



Septembre, 2021

Répondre aux besoins de la communauté de recherche du Canada en matière d'infrastructure de recherche numérique



**Digital Research
Alliance of Canada**

**Alliance de recherche
numérique du Canada**

Financé par le
gouvernement
du Canada

Canada 

Résumé

La recherche au Canada est transformée par la portée et la disponibilité croissantes de l'infrastructure de recherche numérique (IRN) ; ce réseau dynamique composé d'équipements, de logiciels, de personnes, de méthodes, de pratiques et de services contribue à créer et à mobiliser les connaissances. L'IRN est un catalyseur de recherche et d'innovation. Elle est essentielle au maintien du bien-être socioéconomique du Canada.

L'Alliance de recherche numérique du Canada (l'Alliance) a été créée par Innovation, Sciences et Développement économique (ISDE) Canada afin d'apporter aux scientifiques, chercheuses et chercheurs canadiens l'infrastructure numérique nécessaire à la conduite d'activités de recherche et d'innovation de classe mondiale. Dans la perspective de créer un écosystème d'IRN financièrement viable, le Conseil des chercheurs et les analystes principaux de l'Alliance ont fait la synthèse des priorités de la communauté de recherche canadienne, recensées via des documents sur l'état de la situation, des mémoires, un sondage national et des assemblées publiques.

Le document "Répondre aux besoins de la communauté de recherche du Canada en matière d'infrastructure de recherche numérique" est présenté au conseil d'administration de l'Alliance par le Conseil des chercheurs dans un esprit de collaboration. La vision proposée pour le nouveau système d'IRN se résume comme suit : offrir un ensemble de services qui soutiennent un éventail de disciplines de recherche et d'approches computationnelles ; prioriser l'autodétermination et la souveraineté des données des peuples autochtones; coordonner un solide programme national d'éducation et de formation en IRN et attribuer les ressources de manière équitable et transparente.

Les grands thèmes et les priorités qui y sont rattachées sont résumés dans ce qui suit.

Infrastructure nationale

- Investir sans tarder dans l'ajout de ressources en informatique traditionnelle et en infonuagique, accroître les ressources de stockage et élaborer un plan financier durable pour leur maintenance et leur renouvellement continu.
- Instaurer une stratégie nationale d'utilisation de l'infonuagique hébergée par l'Alliance et de l'infonuagique commercial.
- Élaborer et mettre en œuvre un plan de stockage, de traitement et de préservation des données à long terme.

Autodétermination et souveraineté des données des peuples autochtones du Canada

- Apporter aux peuples autochtones du Canada une aide financière et de l'expertise. Conclure avec eux des ententes de partenariat pour qu'ils puissent développer leurs propres infrastructures de recherche numérique souveraine.
- Faciliter les occasions de collaborer dans le respect afin de répondre aux besoins des communautés et soutenir leurs objectifs et leurs aspirations.

Équité, diversité et inclusion

- Se donner comme règle de base d'intégrer les principes d'EDI dans toutes les décisions et les activités.
- Adopter des mesures quantitatives d'EDI qui se conforment aux normes nationales et internationales et aux pratiques exemplaires, dégager les aspects à améliorer, combler les écarts rapidement et s'engager dans un processus de veille et d'amélioration continu.
- Fournir des services et du soutien à tous les chercheurs et chercheuses en français, en anglais et en d'autres langues partout au Canada.
- S'assurer que tous les chercheurs et chercheuses, y compris ceux et celles des groupes marginalisés, ont accès aux outils et aux services de l'Alliance, peu importe l'endroit où ils se trouvent, leur discipline et leur affiliation institutionnelle.

Personnel de soutien professionnel

- S'assurer qu'il y a suffisamment de personnel professionnel pour fournir le soutien nécessaire pour répondre aux divers besoins de la communauté de recherche.
- Collaborer avec des consortiums régionaux, des infrastructures de recherche et d'autres organisations pour :
 - mettre en place un modèle de soutien durable et de rétention du personnel professionnel,

Ébauche du Conseil des chercheurs de l'Alliance

- établir un système de formation et d'éducation des étudiants et étudiantes ainsi que du personnel en début de carrière.

Pratiques d'intendance et de gestion des données de recherche

- Élaborer une stratégie et un plan de gestion des données sensibles. Collaborer avec d'autres groupes nationaux et régionaux actifs dans ce domaine, y compris les communautés autochtones.
- Bâtir une infrastructure et offrir du soutien pour la gestion, le traitement et la préservation des données de recherche selon les principes *FAIR* (de l'anglais *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) de repérage, d'accessibilité, d'interopérabilité et de réutilisation en collaboration avec les universités et les laboratoires du pays.

Éducation et formation

- Élaborer, en partenariat avec les universités canadiennes, un programme de formation en IRN s'appuyant sur les programmes existants et basé sur les priorités et l'expertise de la communauté de recherche.
- S'assurer que les programmes et la documentation de formation sont à jour, soignés, faciles d'accès et fréquemment offerts.

Logiciels de recherche

- Établir les services de soutien et de maintenance continue des composants logiciels essentiels des infrastructures.
- Passer en revue les besoins en logiciels de recherche de la communauté pour déterminer les logiciels libres que le personnel de soutien professionnel de l'Alliance doit développer et maintenir en état.
- Élaborer une stratégie de soutien du développement de nouveaux logiciels de recherche sous licence libre.

Collaboration sur les scènes nationale et internationale

- Établir des liens et des partenariats avec les établissements, les laboratoires et les industries au Canada afin d'affirmer le rôle central de l'Alliance dans l'écosystème de l'IRN.
- Échanger avec la communauté internationale afin de développer de nouveaux partenariats et de soutenir des projets basés sur une infrastructure partagée.

Contenu

1	Aperçu.....	6
2	Infrastructure nationale.....	8
3	Autodétermination et souveraineté des données des peuples autochtones au Canada	9
4	Équité, diversité et inclusion	11
5	Personnel de soutien professionnel.....	11
6	Pratiques d'intendance et de gestion des données de recherche	12
7	Éducation et formation.....	13
8	Logiciels de recherche.....	14
9	Collaboration sur les scènes nationale et internationale.....	15
10	À propos du présent document	16

1 Aperçu

La recherche au Canada est transformée par la portée et la disponibilité croissantes de l'infrastructure de recherche numérique (IRN). Ce réseau dynamique composé d'équipements, de logiciels, de personnes, de méthodes, de pratiques et de services contribue à créer et à mobiliser les connaissances. Les avancées en matière d'IRN ont un impact très important sur tous les secteurs de recherche et d'éducation. L'IRN, catalyseur de recherche et d'innovation, est essentielle au maintien du bien-être socioéconomique du Canada.

En 2018, le gouvernement du Canada a affecté des fonds à la mise en place d'une stratégie nationale en matière d'IRN afin que les scientifiques, chercheuses et chercheurs canadiens disposent de l'infrastructure numérique nécessaire pour poursuivre des recherches de calibre mondial. C'est à cette fin qu'Innovation, Sciences et Développement économique (ISDE) Canada a mandaté en 2019 la création de l'Alliance de recherche numérique du Canada (l'Alliance)¹.

L'Alliance a d'abord établi un Conseil des chercheurs² afin de donner une forme officielle à la consultation régulière des chercheurs et chercheuses au Canada. Représentant une diversité de cultures, de langues, d'identités et de régions, ainsi qu'une gamme étendue de disciplines et d'établissements de recherche, le Conseil des chercheurs avise la direction et le conseil d'administration de l'Alliance. En 2021, son rôle consiste à mettre en lumière les besoins et les priorités des chercheuses et des chercheurs canadiens afin d'établir le plan stratégique de l'Alliance et de déterminer les investissements des premières années de fonctionnement.

En 2020-2021, les analystes principaux de l'Alliance, suivant les instructions du Conseil des chercheurs, ont organisé quatre activités consultatives en vue de sonder la situation de l'IRN et connaître les besoins des chercheuses et chercheurs au Canada. Les fruits de ces activités sont :

- **Trois documents sur l'état de la situation**, axés sur le calcul informatique de pointe (CIP), les logiciels de recherche (LR) et les écosystèmes de gestion des données de recherche (GDR) au Canada, préparés par des analystes principaux de l'Alliance conseillés par des experts et des expertes en la matière, notamment des chercheuses et des chercheurs.
- **107 mémoires**³, déposés par les chercheuses et chercheurs canadiens et les établissements de recherche, décrivant leurs exigences, défis et recommandations en matière de l'IRN.
- Un **sondage national** effectué auprès de 1381 chercheuses et chercheurs au Canada pour recueillir de l'information relative aux données démographiques et aux disciplines de recherche.

¹ Alliance de recherche numérique du Canada (l'Alliance) <https://engagedri.ca>.

² Le Conseil des chercheurs de l'Alliance est un groupe de chercheuses et de chercheurs choisis dans tout le Canada pour leur expertise en IRN. <https://engagedri.ca/fr/conseil-des-chercheurs>

³ <https://engagedri.ca/fr/%C3%A9valuation-canadienne-des-besoins-en-mati%C3%A8re-de-recherche-num%C3%A9rique/soumissions-expos%C3%A9s-de-position>

Ébauche du Conseil des chercheurs de l'Alliance

- Une série d'**assemblées publiques** en français et en anglais réunissant 477 chercheuses et chercheurs et autres intervenant(e)s de la communauté de l'IRN. Ces assemblées ont permis d'enrichir et de détailler les conclusions collectives tirées des consultations auprès de la communauté.

La recherche de calibre mondial exige une infrastructure de pointe pour recueillir, analyser et partager les données et les résultats de recherche. L'IRN est utilisée dans tous les domaines de la recherche universitaire, de l'accès aux images astronomiques à la création d'algorithmes d'intelligence artificielle (IA), à la mise en relation de diverses données sanitaires et à l'interprétation des données en sciences sociales et humaines.

L'Alliance s'est vu confier le rôle d'architecte du paysage de l'IRN du Canada. Son plan stratégique guidera les activités jusqu'en 2024 et au-delà. Cependant, seule, l'Alliance ne sera pas en mesure de réussir son mandat ; pour y arriver, elle devra établir des collaborations étroites avec les établissements, les organismes provinciaux et régionaux, et les laboratoires et les organismes nationaux pour parvenir à établir une approche coordonnée de prestation d'une série de services très complexes.

Les principes directeurs de l'Alliance décrivent comment l'organisation s'attache à être au service des chercheuses et des chercheurs, orientée services, responsable et transparente, en quête d'excellence et de collaborations⁴. Ces principes doivent être intégrés dans la structure organisationnelle et dans toutes les activités et initiatives de l'Alliance. Les relations de collaboration, fondées sur une division claire des rôles et des responsabilités, seront cruciales pour l'avenir. Investir dans l'infrastructure et le personnel de soutien professionnel sera essentiel pour répondre aux besoins de la communauté de recherche du Canada, qui est vaste et diversifiée.

Le présent document est rédigé par le Conseil des chercheurs de l'Alliance avec l'aide des analystes principaux de l'Alliance. Le groupe possède une grande expertise dans tous les aspects de l'IRN et est déterminé à assurer le succès à long terme de l'Alliance.

Les besoins de la communauté de recherche du Canada, recensés lors des consultations et présentés ci-après, sont classés par thèmes auxquels sont rattachés les priorités clés pour l'Alliance selon le Conseil des chercheurs :

- Infrastructure nationale
- Autodétermination et souveraineté des données des peuples autochtones du Canada
- Équité, diversité et inclusion
- Personnel de soutien professionnel
- Pratiques d'intendance et de gestion des données de recherche
- Éducation et formation

⁴ Principes directeurs de l'Alliance. <https://engagedri.ca/fr/la-noirn/principes-directeurs>

- Logiciels de recherche
- Collaboration sur les scènes nationale et internationale

Le Conseil des chercheurs soumet le présent document au Conseil d'administration et à la direction de l'Alliance dans un esprit de collaboration pour la création d'un écosystème de l'IRN financièrement durable. La vision proposée pour le nouveau système d'IRN se résume comme suit : offrir des services qui soutiennent un éventail de disciplines de recherche et d'approches informatiques, prioriser l'autodétermination et la souveraineté des données des peuples autochtones, coordonner un programme national d'éducation et de formation en IRN de haut niveau et attribuer les ressources de manière équitable et transparente.

2 Infrastructure nationale

L'Alliance fournira une infrastructure nationale composée d'équipement, de logiciels et de personnel. Cette infrastructure servira de socle au développement de plateformes spécialisées, à la gestion des données et la création de systèmes informatiques.

Calcul Canada⁵ fournit actuellement les ressources de calcul informatique de pointe aux chercheuses et chercheurs, les deux tiers étant satisfaits selon les résultats du sondage. Pour atteindre la moyenne des pays du G7 en termes de puissance de calcul par rapport au produit intérieur brut, le Canada devra doubler ses ressources informatiques. L'Alliance devrait se fixer comme objectif d'atteindre ce jalon d'ici la fin de son premier mandat.

L'ajout de capacité informatique est en partie assurée par l'utilisation accrue de l'infonuagique. Calcul Canada offre des services infonuagiques à ses utilisatrices et utilisateurs tandis que certaines chercheuses et chercheurs achètent des services infonuagiques commerciaux pour des applications nécessitant du calcul intensif ou pour accéder à des logiciels et plateformes spécialisés. Bien que les nuages commerciaux soient encore jugés plus coûteux pour le calcul intensif que les nuages hébergés localement, ils peuvent être rentables s'ils sont gérés de manière judicieuse. Pour répondre à la demande croissante, l'Alliance devrait instaurer une stratégie nationale en matière d'infonuagique qui inclue les nuages hébergés localement et explore également les possibilités de partenariat avec les fournisseurs de services commerciaux tout en garantissant la propriété des données, la sécurité et l'indépendance universitaire.

Selon les résultats du sondage, le niveau de stockage de données assuré par Calcul Canada répond aux besoins d'environ 60 % des chercheuses et chercheurs. Actuellement, Calcul Canada ne fournit pas de stockage de données et d'archivage à long terme, ce qui est pourtant crucial pour améliorer la répliquabilité et la réutilisation et pour adhérer aux principes régissant l'ouverture de la recherche et des données. L'Alliance doit mettre en place des outils de stockage de données à long terme pour répondre à ces besoins et utiliser de manière plus efficiente et efficace les ressources de stockage existantes.

⁵ Calcul Canada. <https://www.computecanada.ca/?lang=fr>

D'un point de vue opérationnel, les chercheuses et les chercheurs demandent une infrastructure fiable et stable qui soit disponible pendant les périodes de maintenance planifiées. L'Alliance devrait définir les services qui doivent rester fonctionnels en quasi-permanence et leur accorder les ressources nécessaires.

La cybersécurité devient une question cruciale pour les écosystèmes d'IRN partout dans le monde. L'Alliance doit faire en sorte que ses systèmes et les données recueillies par les chercheuses et les chercheurs soient protégés. L'ISDE a demandé au partenaire canadien de l'Alliance en IRN, CANARIE⁶, de diriger les travaux en matière de cybersécurité. Ensemble, CANARIE et l'Alliance devraient formuler des directives, proposer des services en cybersécurité, édicter des lignes directrices sur le partage et offrir de la formation de sensibilisation sur la menace, qui rejoignent le modèle de l'Ontario Cybersecurity Higher Education Consortium⁷.

Priorités

- Investir sans tarder dans l'ajout de ressources informatiques locales et infonuagiques, accroître les ressources de stockage et élaborer un plan financier durable pour leur maintenance et leur renouvellement.
- Instaurer une stratégie nationale d'utilisation de l'infonuagique hébergée par l'Alliance et de l'infonuagique commerciale.
- Élaborer et mettre en œuvre un plan de stockage, de curation et de préservation des données à long terme.

3 Autodétermination et souveraineté des données des peuples autochtones au Canada

Reconnaissant des utilisations non éthiques faites dans le passé des données autochtones au regard de la recherche menée au Canada, l'Alliance doit veiller à ce que les chercheuses et chercheurs et les communautés des Premières Nations, des Métis, des Inuits et des autres peuples autochtones puissent participer pleinement au développement de l'organisation et à la définition de ses priorités. Pour ce faire, les politiques et la culture organisationnelle de l'Alliance devront respecter le droit à l'autodétermination et la souveraineté des données affirmées par les principes CARE (de l'anglais *Collective benefit, Authority to control, Responsibility, and Ethics*) :

⁶ CANARIE, organisation du Réseau national de la recherche et de l'éducation (RNRE) du Canada. <https://www.canarie.ca/fr/>

⁷ Ontario Cybersecurity Higher Education Consortium (ON-CHEC). <https://www.orion.on.ca/about-us/on-chec>

avantage collectif, pouvoir de contrôler, responsabilité et éthique⁸, et des manifestations particulières, notamment les principes de PCAP® (propriété, contrôle, accès et possession)⁹ des Premières Nations. L'Alliance doit soutenir les communautés autochtones de manière conforme aux principes de la réconciliation de la Commission vérité et réconciliation¹⁰ et aux droits énoncés dans la *Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones*¹¹. La numérisation, la préservation et le contrôle des données jouent un rôle complémentaire important dans la préservation d'une culture.

Il est essentiel d'établir des relations et des ententes de partenariat avec les Premières Nations, les Métis, les Inuits et les autres communautés autochtones pour bâtir une IRN pleinement inclusive et équitable au Canada. Avant toute chose, le Conseil des chercheurs reconnaît que les chercheuses et chercheurs autochtones sont sous-représentés et il entend bien collaborer avec la direction de l'Alliance pour corriger la situation.

À l'étape fondatrice du mandat de l'Alliance, il faudra susciter les occasions de collaborer et de développer des politiques, des ressources et des outils avec les communautés et les organisations autochtones afin de refaçonner le paysage de l'IRN. Des groupes autochtones, tels que le Centre de gouvernance de l'information des Premières Nations, mandatés par l'Assemblée des Premières Nations pour exercer leur compétence sur les données des Premières Nations, ont une longue tradition de développement de modèles pour la souveraineté des données autochtones; leur expertise devrait être sollicitée par l'Alliance au fil des contacts établis avec les peuples autochtones du Canada.

Priorités

- Apporter aux peuples autochtones du Canada une aide financière et de l'expertise, et conclure avec eux des ententes de partenariat pour qu'ils puissent développer leurs propres infrastructures de recherche numérique souveraine et utiliser les méthodes numériques pour préserver leur culture.
- Faciliter dans le respect les occasions de collaborer afin de répondre aux besoins des communautés et soutenir leurs objectifs et leurs aspirations.

⁸ Les principes CARE régissant la gouvernance des données autochtones du GIDA (de l'anglais *Global Indigenous Data Alliance*). <https://www.gida-global.org/care>

⁹ Principes de propriété, de contrôle, d'accès et de possession des Premières Nations. <https://fnigc.ca/fr/les-principes-de-pcap-des-premieres-nations/>

¹⁰ Commission vérité et réconciliation du Canada, Principes de vérité et de réconciliation. <https://nctr.ca/a-propos/histoire-de-la-cvr/site-web-de-la-cvr/?lang=fr>

¹¹ *Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones*. https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/wp-content/uploads/sites/19/2018/11/UNDRIP_F_web.pdf

4 Équité, diversité et inclusion

Le mandat de l'Alliance comporte notamment l'engagement d'intégrer les principes d'équité, de diversité et d'inclusion (EDI) dans chaque projet de l'organisation. L'« équité » signifie le traitement juste et équitable de tous et de toutes; la « diversité » requiert la contribution de personnes ayant le plus large éventail possible de parcours, de perspectives et d'expériences, et portent une attention particulière aux personnes issues de groupes sous-représentés; l'« inclusion » s'assure de la participation entière et respectueuse de toutes les personnes impliquées. S'engager en faveur de l'EDI signifie fournir du soutien aux chercheuses et chercheurs de toutes identités, cultures et habiletés, de chacune des disciplines de recherche et dans les établissements de recherche canadiens de toutes tailles d'un océan à l'autre. Dans le contexte canadien, l'EDI doit mettre au premier plan le traitement équitable et l'inclusion des Premières Nations, des Inuits, des Métis et des membres des autres communautés autochtones.

L'Alliance devrait prendre acte des obstacles que doivent surmonter de nombreux chercheurs et chercheuses pour accéder à l'IRN et en faire usage. Parmi ces obstacles figurent leur méconnaissance des outils et des services en place, l'aide parfois inexistante fournie par leurs établissements ou encore leur appartenance à des institutions géographiquement isolées. La présence de biais systémiques dans les établissements de recherche et d'enseignement supérieur peut aussi avoir une incidence sur l'accessibilité et l'utilisation de l'IRN pour les communautés marginalisées. L'Alliance doit veiller à ce que les outils et les ressources mis à disposition répondent aux besoins de l'ensemble de la communauté de recherche.

Priorités

- Se donner comme règle de base d'intégrer les principes d'EDI dans toutes les décisions et les activités.
- Adopter des mesures quantitatives d'EDI qui se conforment aux normes nationales et internationales et aux bonnes pratiques, dégager les aspects à améliorer, combler les écarts rapidement et s'engager dans un processus de veille et d'amélioration continues.
- Fournir des services et du soutien à tous les chercheurs et chercheuses en français, en anglais et en d'autres langues partout au Canada.
- S'assurer que tous les chercheurs et chercheuses, y compris ceux et celles des groupes marginalisés, ont accès aux outils et aux services de l'Alliance, quel que soit l'endroit où ils se trouvent, leur discipline et leur affiliation institutionnelle.

5 Personnel de soutien professionnel

Le personnel de soutien professionnel¹² est essentiel au succès de l'Alliance. Il regroupe les conservatrices et conservateurs de données, les spécialistes de la gestion des données, les

¹² Selon la définition de Statistique Canada, le PHQ (personnel hautement qualifié) regroupe les « personnes titulaires d'un baccalauréat ou d'un grade universitaire de niveau supérieur ». <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/88-003-x/2007002/10331-fra.htm>. C'est la définition utilisée par la

administratrices et les administrateurs système, les ingénieures et les ingénieurs spécialistes des logiciels de recherche et le personnel de soutien spécialisé. L'Alliance héritera de l'équipe de Calcul Canada. Un examen exhaustif de ses forces et de ses faiblesses aidera l'Alliance à établir la structure de soutien optimale de l'écosystème de l'IRN.

Un soutien local a été jugé indispensable au vu des consultations menées auprès de la communauté. Le personnel de soutien local en IRN peut agir comme intermédiaire avec les équipes nationales et servir de point de contact pour les chercheuses et les chercheurs.

En plus du personnel professionnel soutenu par l'Alliance, les groupes informatiques des consortiums régionaux, des établissements, des bibliothèques, des laboratoires et des centres de recherche du Canada détiennent une vaste expertise en IRN. Mobiliser le personnel professionnel de l'Alliance et le coordonner avec d'autres équipes est une entreprise de longue haleine qui profitera à toute la communauté de recherche.

Le personnel de la Fédération Calcul Canada est formé d'employées et d'employés d'universités ou de consortiums assujettis à des conventions de travail locales et à des lois provinciales. Assumant la responsabilité de fournir le support financier de ce personnel professionnel, l'Alliance peut miser sur son influence pour garantir au personnel un traitement professionnel, lui assurer une rémunération et des avantages compétitifs ainsi qu'une sécurité d'emploi dans le respect des règlements de leur organisation externe en matière de ressources humaines. Les organisations et l'Alliance seront mieux à même de maintenir le personnel en poste dans un marché des plus compétitifs.

Priorités

- S'assurer qu'il y a suffisamment de personnel professionnel pour fournir le soutien de base nécessaire pour répondre aux divers besoins de la communauté de recherche.
- Collaborer avec les consortiums régionaux, les infrastructures de recherche et les autres organisations pour mettre en place un modèle de support financier permanent et de maintien en poste du personnel de soutien professionnel et pour établir un système de formation et d'éducation des étudiantes et étudiants ainsi que du personnel en début de carrière.

6 Pratiques d'intendance et de gestion des données de recherche

Les données de recherche et les productions savantes qui en découlent sont des actifs de recherche précieux. Bien gérés, ces actifs peuvent avoir, grâce au partage et à la réutilisation, un fort impact sur l'avancement du savoir et les capacités d'innovation. L'Alliance doit bâtir une infrastructure nationale capable de soutenir l'intendance et la gestion des données de recherche

communauté de recherche et les organismes subventionnaires. C'est pourquoi nous n'utilisons pas le terme « PHQ » pour décrire le personnel de soutien professionnel.

normalisées, promouvant les modèles de données standards qui favorisent les collaborations nationales et internationales.

Les dépôts de données, les services et les plateformes devront permettre aux chercheuses et aux chercheurs d'adopter les principes FAIR et la Politique des trois organismes sur la gestion des données de recherche¹³. L'Alliance devrait s'assurer que la communauté dispose des outils et des ressources nécessaires pour respecter les exigences nouvelles et les obligations connexes de nature éthique, juridique et commerciale relatives aux données de recherche.

L'intendance des données sensibles demande de porter une attention particulière à la protection contre la collecte, l'accès et la divulgation non autorisés. La recherche en matière de santé fait souvent appel à diverses sources de données dont le degré de sensibilité est variable, telles que les données sur les soins de santé de nature administrative et clinique, et les données socioéconomiques sur la population. Il faudra soutenir l'adoption d'un code de conduite approprié en recherche et l'application de directives en matière de protection des renseignements personnels qui soient conformes aux lois et aux pratiques régionales. L'Alliance doit se mobiliser auprès de diverses parties prenantes, telles que les gouvernements et les établissements, pour s'assurer de mettre en place et de maintenir des structures respectueuses des lois en vigueur.

Priorités

- Bâtir une infrastructure et offrir du soutien pour la gestion, la curation et la préservation des données de recherche selon les principes *FAIR* en collaboration avec les universités et les laboratoires du pays.
- Élaborer une stratégie et un plan de gestion des données sensibles en collaboration avec d'autres groupes nationaux et régionaux actifs dans ce domaine, incluant les communautés autochtones.

7 Éducation et formation

L'infrastructure de recherche numérique est complexe et en perpétuelle évolution. Elle nécessite la formation continue des chercheuses et des chercheurs. Il est donc nécessaire de mieux faire connaître à la communauté de recherche les avantages de l'IRN. Les chercheuses et chercheurs en début de carrière ou spécialistes de disciplines universitaires n'ayant pas l'habitude d'utiliser l'IRN pourraient ignorer où trouver les bonnes solutions pour leur recherche. Les sensibiliser demandera des efforts de la part de l'Alliance et de ses partenaires, à l'échelle locale, régionale et nationale. Le niveau des connaissances techniques des chercheuses et chercheurs étant variable, les formations devront aller des cours d'introduction aux possibilités de développement de compétences techniques spécialisées. L'Alliance et ses partenaires devront fournir des contenus de formation variés, tels que pages Web, manuels, vidéos, cours, service de clavardage pour le soutien technique, et des stages d'été. La recherche et l'innovation au Canada s'en trouveront rehaussées.

¹³ Politique des trois organismes sur la gestion des données de recherche.

https://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_97610.html

Il sera aussi nécessaire d'offrir des possibilités de formation au personnel de soutien technique de l'Alliance pour le maintenir au fait des avancées technologiques. L'Alliance devrait encourager l'émergence d'un milieu valorisant l'apprentissage et le perfectionnement professionnel.

Priorités

- Élaborer un programme de formation en IRN en partenariat avec les universités canadiennes qui s'appuie sur les programmes existants et qui est basé sur les priorités et l'expertise de la communauté de recherche.
- S'assurer que les programmes et la documentation de formation sont à jour, soignés, faciles d'accès et fréquemment offerts.

8 Logiciels de recherche

Les logiciels de recherche font partie intégrante de l'écosystème logiciel requis pour la recherche universitaire et l'IRN en général. Actuellement, Calcul Canada prend en charge la couche logicielle requise pour assurer le bon fonctionnement des éléments de base tels que les systèmes d'exploitation et les systèmes d'authentification. Calcul Canada soutient aussi la couche d'interlogiciels comprenant les structures de bases de données et les systèmes de gestion de données et de tâches. L'Alliance devra continuer de soutenir les logiciels de base et d'étendre la couche d'interlogiciels pour l'utilisation des ressources infonuagiques commerciales.

Les logiciels de recherche sont des codes et des bibliothèques de programmes écrits par les chercheuses et les chercheurs ou pour eux. Actuellement, CANARIE soutient le développement des logiciels de recherche; cette responsabilité sera confiée à l'Alliance en 2022. Comme les logiciels de base et les interlogiciels, les logiciels de recherche sont soit libres, soit propriétaires. Les logiciels libres sont largement adoptés et préférés par bon nombre de communautés de recherche. Les logiciels propriétaires sont souvent coûteux, mais certains logiciels fiables et maintenus de manière professionnelle sont largement utilisés dans certains domaines. L'Alliance doit se pencher sur les meilleures façons de soutenir le développement de logiciels de recherche et établir des politiques tant pour les logiciels libres que pour les logiciels propriétaires développés au Canada et utilisés à l'étranger.

Le champ de développement des logiciels de recherche va de projets matures qui soutiennent une large communauté à des logiciels explorant de nouvelles pistes de recherche. À l'aide d'ententes partenariales, l'Alliance devrait soutenir et étendre les projets de logiciels de recherche. CANARIE, par exemple, a utilisé le programme de logiciels de recherche pour soutenir les plateformes ou les projets existants, tandis que les chercheuses et les chercheurs qui développent des projets innovants sont financés par les trois organismes subventionnaires, la Fondation canadienne pour l'innovation ou d'autres organisations. L'Alliance a un rôle à jouer dans le soutien de la mise à niveau et de la maintenance des interlogiciels et des logiciels de recherche matures, en code source libre. Le programme des projets inauguraux pourra aider les chercheuses et chercheurs canadiens à développer des logiciels qui combinent des besoins (par exemple, des interlogiciels pour accéder aux nuages commerciaux, des logiciels pour le calcul quantique ou des projets d'IA).

L'Alliance doit être consciente que les logiciels, et en particulier les logiciels de recherche – et les technologies matérielles sous-jacentes – évoluent rapidement. Il est donc essentiel que l'Alliance bâtisse une équipe de personnel professionnel agile et réactive.

Priorités

- Établir des services de soutien et de maintenance continue des composants logiciels essentiels de l'infrastructure.
- Inventorier les besoins en logiciels de recherche de la communauté pour déterminer les logiciels libres que le personnel de soutien professionnel de l'Alliance doit développer et maintenir.
- Élaborer une stratégie de soutien au développement de nouveaux logiciels de recherche libres et innovants.

9 Collaboration sur les scènes nationale et internationale

L'Alliance doit développer des liens avec des organisations locales, provinciales et fédérales et représenter le Canada à l'international.

L'Alliance et CANARIE sont financés par ISDE dans le cadre de la Stratégie pour l'IRN du Canada. Une relation étroite avec CANARIE, assurant un réseau national de recherche et de formation et des liens menant aux réseaux internationaux, sera utile à l'Alliance. À mesure qu'elle développe ses compétences de gestion de données sensibles et personnelles, l'Alliance devra tirer profit de l'expertise grandissante de CANARIE en cybersécurité.

Selon les termes de l'accord de contribution de l'Alliance avec ISDE, le gouvernement fédéral alloue une partie des fonds à l'IRN canadienne. À mesure que l'Alliance établit des partenariats essentiels avec des organisations d'IRN provinciales et régionales, elle doit leur rappeler l'importance des besoins des chercheuses et chercheurs ainsi que les priorités mises de l'avant dans le présent document.

L'Alliance devrait continuer de soutenir les systèmes spécialisés utilisés pour héberger des données uniques telles que les bibliothèques génomiques, les données des accélérateurs ou encore celles des télescopes télécommandés. Les chercheuses et chercheurs en sciences humaines ont besoin de plateformes bien précises (telles Voyant Tools¹⁴ ou le Collaboratoire scientifiques des écrits du Canada¹⁵ par exemple) qui intègrent plusieurs outils, coordonnent des flux de travail et des activités de collaboration, et soutiennent des processus de recherche interactive et itérative.

¹⁴ Voyant Tools est un environnement en ligne de lecture et d'analyse de textes numériques.
<https://voyant-tools.org>

¹⁵ Le Collaboratoire scientifique des écrits du Canada. <https://cwrc.ca/fr/node/3>

L'Alliance devrait collaborer avec des organisations et participer à des initiatives possédant une expertise en IRN dans le domaine de la santé, telles que le Réseau de recherche sur les données de santé du Canada¹⁶, la Stratégie pancanadienne de données sur la santé¹⁷ ou encore l'Institut canadien d'information sur la santé¹⁸. L'Alliance pourrait avoir un impact important dans ce secteur en se concentrant sur certains éléments techniques d'intérêt au Canada (tels que les dépôts sécurisés de données de santé liées qui sont en mesure de respecter les frontières locales et provinciales).

Les chercheuses et chercheurs canadiens collaborent avec le secteur privé dans de nombreux domaines, tels que l'infonuagique, le calcul quantique ou les systèmes de gestion de données. L'Alliance devrait profiter de l'expertise de sa communauté de recherche et de ses liens avec le secteur privé en soutenant des projets ciblés dans des domaines à impact important. La collaboration avec le secteur privé serait fortement soutenue par le gouvernement fédéral.

L'Alliance peut aider les chercheuses et chercheurs canadiens en s'inspirant des approches employées par d'autres pays et de collaborations internationales d'envergure pour relever les défis de l'IRN. En participant à des conférences et des ateliers internationaux et en visitant des chercheuses et chercheurs canadiens œuvrant dans des laboratoires de recherche internationaux, l'Alliance serait en mesure d'établir le profil mondial de l'IRN. Bâter une réputation internationale se fera graduellement et assurera une viabilité à long terme de l'organisation.

Priorités

- Établir des liens et des partenariats avec les établissements, les laboratoires et les industries au Canada afin d'ancrer le rôle central de l'Alliance dans l'écosystème de l'IRN.
- Tisser des liens forts avec la communauté internationale afin de développer de nouveaux partenariats et de soutenir des projets basés sur une infrastructure partagée.

10 À propos du présent document

Le Conseil des chercheurs remercie les chercheuses et chercheurs au Canada qui ont été nombreux à nous faire part de leurs points de vue et de leurs impressions en prenant le temps de rédiger et de nous présenter des mémoires, de répondre à un sondage national et de participer à une série d'assemblées publiques. L'analyse des suggestions à la base du présent document a été effectuée par les analystes principaux de l'Alliance. La première ébauche substantielle du présent document a été rédigée par Felipe Pérez-Jvostov, Shahira Khair (analystes principaux de l'Alliance) et Randall Sobie (président du Conseil des chercheurs). Susan Brown, Laura Estill, Rebecca Davis et Amol Verma ont animé les ateliers du Conseil et ont largement contribué au

¹⁶ Réseau de recherche sur les données de santé du Canada. <https://www.hdrn.ca/fr>

¹⁷ Aller de l'avant avec une stratégie pancanadienne de données sur la santé. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/programmes/strategie-pancanadienne-donnees-sante.html>

¹⁸ Institut canadien d'information sur la santé. <https://www.cihi.ca/fr>

Ébauche du Conseil des chercheurs de l'Alliance

contenu. La révision rédactionnelle et l'examen critique du document ont été effectués par Karey Iron (secrétaire générale du Conseil des chercheurs), avec l'aide de Seppo Sahrakorpi et de Qian Zhang (analystes principaux de l'Alliance). La révision de la traduction et du contexte en français a été effectuée par les membres du Conseil des chercheurs Bruno Blais, Philippe Després, Benoît Dupont et Marie-Jean Meurs. Ry Moran, bibliothécaire universitaire adjoint, Réconciliation, université de Victoria a effectué un examen indépendant du document.

La liste des membres du Conseil des chercheurs suit.

Conseil des chercheurs de l'Alliance (août 2021)



Karen Bakker
Université de la
Colombie
Britannique



Rebecca Davis
Université du
Manitoba



Erika Merschrod
Université
Memorial



Girma Bitsuamlak
Université Western



Philippe Després
Université Laval



**Marie-Jean
Meurs**
Université du
Québec à
Montréal



Bruno Blais
Polytechnique
Montréal



Erin Dickie
Centre de
toxicomanie et de
santé mentale,
Université de
Toronto



Erik Rosolowsky
Université de
l'Alberta



**Guillaume
Bourque**
Université McGill



Benoît Dupont
Université de
Montréal



**Rebecca Pillai-
Riddell**
Université de
York



Susan Brown
Université de
Guelph



Laura Estill
Université St
Francis Xavier



Pekka Sinervo
Université de
Toronto



**Carolyn
Côté-Lussier**
Institut National de
la Recherche
Scientifique



Benjamin Fung
Université McGill



Randall Sobie
Institut de la
physique des
particules,
Université de
Victoria



**Constance
Crompton**
Université
d'Ottawa



Anne Martel
Institut de
recherche
Sunnybrook



Amol Verma
Hôpital St
Michael,
Université de
Toronto



Carl D'Arcy
Université de la
Saskatchewan