



MISE À JOUR DU RCanGeCO

juillet 2023

Aperçu

Par suite de l'octroi par le gouvernement fédéral d'un financement de 40 millions de dollars, Genome Canada a lancé, en avril 2020, le [Réseau canadien de génomique COVID-19 \(RCanGéCO\)](#). Le RCanGéCO, dirigé par Genome Canada, était un réseau composé des autorités de santé publique fédérales, provinciales et régionales du Canada, de leurs partenaires en soins de santé, d'universités, de l'industrie, d'hôpitaux, d'instituts de recherche, de centres de séquençage à grande échelle et de petites installations de séquençage dans des laboratoires de santé provinciaux partout au pays. L'initiative était constituée de deux projets, [VirusSeq](#) et [HostSeq](#), créés pour coordonner un réseau interagences pancanadien de séquençage à grande échelle des génomes du SRAS-CoV-2 et d'hôtes humains pour suivre l'origine, la propagation et l'évolution du virus, caractériser le rôle de la génétique humaine dans la maladie de COVID-19 et orienter la prise de décisions pressantes que devaient prendre les autorités sanitaires canadiennes concernant la santé et les politiques publiques pendant la pandémie. Le RCanGéCO a surmonté des difficultés complexes et obtenu plusieurs résultats importants, jetant ainsi les bases d'une surveillance génomique des virus à l'échelle du pays. Ce bref document donne un résumé de haut niveau des principaux problèmes et résultats liés aux données du RCanGéCO. Les grandes répercussions et leçons tirées de cette initiative intersectorielle nationale sont décrites dans la série de [notes d'information du RCanGéCO](#) de Genome Canada et dans une étude de cas exhaustive du [Forum des politiques publiques](#).



LES CHIFFRES

Projet VirusSeq du RCanGéCO : son mandat initial était de séquençer jusqu'à 150 000 génomes du SRAS-CoV-2 et 500 000 génomes viraux ont été séquençés à ce jour (juin 2023)

Projet HostSeq du RCanGéCO : son objectif était de séquençer les génomes de 10 000 personnes exposées au virus SRAS-CoV-2 ou atteintes par ce dernier et 11 300 génomes d'hôtes participants ont été séquençés à ce jour (juin 2023)



Mention de source : SFU Brinkman Lab, Patrick Taylor.
Photo d'Aleksa Nenadic

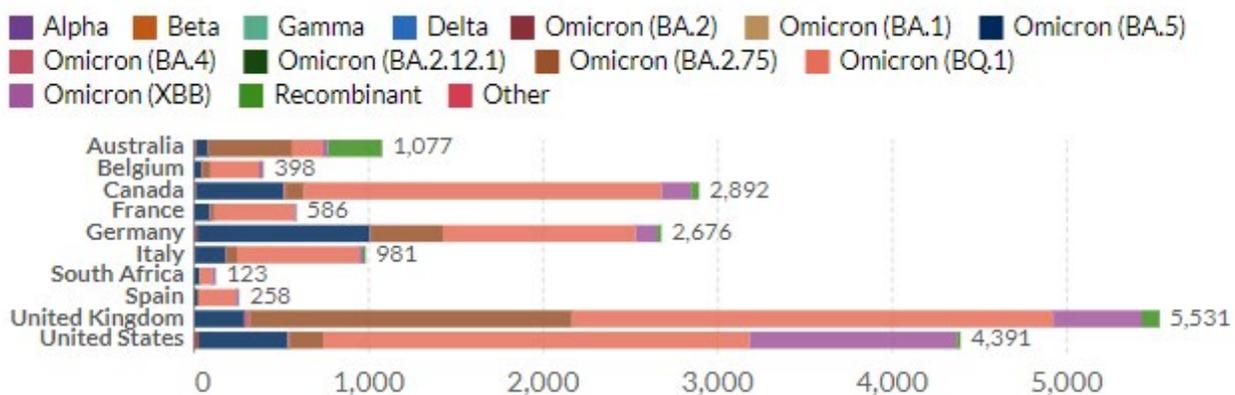
Échange des données

L'échange des données (dans les provinces, entre celles-ci et à l'échelle internationale) s'est avéré le plus grand défi qu'a dû relever le RCanGéCO. Une évaluation provisoire du réseau, dirigée par Genome Canada, a fait ressortir la grande nécessité de clarifier les exigences concernant l'échange des données (génomiques et métadonnées) dans le cadre de l'initiative. Autrement dit, il fallait créer des normes de séquençage, définir les métadonnées minimales associées aux séquences virales, conclure des accords sur l'utilisation hâtive des données et le partage du matériel, et veiller à la participation d'experts de l'échange de données. Le RCanGéCO a relevé ces défis en instaurant de solides structures de gouvernance, en créant des groupes de travail efficaces, en élaborant des protocoles et des normes d'échange des données et en soumettant des données de séquençage et des métadonnées à des bases de données publiques internationales telles que GISAID (initiative mondiale pour l'échange de données sur la grippe aviaire). L'échange des données, d'abord par le truchement de la GISAID, puis par l'entremise du Portail canadien des données du projet VirusSeq, dirigé par le RCanGéCO, était essentiel pour harmoniser les mesures sanitaires canadiennes avec les mesures sanitaires mondiales pour ainsi comprendre et lutter contre la COVID-19.

Répercussions des données

- Le RCanGéCO a créé deux normes essentielles concernant les métadonnées : les normes des métadonnées contextuelles¹ (utilisées par le Laboratoire national de microbiologie [LNM] de l'Agence de la santé publique du Canada [ASPC] et les laboratoires de santé provinciaux) et les normes des métadonnées minimales (échangées avec les bases de données nationales et internationales). Il était indispensable d'obtenir un accord entre les laboratoires de santé publique provinciaux et l'ASPC concernant les métadonnées contextuelles et minimales pour faire progresser les initiatives canadiennes d'échange des données. On utilise maintenant ces nouvelles normes dans la surveillance des agents pathogènes nouveaux et émergents.
- Le RCanGéCO a également établi des normes concernant les utilisateurs afin de préciser qui contribue aux différentes composantes des initiatives de surveillance génomique, de reconnaître comme il se doit toutes les contributions et de faciliter la communication entre les fournisseurs et les utilisateurs des données à des fins de coordination et de collaboration.
- Le RCanGéCO a lancé le premier réseau canadien d'échange ouvert des données génomiques en avril 2021 pour suivre les variants du SRAS-CoV-2 en temps réel : le [Portail canadien des données du projet VirusSeq](#). Cette collaboration entre des universitaires dirigés par Guillaume Bourque, Ph. D. (et compris Fiona Brinkman, Ph. D., William Hsiao, Ph. D., Dr Lincoln Stein et Yann Joly, Ph. D.) et la société canadienne de logiciels en génomique, DNASTack, a constitué un important livrable du RCanGéCO et contribué à faire progresser les initiatives d'échange des données au Canada.
- La collaboration avec DNASTack pour le Portail canadien des données du projet VirusSeq a élargi l'application de *Viral AI*, un outil qui permet d'accéder à des ensembles nationaux et internationaux de données à grande échelle sur les virus, à les interroger et à les analyser. DNASTack et un consortium national financé par la Supergrappe canadienne des technologies numériques ont mis au point l'outil *Viral AI*.
- Le RCanGéCO a également appuyé, comme pilier essentiel de sa stratégie, la création de la [Banque de données du projet HostSeq](#), la première cohorte canadienne à grande échelle de séquences pangénomiques individuelles liées à de l'information clinique détaillée. HostSeq héberge 17 études réalisées au pays et de nouvelles données de génomes d'hôtes s'y ajoutent constamment. La banque de données est ouverte aux chercheurs de tout le pays désireux d'utiliser ces données.
- La Banque de données du projet HostSeq constituera le fondement de la [Bibliothèque génomique humaine pancanadienne](#) (BGHP) des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), réalisée en partenariat avec Génome Canada. La BGHP sera un cadre pancanadien fédéré qui permettra l'accès et l'analyse des génomes et des informations connexes sur la santé et l'environnement.
- Les leçons tirées des activités d'échange de données du RCanGéCO ont orienté les travaux de la *Stratégie pancanadienne de données sur la santé*, le réseau ayant participé au comité consultatif d'experts pour y faire part des connaissances et de l'expérience acquises et proposer des solutions pour l'échange de données de santé dans l'ensemble du pays.
- Les leçons tirées du RCanGéCO continuent d'améliorer la qualité et l'interopérabilité des données du séquençage génomique au Canada afin d'en soutenir l'utilisation en santé publique. Génome Canada et le LNM ont collaboré à la création d'une initiative mixte, l'Alliance canadienne de la santé publique pour la recherche en épidémiologie et la surveillance (Canadian Public Health Alliance for Research in Genomic Epidemiology and Surveillance [CHARGES]). CHARGES facilitera la coordination du séquençage des virus futurs et les deux organisations collaboreront au maintien de l'échange de données et aux travaux permanents du Portail canadien de données du projet VirusSeq.
- Grâce à la nouvelle capacité de données développée au Canada, les membres de nombreux instituts de recherche et agences de santé publique se sont joints à la Public Health Alliance for Genomic Epidemiology (PHA4GE) internationale, afin d'améliorer la capacité des données génomiques, de même que l'interopérabilité des outils et de l'infrastructure de bio-informatique en santé publique, leur reproductibilité et leur portabilité d'une compétence internationale à l'autre.
- Depuis la création du RCanGéCO, le Canada qui accusait un retard dans la soumission de données sur les variants à l'échelle mondiale fait maintenant partie du trio de tête des pays qui soumettent des données sur les virus (Figure 1).

Figure 1. Variants de la COVID par pays, selon la banque de données internationale GISAID, les 15 et 29 janvier 2023



Source : GISAID, via CoVariants.org — Dernière mise à jour le 29 janvier 2023

OurWorldInData.org/coronavirus • CC BY

Note : Les variants récemment découverts ou sous surveillance active peuvent être surreprésentés, car les cas suspects de ces variants seront probablement séquençés de préférence ou plus rapidement que les autres cas.

1 Ces types de données comprennent la collecte des échantillons et le traitement de l'information, les expositions, les symptômes, les conditions préexistantes, la vaccination, la réinfection, le séquençage, la bio-informatique et l'information sur les tests diagnostiques, de même que les données sur les variants.

Répercussions sur l'écosystème

- Les données génomiques produites dans le cadre du RCanGéCO sont devenues l'un des outils les plus robustes de la surveillance de la pandémie parce qu'elles ont suivi l'évolution du virus et la propagation de nouveaux variants préoccupants. L'investissement du RCanGéCO a également renforcé la capacité de séquençage génomique, les compétences, l'échange des données et la collaboration partout au pays, ce qui a également renforcé la capacité de s'attaquer à d'autres grands problèmes de santé publique et à des pandémies futures.
- Le RCanGéCO a accru la capacité de séquençage en santé publique grâce à la fois à une [infrastructure souple de surveillance génomique](#) (des personnes — plus de 50 ETP hautement spécialisés et 16 stagiaires, des compétences, trois nouveaux protocoles et [huit nouveaux outils logiciels](#)) et à une infrastructure matérielle de séquençage (technologie de séquençage et réactifs connexes), ce qui fait que neuf provinces effectuent maintenant du séquençage (comparativement à quatre au début de la COVID-19). Cette nouvelle capacité a aidé les provinces à mieux réagir aux éclosions locales de COVID-19 au cours de la pandémie actuelle et les aidera à l'avenir à riposter rapidement aux éclosions d'agents pathogènes par des solutions locales de santé publique.
- Les laboratoires provinciaux de santé publique se sont rapprochés des programmes de génomique auxquels les centres de génomique régionaux peuvent leur donner accès. Ils créent ainsi de nouveaux liens et peuvent demander de nouveaux fonds pour faire progresser la recherche en génomique, ce qui facilite l'adoption des résultats et des technologies de la génomique dans ces laboratoires. Le LNM a maintenant formé un partenariat fructueux avec le [Programme de partenariats pour les applications de la génomique](#) (PPAG) de Genome Canada.
- Il existe un lien direct entre le séquençage génomique et les décisions stratégiques prises par les provinces et le gouvernement fédéral. Par exemple, la fermeture de la station de ski de Whistler (C.-B.) en mars 2021 est le résultat direct du séquençage de variants montrant la prévalence du variant Gamma à Whistler en particulier. De plus, lorsque de nouveaux variants identifiés au Canada ont été associés aux voyages (p. ex., l'identification initiale d'Omicron en novembre 2021), le gouvernement fédéral a imposé des restrictions de voyage et de nouvelles politiques de dépistage, par suite directe de la capacité de surveillance génomique au pays.
- Grâce aux leçons tirées du RCanGéCO, Genome Canada a fourni des conseils et une expertise basés sur des données probantes aux principales tables fédérales de concertation sur la COVID-19, notamment à la table de concertation sur la stratégie en matière de variants préoccupants, des comparutions devant le Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes et sa participation au comité d'experts de la Stratégie pancanadienne de données sur la santé.
- L'approche axée sur la mission du RCanGéCO a été citée en exemple de la voie à suivre pour une politique d'innovation transformatrice contribuant à relever les grands défis actuels dans le rapport [Canada's Moonshot](#) du Brookfield Institute.

« [Le] réseau canadien de génomique COVID-19 peut servir de modèle pour l'avenir en reliant les dirigeants de la santé publique, les scientifiques universitaires et les gouvernements de tout le pays. »

[Rapport de l'administratrice en chef de la santé publique sur l'état de la santé publique au Canada 2021, p. 92.](#)



2021-02 Terrance Snutch, Karen Jones charge l'appareil de nanoséquençage

L'avenir de l'échange futur des données génomiques

Comme l'a fait ressortir la pandémie de COVID-19, les besoins sont considérables en ce qui concerne l'échange des données (génomiques et métadonnées), une infrastructure solide et une main-d'œuvre qualifiée, capable de faire progresser la surveillance génomique pour résoudre des problèmes de santé au Canada. Il faut trouver notamment de nouveaux moyens de garantir des avantages équitables en santé, l'échange des données en génomique et de mettre en place des systèmes de surveillance et de gestion des éclosions futures en raison d'agents pathogènes.

- Comme il est dit dans le rapport [Ce que nous avons entendu : Stratégie pancanadienne en matière de génomique](#) récemment publié, la gestion et l'échange des données sont indispensables à la mobilisation de la génomique au Canada. Des normes de données communes, une réglementation sur la protection de la vie privée, la coordination entre les sphères de compétence interorganisationnelle et le renforcement des capacités de conservation et d'analyse sont nécessaires pour assurer un vaste accès aux données et leur utilisation dans l'écosystème. Le RCanGéCO a jeté les bases de toutes ces composantes d'un avenir solide de l'échange pancanadien des données génomiques.
- En se fondant directement sur son travail avec le RCanGéCO, Génome Canada a lancé une initiative stratégique de [surveillance génomique des agents pathogènes dans l'eau](#) (SuGAPE).

Alors que le RCanGéCO s'est concentré sur la surveillance génomique individuelle, le renforcement des capacités et l'échange des données, SuGAPE se concentrera sur les données de surveillance génomique communautaires afin d'orienter les politiques publiques. SuGAPE renforcera la surveillance génomique des agents pathogènes émergents et résistants aux antimicrobiens dans l'eau, en encourageant l'adoption de pratiques exemplaires pour l'analyse des eaux usées, l'échange des données et la collaboration pancanadienne afin d'orienter la prise de décisions en matière de politiques publiques. L'initiative comprendra également un financement réservé aux projets de surveillance génomique dirigés par des chercheurs ou des organisations communautaires autochtones dans les collectivités nordiques et éloignées, qui se déroulent sur des terres autochtones et qui intègrent les connaissances autochtones.

- Enfin, comme il a été dit précédemment, les investissements dans le RCanGéCO ont permis, partout au pays, de réaffecter les capacités de séquençage nouvelles et existantes afin de résoudre d'autres problèmes importants de santé publique. Dans plusieurs provinces, cette infrastructure est maintenant utilisée, par exemple, pour séquencer la tuberculose, le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et des agents pathogènes émergents.



Biobanque au Saguenay, Lac Saint-Jean, Génome Québec. Échantillons Photo

Pour de plus amples renseignements, communiquez avec Koko Bate Agborsangaya, Directrice, Programmes stratégiques, Génome Canada, à kagborsangaya@genomecanada.ca