/materiaux-transition/livre-transition-ministeriel-octobre-2021/apercu-dised-organismes-portefeuille-livre-transition-ministeriel-octobre-2021 (consulté en février 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025f. Organisations financées par le Fonds stratégique des sciences. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/fonds-strategique-sciences/fr/organisations-financees-fonds-strategique-sciences (consulté en mars 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025g. Infrastructure de recherche numérique. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/programmes-initiatives/infrastructure-recherche-numerique (consulté en mai 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025h. Programme d'infrastructure de calcul souveraine pour l'intelligence artificielle. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/programme-dinfrastructure-calcul-souveraine-pour-lintelligence-artificielle (consulté en février 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025i. Rapport « Ce que nous avons entendu » Consultations sur la puissance de calcul pour l'IA. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/rapport-nous-avons-entendu-consultations-puissance-calcul-pour-lia (consulté en mars 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2025j. Le gouvernement du Canada lance une initiative pour recruter des chercheurs de calibre mondial. Adresse : https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2025/12/le-gouvernement-du-canada-lance-une-initiative-pour-recruter-des-chercheurs-de-calibre-mondial.html (consulté en janvier 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2026a. Plan ministériel 2026-27 de Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/planification-rapports-rendement/fr/planification-et-rapports-sur-le-rendement/plans-ministeriels/plan-ministeriel-2026-27-de-innovation-sciences-et-developpement-economique-canada.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2026b. Stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle du Canada : L'IA pour tous, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://ised-isde.canada.ca/site/ised/sites/default/files/documents/ai-strategy-fr.pdf.

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2026c. Deuxième pilier du programme Horizon Europe. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/horizon-europe-ressources-pour-candidats/deuxieme-pilier-programme-horizon-europe (consulté en mai 2026).

ISDE – Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2026d. Premier pilier du programme Horizon Europe. Adresse : https://ised-isde.canada.ca/site/isde/fr/horizon-europe-ressources-pour-candidats/premier-pilier-programme-horizon-europe (consulté en mai 2026).

ITK – Inuit Tapiriit Kanatami, 2018. National Inuit Strategy on Research, Ottawa, ON, ITK. https://www.itk.ca/wp-content/uploads/2020/10/ITK-National-Inuit-Strategy-on-Research.pdf.

Jacobsen, A., R. de Miranda Azevedo, N. Juty, D. Batista, S. Coles, R. Cornet, … E. Schultes, 2020. « FAIR principles: Interpretations and implementation considerations », Data Intelligence, vol. 2, no1–2, p. 10–29. https://doi.org/10.1162/dint_r_00024.

Jamal, M., 2022 (27 avril). « ITK looking to make it easier for organizations to share information across Inuit Nunangat », Nunatsiaq News. Adresse : https://nunatsiaq.com/stories/article/itk-looking-to-make-it-easier-for-organizations-to-share-information-across-inuit-nunangat/ (consulté en juin 2023).

Joly, M., 2026. Mélanie Joly at the Science and Research Committee. Adresse : https://openparliament.ca/committees/science-and-research/45-1/23/melanie-joly-1/only/ (consulté en février 2026).

Joseph, E., B. Sorensen, M. Nossokoff, T. Sorensen, et J. Ludema, 2025. Welcome to the ISC25 Hyperion Research Market Update, St. Paul, MN, Hyperion Research. https://hyperionresearch.com/wp-content/uploads/2025/06/Hyperion-Research-Pre-ISC25-Virtual-Event_Presentations.pdf.

JUS – Ministère de la Justice Canada, 2023. Loi sur la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones Plan d'action, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://www.justice.gc.ca/fra/declaration/pa-ap/ah/pdf/unda-action-plan-digital-fra.pdf.

KPMG, 2025. SNOLAB: Economic Impact in the Province of Ontario: Draft Report, Ottawa, ON, SNOLAB.

Kukutai, T. et J. Taylor, 2016. « Data sovereignty for Indigenous Peoples: Current practice and future needs », dans Kukutai, T. et J. Taylor (réd.), Indigenous Data Sovereignty: Toward an Agenda, Canberra, Australie, Australian National University Press.

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, 2021. Évaluation des besoins de la communauté de recherche : résumé des commentaires reçus, Toronto, ON, L'Alliance. https://cdn.sanity.io/files/j00ycr3h/production/d75b012557a44233ee3d690585134d156767efa5.pdf.

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, 2022. Publication des évaluations de l'état actuel. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/nouveautes/nouvelles/publication-des-evaluations-de-letat-actuel (consulté en mai 2026).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, 2023. Stratégie nationale en matière de logiciels de recherche 2023, Toronto, ON, L'Alliance. https://cdn.sanity.io/files/j00ycr3h/production/5edfe007950272526eba1488ec4f5088f1ac5ba2.pdf.

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, 2025. Projet pilote sur les espaces de données nationaux : Appel de propositions, Toronto, ON, L'Alliance. https://cdn.sanity.io/files/j00ycr3h/production/cdba22b5515a66dbb65bd9821242967695 1e8654.pdf.

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, 2026. Faire émerger le potentiel des données de recherche canadiennes, Toronto, ON, L'Alliance. https://zenodo.org/records/19355285.

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-a. À propos de l'Alliance. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/l-alliance (consulté en septembre 2025).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-b. Investissements dans l'IRN de 2023 à 2025. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/initiatives/investissements-irn (consulté en décembre 2025).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-c. Investissements accélérés dans l'IA. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/initiatives/investissements-acceleres-dans-lia (consulté en mars 2026).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-d. Plateforme canadienne de données de recherche. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/initiatives/plateforme-canadienne-de-donnees-de-recherche (consulté en mai 2026).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-e. Conseil des chercheurs. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/l-alliance/conseil-des-chercheurs (consulté en février 2026).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-f. Adhésion à l'Alliance. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/l-alliance/adhesion (consulté en février 2026).

L'Alliance – Alliance de recherche numérique du Canada, s.d.-g. Questions fréquemment posées : Proposition de financement pluriannuel. Adresse : https://www.alliancecan.ca/fr/initiatives/investissements-irn/faq (consulté en mai 2026).

Lateral Economics, 2021. National Collaborative Research Infrastructure (NCRIS) Spending and Economic Growth, Melbourne, Australie, Lateral Economics. https://www.tern.org.au/wp-content/uploads/ncris-stimulus-report-updated-final-31-august-2021-002.pdf.

Le Groupe d'expertise du PLT – Le groupe d'expertise du plan à long terme sur les faisceaux de neutrons du Canada, 2024. Plan à long terme sur les faisceaux de neutrons du Canada : 2025 à 2035, s.l., Le Groupe d'expertise du PLT. https://neutrons.ca/wp-content/uploads/Neutron-LRP-2025-FR.pdf.

LNC – Laboratoires Nucléaires Canadiens, 2026. Le gouvernement du Canada annonce un engagement de capital de 2,2 milliards de dollars au titre de la modernisation des Laboratoires de Chalk River. Adresse : https://www.cnl.ca/le-gouvernement-du-canada-annonce-un-engagement-de-capital-de-22-milliards-de-dollars-au-titre-de-la-modernisation-des-laboratoires-de-chalk-river/?lang=fr (consulté en juin 2026).

Louder, E., C. Wyborn, C. Cvitanovic, et A. T. Bednarek, 2021. « A synthesis of the frameworks available to guide evaluations of research impact at the interface of environmental science, policy and practice », Environmental Science & Policy, vol. 116, p. 258-265. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.12.006.

Men, F., A.-A. Fafard St-Germain, K. Ross, R. Remtulla, et V. Tarasuk, 2023. « Effect of Canada Child Benefit on food insecurity: A propensity score-matched analysis », American Journal of Preventive Medicine, vol. 64, no6, p. 844-852. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2023.01.027.

Mercure, S. et T. Takeuchi, 2026. Going beyond numbers: Enhancing reporting practices to demonstrate results and impacts, communication présentée dans le cadre de l'Atelier 2026 sur les installations de recherche nationales, Ottawa, ON.

Mercure, S., 2023. Impact frameworks & infrastructures: Measuring the impact of research infrastructure, communication présentée dans le cadre d'Advancing and Evaluating the Societal Impact of Science, Halifax, NS.

Murray, M. S., R. D. Sankar, L. Loseto, P. Pulsifer, et J. Dawson, 2024. « Canadian coordination in support of sustained observations of Arctic change », ARCTIC, vol. 77, no4, p. 333-345. https://doi.org/10.14430/arctic81258.

NLPC – Nuclear Laboratory Partners of Canada Inc., s.d. Nuclear Laboratory Partners of Canada Inc. (NLPC). Adresse : https://www.nlpoc.ca/ (consulté en juin 2026).

NRI – Nunavut Research Institute, s.d. About us. Adresse : https://www.nri.nu.ca/about-us (consulté en octobre 2025).

NSB – National Science Board, 2018. Study of Operations and Maintenance Costs for NSF Facilities, Alexandria, VA, NSB. https://nsf-gov-resources.nsf.gov/files/nsb201817.pdf.

NU – Nations Unies, 2007. Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones, New York, NY, NU. https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/wp-content/uploads/sites/19/2018/11/UNDRIP_F_web.pdf.

Nurse, P., 2015. Ensuring a Successful UK Research Endeavour, Londres, Royaume-Uni, Gouvernement du Royaume-Uni. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a75b705e5274a43682996a4/BIS-15-633-ensuring-a-successful-UK-research-endeavour-consultation-and-evidence.pdf.

NWO – Dutch Research Council, 2024. Positive evaluation of Implementation Plan Investments Digital Research Infrastructure. Adresse : https://www.nwo.nl/en/news/positive-evaluation-of-implementation-plan-investments-digital-research-infrastructure (consulté en août 2025).

NWO – Dutch Research Council, 2025. ZonMw and NWO publish joint action plan for reforming research assessment. Adresse : https://www.nwo.nl/en/news/zonmw-and-nwo-publish-joint-action-plan-for-reforming-research-assessment (consulté en mars 2026).

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2017. Strengthening the Effectiveness and Sustainability of International Research Infrastructures, Paris, France, OCDE. https://www.oecd.org/en/publications/strengthening-the-effectiveness-and-sustainability-of-international-research-infrastructures_fa11a0e0-en.html.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2019. Reference Framework for Assessing the Scientific and Socio-Economic Impact of Research Infrastructures, Paris, France, OCDE. https://www.oecd.org/en/publications/optimising-the-operation-and-use-of-national-research-infrastructures_7cc876f7-en.html.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2020. Optimising the Operation and Use of National Research Infrastructures, Paris, France, OCDE. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/optimising-the-operation-and-use-of-national-research-infrastructures_7cc876f7-en.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2022. DAC Network on Development Evaluation: Glossary of Key Terms in Evaluation and Results-Based Management, Paris, France, OCDE. https://one.oecd.org/document/DCD/DAC/EV(2022)2/en/pdf.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2023. Very Large Research Infrastructures, Paris, France, OCDE. https://www.oecd.org/en/publications/very-large-research-infrastructures_2b93187f-en.html.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2025a. National Platform for Research Infrastructure (Brazil). Adresse : https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-initiatives/2025%2Fdata%2FpolicyInitiatives%2F99992650 (consulté en mai 2026).

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2025b. Recommandation du Conseil concernant l'accès aux données de la recherche financée sur fonds publics, Paris, France, OCDE. https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0347.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2025c. Fostering Research Infrastructure Ecosystems for Addressing Complex Scientific and Societal Challenges, 183e édition, Paris, France, OCDE. https://www.oecd.org/en/publications/fostering-research-infrastructure-ecosystems-for-addressing-complex-scientific-and-societal-challenges_34797721-en.html.

OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques, 2025d. Unlocking the Potential of Research Infrastructure Ecosystems to Tackle Societal Challenges, 31e édition, Paris, France, OCDE. https://www.oecd.org/en/publications/unlocking-the-potential-of-research-infrastructure-ecosystems-to-tackle-societal-challenges_4be749f9-en.html.

ONC – Ocean Networks Canada, 2020. Tsunami monitoring and public safety for at-risk coastal communities. Adresse : https://www.oceannetworks.ca/news-and-stories/stories/tsunami-monitoring-and-public-safety-for-at-risk-coastal-communities/ (consulté en juillet 2026).

ONC – Ocean Networks Canada, 2021. Building TRUST to be FAIR: Data stewardship for a sustainable ocean economy. Adresse : https://www.oceannetworks.ca/news-and-stories/stories/building-trust-to-be-fair-data-stewardship-for-a-sustainable-ocean-economy/ (consulté en décembre 2024).

ONC – Ocean Networks Canada, 2023. Transforming Ocean Science: Annual Report 1 April 2022 - 31 March 2023, Victoria, BC, ONC. https://cdn.onc-prod.intergalactic.space/ONC_Annual_report_FA_Web_e3ff576b4f.pdf.

ONC – Ocean Networks Canada, 2024. From Pole to Pole: Ocean Networks Canada Annual Report 1 April 2023 - 31 March 2024, Victoria, BC, ONC. https://cdn.onc-prod.intergalactic.space/ONCAR_2324_web_e2365dbe32.pdf.

ONC – Ocean Networks Canada, 2025. Standing Strong for Ocean Science and Innovation, Victoria, BC, ONC. https://cdn.onc-prod.intergalactic.space/ONCAR_2425_Webversion_lores_spreads_2_be267a2c9e.pdf.

ONC – Ocean Networks Canada, s.d.-a. Advancing Indigenous Partnerships in Ocean Science for Sustainability. Adresse : https://www.oceannetworks.ca/science/advancing-indigenous-partnerships-in-ocean-science-for-sustainability/ (consulté en mars 2026).

ONC – Ocean Networks Canada, s.d.-b. Données. Adresse : https://www.oceannetworks.ca/fr-CA/donnees/ (consulté en mars 2026).

ONC – Ocean Networks Canada, s.d.-c. Modélisation relative aux tsunamis et aux risques d'inondation. Adresse : https://www.oceannetworks.ca/fr-CA/services-fr/modelisation-relative-aux-tsunamis-et-aux-risques-d-inondation/ (consulté en juillet 2026).

ONSA – Bureau du Conseiller national des sciences, 2005. Proposed Framework for the Evaluation, Funding and Oversight of Canadian Major Science Investments: Discussion Paper, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://www.cins.ca/docs/msi_paper.pdf.

OTN – Ocean Tracking Network, 2018. OTN: The First 10 Years, Halifax, NS, OTN. https://oceantrackingnetwork.org/wp-content/uploads/2018/05/OTN-viewbook-layout-final-May14-spreads-ilovepdf-compressed.pdf.

OTN – Ocean Tracking Network, 2023. 2023 Annual Report, Halifax, NS, OTN. https://oceantrackingnetwork.org/wp-content/uploads/2024/04/AR-2023_web.pdf.

OTN – Ocean Tracking Network, 2024. 2024 Annual Report, Halifax, NS, OTN. https://oceantrackingnetwork.org/annual-report-2024/.

OTN – Ocean Tracking Network, 2025. 2025 Annual Report, Halifax, NS, OTN. https://oceantrackingnetwork.org/annual-report-2025/.

Otto, B., M. Ten Hompel, et S. Wrobel, 2022. Designing Data Spaces: The Ecosystem Approach to Competitive Advantage, Cham, Suisse, Springer Cham.

Paic, A., 2021. Open Science: Enabling Discovery in the Digital Age, Paris, France, OECD Going Digital Toolkit Notes, No. 13. https://doi.org/10.1787/81a9dcf0-en.

Pancotti, C., J. Pellegrin, et S. Vignetti, 2014. Appraisal of Research Infrastructures: Approaches, Methods and Practical Implications, Milan, Italie, Department of Economics, Management and Quantitative Methods at Università degli Studi di Milano. https://ideas.repec.org//p/mil/wpdepa/2014-13.html.

Patterson, J., 2025 (2 septembre). « Multilingual artificial intelligence often reinforces bias », The Hub. Adresse : https://hub.jhu.edu/2025/09/02/multilingual-artificial-intelligence-often-reinforces-bias/ (consulté en mars 2026).

PCH – Patrimoine canadien, 2023. Plan d'action pour les langues officielles 2023-2028 : Protection-promotion-collaboration, Ottawa, ON, Gouvernement du Canada. https://www.canada.ca/content/dam/pch/documents/services/official-languages-bilingualism/official-languages-action-plan/2023-28/OL2023_Plandaction-fra.pdf.

Pérez-Jvostov, F., K. Iron, S. Khair, S. Sahrakorpi, et Q. Zhang, 2021. Researcher Needs Assessment: Summary of What We Heard, Toronto, ON, Alliance de recherche numérique du Canada. https://zenodo.org/records/11403054.

Périmètre – Institut Périmètre, 2024. Rapport annuel public 2024, Waterloo, ON, Périmètre. https://annualreport.2024.perimeterinstitute.ca/fr/.

Périmètre – Institut Périmètre, 2025. Rapport annuel public 2025, Waterloo, ON, Périmètre. https://perimeterinstitute.ca/fr/rapport-annuel-public-2025.

Périmètre – Institut Périmètre, s.d. Financement. Adresse : https://perimeterinstitute.ca/fr/linstitut/financement (consulté en septembre 2025).

Phipps, D., K. Graham, et E. Nason, 2025. « Canadian approaches to research impact and its assessment », Research Evaluation, vol. 34, no1, p. rvaf003. https://doi.org/10.1093/reseval/rvaf003.

POLAIRE – Savoir polaire Canada, 2024. Bienvenue à la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique. Adresse : https://www.canada.ca/fr/savoir-polaire/campusSCREA.html (consulté en mars 2026).

POLAIRE – Savoir polaire Canada, 2025. Lancement du nouveau réseau d'opérateurs de stations de recherche dans le nord du Canada. Adresse : https://www.canada.ca/fr/savoir-polaire/faireavancersavoirpolaire/oirac.html (consulté en juin 2026).

Quirion, R., 2025 (19 mars). « Promouvoir la science en français : un moteur pour l'économie et la diplomatie scientifique dans le monde francophone », Centre sur les politiques scientifiques canadiennes. Adresse : https://sciencepolicy.ca/fr/posts/promouvoir-la-science-en-francais-un-moteur-pour-leconomie-et-la-diplomatie-scientifique-dans-le-monde-francophone/ (consulté en février 2026).

Radio-Canada, 2025 (20 juin). « Scientific Sovereignty—How Canadian scientists are coping with U.S. cuts and chaos », Quirks & Quarks. Adresse : https://www.cbc.ca/radio/quirks/june-21-scientific-sovereignty-how-canadian-scientists-are-coping-with-u-s-cuts-and-chaos-1.7566942 (consulté en septembre 2025).

RCAANC – Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada, 2025. Le gouvernement du Canada et l'obligation de consulter. Adresse : https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/fra/1331832510888/1609421255810 (consulté en janvier 2025).

RCCDR – Réseau canadien des Centres de données de recherche, 2022. Le CRSH et les IRSC investissent 17,4 millions de dollars dans le RCCDR pour les six prochaines années. Adresse : https://crdcn.ca/le-crsh-et-les-irsc-investissent-174-millions-de-dollars-dans-le-rccdr-pour-les-six-prochaines-annees/?lang=fr (consulté en février 2026).

RCCDR – Réseau canadien des Centres de données de recherche, 2024. Plan Stratégique RCCDR 2024-2029, Hamilton, ON, RCCDR. https://macsphere.mcmaster.ca/items/016a9a04-625a-4245-8133-0e33e6ac6286.

RCCDR – Réseau canadien des Centres de données de recherche, s.d.-a. À propos du Centre de données de recherche virtuel (CDRv). Adresse : https://crdcn.ca/virtual-research-data-centre-vrdc/?lang=fr (consulté en juin 2026).

RCCDR – Réseau canadien des Centres de données de recherche, s.d.-b. Instantanés recherche-politiques du RCCDR. Adresse : https://crdcn.ca/programmes/mobilisation-des-connaissances/instantanes-recherche-politiques-du-rccdr/?lang=fr (consulté en juillet 2026).

RDA – Research Data Alliance, s.d. Regional membership. Adresse : https://www.rd-alliance.org/membership/regional-membership/ (consulté en juin 2026).

Research Money, 2012 (19 juin). « CLS partners with US Advanced Photo Source », Research Money. Adresse : https://researchmoneyinc.com/article/cls-partners-with-us-advanced-photo-source (consulté en mars 2026).

RI-PATHS, s.d.-a. Impact pathways. Adresse : https://ri-paths-tool.eu/en/impact-pathways (consulté en septembre 2025).

RI-PATHS, s.d.-b. Reporting and analysis. Adresse : https://ri-paths-tool.eu/en/reporting-and-analysis (consulté en septembre 2025).

Rizzuto, C. et J. Wood, 2013. RAMIRI Handbook, Trieste, Italie, Central European Research Infrastructure Consortium.

RNM – Ralliement national des Métis, 2025. Métis Nation Data Strategy, Ottawa, ON, RNM. https://www.metisnation.ca/wp-content/uploads/2025/12/Consolidated_Metis_Nation_Data_Strategy_Final_15_10_2025_3_56.pdf.

RORI – Research on Research Institute, s.d. Research on Research Institute. Adresse : https://researchonresearch.org/ (consulté en juin 2026).

Rosemberg, C., N. Brown, J. P. Centeno, et C. Glass, 2023. Process Evaluation of the UK Research & Innovation Infrastructure Programme: Final Report, Londres, Royaume-Uni, Technopolis Group. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2023/06/AHRC-02062023-UKRI-RI-Roadmap-Evaluation_Final-report_April-2023.pdf.

RRDS Canada – Réseau de recherche sur les données de santé Canada, s.d. À propos du RRDS Canada. Adresse : https://hdrn.ca/fr/a-propos/ (consulté en mai 2026).

Rushforth, A., G. Sivertsen, A. Arango, A. Bin, C. Firth, C. Fraser, … L. Zhang, 2025. A New Typology of National Research Assessment Systems: Continuity and Change in 13 Countries, Londres, Royaume-Uni, Research on Research Institute. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.29041787.

Samson, C., R. Luke, et R. Delbridge, 2020. AESIS Panel: (Regional) Research Infrastructures for SSH, communication présentée dans le cadre de The Impact of Social Sciences and Humanities on Society, Ottawa, ON.

SAON – Sustaining Arctic Observing Networks, s.d. Partners. Adresse : https://www.arcticobserving.org/partners (consulté en mars 2026).

SC – Santé Canada, 2025. Cahier d'information du ministre Volume I : Aperçu du portefeuille de la santé. Adresse : https://www.canada.ca/fr/sante-canada/organisation/a-propos-sante-canada/divulgation-proactive/dossiers-information/2025-cahier-information-ministre-volume-1-apercu-portefeuille-sante.html (consulté en mai 2026).

SciELO – Scientific Electronic Library Online, 2023. Program, publication model, and SciELO Network. Adresse : https://www.scielo.org/en/about-scielo/program-publication-model-and-scielo-network/ (consulté en mars 2026).

SCT – Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2021. Guide de l'établissement de points de contrôle pour les projets. Adresse : https://publications.gc.ca/site/fra/9.910238/publication.html (consulté en février 2026).

SCT – Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2025. Directive sur les résultats. Adresse : https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=31306 (consulté en juin 2026).

SCT – Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2026. Politique sur les résultats. Adresse : https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=31300 (consulté en mars 2026).

Semeniuk, I., 2025 (30 octobre). « University of Alberta's David Wishart wins top Canadian science prize », The Globe and Mail. Adresse : https://www.theglobeandmail.com/canada/science/article-david-wishart-metabolomics-gerhard-herzberg-science-university-alberta/ (consulté en juillet 2026).

SNOLAB, 2024a. Annual Report, 2023-2024: Reaching New Heights, Deep Underground, Lively, ON, SNOLAB. https://www.snolab.ca/wp-content/uploads/2024/11/2023-2024-Annual-Report_Final_RGB-1.pdf.

SNOLAB, 2024b. SNOLAB Implementation Plan 2023-2029, Lively, ON, SNOLAB. https://www.snolab.ca/wp-content/uploads/2024/07/Implementation-Plan-2023-2029.pdf.

SNOLAB, 2025. Highly-Qualified Personnel Stories, Lively, ON, SNOLAB.

Soler, P. et M. I. Iribarren, 2025 (31 octobre). « Is risk of 'brain drain' overlooked in the EU's enlargement process? », Euronews. Adresse : http://www.euronews.com/my-europe/2025/10/31/is-the-risk-of-brain-drain-overlooked-in-the-eus-enlargement-process (consulté en janvier 2026).

SPAC – Services publics et Approvisionnement Canada, 2023. Autres : Comité permanent des opérations gouvernementales et des prévisions budgétaires – 24 novembre 2022. Adresse : https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/trans/documentinfo-briefingmaterial/oggo/2022-11-24/p12-fra.html (consulté en mars 2025).

SPAC Laboratoires Canada – Services publics et Approvisionnement Canada Laboratoires Canada, 2025. Key Takeaways from the Symposium, Ottawa, ON, Le Centre sur les politiques scientifiques canadiennes. https://sciencepolicy.ca/wp-content/uploads/2026/01/CSPC-2025-Symposium-Report-Major-Research-Infrastructures_-Engines-for-collaboration-innovation-and-national-resilience.pdf.

SpaceRef, 2017 (13 décembre). « James Ulvestad will become Chief Officer for Research Facilities », SpaceNews. Adresse : https://spacenews.com/james-ulvestad-will-become-chief-officer-for-research-facilities/ (consulté en mai 2026).

SRSR – Comité permanent de la science et de la recherche, 2024. La mission, le mandat, la fonction, la structure et le financement de la nouvelle organisation-cadre de financement de la recherche annoncée dans le budget de 2024, Ottawa, ON, Chambre des communes Canada. https://www.noscommunes.ca/committees/fr/SRSR/StudyActivity?studyActivityId=12869982.

SRSR – Comité permanent de la science et de la recherche, 2025. Comité permanent de la science et de la recherche, Témoignages, numéro 18, 26 novembre 2025, Ottawa, ON, Chambre des communes Canada. https://www.noscommunes.ca/documentviewer/fr/45-1/SRSR/reunion-18/temoignages.

SRSR – Comité permanent de la science et de la recherche, 2026. Comité permanent de la science et de la recherche, Procès-verbaux, numéro 28, 12 mars 2026, Ottawa, ON, Chambre des communes Canada. https://www.noscommunes.ca/documentviewer/fr/45-1/SRSR/reunion-18/proces-verbal.

StR-ESFRI – Support to Reinforce the European Strategy Forum on Research Infrastructures, 2019. Guidelines on Cost Estimation of Research Infrastructures, s.l., StR-ESFRI. https://www.esfri.eu/latest-esfri-news/new-study-guidelines-cost-estimation-research-infrastructures-str-esfri.

Taddei, L. et M. Paolucci, 2026. Longitudinal Data Infrastructures in Europe: Tools for Open Science in Social Science Research, Cham, Suisse, Springer.

Tao, Y., O. Viberg, R. S. Baker, et R. F. Kizilcec, 2024. « Cultural bias and cultural alignment of large language models », PNAS Nexus, vol. 3, no9, p. 346. https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae346.

TEHA – The European House - Ambrosetti, 2024. G7 Large Research Infrastructures: Synergies and Impact on Science and Society, Milan, Italie, TEHA Group. https://www.ambrosetti.eu/en/innotech-hub/g7-large-research-infrastructures/.

TERN Australia, 2020. Queensland Government co-invests in NCRIS-enabled TERN. Adresse : https://www.tern.org.au/news/qldgov-coinvestment/ (consulté en octobre 2025).

The Conference Board, 2025. Maintaining the US Lead in Science and Technology, New York, NY, The Conference Board. https://www.conference-board.org/pdfdownload.cfm?masterProductID=62594.

Thomson, M., 2023 (19 juin). « Supporting infrastructure at the heart of research and innovation », UK Research and Innovation. Adresse : https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20230702055803/https://www.ukri.org/blog/supporting-infrastructure-at-the-heart-of-research-and-innovation/ (consulté en février 2025).

Tiplady, A. J., 2025. « Social license to operate—A critical success factor in realising impact from research infrastructure », dans Gutleber, J. et P. Charitos (réd.), The Economics of Big Science 2.0: Essays by Leading Scientists and Policymakers, Cham, Suisse, Springer.

TMIC – The Metabolomics Innovation Centre, s.d. About us. Adresse : https://metabolomicscentre.ca/about-us/ (consulté en juillet 2026).

TRIUMF, 2023. Five-Year Request for Support 2025–2030: Realizing Canada's Full Potential, Vancouver, BC, TRIUMF. https://triumf.ca/wp-content/uploads/2025/03/TRIUMF-Request-for-Support-2025-2030-ForWeb.pdf.

TRIUMF, 2025. TRIUMF Implementation Plan 2025-2030, Vancouver, BC, TRIUMF. https://triumf.ca/wp-content/uploads/2025/06/TRIUMF-5Y-Implementation-Plan-2025-2030_Rev_2.pdf.

TRIUMF, 2026. Canadian ATLAS Tier-1 Centre. Adresse : https://www.lcg.triumf.ca/ (consulté en mai 2026).

TRIUMF, s.d.-a. Governance. Adresse : https://triumf.ca/about/governance/ (consulté en mars 2026).

TRIUMF, s.d.-b. International partners. Adresse : https://triumf.ca/about/international-partners/ (consulté en mars 2026).

TRIUMF, s.d.-c. Industry partners. Adresse : https://triumf.ca/industry/industry-partners/ (consulté en mars 2026).

Tsuneta, S., 2023. NAOJ: Now and Going Forward, Mitaka, Japon, National Astronomical Observatory of Japan. https://www.nao.ac.jp/for-researchers/naoj-symposium2023/PDF/NAOJFutureSympo2023-Tsuneta1_e.pdf.

U.S. NSF – U.S. National Science Foundation, 2024. Research Infrastructure Guide, Alexandria, VA, U.S. NSF Office of Budget, Finance and Award Management/Research Infrastructure Office. https://nsf-gov-resources.nsf.gov/files/nsf25200.pdf.

U.S. NSF – U.S. National Science Foundation, 2026. Major Research Equipment and Facilities Construction Account, Alexandria, VA, U.S. NSF. https://nsf-gov-resources.nsf.gov/files/26-fy2026.pdf.

U.S. NSF – U.S. National Science Foundation, s.d. Broader impacts. Adresse : https://www.nsf.gov/funding/learn/broader-impacts (consulté en décembre 2025).

UC – Universités Canada, 2024. Reconnaissance internationale de l'excellence canadienne : Lauréates et lauréats de 2024 de récompenses internationales en recherche, Ottawa, ON, UC. https://globalexcellenceinitiative.ca/wp-content/uploads/2025/04/GEI_Profiles_Booklet_2024-FR-WEB.FINAL_v2-compressed.pdf.

UKRI – UK Research and Innovation, 2019a. The UK's Research and Innovation Infrastructure: Opportunities to Grow Our Capability, Londres, Royaume-Uni, UKRI. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2020/10/UKRI-201020-UKinfrastructure-opportunities-to-grow-our-capacity-FINAL.pdf.

UKRI – UK Research and Innovation, 2019b. The UK's Research and Innovation Infrastructure: Landscape Analysis, Londres, Royaume-Uni, UKRI. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2020/10/UKRI-201020-LandscapeAnalysis-FINAL.pdf.

UKRI – UK Research and Innovation, 2021. The UKRI Infrastructure Fund. Adresse : https://www.infraportal.org.uk/sites/default/files/2022-03/Infrastructure_Fund_Factsheet_2021.pdf (consulté en août 2025).

UKRI – UK Research and Innovation, 2022. UKRI International Strategic Framework, Londres, Royaume-Uni, UKRI. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2022/10/UKRI-300922-InternationalStrategicFramework.pdf.

UKRI – UK Research and Innovation, 2023. Quinquennial Review of The Alan Turing Institute, Londres, Royaume-Uni, UKRI. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2024/04/EPSRC-23042024-220224-Alan-Turing-Institute-QQR-Final-Report-FINAL.pdf.

UKRI – UK Research and Innovation, 2024a. UKRI Infrastructure Fund. Adresse : https://www.ukri.org/what-we-do/browse-our-areas-of-investment-and-support/ukri-infrastructure-fund/ (consulté en mars 2025).

UKRI – UK Research and Innovation, 2024b. UK Research and Innovation Annual Report and Accounts 2023-24. Transforming Tomorrow Together, Londres, Royaume-Uni, UKRI. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2024/07/UKRI-250724-AnnualReport-2023-2024.pdf.

UKRI – UK Research and Innovation, 2024c. Explainer: How we're funded and how we allocate our funding. Adresse : https://www.ukri.org/publications/how-ukri-is-funded-and-allocates-funds-in-the-most-effective-way/explainer-how-were-funded-and-how-we-allocate-our-funding/ (consulté en février 2026).

UKRI – UK Research and Innovation, 2026a. International subscriptions. Adresse : https://www.ukri.org/what-we-do/creating-world-class-research-and-innovation-infrastructure/international-subscriptions/ (consulté en août 2025).

UKRI – UK Research and Innovation, 2026b. Digital Research Infrastructure Programme. Adresse : https://www.ukri.org/what-we-do/browse-our-areas-of-investment-and-support/digital-research-infrastructure-programme/ (consulté en février 2025).

UKRI STFC – UK Research and Innovation Science and Technology Facilities Council, 2021. The STFC Project Management Framework, Londres, Royaume-Uni, Gouvernement du Royaume-Uni. https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2022/12/STFC-191222-FundingOpp-GridPP7Operations-ProjectManagementFramework.pdf.

UNESCO – Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, 2021. Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte, Paris, France, UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_fre.

uOttawa – Université d'Ottawa, 2024. L'installation nationale André E. Lalonde a dix ans : regard sur les succès du passé et les forces directrices de l'avenir. Adresse : https://www.uottawa.ca/recherche-innovation/toutes-nouvelles/linstallation-nationale-andre-e-lalonde-dix-ans-regard-succes-passe-forces (consulté en juillet 2026).

VIDO – Vaccine and Infectious Disease Organization, 2025. History. Adresse : https://www.vido.org/about/history.php (consulté en juillet 2026).

Wilkinson, M. D., M. Dumontier, I. J. Aalbersberg, G. Appleton, M. Axton, A. Baak, … B. Mons, 2016. « The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship », Scientific Data, vol. 3, no1, p. 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18.

WR – German Science and Humanities Council, 2018. Implementation Agreement on Research Buildings, Large-Scale Facilities and National Supercomputing (AV-FGH)–as Amended by the Resolution of the Joint Science Conference (JSC) of 26 November 2018, Cologne, Allemagne, WR. https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/AV_FGH.pdf.

Xu, Y., L. Hu, J. Zhao, Z. Qiu, K. Xu, Y. Ye, et H. Gu, 2025. « A survey on multilingual large language models: Corpora, alignment, and bias », Frontiers of Computer Science, vol. 19, no11, p. 1911362. https://doi.org/10.1007/s11704-024-40579-4.

Zakaria, S., J. Grant, et J. Luff, 2021. « Fundamental challenges in assessing the impact of research infrastructure », Health Research Policy and Systems, vol. 19, no1, p. 119. https://doi.org/10.1186/s12961-021-00769-z.

# Annexe A Séances de consultation

## Point de vue des administrateurs d'université

À l'automne 2025, le comité d'experts a organisé une séance de consultation avec les vice-présidents à la recherche (ou leurs représentants) et les directeurs de recherche de 16 établissements canadiens. Voici un résumé de ce que le comité a entendu durant cette séance.

Les réponses ont été légèrement modifiées pour préserver l'anonymat et améliorer la lisibilité. La liste complète des participants se trouve à la page xi.

**Question 1 : À votre avis, quelles sont les forces et les faiblesses des processus décisionnels au Canada en ce qui concerne son infrastructure de recherche nationale (IRN) (notamment ses installations de grande envergure, ses plateformes numériques et ses réseaux de collaboration)?**

- Qui a décidé quelles ISM auraient le titre de GIR, et comment entrer dans ce club? Manque de clarté du processus qui requiert des scénarios budgétaires, mais pas des motifs stratégiques quant à la raison pour laquelle la science est importante pour le Canada; ce processus ne comporte pas d'exigence de « pertinence pour le Canada ».
- Comment l'IRN est-elle liée aux stratégies nationales et comment le suivi des progrès par rapport à celles-ci est-il fait? Il y a une variété de portefeuilles d'IRN et de mécanismes de financement, mais aucun cadre unifié; pas de clarté quant à la durabilité sur le long terme, et sur la façon d'arrêter une IRN; les autres pays comptent plus de partenariats ou de coentreprises entre l'IRN et l'industrie; au Canada, la recherche et l'infrastructure sont financées à la suite de demandes différentes; on a besoin d'une plus grande coordination.
- Les rapports Naylor et Bouchard ont souligné l'absence de stratégie nationale et d'harmonisation entre le financement de l'infrastructure et la recherche; le Canada a de bonnes forces et une bonne réputation, mais le modèle actuel a montré ses limites devant la multiplication et la portée grandissante des plateformes; la gouvernance est centrée sur les chercheurs, pas sur le portrait d'ensemble; il faut faire monter l'évaluation d'un cran; l'IA a une incidence sur les données de santé de précision; le gouvernement fédéral est fragmenté et différentes entités sont chargées de différentes

questions, mais il manque de coordination; le Canada peut compter sur les universités à condition de leur accorder le soutien approprié, mais il n'y a actuellement pas d'encouragement à jouer un rôle international autre que la réputation et le financement actuel est fragile.

- Nos GIR ont beaucoup de forces, mais elles ne correspondent pas à un programme national, à des priorités nationales, et il y a peu de concordance avec l'innovation et la commercialisation; les cycles de financement courts sont une entrave à la gestion des installations; le manque de coordination fédéral–provincial cause des retards.
- Qui s'occupe de l'ensemble du portefeuille? Le principe du berceau à la tombe exige un cadre sur le long terme qui procure une fenêtre d'impact appropriée.
- La surprise devant les coûts de l'IRN peut être grande, nous avons besoin d'une stratégie nationale complète pour savoir ce que veut le Canada; qui est responsable de la participation du Canada sur la scène internationale et de la diplomatie? Notre allergie au numérique et aux données doit cesser, car toute l'IRN sera numérique.
- Pas de feuille de route nationale et de plan stratégique à long terme pour le Canada, alors que l'Europe et l'Australie en ont; il faut des métriques de rendement sur l'ensemble de la durée de vie; nous devons souvent acheter du nouvel équipement parce qu'il n'y a pas de financement pour maintenir l'équipement que nous avons; nous voulons un accès libre à l'IRN, mais il n'y a pas de transparence dans la gouvernance en ce qui concerne l'accès, surtout en dehors des universités; les petits établissements ne profitent pas toujours d'un accès équitable; nous avons besoin d'une infrastructure de recherche numérique intégrée; au Canada, les enveloppes de financement des spécialistes et de l'infrastructure sont séparées, ce qui complique le perfectionnement des compétences.
- Les GIR ne sont que la partie émergée de l'iceberg — il y a de nombreuses autres infrastructures de recherche, notamment des réseaux numériques et de collaboration; le système de soutien aux coûts indirect du Canada n'est pas soutenable et incite à limiter ses ambitions parce que l'obtention d'une subvention engage les établissements à des coûts énormes, qui ne sont pas adéquatement couverts.
- Différences de règles et d'exigences de financement de contrepartie et de production de rapports entre les IRN financées par des mécanismes différents (p. ex. FCI, CNRC); les autres pays n'exigent généralement pas de financement de contrepartie; si le Canada veut être pertinent mondialement, tous les éléments d'IRN doivent avoir les mêmes règles.

- La gouvernance systémique doit tenir compte des bénéficiaires. Comment se faire entendre? Les processus actuels, qui insistent sur les partenariats, dépassent souvent la capacité des territoires du Nord; pourtant, il y a des questions de recherche importantes là-bas; les stations de recherche dans le Nord ne sont absolument pas coordonnées — le désir est là, mais il leur manque les outils, les plateformes et les ressources; la Stratégie nationale inuite sur la recherche et l'évaluation sur la recherche dans le Nord réalisée par le CAC transmettent des messages importants; il est important d'investir dans la souveraineté des données autochtones.
- En Ontario, nous assistons à une érosion de la capacité des universités à assumer les risques reliés aux gros projets d'infrastructure (pas juste des GIR); il n'y a pas de stratégie de mise en service ou hors service et de déclassement; les universités ne peuvent probablement pas assumer les coûts de déclassement; l'IRN a tendance à se concentrer sur les niveaux de maturité technologique 1–3, alors que le CNRC fonctionne davantage aux niveaux 4–6, mais il n'y a pas de connexion le long du continuum; le financement de contrepartie peut être difficile à obtenir et il manque de coordination fédéral-provincial et les priorités ne concordent pas; il y a un méli-mélo de programmes pour l'infrastructure, la recherche, les produits consommables et le personnel hautement qualifié; c'est difficile de conserver ses meilleurs éléments, notamment les techniciens, s'ils sont rémunérés sur les fonds de recherche.

**Question 2 : À votre avis, comment pourrait-on optimiser l'approche de l'IRN du Canada pour qu'elle corresponde mieux aux stratégies, aux priorités et aux besoins nationaux?**

- Est-ce que les investissements dans le CNRC pour mettre à niveau les installations seront étendus aux universités? Le CNRC et la FCI ne sont pas synchronisés, une coordination est nécessaire; comment l'argent du CNRC cadre-t-il avec cette discussion et comment mieux utiliser ces investissements?
- L'optimisation de nos GIR doit commencer par une gouvernance et une stratégie cohérentes; l'élaboration de la feuille de route nationale exige une intendance centralisée, peut-être au moyen des organisations-cadres proposées; nous devons introduire l'ensemble du cycle de vie dans le financement, de la conceptualisation au déclassement — cela améliorera la stabilité du financement.

- Il y a des exemples internationaux d'engagement fédéral (États-Unis, Allemagne); Helmholtz inclut les universités, mais ne leur demande pas de remplacer le gouvernement en ce qui concerne la réflexion sur l'IRN.
- La gouvernance est importante — il faut une table commune regroupant les joueurs majeurs (bailleurs de fonds et entreprise de recherche), mais non seulement les joueurs actuels — il faut inclure la défense et les autres priorités émergentes; il faut insister sur le partage des ressources de l'IRN, mais aussi être conscient que le Canada est grand, et faire attention à ne pas négliger les régions; il faut admettre la frustration du gouvernement provincial et tenir compte des priorités provinciales — s'aligner au moyen de discussions communes; il faut utiliser l'IRN le plus largement possible pour intensifier l'impact auprès de l'industrie, des entrepreneurs, etc.
- L'IRN dépend énormément du financement de contrepartie provincial pour compléter le financement de la FCI; l'Alberta met l'accent sur le financement de la commercialisation, ce qui n'est pas nécessairement le premier objectif de l'IRN; il faut aussi avoir l'avis des écoles polytechniques étant donné leurs liens étroits avec l'industrie; la sécurité de la recherche est maintenant au sommet des préoccupations, mais les investissements ne sont pas encore là pour vraiment sécuriser l'IRN.
- Si on veut que l'IRN tienne compte d'une priorité nationale, alors qu'elle dépend d'un financement de contrepartie provincial, ça devient une priorité conjointe; il faut harmoniser le financement avec la priorité.
- Le gouvernement a l'impression d'être un superviseur de l'IRN, mais il n'est pas entièrement investi; nous pouvons imaginer un meilleur fonctionnement avec des priorités nationales et une participation qui permettent à l'IRN de corriger le cap lorsqu'il y a des transformations; on a besoin de souplesse; la collaboration fédéral-provincial permettra d'optimiser le système de l'IRN et de prévenir les ralentissements.
- On voit beaucoup de compétitions et de capacités qui se chevauchent; il faut trouver des connexions et des façons de mieux collaborer (p. ex. dans la recherche océanique); l'IRN sert-elle la région ou le pays? La Colombie-Britannique suit une approche de « Team B.C. » sur laquelle se concentrer (p. ex. en défense, en technologie quantique ou en calcul).

### Question 3 : Comment définir le succès et comment le mesurer?

- Il y a beaucoup de métriques : durabilité et accessibilité des installations (ouvertes, accès équitable à un éventail d'utilisateurs); produits, comme les articles scientifiques, les entreprises technologiques dérivées, le personnel hautement qualifié et la formation professionnelle en général.
- Taux d'utilisation des installations nationales; personnel hautement qualifié, y compris le personnel d'exploitation; proportion d'utilisateurs de l'extérieur de l'établissement hôte, répartie par secteur; proportion du budget consacrée au fonctionnement par rapport aux dépenses en immobilisations; comment l'IRN correspond-elle aux priorités nationales et à quel point est-elle adaptable à l'évolution des priorités?
- Nous passons pas mal de temps à produire des rapports; il faut davantage se concentrer sur l'économie externe, qui est plus précieuse; connaître les répercussions générales sur l'économie ou la communauté, pas juste sur la durabilité du site local.
- Durabilité à long terme (qui nécessite un financement à long terme); pas de lacune d'infrastructure critique (ça exige de déterminer les priorités nationales); impact transformateur démontré, comme le développement économique, la création d'entreprises dérivées et la commercialisation.
- Comme l'IRN développe des logiciels en source ouverte pour les chercheurs, l'évaluation du succès doit être flexible pour tenir compte des différents types d'IRN (y compris numérique et distribuée); durabilité du service à la communauté de la recherche; ne pas essayer de caser à tout prix l'IRN en sciences sociales et humaines dans les cadres et les métriques d'évaluation des sciences naturelles et du génie; lorsque c'est approprié, il faut des métriques sur mesure, reliées aux priorités et alignées sur une stratégie nationale.
- L'IRN soutient la recherche, alors gagner un prix Nobel peut être une mesure du succès; la prospérité économique qui s'ensuit.
- Voir l'IRN distribuée dans toutes les régions et où elle ne ponctionne pas les ressources destinées à la recherche; l'existence d'une infrastructure habilitante, comme l'hébergement, la connectivité (surtout dans le Nord); gouvernance représentative; éléments plus globaux et qualitatifs, comme la justice, la sécurité culturelle, l'accessibilité et la reddition de comptes.

**Question 4 : Avez-vous d'autres commentaires, renseignements ou conseils au sujet du mandat du comité d'experts?**

- Rappeler au gouvernement que de nombreux rapports ont été rédigés sur le sujet et en voici encore un autre — c'est au gouvernement de passer à l'action.
- Il faut trouver une façon de convaincre le gouvernement que les investissements dans l'IRN en valent la peine; le gouvernement doit trouver où couper dans le financement et nos arguments en faveur de l'IRN ne sont pas convaincants; comme parler de l'impact d'une façon qui fasse écho aux préoccupations du gouvernement? Comment l'aider à répondre à ses priorités? Une enveloppe spéciale dédiée aux GIR ne réussira que s'il y a de nouveaux investissements et une nouvelle réflexion, mais comment parler de l'impact?
- Comme nouvelle mesure du succès, nous devons être transparents au sujet de l'IRN et avoir confiance en elle; le fait que les universités sont en concurrence et que l'IRN n'est pas considérée comme un ensemble d'actifs nationaux pose encore problème; les ministères et l'industrie doivent davantage contribuer; nous avons du mal à montrer comment nous partageons ces actifs avec les autres secteurs.
- Au Canada, nous nous inquiétons de la faiblesse de notre productivité et des dépenses des entreprises en R-D; l'IRN doit être attrayante pour tous les secteurs, et pour trouver des arguments plus convaincants, nous devons la considérer comme un ensemble d'actifs multisectoriels accessibles de façon optimale à tous les secteurs, y compris à la recherche scientifique intra-muros du gouvernement.
- Notre IRN aime soutenir les entreprises en démarrage et la commercialisation; l'IRN facture souvent des frais plus élevés aux utilisateurs industriels, ce qui reflète le coût réel de la recherche; peut-être qu'il pourrait y avoir un fonds dans lequel les entreprises en démarrage pourraient puiser pour utiliser les installations.

## Point de vue des gestionnaires d'installation

À l'automne 2025, le comité d'experts a tenu une séance de consultation avec des dirigeants de 22 infrastructures de recherche canadiennes. Voici un résumé de ce que le comité a entendu durant cette séance.

Les réponses ont été légèrement modifiées pour préserver l'anonymat et améliorer la lisibilité. La liste complète des participants se trouve à la page xii.

**Question 1 : Quel est votre avis au sujet de l'état actuel de l'infrastructure de recherche nationale (IRN) du Canada? Quelles sont les forces et les faiblesses de l'approche suivie au Canada en matière de prise de décisions, de gouvernance, de financement et d'évaluation de l'impact de son IRN?**

- Le système est fragmenté; il applique un modèle universitaire ascendant axé sur les propositions, et fondé sur la persuasion de ce que devraient être des actifs stratégiques, pas sur une stratégie nationale; aucun forum de discussion stratégique.
- Le processus n'offre pas de moyens pour la construction et la mise hors service des infrastructures de recherche — c'est toujours une lutte concurrentielle.
- L'entretien retardé est un problème persistant.
- Les réseaux à haute vitesse fournissent la quincaillerie élémentaire, mais avec beaucoup de monde; 13 fournisseurs; l'efficience peut être améliorée.
- Les réseaux doivent être protégés et susciter la confiance, surtout dans le contexte de la recherche et de la propriété intellectuelle.
- Les investissements du Canada dans la cybersécurité n'ont pas suivi le rythme.
- On voit une transformation dans le domaine de la recherche animalière; les ressources sont insuffisantes; le processus d'examen pour l'allocation d'argent souffre d'un biais en faveur de l'exotique et de la nouveauté.
- Le Canada fait bien, avec des fleurons et des collaborations reconnus à l'étranger, mais le système a besoin de planification et de stabilité à long terme.
- Les infrastructures de recherche de très grande envergure mènent des expériences sur des décennies et ont besoin d'un horizon de financement

à long terme; les mises à niveau requièrent un partenariat avec d'autres universités; nous sommes en concurrence avec nos clients.

- Une récente étude réalisée en Italie n'a répertorié aucune installation canadienne; pour être des partenaires internationaux sur de gros instruments, il faut remporter de multiples compétitions de financement.
- La gouvernance des GIR est incohérente, avec des installations « nationales » qui appartiennent souvent à des universités.
- La majeure partie de la terminologie employée ici concerne les grandes installations physiques; [les autres IRN] se préoccupent des gens et des plateformes, c'est l'infrastructure de recherche axée sur l'humain.
- Il faut aussi s'occuper de l'infrastructure numérique et de la gestion des données; ces installations ont de la difficulté à reporter l'impact sur « tous les utilisateurs », en raison de l'étendue des bases d'utilisateurs ouvertes de cette infrastructure.
- C'est le capital humain le plus important; il est inutile d'avoir une Ferrari si le pilote n'est pas compétent.
- [Une IRN] a la chance de servir un secteur économique fort avec des utilisateurs industriels; fournir un accès aux firmes qui n'en auraient sinon pas les moyens financiers.
- En Allemagne, les instituts Helmholtz disposent d'un budget sur l'ensemble du cycle de vie jusqu'en 2055, avec des déclassements prévus à des années précises.
- [Une IRN en réseau] est un exemple d'IRN avec nœuds répartis dans diverses provinces; le Canada a besoin d'un cadre ou d'une feuille de route national dans lequel placer les diverses IRN.
- Le cofinancement est complexe et la FCI devrait mieux coordonner les programmes.
- Il faut faire la distinction entre les activités « de fonctionnement » et « nouvelles »; le système de financement du Canada accorde moins d'importance au fonctionnement et à l'entretien, qui sont fondamentaux; le fardeau administratif est également élevé lorsqu'il faut rechercher du financement.
- Il faut mettre en évidence l'ensemble des retombées pour le Canada, pas juste en science; comment nous comparons-nous les uns par rapport aux autres? La posture concurrentielle est négative; il faut se concentrer sur la collaboration au moyen d'une stratégie de science et d'infrastructure.

- Le système requiert de multiples ententes de financement avec différents horizons temporels; très difficile quand les projets chevauchent des cycles de financement; la dissociation du financement du fonctionnement et du financement des immobilisations complique la planification et alourdit le fardeau administratif.
- L'IRN crée d'immenses besoins de stockage des données et de calcul; il faut un plan stratégique à long terme et regarder les interdépendances
- En ce qui concerne la gouvernance, l'ESFRI exige que les éléments d'IRN soient des entités juridiques pour leur accorder du financement.
- Les gros ensembles de données à long terme (p. ex. données environnementales, données sur la santé) demandent un soutien financier stable, mais le financement est fourni sur des cycles de 5 ans; le Canada a besoin d'une stratégie.
- L'exigence de financement de contrepartie 40/60 garantit la pertinence, mais il faut du temps aux idées de recherche pour produire un impact, alors les 40 % sont constamment rongés par la nécessité de trouver les 60 %.
- Le Canada a besoin d'une nouvelle flotte de recherche, mais il n'y a pas d'entente au sujet de l'accès aux navires de la Garde côtière.
- On a besoin d'un plus grand engagement du gouvernement fédéral. Il refile la responsabilité de ces IRN aux universités hôtesses, même si ces infrastructures de recherche sont des « actifs nationaux ».
- Les IRN représentent un « levier de négociation » en diplomatie scientifique internationale, mais qui parle pour le Canada?
- Les IRN fournissent une base stable et mature de personnel hautement qualifié et d'expertise (p. ex. réaction rapide pour concevoir des ventilateurs pendant la pandémie)
- [Un télescope international] est un exemple d'IRN qui ne correspond pas aux profils de financement existants.
- L'absence de financement stable peut nuire à la formation de la nouvelle génération.

**Question 2 : Selon vous, quels seront les besoins de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada à l'avenir?**

- Il y a eu beaucoup de rapports et de discussions sur ce sujet, mais pas de volonté d'agir; le gouvernement du Canada doit avoir le courage de faire des changements.
- Les technologies de réseau progressent; le Canada doit soutenir les satellites en orbite terrestre basse.
- Il y a une occasion avec les infrastructures structurantes à double usage.
- Dans le domaine de la science océanique, il y a une faible rétroaction entre la recherche et l'industrie; d'autres pays (comme les États-Unis, historiquement) font mieux.
- Le recrutement et la rétention de chercheurs; le Canada n'a pas de stratégie de main-d'œuvre pour le personnel hautement qualifié, et les salaires sont bas pour les postdocs; les meilleurs spécialistes s'en vont rapidement.
- Il faut une meilleure connexion entre les trois organismes et les autres fonds; réduire le fardeau administratif imposé aux chercheurs par la synchronisation.
- Il faut une plus grande visibilité de l'écosystème de l'IRN au sein du gouvernement fédéral et une plus grande clarté de son intendance; il faut normaliser la méthode d'examen.
- Les faibles salaires au Canada [pour les chercheurs et le personnel de soutien technique] sont un réel problème.
- Nous avons besoin d'une meilleure connectivité entre les chercheurs canadiens.
- Il faut un nuage d'IA canadien avec au moins 10 GPU pour être concurrentiel; nous avons besoin de travailler à une approche sécuritaire et éthique.
- Il faut former plus de Canadiens, mais aussi accélérer les processus pour les professeurs étrangers.
- Il faut des quotas différents pour différents types de mise à niveau de l'infrastructure.

**Question 3 : Avez-vous d'autres commentaires à propos du mandat du comité d'experts?**

- La plupart des discussions et activités de promotion se déroulent à Ottawa, mais comment le système soutient-il la diversité des communautés de recherche qui ne peuvent pas facilement se rendre là-bas?
- Ottawa n'écoute pas nécessairement; l'écosystème de l'IRN doit s'adresser à tout le pays.
- L'écosystème de l'infrastructure de recherche a besoin d'un site Web, d'une brochure, etc., qui soit simple et lisible, quelle que soit son allégeance politique.
- Il est entendu que le système doit faire la distinction entre les petites installations et l'IRN, mais il faut une plus grande transparence dans la prise de décisions; sinon, si l'accès à l'IRN est excessivement contrôlé par les hôtes, les autres chercheront à bâtir leur propre « cuisine »; le cloisonnement est inefficace.
- Tout est une question d'impact — pas des « articles », mais des « résultats »; nous devons être capables d'exprimer notre impact sur les contribuables et leur communauté.

**Commentaires de fond des participants au clavardage virtuel :**

- +1 sur la question de l'absence de stratégie sur la science, la technologie et l'innovation, de feuille de route nationale pour l'IRN. Le financement concurrentiel de l'infrastructure à long terme sur la base des projets est contre-productif.
- L'obtention du soutien pour l'entretien de l'IRN nécessite un processus (stratégique) différent.
- Je suis d'accord avec le commentaire selon lequel l'infrastructure de recherche et la nature collaborative (collaboration internationale incluse) sont des forces et des points positifs du Canada, dont on peut tirer parti pour réussir. Cependant, une vision nationale du futur demandera des efforts pour retenir et soutenir une main-d'œuvre de recherche diversifiée.
- Le financement sur trois à cinq ans avec examen concurrentiel, c'est du gaspillage. Si vous ne remportez pas une compétition, vous avez un préavis de quelques mois avant de fermer, et les étudiants sont abandonnés et les

données scientifiques sont perdues. Imaginez une [installation majeure] qui ferme parce qu'elle n'a pas de financement pendant un an; elle ne rouvrira jamais.

- Nous avons besoin de meilleures catégories de financement, qui font la distinction selon l'échelle de coûts des différentes IRN [particulièrement pertinent pour les IRN qui servent les sciences sociales et humaines]
- Je parle à de nombreux chercheurs qui possèdent un équipement toujours utile, mais qui doivent le remplacer par un nouvel équipement coûteux parce qu'il n'y a pas de fonds pour l'entretien.
- Un autre bon exemple de la nécessité d'adapter les mécanismes de financement des différents types de recherche; et de la centralité de l'infrastructure de recherche numérique.
- Avec le financement fédéral, nous travaillons à prouver l'impact de notre recherche sur le plan individuel; cependant, avec une stratégie nationale, nous aurions une plus grande possibilité de prouver les répercussions sur les patients et la société.
- Financement du berceau à la tombe.
- J'aimerais ajouter qu'il devrait y avoir des occasions de répondre aux changements dans les priorités ou les possibilités; par exemple, par la modernisation ou le prolongement de la durée de vie, ou encore par le déclassement anticipé si la recherche doit changer.
- Le Canada n'a pas de feuille de route nationale pour l'infrastructure de recherche majeure (comme nous l'avons entendu). Il n'existe aucun mécanisme pour le remplacement durant le cycle de vie, autre que la participation à une autre compétition. Le résultat est qu'il y a beaucoup d'incertitude quant à ce que seront l'harmonisation et les priorités d'investissement à l'avenir. Inversement, nous manquons aussi de cadre national normalisé pour évaluer l'impact et la pertinence nationale (et publique) de ces investissements majeurs (nous ne pouvons pas présumer que le financement se prolongera perpétuellement).
- +1 pour les principes FAIR! [principes concernant les données]
- Le développement technologique est crucial, et sous-financé.
- Intégrer stratégiquement nos installations et en tirer parti (au lieu de compétitionner) sera essentiel pour la croissance. C'est particulièrement vrai dans le domaine de l'infrastructure de données/numérique.
- Bien que nous ayons collectivement une forte capacité à démontrer notre impact scientifique (publications de premier plan, fortes collaborations,

ensembles de données de grande valeur, retombées socioéconomiques), nos répercussions sont rarement exploitées pour influencer les politiques, et la traduction politique reste faible (à l'exception du cadre des GIR, peut-être). Le gouvernement a toujours du mal à considérer la science et la recherche comme une priorité nationale (pas de stratégie nationale, pas de feuille de route, plus de ministre des Sciences).

- Nous avons besoin d'un financement de base pour continuer à offrir nos services, puis de compétitionner pour des projets novateurs afin de les renforcer.
- Il faut assurer le financement complet de l'infrastructure de recherche nationale, car les provinces sont réticentes à financer les installations nationales.
- Il n'y a pas d'infrastructure sans personnel, sans équipe et sans experts. Le recrutement, la rétention et la relève sont difficiles sans soutien prévisible. Une stratégie nationale et une histoire à laquelle on peut tous s'identifier aiderait également.
- Il y a un énorme intérêt à avoir une IRN diversifiée et établie, qui fournit de l'expertise et de la souplesse pour réagir aux besoins urgents et imprévus. Dans le contexte mondial actuel, c'est énormément important.
- Au sujet des salaires : parce que son financement n'a pas été indexé pendant des années, [une installation majeure] a dû mettre des gens à pied et son fonctionnement a été compromis. Notre proposition de financement a insisté sur l'impact et les résultats, plutôt que sur la science (ce qui n'a pas bien plu à la communauté scientifique), mais a abouti à une hausse du financement. La majeure partie est allée au rattrapage du retard salarial par rapport au marché.
- Les occasions d'attirer les spécialistes devraient être accessibles à tous les niveaux.
- L'intelligence artificielle nécessite de gros volumes de données. Leur téléchargement ou leur téléversement peut prendre beaucoup de temps, être enclin aux interruptions et nécessiter des frais de sortie de données. Stocker les données au même endroit que l'infrastructure de calcul permet d'éviter ces problèmes!

**Combien de temps passez-vous à chercher du financement de contrepartie?**

Parmi les réponses reçues :

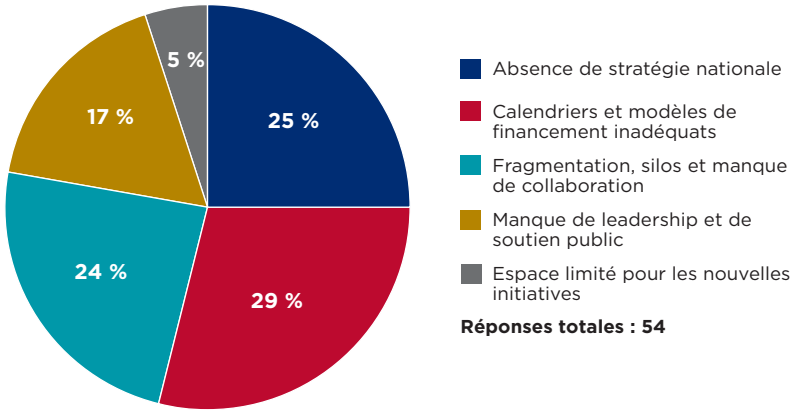
- 50 %
- 75 %
- Plus de 50 %
- +80 %
- Beaucoup!
- Je vais inverser la question : je n'en cherche plus. Je passe tout mon temps à positionner le laboratoire pour assurer son succès, ce qui inclut le financement. Je suis à Ottawa chaque mois.
- Ça varie, mais facilement 50 %. Au cours des derniers mois, plus de 90 %!
- Nous sommes cinq professeurs qui consacrons près de 50 % de notre temps à chercher du financement.

## Le point de vue des participants au symposium 2025 de la CPSC

Le 19 novembre 2025, la Conférence sur les politiques scientifiques canadiennes a tenu un symposium intitulé *Les grandes infrastructures de recherche : moteurs de collaboration, d'innovation et de résilience nationale*. Ce symposium était organisé par Laboratoires Canada, TRIUMF et le Réseau de contrôle océanique.

À la fin du symposium, le public a été invité à répondre à deux questions au moyen d'une plateforme d'interaction virtuelle avec l'auditoire. Les résultats pertinents pour cette évaluation sont présentés ci-dessous.

**Question 1 : Selon vous, quels sont les obs-tacles les plus importants à l'optimisation de l'impact de l'infrastructure nationale de re-cherche du Canada et ses avantages pour la population canadienne?**

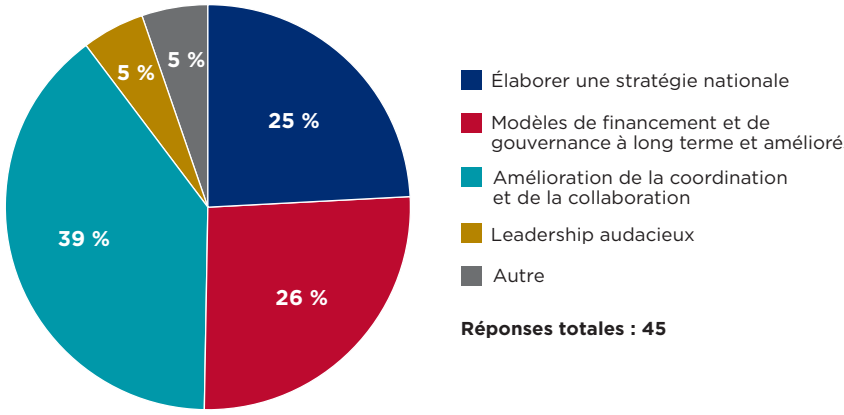



Source : CSPC (2025b)

## Figure A.1 Obstacles notables à l'optimisation des répercussions et des retombées de l'infrastructure de recherche nationale du Canada déclarés

Point de vue des participants au symposium 2025 sur les grandes infrastructures de recherche de la Conférence sur les politiques scientifiques canadiennes.

**Question 2 : Citez une ou deux mesures parmi les plus importantes que le Canada pourrait prendre pour optimiser son écosystème de l'infrastructure de recherche nationale afin de répondre aux besoins actuels et futurs du pays.**




Source : CSPC (2025b)

## Figure A.2 Importantes mesures que le Canada pourrait prendre pour optimiser son écosystème de l'infrastructure de recherche nationale

Point de vue des participants au symposium 2025 sur les grandes infrastructures de recherche de la Conférence sur les politiques scientifiques canadiennes.

Un rapport sur le symposium rend compte des messages clés à retenir de la séance (encadré A.1).

## Encadré A.1 Messages clés à retenir du symposium

**« 1. Nécessité d'une stratégie nationale en matière d'infrastructure de recherche**

L'importance et la nécessité d'une approche coordonnée et à long terme de l'infrastructure de recherche au Canada. Une stratégie ou une feuille de route pourrait aider à établir les priorités nationales, à orienter les investissements et à améliorer l'harmonisation dans l'écosystème décentralisé du Canada, et pourrait s'inspirer de modèles internationaux comme l'ESFRI et UKRI.

**2. Valeur des structures de financement et de gouvernance stables et à long terme**

La valeur des mécanismes de financement prévisibles et des structures de gouvernance qui soutiennent le cycle de vie complet des infrastructures de recherche, de la planification et de la construction à l'exploitation, au renouvellement, à la mise à niveau et à l'aliénation. La stabilité à long terme est cruciale pour permettre des percées scientifiques, favoriser l'innovation, attirer les talents et maintenir la compétitivité mondiale.

**3. Collaboration à tous les niveaux et approches écosystémiques**

La coordination à l'échelle locale, régionale et nationale, comme entre le gouvernement fédéral, les provinces et les territoires, les établissements de recherche universitaires et les communautés autochtones, peut aider à améliorer l'harmonisation et à réduire la fragmentation au sein de l'écosystème. Les projets intersectoriels, les plateformes, les installations, l'équipement et les données partagés peuvent améliorer le partage des connaissances, soutenir la mobilité et la formation des talents et favoriser l'innovation.

**4. Possibilités de partenariats internationaux et de diplomatie scientifique**

Les infrastructures de recherche sont positionnées comme des outils importants pour renforcer les engagements internationaux, la collaboration et la diplomatie scientifique dans des domaines de recherche clés. Le renforcement des partenariats internationaux et

(continue)

(a continué)

l'inclusion de l'infrastructure de recherche dans les ententes sur les sciences et la technologie du Canada sont des moyens de connecter les chercheurs et les installations aux réseaux mondiaux. »

(SPAC Laboratoires Canada, 2025)

# Annexe B Analyse FFPM

## FORCES

- Solide réputation mondiale d'excellence des chercheurs qui utilisent l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale internationalement reconnue du Canada.
- Investissements continus dans divers organismes et programmes pour promouvoir l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale et la résilience du système.
- Intérêt récent à l'importance des logiciels de recherche, du calcul avancé, de la gestion des données, d'une infrastructure d'IA souveraine et d'un réseau à haute vitesse sécuritaire.
- Atouts uniques du Canada constitués par sa diversité, sa géographie, son écosystème de la recherche bilingue et son engagement à l'égard de la vérité et de la réconciliation.

## FAIBLESSES

- Absence de cadre stratégique national, de feuille de route ou de gouvernance de portefeuille garantissant des investissements efficaces et des répercus-sions concordant avec les priorités nationales.
- Coordination limitée entre les ordres de gouvernement.
- Cycles et mécanismes de financement fragmentés, à court terme et fondés sur le projet, qui reposent sur des exigences de financement de contrepartie.
- La capacité de calcul avancé est inférieure à celle des pays comparables.
- Une concentration sur la mesure du rendement et non sur les répercussions finales.
- Respect inconstant des droits, obligations et intérêts des peuples autochtones en ce qui a trait à l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

## POSSIBILITÉS

- Profiter du moment pour positionner l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale comme un levier stratégique face aux problèmes locaux, nationaux et mondiaux.
- Étudier les pratiques exemplaires étrangères en matière de planification, de gouvernance, de financement, de numérique et d'évaluation de l'impact, tout en enracinant l'optimisation dans le contexte canadien unique.
- Chercher à faire des investissements dans desportefeuilles équilibrés tout au long du cycle de vie.
- Exploiter la capacité de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale pour attirer, former et déployer des spécialistes du monde entier.
- Désigner un porte-parole reconnu pour représenter le Canada dans les engagements internationaux en matière d'infrastructure de recherche

## MENACES

- Complaisance et inaction politiques entraînant la perte d'occasions cruciales, l'affaiblissement de la capacité de recherche et d'innovation et la perte de spécialistes.
- Possible effondrement du financement de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale en raison de l'incertitude entourant le financement et les partenariats de financement, ce qui crée des lacunes critiques dans la réponse aux besoins du Canada.
- Affaiblissement de la souveraineté scientifique et technologique en raison de l'incertitude des investissements, d'une capacité de calcul à la traîne et de l'absence d'un porteparole reconnu pour le Canada.

**Figure B.1 Analyse FFPM de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada**

Analyse FFPM de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

Analyse FFPM à quatre cadrans de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada. Cette infrastructure profite de forces manifestes, comme la réputation sur la scène mondiale des chercheurs travaillant au Canada et des installations reconnues à l'étranger qui permettent une recherche et une collaboration internationale à fort impact. En vertu de la réalité du fédéralisme canadien, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale au Canada a profité d'investissements continus de divers organisations et programmes de financement; ce pluralisme peut contribuer à une certaine résilience du système. Ces forces sont amplifiées par un réseau à haute vitesse sécuritaire géré par CANARIE, qui relie les chercheurs et les éducateurs canadiens les uns aux autres et aux données, à la technologie et aux installations mondiales. La création de l'Alliance et sa réorientation vers la surveillance de la gestion des données de recherche (GDR), des logiciels de recherche, de l'informatique de recherche avancée (IRA) et d'une infrastructure d'IA souveraine représentent une importante amélioration structurelle par rapport à l'approche fragmentée de l'infrastructure de recherche numérique (IRN) à l'échelle nationale suivie jusque-là. De plus, le Canada profite d'un éventail de forces uniques découlant de sa diversité culturelle, de sa géographie, de son écosystème de la recherche bilingue et de son engagement à l'égard de la réconciliation.

Si l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale affiche d'importantes forces, le Canada n'a pas de cadre stratégique national de planification, de développement et de soutien à ses actifs. En l'absence de stratégie nationale, de feuille de route ou de gouvernance au niveau du portefeuille de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale, la planification est largement ponctuelle, les cycles de financement sont courts et fondés sur les projets et la coordination entre les différents ordres de gouvernement et entre les établissements est limitée. Les mécanismes de financement sont fragmentés et reposent considérablement sur des exigences de financement de contrepartie. Ils sont peu harmonisés avec les priorités nationales et avec la réalité opérationnelle d'une infrastructure qui sert les communautés de la recherche pancanadienne et internationale. Le Canada est aussi à la traîne des pays comparables en matière de capacité d'IRA et ne compte pas de financement durable des logiciels de recherche et d'intendance à long terme des données. L'évaluation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale se concentre généralement sur la mesure du rendement au lieu d'estimer l'impact sur le long terme, non seulement en ce qui a trait à l'avancement de la recherche scientifique, mais aussi à la promotion de l'attraction et à la rétention de spécialistes, à la création de retombées économiques et en matière d'innovation et à la résolution de problèmes sociétaux. Bien que certains progrès aient été accomplis, le respect satisfaisant des droits,

obligations et intérêts des peuples autochtones en lien avec l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale demeure inconstant.

Malgré ces faiblesses, l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale est actuellement propice au changement. Il y a d'importantes possibilités de la positionner comme un levier stratégique et réfléchi permettant de s'attaquer aux problèmes locaux, nationaux et mondiaux, des changements climatiques à la santé publique, en passant par la fabrication avancée et la défense nationale. Pour bien réaliser le potentiel de cette infrastructure, le Canada peut envisager d'adapter les pratiques exemplaires internationales en matière de planification, de gouvernance, de financement, d'évaluation de l'impact et de développement et de rétention des spécialistes, et d'étendre l'envergure, la portée et la capacité de l'IRN à l'échelle nationale. Il existe des possibilités d'effectuer des investissements dans un portefeuille équilibré tout au long du cycle de vie de l'infrastructure, d'exploiter le potentiel de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale pour attirer, former et déployer les spécialistes mondiaux, de faire en sorte qu'il y ait un porte-parole reconnu qui s'exprime au nom du Canada sur la scène internationale et d'accroître la participation de cette infrastructure aux réseaux de recherche francophones nationaux et internationaux et autochtones et à la diplomatie scientifique.

La plus grande menace à l'optimisation de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada est la complaisance et l'inaction. L'incertitude entourant les ententes de financement et les partenariats pourrait mener à un effondrement du financement de l'infrastructure, et créer des lacunes critiques dans la capacité du Canada à répondre aux besoins nationaux. Sans réforme pour résoudre ses faiblesses, le Canada risque de manquer des occasions cruciales, de perdre des spécialistes et de compromettre sa capacité de recherche et d'innovation. S'il ne profite pas des occasions, le Canada peut se retrouver face à une souveraineté scientifique et technologique diminuée à une époque d'incertitude géopolitique et d'accélération technologique.

# Annexe C Impact de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

L'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada a une longue tradition d'impact scientifique et socioéconomique. Le tableau C.1 présente un échantillon de cet impact, classé par dimension, à partir de plusieurs cadres d'évaluation de l'impact, notamment du cadre de RI–PATHS et de l'OCDE, et de la surveillance et de l'évaluation de l'impact d'éléments individuels d'infrastructure de recherche à l'échelle nationale.

## Tableau C.1 Échantillon de l'impact dans différentes dimensions de l'infrastructure de recherche à l'échelle nationale du Canada

| Impact scientifique | |
|---|---|
| **Produits de recherche des utilisateurs** | Les produits de recherche annuels de 16 ISM sont passés de 9 131 à plus de 12 000 entre 2017 et 2023, pour une moyenne annuelle de 11 588, ce qui comprend les publications examinées par les pairs et les contributions à des conférences (FCI, 2025d). |
| **Changement structurel** | Réseaux océaniques Canada transforme la façon dont la recherche scientifique est réalisée et dont on y a accès. En ramenant à la surface les données des observatoires câblés, l'organisme a permis aux chercheurs d'effectuer de la recherche océanographique à partir de leur bureau au lieu de devoir recourir à du coûteux temps-navire. Cela permet aux scientifiques, aux gouvernements, aux organisations et aux citoyens d'avoir accès à du renseignement océanique (ONC, 2020, s.d.-c.). |
| **Rapprochement de la communauté** | Le Réseau national de la recherche et de l'éducation de CANARIE connecte les chercheurs et les éducateurs du Canada de différents établissements et organisations, à l'échelle interprovinciale comme internationale, afin qu'ils puissent accéder les uns aux autres ainsi qu'aux données et à la technologie mondiales, permettant ainsi des collaborations de premier plan (CANARIE, s.d.-a.). |
| **Soutien et renforcement des collaborations internationales** | Le NGCC *Amundsen* est un partenaire de l'Arctic Research Icebreaker Consortium, un consortium international, et remplit l'engagement du Canada en vertu de l'*Accord sur le renforcement de la coopération scientifique internationale dans l'Arctique* ainsi que du programme Décennie des Nations Unies des sciences océaniques au service du développement durable 2021–2030. (Amundsen Science, 2023).<br><br>En 2024, le Centre canadien de rayonnement synchrotron a soutenu 147 collaborations internationales avec des utilisateurs provenant de 28 pays et 9 provinces (CCRS, 2024). |

(continue)

(a continué)

| | |
|---|---|
| **Reconnaissance et impact mondial** | Le Centre for Biodiversity Genomics soutient et coordonne les grandes initiatives de recherche lancées au moyen du projet de Code-barres du vivant (International Barcode of Life Consortium), qui tire parti de l'expertise et des capacités des chercheurs et des organismes de recherche de 41 pays (CBG, s.d.-b.).<br><br>Le Metabolomics Innovation Centre est un chef de file mondial de l'analyse et de l'interprétation de l'ensemble des données métabolomiques. Sa base de données sur le métabolome humain contient des renseignements sur plus de 200 000 molécules que l'on retrouve dans le corps humain et est utilisée par des chercheurs d'environ 190 pays (Semeniuk, 2025; TMIC, s.d.).<br><br>SNOLAB offre un soutien scientifique, technique et administratif d'experts à plus de 1 000 utilisateurs et collaborateurs de 165 établissements dans 23 pays (SNOLAB, 2024a). |
| **Étendue des connexions** | Le Réseau de contrôle océanique fournit des services à plus de 400 chercheurs nationaux et internationaux représentant plus de 30 pays et a « conclu des partenariats avec une communauté mondiale d'utilisateurs et de parties prenantes de la télémétrie pour documenter les déplacements et la survie d'animaux aquatiques face à la transformation des milieux océaniques » (OTN, 2018). |
| **Impact sur l'innovation et impact technologique et économique** | |
| **Technologie de la santé** | Les chercheurs utilisent le Centre canadien de rayonnement synchrotron pour produire des images extrêmement détaillées des structures de l'oreille interne qui transmettent les signaux sonores au cerveau, afin d'aider à l'élaboration de stratégies de programmation sur mesure pour des implants auditifs (CCRS, 2024). |
| **Défense et souveraineté technologique** | Le Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN) a collaboré avec Recherche et développement pour la Défense Canada et avec le Laboratoire de recherche navale des États-Unis à démontrer comment, dans le Haut-Arctique, les conditions ionosphériques interféraient avec leur capacité à effectuer le suivi des objets éloignés (FCI, 2025d). |
| **Technologie réglementaire** | L'Installation nationale André E. Lalonde en spectrométrie de masse par accélérateur (AEL-SMA) a collaboré avec le Bureau de la radioprotection de Santé Canada à « évaluer l'efficacité de filtres au charbon dans la surveillance de la contamination radioactive provenant d'une installation nucléaire […], qui a finalement confirmé l'utilité des filtres pour surveiller les émissions radioactives à long terme » (uOttawa, 2024). |
| **Commercialisation** | La recherche réalisée à la Vaccine and Infectious Disease Organization a mené à la commercialisation de Pleuro-Star 4, un vaccin destiné aux porcs qui a déclenché une réaction immunitaire de protection contre les souches bactériennes communes responsables de la pleuropneumonie porcine (VIDO, 2025). |
| **Entreprise dérivée** | Maritime BioLoggers était une entreprise dérivée fondée à partir d'un projet d'accélérométrie du Réseau de contrôle océanique, qui ciblait un besoin du marché en données sur les déplacements et la prédation (OTN, 2018). |
| **Réduction des coûts** | Le Metabolomics Innovation Centre a favorisé la création d'OMx Personal Health Analytics, une entreprise dérivée qui aide à simplifier le fonctionnement, à réduire les coûts pour les utilisateurs et à élargir l'accès aux données métabolomiques (FCI, 2025d). |

(continue)

(a continué)

| | |
|---|---|
| **Impact sur les spécialistes, la formation et l'éducation** | |
| **Résultats** | Entre 2017 et 2023, une moyenne de 22 474 personnes hautement qualifiées ont été formées chaque année dans 16 ISM (FCI, 2025d). |
| **Portée éducationnelle** | Réseaux océaniques Canada propose des programmes d'éducation et de formation destinés à un public qui s'étend des élèves du primaire et du secondaire aux étudiants du deuxième cycle, aux membres de la communauté et aux professionnels. Ces initiatives convertissent le renseignement océanique en expériences d'apprentissage qui promeuvent l'intendance océanique et encouragent l'action sur les changements climatiques. Elles comprennent des modules concordant avec des programmes d'études et pratiques destinés aux classes de niveau intermédiaire et secondaire partout au Canada (ONC, 2023). |
| **Personnel d'infrastructure hautement qualifié** | Les ISM ont employé plus de 1 000 personnes qualifiées annuellement entre 2017 et 2023, principalement dans des postes scientifiques et techniques (FCI, 2025d). |
| **Environnement de formation unique** | Le NGCC *Amundsen* est une plateforme de formation distinctive, à bord de laquelle le personnel hautement qualifié — chercheurs et personnel de soutien technique — constitue jusqu'à 80 % des utilisateurs. Travailler à bord du navire permet à ces personnes d'acquérir une expérience pratique unique de l'utilisation sécuritaire d'instruments océanographiques de pointe dans les exigeantes conditions arctiques (FCI, 2025d). |
| **Impact social et sociétal** | |
| **Comprendre le Canada et sa population** | Les chercheurs du Réseau canadien des centres de données de recherche génèrent des données probantes pertinentes pour les politiques dans un vaste éventail de domaines, comme la santé mentale dans la population, l'économie, l'éducation, le développement social et le revenu, et l'immigration. De récents travaux se sont penchés sur la façon dont la politique fiscale et les mesures de conformité influencent les entreprises et les travailleurs, dont les aides au revenu favorisent la sécurité alimentaire des foyers et dont les conditions socioéconomiques déterminent l'état de santé chez les adultes autochtones qui vivent hors réserve au Canada (Hajizadeh et al., 2018; Boyer et d'Astous, 2023; Men et al., 2023; Duan et Moon, 2025; RCCDR, s.d.-b.). |
| **Collaborations avec les peuples autochtones** | Dans le cadre du projet de collaboration Apoqnmatulti'k (qui signifie « nous nous aidons les uns les autres » en Mi'kmaw) avec le Réseau de contrôle océanique, l'anguille d'Amérique (Katew), le bar rayé (Ji'kaw) et le gaspareau (Kaspe-law) font l'objet d'un suivi pour mieux comprendre leurs déplacements dans la baie de Fundy (Pekwitapa'qek) et le lac Bras d'Or (Pitu'pa'q), en Nouvelle-Écosse (Mi'kma'ki). La participation et la contribution conjointe des détenteurs du savoir Mi'kmaw, local et occidental sont essentielles à une meilleure intendance de ces espèces (OTN, 2024, 2025). |
| **Communautés habilitantes** | Les capacités de modélisation des inondations de Réseaux océaniques Canada rendent les communautés côtières plus résilientes face aux risques naturels, comme les tsunamis, les ondes de tempête et la hausse du niveau de la mer due aux changements climatiques. Réseaux océaniques Canada intègre les données de bathymétrie du plancher océanique et du relief côtier pour créer des modèles d'élévation numérique à haute définition (ONC, 2020, s.d.-c.). |

# Conseil d'administration du CAC*

**Soheil Asgarpour, FACG (président)**, président et chef de la direction sortant, Petroleum Technology Alliance Canada et président sortant du conseil d'administration, Académie canadienne du génie (Vancouver, C.-B.)

**Brian Fleck,** professeur, Faculté de génie, Département de génie mécanique, Université de l'Alberta (Edmonton, Alb.)

**Pascal Grenier,** président, Défense et Sécurité de CAE (Montréal, Qc)

**Catherine Karakatsanis, FACG,** vice-présidente principale, Stantec (Toronto, Ont.)

**Catherine Middleton,** professeure, École de gestion des technologies de l'information Ted Rogers, Université métropolitaine de Toronto (Toronto, Ont.)

**Hasna Rouighi,** directrice générale, Secrétariat aux aînés, ministère de la Santé et des Services sociaux, gouvernement du Québec (Montréal, Qc)

**Donna Strickland, C.C., MSRC, FACG,** professeure, Département de physique et d'astronomie, Université de Waterloo (Waterloo, Ont.)

**Christine Thomas,** vice-présidente, Gouvernance et Conseillère juridique, Association médicale canadienne (Ottawa, Ont.)

**Rachel Wernick,** associée du Forum des politiques publiques; directrice du Programme de leadership en matière de politiques, École de gestion Telfer, Université d'Ottawa; et ancien sous-ministre adjointe principale au sein du gouvernement du Canada (Ottawa, Ont.)

**Joseph Wong,** professeur à l'École Munk des affaires internationales et des politiques publiques, et vice-président chargé des affaires internationales à l'Université de Toronto (Toronto, Ont.)

**Gisèle Yasmeen,** professeure de pratique JW McConnell, École de politiques publiques Max Bell, Université McGill (Montréal, Qc)

*En septembre 2026

# Comité consultatif scientifique du CAC*

**Maydianne C. B. Andrade (présidente),** doyenne, Faculté des sciences, Université York (Toronto, Ont.)

**Kyle Bobiwash,** professeur adjoint, érudit autochtone, Département d'entomologie, Université du Manitoba (Winnipeg, Man.)

**Bing Chen,** professeur de génie civil, titulaire de la Chaire UArctic en génie de l'environnement marin et côtier, et doyen associé de la faculté de génie et des sciences appliquées, Université Memorial de Terre-Neuve (St. John's, T.-N.-L.)

**Benoît Dupont,** professeur, École de criminologie, Chaire de recherche du Canada en cybersécurité, Chaire de recherche en prévention de la cybercriminalité, Université de Montréal; et directeur scientifique, Réseau intégré sur la cybersécurité (Montréal, Qc)

**Jaigris Hodson,** chaire de recherche de niveau 2 du Canada sur la communication numérique au service de l'intérêt public et professeure agrégée, Collège des études interdisciplinaires, Université Royal Roads (Victoria, C.-B.)

**Digvir S. Jayas, O.C., MSRC, FACG,** président et vice-chancelier, Université de Lethbridge (Lethbridge, Alb.)

**Sandra Lapointe,** directrice, Collaboratif canadien pour la société, l'innovation et les politiques; professeure, Faculté des sciences humaines, Université McMaster; et directrice, The/La Collaborative (Hamilton, Ont.)

**Catherine L. Mah,** professeur et titulaire de la chaire de recherche du Canada sur la promotion des populations en santé, École d'administration de la santé, Faculté de la santé, Université Dalhousie (Halifax, N.-É.)

**Nicole Redvers,** professeure agrégée, chaire de recherche à Western, École de médecine et de médecine dentaire Schulich, Université Western et V.-P., recherche, L'Association des facultés de médecine du Canada (London, Ont.)

**Madison Rilling,** ancienne directrice générale, Optonique (Québec, Qc)

**David A. Wolfe,** professeur émérite de sciences politiques, Université de Toronto et codirecteur, Innovation Policy Lab à la Munk School of Global Affairs and Public Policy (Toronto, Ont.)

*En septembre 2026

## Des données probantes pour le bien public.

Le **Conseil des académies canadiennes (CAC)** est une voix de confiance à l'intersection de la recherche, des enjeux sociaux et des politiques publiques. Il rassemble l'expertise et évalue les connaissances afin de faire progresser la prise de décision fondée sur des données probantes au Canada comme à l'étranger.

Grâce à des évaluations multidisciplinaires menées par des experts s'appuyant sur des données probantes en provenance de différents secteurs et communautés, le CAC apporte clarté, rigueur et équilibre dans la compréhension de sujets de politiques complexes dans divers domaines comme la santé, l'environnement, la sécurité publique, l'innovation et l'économie.

Organisation de bienfaisance sans but lucratif, le CAC est guidé par les principes d'indépendance, d'excellence et d'intégrité dans tous ses travaux, offrant ainsi une valeur constante à ceux qui utilisent ses rapports pour éclairer les politiques et le débat public.

www.rapports-cac.ca



Council of Canadian Academies | Conseil des académies canadiennes