



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



Commission géologique du Canada

Bilan de l'année (rapport supplémentaire)
2021–22

Canada

Ressources naturelles Canada

Produit d'information générale 149f

Also available in English under the title: Geological Survey of Canada Year in Review (supplemental report)
2021–22

Pour obtenir des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada à copyright-droitdauteur@nrca-nrcan.gc.ca.

N° de cat. M41-1/6F-PDF (en ligne) / ISSN 2817-3384

Lien permanent : <https://doi.org/10.4095/331812>

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Ressources naturelles, 2023



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Commission géologique du Canada

Bilan de l'année (rapport supplémentaire)
2021–22

Canada 

Avant-propos

À titre de directeur général de la Commission géologique du Canada (CGC), c'est un privilège de présenter ce premier *Bilan de l'année (rapport supplémentaire) de la Commission géologique du Canada 2021-22*, rapport complémentaire au rapport phare [Bilan de l'année de la Commission géologique du Canada](#). Ce rapport supplémentaire fait partie des nombreux documents publics de responsabilité et de transparence organisationnelles à l'intention de la population canadienne.

En tant que partie intégrante de Ressources naturelles Canada, la Commission géologique du Canada (CGC) s'est vu confier par le gouvernement du Canada une liste croissante de priorités et de programmes destinés à servir le bien public. Ces priorités et programmes sont continuellement mis à jour et renouvelés pour refléter les besoins nationaux et mondiaux. En menant des activités géoscientifiques prioritaires et en fournissant des résultats de recherche faisant autorité, les programmes de la CGC sont conçus pour soutenir le développement économique durable et inclusif des collectivités nordiques et éloignées, pour éclairer la prise de décisions judicieuses concernant l'utilisation des terres, tant sur terre qu'en mer, pour protéger l'environnement et pour réduire les risques découlant de catastrophes naturelles et des changements climatiques.

La CGC demeure un chef de file mondial dans le domaine des géosciences grâce à son personnel. Je suis fier de la capacité d'adaptation, de la persévérance et de la passion de tout notre personnel et j'attends avec impatience une autre année d'excellence en matière de collaboration multipartenaire afin d'obtenir des résultats positifs pour le Canada et le monde.



Daniel Lebel
Directeur général
Commission géologique du Canada

Table des matières

Avant-propos	i
Table des matières	ii
Aperçu du rapport	1
Projets géoscientifiques supplémentaires 2021-2022	2
Minéraux.....	2
Soutenir des techniques innovantes d’exploration minérale dans les terrains glaciaires complexes	2
Exploiter des outils de géochronométrie non classiques	3
Détermination de la mobilité du chrome et élaboration d’une méthodologie automatisée de cartographie de la géologie des formations superficielles	3
Approfondir notre compréhension des systèmes d’or orogéniques.....	4
Évaluation des politiques fédérales contribuant aux objectifs de carboneutralité du Canada.....	4
Extraction de minéraux essentiels des eaux usées	5
Utilisation de la chimie des minéraux indicateurs pour évaluer la prospectivité des minéraux critiques.....	6
Reconstitution de grands événements magmatiques mafiques et ultramafiques dans la Province du lac Supérieur pour déterminer le potentiel en métaux critiques	7
Soutien de futurs géoscientifiques par la cartographie géologique des formations superficielles..	8
Soutien des responsabilités de RNCan prévues par la loi en matière d’évaluations environnementales fédérales	9
Examen plus approfondi de la diversité des types, styles et âges des gîtes d’or orogéniques dans les ceintures de roches vertes	10
Géosciences pour le Nord.....	11
Conception de stratégies alternatives d’exploration minérale dans le Nord canadien	11
Changements climatiques.....	12
Surveillance de l’évolution de l’état thermique du pergélisol dans l’hémisphère Nord	12
Utilisation de l’apprentissage automatique pour déterminer la sensibilité au dégel du pergélisol	13
Amélioration de la modélisation et de la cartographie de la glace de sol.....	14
Amélioration de la base de données CanCoast	15

Reconstitution de l'histoire grâce au projet ARCHIVES	16
Soutien à l'adaptation des régions côtières par des projections du niveau de la mer	17
Zones marines et côtières	18
Amélioration et confirmation de la cartographie antérieure par un travail de terrain multidisciplinaire.....	18
Évaluations des ressources des bassins sédimentaires du nord du Canada.....	19
Évaluation qualitative du potentiel en hydrocarbures en Nouvelle-Écosse.....	19
Actualisation de notre compréhension de la géologie des formations superficielles de la biorégion du plateau néo-écossais	20
Étude de la façon dont l'ancrage influe sur différents types de fonds marins	20
Découverte de dépressions dans le plancher océanique de l'Arctique dus au dégel du pergélisol	21
Interprétation de la géomorphologie à l'échelle biorégionale.....	21
Surveillance des changements côtiers extrêmes dans l'ouest de l'Arctique canadien	22
« Sauvegarde » des données sur la biorégion du plateau néo-écossais.....	23
Évaluation de l'aléa glissement de terrain pour les collectivités de l'île de Baffin.....	23
Examen du potentiel en hydrocarbures des bassins du Haut-Arctique, dans le nord du Canada..	24
Élaboration d'une carte du potentiel en hydrocarbures de l'archipel Arctique canadien et des zones extracôtières du Nord.....	24
Eaux souterraines et aquifères	25
Caractérisation de l'hétérogénéité des systèmes aquifères.....	25
Élaboration de méthodes d'analyse non destructive des sédiments de puits et de carottes.....	26
Évaluation des impacts potentiels des activités de mise en valeur des ressources pétrolières et gazières sur les aquifères peu profonds	27
Ressources énergétiques	28
Atténuation des effets néfastes du sulfure d'hydrogène dans l'eau.....	28
Quantification de l'effet de l'oxygène sur les déversements de pétrole.....	28
Création d'images détaillées de tomographie afin de révéler le potentiel des principales ressources non conventionnelles canadiennes	29
Conversion de mines abandonnées en ressources géothermiques	29
Accroissement de la portée de la collaboration avec la Nouvelle-Écosse en matière d'activités extracôtières	30

Outils et données géoscientifiques	31
Élaboration d'un nouvel outil d'évaluation du risque d'inondation pour le Canada	31
Collaboration nationale et internationale en matière de politique scientifique.....	32
Soutien à la vision de Laboratoires Canada avec TerraCanada	32
Annexe 1 : À propos de la Commission géologique du Canada.....	33
Mission	33
Mandat.....	33
Rôle de la CGC.....	34
Structure organisationnelle	35
Financement et dépenses budgétaires.....	38
Dépenses budgétaires.....	38
Financement du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE)	38
Autres sources de financement	39
Annexe 2 : Aperçu de la structure d'établissement des rapports	40
Structure d'établissement des rapports de la CGC au sein du gouvernement du Canada.....	40
Cadre ministériel des résultats de Ressources naturelles Canada	41
Priorités stratégiques de la CGC	42
Profils d'information sur le rendement.....	44
Priorité stratégique 1 : Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada	45
Priorité stratégique 2 : Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles	49
Priorité stratégique 3 : Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada.....	53
Annexe 3 : Programmes, projets, services et activités par domaine d'intérêt géoscientifique	56
Minéraux.....	56
Géosciences pour le Nord.....	60
Changements climatiques	64
Zones marines et côtières	67
Aléas et sécurité publique	73
Eaux souterraines et aquifères	79

Ressources énergétiques	90
Outils et données géoscientifiques	96
Laboratoires et collections.....	100
Services et priorités supplémentaires	105
Annexe 4 : Ressources	114

Aperçu du rapport

La Commission géologique du Canada (CGC) est l'organisation nationale du Canada pour l'information et la recherche en géosciences publiques. En tant que partie intégrante du Secteur des terres et des minéraux (STM) de Ressources naturelles Canada (RNCan), elle a pour mission de fournir de l'information géoscientifique de pointe faisant autorité dans l'ensemble du Canada, au bénéfice de la population canadienne.

Dans ce bilan annuel (rapport supplémentaire) 2021-22, des informations supplémentaires sur les géosciences de la CGC sont fournies qui ne sont pas incluses dans le rapport annuel [Bilan de l'année : 2021-22](#). Dans ces deux rapports, les renseignements sont classés de manière générale dans les domaines d'intérêt suivants :

Pour de plus amples renseignements sur la CGC et ses géosciences, consultez notre [site Web](#) ou suivez-nous sur Twitter à [@GSC CGC](#).

- [Minéraux](#) (page 2)
- [Géosciences pour le Nord](#) (page 9)
- [Changements climatiques](#) (page 11)
- [Zones marines et côtières](#) (page 14)
- [Eaux souterraines et aquifères](#) (page 20)
- [Ressources énergétiques](#) (page 23)
- [Outils et données géoscientifiques](#) (page 26)
- [Collaboration nationale et internationale en matière de politique scientifique](#) (page 27)

La plupart des programmes scientifiques de la CGC sont élaborés en tant qu'intrants pour soutenir la politique fédérale ou en sont des instruments. Les annexes de ce bilan comprennent des détails sur :

- le mandat, la mission et la structure organisationnelle de la CGC ([annexe 1](#), page 28);
- les priorités stratégiques de la CGC et les programmes et services associés ([annexe 2](#), page 35);
- la façon dont la CGC appuie les obligations de RNCan en matière de rapports ministériels au moyen de trois profils d'information sur le rendement (PIR) ([annexe 2](#), page 39);
- les coordonnées des personnes à contacter pour chacun des programmes, projets et activités de la CGC ([annexe 3](#), page 51);
- les ressources géoscientifiques ([annexe 4](#), page 96).

En fournissant des services géoscientifiques dirigés, la CGC continue de veiller à ce que les terres et les ressources naturelles extracôtières du Canada soient gérées de façon efficace et durable, conformément aux meilleures connaissances scientifiques, ainsi que d'assurer la sécurité de la population canadienne.

Projets géoscientifiques supplémentaires 2021-2022

Les renseignements suivants sont complémentaires aux projets présentés dans le Bilan de l'année : 2021-22.

MINÉRAUX

Soutenir des techniques innovantes d'exploration minérale dans les terrains glaciaires complexes

Afin de créer un ensemble exhaustif de données géochimiques matricielles sur les échantillons de till recueillis à l'échelle régionale de part et d'autre de la limite Nunavut-Manitoba, le programme Géocartographie de l'énergie et des minéraux – GéoNord (GEM-GéoNord) a combiné les données de neuf dossiers publics du programme publiés antérieurement (environ 1 200 échantillons) et les nouveaux résultats d'analyse d'environ 1 000 échantillons régionaux archivés dans les collections de la CGC. En validant, mettant à jour et transférant des ensembles de données disparates dans les bases de données de l'organisation en vue d'offrir un accès aux données ouvertes, ce projet soutient les exigences du gouvernement ouvert pour l'accès public aux données de la CGC dans un format lisible par ordinateur. Cet accès aux données, tant pour un usage interne que pour le public, permet une utilisation efficace des données dans de multiples études futures de recherche géologique et environnementale et d'exploration minérale.

Site Web de référence : [Banque de données de levés géochimiques du Canada.](#)



Exploiter des outils de géochronométrie non classiques

Pour mieux comprendre la formation et l'évolution des gîtes de minéraux critiques au Canada, les chercheurs de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) mettent au point de nouvelles techniques fondées sur les signatures radioactives de différents minéraux. Ces nouvelles techniques ont été utilisées pour dater avec succès la biotite de la ceinture intrusive de Tombstone (Yukon) en utilisant l'analyse Rb-Sr *in situ* et pour caractériser une série d'échantillons de molybdénite en utilisant la technique Re-Os. Les données *in situ* mesurées par le LA-QQQ-ICP-MS se situaient dans une fourchette de 1 à 2 % par rapport aux analyses N-TIMS en vrac de haute précision. Les résultats provenant des travaux de mise au point de la datation U-Pb de la calcite ont permis de circonscrire la chronologie de la formation de l'or au Yukon par rapport à celle des veines de calcite et ont mis en évidence des liens avec un événement métallogénique d'envergure régionale lié à la mise en place d'une intrusion, tout en documentant des preuves précieuses de la mobilité de l'uranium dans les carbonates.

LA-QQQ-ICP-MS :
spectromètre de masse à
plasma à couplage inductif et
triple quadripôle couplé à un
système d'ablation par laser

N-TIMS : spectrométrie de
masse à thermo-ionisation
négative

Rb-Sr : rubidium-strontium

Re-Os : rhénium-osmium

U-Pb : uranium-plomb

Publication de référence

Pinet, N., Davis, W.J., Petts, D.C., Sack, P., Mercier-Langevin, P., Lavoie, D. et Jackson, S.E., 2022. U-Pb vein calcite dating reveals the age of Carlin-type gold zones of central Yukon, and a contemporaneity with a regional intrusion-related metallogenic event; *Economic Geology*; v. 117, no. 4, p. 905-922.
<https://doi.org/10.5382/econgeo.4898>

Détermination de la mobilité du chrome et élaboration d'une méthodologie automatisée de cartographie de la géologie des formations superficielles

L'analyse du chrome dans l'environnement est complexe en raison de sa possible conversion interspécifique entre le moment de l'échantillonnage et celui de l'analyse. Pour y remédier, les chercheurs du programme Géosciences des eaux souterraines (PGES) ont élaboré une méthodologie d'échantillonnage et d'analyse de l'eau aux fins de spéciation du chrome, validée par une comparaison interlaboratoire à l'aide de différentes techniques de mesure. Cette étude de la mobilité du chrome dans l'eau fournit une méthodologie aux fins de l'échantillonnage et de l'analyse des isotopes du chrome ainsi qu'une approche géochimique de la caractérisation des métaux dans un contexte de gisement de chromite.

En outre, les chercheurs du PGES ont eu recours à l'apprentissage automatique pour développer un pipeline de cartographie géologique des formations superficielles. Cette méthodologie de cartographie de la géologie des formations superficielles fondée sur l'apprentissage automatique soutient l'élaboration ainsi que les utilisateurs d'approches technologiques modernes pour télécarter les zones difficiles d'accès.

Approfondir notre compréhension des systèmes d'or orogéniques

Une étude de l'[Initiative géoscientifique ciblée](#) (IGC), dont les résultats ont récemment été publiés, a porté sur le cadre géologique et l'évolution de la ceinture aurifère à forte prospectivité du centre de Terre-Neuve, qui fait partie des Appalaches canadiennes. Une composante de cette étude comprenait la détermination de la chronologie précise des processus de formation de failles ayant mené à la formation des gîtes aurifères. L'industrie utilise déjà ces connaissances pour faire progresser l'exploration ciblée de l'or, pour mettre en valeur une nouvelle mine d'or et pour comprendre les systèmes d'or orogéniques en général.

Publications de référence

Honsberger, I., Bleeker, W., Kamo, S.L., Sandeman, H.A.I., Evans, D.T.W., Rogers, N., van Staal, C.R., et Dunning, G.R., 2022. Latest Silurian syntectonic sedimentation and magmatism and Early Devonian orogenic gold mineralization, central Newfoundland Appalachians, Canada: setting, structure, litho-geochemistry, and high-precision U-Pb geochronology; *Geological Society of America Bulletin*, v. 134, no. 11-12, p. 1-25. <https://doi.org/10.1130/B36083.1>

Honsberger, I.W., Bleeker, W., Kamo, S.L., Sutcliffe, C.N. et Sandeman, H.A.I., 2022. U-Pb geochronology of Late Silurian (Wenlock to Pridoli) volcanic and sedimentary rocks, central Newfoundland Appalachians: targeting the timing of transient extension as a prelude to Devonian orogenic gold mineralization; *Atlantic Geoscience*, v. 58, p. 215-237. <https://doi.org/10.4138/atlgeo.2022.009>

Évaluation des politiques fédérales contribuant aux objectifs de carboneutralité du Canada

Les chercheurs de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) ont récemment publié un aperçu général des projets de recherche récemment terminés, financés par le gouvernement fédéral et axés sur la recherche sur les minéraux critiques et les systèmes minéralisés, ainsi que des collaborations en cours avec Geoscience Australia et le US Geological Survey dans le cadre de l'[Initiative de cartographie des minéraux critiques](#).

Publication de référence

Gadd, M., Lawley, C.J.M., Corriveau, L., Houlié, M., Peter, J.M., Plouffe, A., Potter, E., Sappin, A-A., Pilote, J-L., Marquis, G. et Lebel, D., 2022. Public geoscience solutions for diversifying Canada's critical mineral production; *Geological Society, London, Special Publications*, v. 526, p. 1-26. <https://doi.org/10.1144/SP526-2021-190>.

Extraction de minéraux essentiels des eaux usées

Dans ce projet, les chercheurs du programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie (PGNSE) ont utilisé les résultats relatifs à la composition de l'eau de reflux et de formation (ERF) issue de la fracturation hydraulique dans les formations de Montney et de Duvernay comme données d'entrée pour une étude thermodynamique de la minéralisation du CO₂. Les résultats de cette modélisation indiquent qu'en contrôlant la température, la pression partielle du CO₂ et le pH de l'ERF, le carbonate de magnésium peut précipiter séparément des carbonates de calcium. En tant qu'élément critique pour les matériaux d'alliage et les futures batteries rechargeables, le magnésium a une valeur bien supérieure à celle du calcium. Les résultats de la composition de l'eau sont également utilisés pour une analyse technique et économique de la faisabilité de l'extraction du lithium de l'ERF en utilisant divers adsorbants, matériaux d'échange d'ions et technologies des membranes. L'ERF partiellement démétallisée après la minéralisation du CO₂ pourrait être utilisée pour l'enrichissement et l'extraction du lithium; ce qui signifie qu'un processus intégré de « minéralisation du CO₂ – production de minéraux carbonatés – enrichissement du lithium à l'aide d'ERF » pourrait contribuer à réduire l'empreinte carbone de l'industrie et à produire des matériaux précieux pour le Canada.

Publications de référence

Reid, M.S., Wang, X., Utting, N. et Jiang, C., 2021. Comparison of water chemistry of hydraulic-fracturing flowback water from two geological locations at the Duvernay Formation, Alberta, Canada; Geological Survey of Canada, Open File 8852, 38 p. <https://doi.org/10.4095/329276>

Jiang, C., Wang, X., Utting, N., Hobbs, T. et Kolbeck, C., 2021. Critical metals in hydraulic fracturing flowback and produced water from the Montney and Duvernay formations; GeoConvention 2021, [p. 1-3](#).

Utilisation de la chimie des minéraux indicateurs pour évaluer la prospectivité des minéraux critiques

La tourmaline dans les échantillons de sédiments fournit une cible d'exploration bien plus large que les gîtes de cuivre porphyriques en soi, avec des grains pouvant être dispersés jusqu'à 20 km en aval glaciaire ou en aval fluvial. Ce projet de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) a mis au point un nouvel outil utilisant la tourmaline pour indiquer la présence et pointer dans la direction (vecteur) d'une minéralisation de cuivre porphyrique aux fins d'exploration au Canada. Cette nouvelle méthode a été immédiatement adoptée par un laboratoire commercial traitant les minéraux lourds et est maintenant proposée comme nouveau service aux clients du monde entier, tant dans les terrains non glaciaires que glaciaires. Du fait de l'intérêt accru porté aux minéraux critiques (en particulier le cuivre, le molybdène et le rhénium), cette recherche de l'IGC appuie des techniques d'exploration novatrices dans des régions sous-explorées ou coûteuses à explorer; par exemple, les régions recouvertes d'épais sédiments glaciaires ou les régions éloignées du Canada.

Publications de référence

McClenaghan, M.B., Beckett-Brown, C. E., McCurdy, M.W. et Casselman, S., sous presse. Stream sediment indicator mineral signatures of the Casino porphyry Cu-Au-Mo deposit, Yukon, Canada; *Economic Geology*.

Beckett-Brown, C. E., McDonald, A. M., McClenaghan, M.B., Plouffe, A. et Ferbey, T., 2021. Investigation of tourmaline characteristics in bedrock and surficial sediment samples from two Canadian porphyry copper systems; *in Targeted Geoscience Initiative 5: contributions to the understanding and exploration of porphyry deposits* (ed.) E. Schetselaar and A. Plouffe; Geological Survey of Canada, Bulletin 616, p. 109-135, <https://doi.org/10.4095/327989>

Beckett-Brown, C.E., McDonald, A.M., and McClenaghan, M.B., sous presse. Recognizing tourmaline in mineralized porphyry copper systems: textures and major-element chemistry; *Canadian Mineralogist*, Manuscript No. CANMIN-D-22-00011.

Beckett-Brown, C.E., McDonald, A.M., and McClenaghan, M.B., sous presse. Trace-element characteristics of tourmaline in porphyry copper systems: development and application to discrimination; *Canadian Mineralogist*, Manuscript No. CANMIN-D-22-00037.

Reconstitution de grands événements magmatiques mafiques et ultramafiques dans la Province du lac Supérieur pour déterminer le potentiel en métaux critiques

Les chercheurs de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) ont mis au point la première reconstitution du complexe intrusif d'Esger dans les espaces 2D et 3D qui illustre la géométrie initiale (c.-à-d., avant la déformation) des roches hôtes de ce riche système minéralisé ultramafique à mafique. Les résultats montrent l'architecture actuelle et antérieure à la déformation de ce système minéralisé ultramafique à mafique.

Ce travail soutient un modèle dans lequel le complexe intrusif d'Esger a évolué comme une série d'intrusions individuelles mises en place au cours de multiples impulsions magmatiques et qui ont finalement fusionné pour former un complexe ultramafique-mafique composite avant d'être disséqué et partiellement démembré par la déformation associée à une zone de cisaillement postérieure à la minéralisation. Ces résultats serviront de base aux futures recherches entreprises dans la région du Cercle de feu.

Publication de référence

Laudadio, A. B., Schetselaar, E. M., Mungall, J. E. et Houlié, M. G., 2022. 3D modeling of the Esger intrusive complex, Ring of Fire intrusive suite, McFaulds Lake greenstone belt, Superior Province: implications for mineral exploration; *Ore Geology Reviews*, v. 145 p. 1-23.
<https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2022.104886>

Soutien de futurs géoscientifiques par la cartographie géologique des formations superficielles

L'un des mandats de Géocartographie de l'énergie et des minéraux – GéoNord (GEM-GéoNord) est de former et de pourvoir des géoscientifiques afin de soutenir l'exploration minérale dans les régions nordiques du Canada, assurant ainsi la disponibilité de spécialistes hautement qualifiés pour un avenir durable. Ce projet de GEM-GéoNord a appuyé un mémoire de maîtrise dans le cadre de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Agnico Eagle en exploration minérale de l'Université Laval sur la géologie de surface des zones minéralisées autour du gisement d'Amaruq, apportant de nouvelles connaissances géologiques sur la nature et la composition des matériaux superficiels. Ces résultats sont essentiels et directement appliqués à trois autres projets de maîtrise dans le cadre de la chaire de recherche industrielle, visant tous à améliorer les méthodes d'exploration aurifère dans les terrains glaciaires à pergélisol. Ces travaux contribueront à la planification de l'utilisation des terres et aideront les secteurs public et privé à cerner des cibles potentielles pour l'exploration minérale.

Publication de référence

Boulianne-Verschelden, N., De Bronac de Vazelhes, V., McMartin, I. et Beaudoin, G., 2022. Surficial Geology, Amaruq deposit area, Kivalliq region, Nunavut, NTS 66-H southeast; Geological Survey of Canada, Canadian Geoscience Map 441, scale 1:50 000. <https://doi.org/10.4095/329418>

Soutien des responsabilités de RNCan prévues par la loi en matière d'évaluations environnementales fédérales

En 2021-2022, le personnel du Service d'évaluation d'impact environnemental (SEIE) a travaillé avec des experts de l'ensemble de la CGC pour analyser les évaluations environnementales de 44 projets proposés, dont les activités suivantes :

- participation aux audiences virtuelles de la commission d'examen conjoint pour un projet proposé de mine de palladium à Marathon en Ontario;
- participation à une audience virtuelle avec la Commission canadienne de sûreté nucléaire concernant un projet d'installation de gestion des déchets nucléaires près de la surface en Ontario;
- contribution aux évaluations environnementales régionales (EER) de la région du Cercle de feu (Ontario);
- contribution aux étapes préliminaires de projets dans la Province géologique des Esclaves (Territoires du Nord-Ouest et Nunavut) et le fleuve Saint-Laurent;
- formulation de commentaires dans le cadre de sept demandes de désignation émanant du ministre de l'Environnement dans des délais extrêmement courts, à titre de conséquence directe des modifications apportées à la *Loi sur l'évaluation d'impact (2019)*.

En raison des restrictions imposées par la COVID-19, de nombreux experts de la CGC ont dû changer d'orientation à court terme pour fournir des avis scientifiques sur les géosciences de manière virtuelle, transparente et factuelle, afin d'assurer l'exécution rapide et faisant autorité des responsabilités mandatées pour les évaluations environnementales fédérales.

Examen plus approfondi de la diversité des types, styles et âges des gîtes d'or orogéniques dans les ceintures de roches vertes

Dans le cadre de ce projet, les chercheurs de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) ont confirmé l'hypothèse selon laquelle l'or est associé aux structures précoces dans le sud de la ceinture de l'Abitibi à la mine Goldex (zones sud) et à la mine Kiena (zone profonde), d'après la cartographie structurale, les relations de recoupement, la pétrographie et la géochronologie U-Pb. Ce projet, l'un des rares exemples bien circonscrits de cet événement aurifère précoce (c.-à-d., post-volcanique, mais antérieur à la phase orogénique principale ou contemporain du début de cette phase), permet à l'industrie de mieux documenter et comprendre une phase de minéralisation documentée par le passé, mais pour laquelle les contrôles de la formation et de la localisation du minerai ne sont que partiellement compris. Ce projet permet également d'améliorer les modèles d'exploration fondés sur la minéralisation et les structures géologiques favorables qui auraient pu être négligées par le passé.

Publications de référence

Krushnisky, A., Mercier-Langevin, P., Ross, P.-S., Goutier, J., McNicoll, V., Moore, L., Monecke, T., Jackson, S.E., Yang, Z., Petts, D.C. et Pilote, C., 2022. Geology and controls on gold enrichment at the Horne 5 deposit and implications for the architecture of the gold-rich Horne volcanogenic massive sulfide complex, Abitibi greenstone belt, Canada; *Economic Geology*, en ligne.

<https://doi.org/10.5382/econgeo.4978>

Yergeau, D., Mercier-Langevin, P., Dubé, B., Malo, M. et Savoie, A., 2022. The Westwood deposit, southern Abitibi greenstone belt, Canada: An Archean Au-rich polymetallic magmatic-hydrothermal system – Part 1. Volcanic architecture, deformation, and metamorphism; *Economic Geology*, v. 117, no. 3, p. 545-575. <https://doi.org/10.5382/econgeo.4878>

Yergeau, D., Mercier-Langevin, P., Dubé, B., McNicoll, V., Jackson, S., Malo, M. et Savoie, A., 2022. The Westwood deposit, southern Abitibi greenstone belt, Canada: An Archean Au-rich polymetallic magmatic-hydrothermal system – Part 2. Hydrothermal alteration, mineralization, and geological model; *Economic Geology*, v. 177, no. 3, p. 577-608. <https://doi.org/10.5382/econgeo.4879>

GÉOSCIENCES POUR LE NORD

Conception de stratégies alternatives d'exploration minérale dans le Nord canadien

Les recherches de GEM-GéoNord ont permis d'établir que l'âge distinct (2,56 à 2,5 milliards d'années), qui caractérise le domaine de Boothia-Somerset, peu commun dans le craton de Rae, est régionalement étendu : il s'étend de l'est de l'île Devon, en passant par la presqu'île de Boothia, jusqu'au bassin continental de Sherman, et plus au sud-ouest, sous le bassin de Nonacho, jusqu'au domaine de Zemplak en Saskatchewan. Sur la base de ces preuves, GEM-GéoNord a élaboré un nouveau modèle géologique du craton de Rae occidental, intégrant la formation et l'assemblage d'un « terrane rubané » de Boothia datant de 2,56 à 2,5 Ga Ce nouveau modèle permettra d'améliorer l'exploration minérale dans cette région éloignée du Nunavut, car les stratégies couramment utilisées dans d'autres régions de la Province de Rae sont probablement inappropriées pour ce corridor d'envergure régionale.

Publication de référence

Regis, D. et Sanborn-Barrie, M., 2022. Delimiting the extent of "Boothia terrane" crust, Nunavut: new U-Pb geochronological results; Geological Survey of Canada, Open File 8917, 1 .zip file.

<https://doi.org/10.4095/330703>



CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Surveillance de l'évolution de l'état thermique du pergélisol dans l'hémisphère Nord

Les scientifiques et les collaborateurs du programme Géosciences des changements climatiques (PGCC) ont synthétisé les informations sur les tendances de la température du pergélisol et l'épaisseur de la couche active dans l'hémisphère Nord, y compris des sites du réseau de surveillance du pergélisol de la CGC, afin de dresser un tableau complet des conditions changeantes du pergélisol au Canada. L'examen a également mis en évidence les lacunes dans notre compréhension des facteurs de ces changements et les limites des modèles actuels pour la prédiction des changements futurs. En outre, des recommandations de recherches futures visant à combler ces lacunes ont été formulées.

Ce travail contribue aux programmes de la CGC, tels que le PGCC et GEM-GéoNord. En outre, il veille à ce que les données et les recherches de la CGC soient prises en compte dans les évaluations et les synthèses internationales. La surveillance de l'évolution de l'état thermique du pergélisol fournit de nouveaux renseignements quant aux effets des changements climatiques sur les environnements pergélisolés; ce qui est essentiel pour l'adaptation et l'élaboration de politiques.

Publication de référence

Smith, S. L., O'Neill, H.B., Isaksen, K., Noetzli, J. et Romanovsky, V.E., 2022. The changing thermal state of permafrost; Nature Reviews Earth and Environment, v. 3, no. 1, p. 10-23. [doi:10.1038/s43017-021-00240-1](https://doi.org/10.1038/s43017-021-00240-1).



Utilisation de l'apprentissage automatique pour déterminer la sensibilité au dégel du pergélisol

Les chercheurs du programme Géosciences des changements climatiques ont mis à l'essai une méthode d'apprentissage automatique supervisée, (réseau neuronal profond à perceptron multicouche), en vue de prédire la sensibilité au dégel du pergélisol. Ce projet a catégorisé la subsidence mesurée à partir de la cartographie par interférométrie différentielle par radar à synthèse d'ouverture (D-InRSO), en utilisant les connaissances existantes sur les températures du sol, l'épaisseur de la couche active et l'état de la glace de sol, afin de créer une classification de référence selon laquelle les catégories dérivées sont indicatives d'une sensibilité au dégel et de conditions de pergélisol spécifiques.

Les chercheurs ont utilisé l'information disponible sur la géologie des formations superficielles, les données topographiques à haute résolution et les caractéristiques de l'imagerie satellitaire multispectrale relatives au pergélisol (comme variables descriptives) pour prédire la sensibilité au dégel avec une précision de 70 % par rapport à la classification de référence. En ne considérant que deux catégories (sol stable et instable), il a été possible d'atteindre une précision de 80 %. Même si cette méthode s'appuie sur des mesures D-InRSO afin d'établir la « classification de référence », la même méthode pourrait être utilisée avec un étiquetage spécialisé.

Publications de référence

Oldenborger, G., Short, N. et LeBlanc, A.-M., 2022. Permafrost thaw sensitivity prediction using surficial geology, topography, and remote-sensing imagery: a data-driven neural network approach; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 59, no. 11, p. 897-913. <https://doi.org/10.1139/cjes-2021-0117>.

Amélioration de la modélisation et de la cartographie de la glace de sol

En 2022, les scientifiques du programme Géosciences des changements climatiques ont continué à affiner et à réviser les modèles ayant trait à la glace de sol à l'échelle nationale pour veiller à ce qu'ils se fondent sur la meilleure information disponible. La version 1.1 de la [Ground Ice Map of Canada](#) (carte de la glace de sol du Canada) comprend des améliorations au modèle de glace relique, afin de corriger les limites maximales d'inondation après le retrait des glaciers.

L'approche de modélisation de la glace de sol est le fondement de la cartographie du thermokarst et de la cartographie régionale de la glace de sol, contribuant ainsi à d'autres géosciences de la CGC. À plus grande échelle, les résultats de ce travail éclairent les évaluations des impacts des changements climatiques ainsi que les décisions relatives à l'utilisation des terres dans le nord du Canada. Les résultats de cette recherche sont importants pour l'élaboration de modèles améliorés des changements climatiques et du pergélisol. Ces résultats sont déjà intégrés par le gouvernement et le milieu universitaire pour être utilisés dans l'élaboration de modèles des changements climatiques et l'évaluation des impacts de ces changements sur les ressources en eau.

Publication de référence

O'Neill, H.B., Wolfe, S.A. et Duchesne, C., 2022. Ground ice map of Canada; Geological Survey of Canada, Open File 8713, 8 p. <https://doi.org/10.4095/330294>

Amélioration de la base de données CanCoast

On s'attend à ce que les changements climatiques influent sur tout le littoral maritime du Canada; toutefois, étant donné la diversité des côtes, ces changements ne seront pas uniformes. Ce projet du programme Géosciences des changements climatiques a permis de mettre au point CanCoast, indice fournissant une mesure de la sensibilité d'un littoral en fonction de son environnement physique et de la manière dont celui-ci est susceptible d'évoluer au cours des prochaines décennies.

CanCoast consiste en une base de données géospatiales de caractéristiques côtières, telles que la variation de la hauteur des vagues, la variation du niveau de la mer, la teneur en glace de sol, les matériaux côtiers, l'amplitude des marées et la pente de l'arrière-plage. Les récentes améliorations apportées à CanCoast comprennent l'affinage de la pente de l'arrière-plage à l'aide d'un modèle numérique d'élévation à plus haute résolution et l'utilisation d'une méthode statistique différente pour calculer l'indice de sensibilité. La base CanCoast est utilisée par un certain nombre d'organismes gouvernementaux pour contribuer à informer la politique nationale en matière de protection et d'adaptation du littoral.

Publications de référence

Manson, G.K., Couture, N.J. et James, T.S., 2019. CanCoast 2.0: data and indices to describe the sensitivity of Canada's marine coasts to changing climate; Geological Survey of Canada, Open File 8551, 18 p. <https://doi.org/10.4095/314669>

Hatcher, S.V. et Manson, G.K., 2021. A revised coastal sensitivity index for Canada's marine coasts calculated using nonparametric statistics; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 59, no. 11, p. 803-811. <https://doi.org/10.1139/cjes-2021-0010>

Reconstitution de l'histoire grâce au projet ARCHIVES

Le projet ARCHIVES du programme Géosciences des changements climatiques (PGCC) reconstitue les conditions hydroclimatiques qui ont prévalu au cours des deux derniers siècles dans la zone boréale supérieure du Québec, en utilisant des archives naturelles issues de la dendrochronologie, de la dendroisotopie et de l'analyse des sédiments lacustres.

Le PGCC a coédité un nouveau rapport de synthèse sur la reconstitution hydroclimatique pour éclairer les décisions du secteur hydroélectrique dans un climat changeant. La publication, [*Utilisation des archives naturelles pour la reconstitution du passé hydroclimatique*](#), rend compte des huit années de travail d'une équipe de recherche multidisciplinaire présentant les concepts fondamentaux et les méthodologies, ainsi que les résultats des analyses rétrospectives, afin de faciliter l'élaboration de scénarios hydrologiques pour le secteur hydroélectrique.

Publication de référence

Bégin, C., Nicault, A. et Bégin, Y., 2021. Utilisation des archives naturelles pour la reconstitution du passé hydroclimatique; Commission géologique du Canada, Dossier public 8768, 211 p. <https://doi.org/10.4095/328045>

Soutien à l'adaptation des régions côtières par des projections du niveau de la mer

La publication du [sixième rapport d'évaluation \(AR6\)](#) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est l'occasion de mettre à jour les projections du niveau de la mer relatif pour le Canada, en se basant sur les dernières informations climatiques et sur le modèle de mouvement vertical de la surface du sol fourni par les Levés géodésiques du Canada. Ce projet du programme Géosciences des changements climatiques a utilisé le sixième rapport d'évaluation (AR6) du GIEC, récemment publié, pour appuyer (et dans certains cas, renforcer) les conclusions du [Rapport sur le climat changeant du Canada](#) (RCCC), publié en 2019, telles qu'elles figurent dans le [Rapport sur le climat changeant du Canada à la lumière de la plus récente évaluation scientifique mondiale](#), publié en 2022.

Le RCCC est un résumé faisant autorité de l'état de la science du climat au Canada, détaillant les projections ayant trait à la température, aux précipitations, à la cryosphère et aux océans, y compris les projections des changements du niveau de la mer. Ce rapport éclaire un large éventail d'évaluations et d'activités de planification dans l'ensemble du Canada. Parallèlement à cette mise à jour scientifique, le PGCC collabore avec plusieurs ministères fédéraux afin d'élaborer des orientations nationales sur les projections du niveau de la mer fondées sur les données scientifiques les plus récentes, en vue de fournir des renseignements fondamentaux pour les évaluations et la planification des infrastructures côtières, des activités valorisées et des écosystèmes dans un climat en évolution. Les projections du niveau de la mer sont fournies par le [Centre canadien des services climatiques](#); cette orientation fournit des renseignements sur les projections du niveau de la mer, y compris les projections extrêmes à faible probabilité et à conséquences élevées, les approches d'adaptation et plusieurs études de cas.

Publication de référence

Bush, E., Bonsal, B., Derksen, C., Flato, G., Fyfe, J., Gillet, N., Greenan, B.J.W., James, T.S., Kirchmeier-Young, M., Mudryk, L. et Zhang, X., 2022; Rapport sur le climat changeant du Canada, à la lumière de la plus récente évaluation scientifique mondiale; Gouvernement du Canada, 42 p. <https://doi.org/10.4095/329704>.



ZONES MARINES ET CÔTIÈRES

Amélioration et confirmation de la cartographie antérieure par un travail de terrain multidisciplinaire

En 2022, les chercheurs du programme Géosciences marines pour la planification spatiale marine (PGMPSM) ont mené à bien une expédition géoscientifique multidisciplinaire visant à accroître les données géoscientifiques de base de la CGC, à combler les lacunes dans les connaissances et à vérifier sur le terrain les cibles d'intérêt dans la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP) identifiées lors de projets de cartographie antérieurs du programme GMPSM. Ce projet a fait appel à la bathymétrie, au profilage du sous-sol marin et à l'échantillonnage du fond marin et a inclus les activités suivantes :

- évaluation du processus de convenance de base de sites du plateau continental pour les infrastructures marines, afin d'améliorer le processus d'évaluation environnementale (EE);
- évaluation des données de base de l'inlet Portland pour une zone faisant actuellement l'objet d'une évaluation environnementale d'un projet de développement de gaz naturel liquide (GNL);
- réalisation d'une évaluation préliminaire de l'activité d'un volcan nouvellement cartographié dans le détroit Milbanke;
- cartographie de la zone à usages multiples du détroit de Reine-Charlotte, zone d'intérêt particulier pour les effets cumulatifs et des écosystèmes rares et sensibles (zones de conservation des sébastes et récifs d'éponges siliceuses);
- évaluation de l'enfouissement du carbone autour de l'île Calvert.

Évaluations des ressources des bassins sédimentaires du nord du Canada

En 2021-2022, les chercheurs d'Objectifs de conservation marine (OCM) ont examiné cinquante et une évaluations de ressources couvrant la période de 1973 à 2022 et ont compilé les données quantitatives de vingt-quatre de ces rapports pour les bassins sédimentaires de l'Arctique canadien. Ce rapport couvre douze zones distinctes, allant du bassin Canada à la marge de Baffin. Le potentiel en hydrocarbures s'est avéré être le plus élevé dans la région du delta de Beaufort-Mackenzie et dans le bassin de Sverdrup, au centre de l'archipel Arctique.

Cette publication fournit le contexte et discute de la pertinence des évaluations historiques des ressources en hydrocarbures conventionnels du nord du Canada, synthétise les résultats et convertit les ressources évaluées précédemment en un ensemble normalisé commun d'unités, à savoir les barils équivalent pétrole (BEP) récupérables.

Publications de référence

Dewing, K., Kung, L.E., Lister, C.J., Atkinson, E.A. et King, H.M., 2022. Resource assessment of northern Canadian sedimentary basins, 1973–2022; GSC Open File 8900, 91 p.

<https://doi.org/10.4095/330301>

Évaluation qualitative du potentiel en hydrocarbures en Nouvelle-Écosse

En 2022, les chercheurs d'Objectifs de conservation marine (OCM) ont mis à jour une évaluation qualitative des hydrocarbures pour le site d'intérêt du chenal de Fundy et du banc de Brown, situé au sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. Ce site d'intérêt comporte trois domaines présentant des architectures géologiques et un potentiel en ressources distincts. Les résultats du projet ont été partagés avec le groupe d'analyse économique du STM, afin de soutenir le travail en cours d'évaluation économique.

Actualisation de notre compréhension de la géologie des formations superficielles de la biorégion du plateau néo-écossais

La géologie des formations superficielles du plateau néo-écossais a été interprétée par le passé, notamment en 1991 et 2004; toutefois, des données hydroacoustiques plus récentes et à plus haute résolution ont été acquises depuis la production des premières cartes. Ce projet du programme Géosciences marines pour la planification spatiale marine (PGMPSM) a permis de mettre à jour la carte existante de la géologie des formations superficielles de toute la biorégion du plateau néo-écossais en un produit contigu et normalisé, à l'aide de cartes récemment disponibles et publiées et d'ensembles de données hydroacoustiques actualisés.

Ce projet marque la première fois que la géologie des formations superficielles de la plateforme continentale et du talus continental a été combinée sur une seule carte et que les zones littorales, dont beaucoup n'étaient pas cartographiées auparavant, ont été incluses et interprétées. Ce plus grand détail a permis aux chercheurs du PGMPSM de relever certaines entités géologiques et géomorphologiques, comme le substratum rocheux et les moraines, qui n'avaient pas été relevées auparavant. La compréhension de la composition, de la morphologie, de la stabilité et de la sensibilité des fonds marins est une information essentielle pour la gestion des océans et l'évaluation des impacts cumulatifs anthropiques et naturels. Ce projet a mis en évidence les endroits où des données à haute résolution font défaut et où de nouvelles données doivent être acquises pour étayer les futures activités géoscientifiques.

Étude de la façon dont l'ancrage influe sur différents types de fonds marins

Étant donné que les ancrages temporaires dans la mer des Salish sont de plus en plus utilisés, les chercheurs du programme Géosciences marines pour la planification spatiale marine (PGMPSM) projettent de cartographier les perturbations des ancrages côtiers en Colombie-Britannique comme base de référence pour détecter les changements au fil du temps et mieux comprendre l'impact de l'ancrage sur les différents types de fonds marins. Dans le cadre de ce projet, les chercheurs du PGMPSM ont utilisé des véhicules télécommandés pour effectuer des relevés photographiques et vidéo à bord du MV Manyberries et recueillir des échantillons par benne à bord du NGCC Vector afin de cartographier les impacts sur le fond marin dans les mouillages commerciaux. L'analyse granulométrique obtenue, qui présente des données étayant des cartes précises de la zone, a fourni des données de réalité de terrain pour établir des cartes de la géologie des formations superficielles à l'échelle biorégionale; ce qui permettra de mieux comprendre les effets cumulatifs et, par conséquent, de choisir les sites d'ancrage en connaissance de cause.

Découverte de dépressions dans le plancher océanique de l'Arctique dus au dégel du pergélisol

Depuis 2003, les scientifiques de la CGC recueillent des données lors de levés répétés dans la distante mer de Beaufort, afin d'étudier la façon dont le dégel du pergélisol submergé à la bordure de l'océan Arctique influence le fond marin. Les données bathymétriques à haute résolution recueillies entre 2010 et 2019 ont révélé des changements très rapides du plancher océanique le long d'une zone de pergélisol formée entre 2 580 000 et 11 700 ans. Les chercheurs du programme Géosciences pour la sécurité publique (PGSP) ont découvert des dépressions qui se sont formés en moins d'une décennie. Ils ont déterminé qu'il s'agit de régions de dégel du pergélisol, la plus grande dépression mesurant 28 m de profondeur, 225 m de longueur et 95 m de largeur.

La formation de ces dépressions dans la mer de Beaufort est attribuée au réchauffement progressif des sédiments du pergélisol depuis le dernier âge glaciaire, où l'écoulement d'eaux souterraines saumâtres à travers les régions de pergélisol ancien finit par provoquer un effondrement. Ces résultats ont des implications importantes pour le développement futur d'infrastructures extracôtières dans la mer de Beaufort.

Publication de référence

Paull, C.K., Dallimore, S.R., Jin, Y.K., Caress, D.W., Lundsten, E., Gwiazda, R., Anderson, K., Hughes Clarke, J., Youngblut, S. et Melling, H., 2022. Rapid seafloor changes associated with the degradation of Arctic submarine permafrost; *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 119, no. 12, p. 1 <https://doi.org/10.1073/pnas.2119105119>

Interprétation de la géomorphologie à l'échelle biorégionale

La biorégion des plateaux de Terre-Neuve et du Labrador, située sur une plateforme continentale anciennement englacée et le talus continental adjacent, est répartie en treize unités géomorphologiques qui reflètent sa grande diversité physiographique. Les dix unités de la plateforme continentale comprennent une zone dominée par le substratum rocheux, des systèmes de fjords, une vaste mer intérieure, des fosses traversant la plateforme continentale, quatre types de bancs extracôtiers, un bassin et un terrain glaciotectonique (que l'on ne trouve nulle part ailleurs sur les plateformes continentales du Canada). Les trois unités du talus continental sont des zones chenalisées, des zones d'embouchure des fosses et de grandes dérives sédimentaires.

Les chercheurs du programme Géosciences marines pour la planification spatiale marine (PGMPSM) ont intégré les résultats de la modélisation du transport des sédiments, afin de caractériser les perturbations du fond marin générées par les marées et les vagues dans chacun des éléments de la classification.

Surveillance des changements côtiers extrêmes dans l'ouest de l'Arctique canadien

Des recherches antérieures ont révélé que l'érosion du pergélisol côtier riche en glace le long de la mer de Beaufort s'est accrue au cours des deux dernières décennies, influant sur les infrastructures, les collectivités et les écosystèmes côtiers vulnérables de l'Arctique. Cette tendance devrait se poursuivre en raison de la hausse des températures et de la réduction accrue de la glace de mer. Dans le cadre de ce projet, les chercheurs du programme Géosciences des changements climatiques (PGCC) améliorent les connaissances et la compréhension des conditions physiques dans la zone côtière, afin d'aider à comprendre, atténuer et réduire les impacts des changements liés au climat.

Les chercheurs du PGCC surveillent depuis plusieurs années les changements côtiers extrêmes le long du littoral de la mer de Beaufort. Le travail de terrain n'ayant pas été possible en 2020 en raison de la pandémie, il était essentiel d'assurer l'entretien et la maintenance des instruments et de recueillir les données, afin de valider les observations autonomes. Les chercheurs ont mené plusieurs expéditions sur le terrain en 2021 pour assurer la continuité des séries chronologiques d'observations, garantissant ainsi des renseignements de base cohérents, afin de soutenir l'adaptation des communautés autochtones locales aux changements climatiques.

À la suite des travaux sur le terrain, les chercheurs du PGCC ont mis sur pied des activités avec le hameau de Tuktoyaktuk, afin de mieux comprendre et communiquer ces changements, y compris une cogestion de la surveillance communautaire côtière, la formation des membres de la communauté, des présentations dans les écoles et à l'ensemble de la communauté et l'intégration du savoir traditionnel aux constatations du projet.

Publication de référence

Wratten, E.E., Cooley, S.W., Mann, P.J., Whalen, D., Fraser, P. et Lim, M., 2022. Physiographic controls on landfast ice variability from 20 years of maximum extents across the northwest Canadian Arctic; *Remote Sensing*, v. 14, no. 9, article 2175. <https://doi.org/10.3390/rs14092175>

« Sauvegarde » des données sur la biorégion du plateau néo-écossais

Grâce à 20 ans de collaboration avec l'Université du Maine, le programme Géosciences marines pour la planification spatiale marine (PGMPSM) a reçu les documents papier originaux des données sismiques à haute résolution de six expéditions universitaires dans le golfe du Maine, couvrant les eaux états-uniennes et canadiennes. Tous les documents papier sont en cours de numérisation et de traitement à l'aide d'un logiciel mis au point à la division de l'Atlantique de la CGC; l'objectif ultime étant de mettre toutes ces données en ligne dans la Base de données d'expédition de RNCAN, afin qu'elles soient universellement accessibles.

Ces données fourniront des renseignements précieux sur des zones jusqu'alors non cartographiées dans la partie canadienne du golfe du Maine; par exemple, l'image spectaculaire de la tour Georges, haute de 50 m, indique une partie écologiquement inexplorée du bassin de Georges, la partie la plus profonde du golfe du Maine.

Publication de référence

Belknap, D.F., Todd, B.J., Taylor, R., Kostylev, A. et Jarrett, C.A., 2022. Combined expedition report for 88ARGO, 90ARGO, 90CAPE HATTERAS, 91ENDEAVOR, 94EDWIN LINK and 95EDWIN LINK: University of Maine seismic reflection profiles collected in the Gulf of Maine, Maine, USA, and Nova Scotia, Canada; Geological Survey of Canada, Open File 8920, 8 p. <https://doi.org/10.4095/330704>

Évaluation de l'aléa glissement de terrain pour les collectivités de l'île de Baffin

Dans le cadre de ce projet, les scientifiques du programme Géosciences pour la sécurité publique (PGSP) ont produit une évaluation de l'aléa glissement de terrain, sous-marin, et terrestres, dans le fjord de Pangnirtung, que l'on a accompagné d'une modélisation du tsunami qui serait généré par un vaste glissement de terrain sous-marin. Les chercheurs ont ensuite créé des affiches de données et de sensibilisation, traduites en inuktitut et partagées avec la communauté. Ces travaux fournissent des renseignements importants aux fins d'atténuation potentielle pour le hameau de Pangnirtung et d'autres collectivités de l'île de Baffin.

Publication de référence

Bennett, R., Normandeau, A. et Campbell, D.C., 2022. Distribution of slope failures in eastern Baffin Island fiords, Nunavut; Geological Survey of Canada, Open File 8861, 20 p. <https://doi.org/10.4095/329603>

Examen du potentiel en hydrocarbures des bassins du Haut-Arctique, dans le nord du Canada

Dans le cadre du programme Objectifs de conservation marine (OCM), les chercheurs ont présenté des évaluations qualitatives et quantitatives du potentiel de ressources en hydrocarbures pour la zone d'étude des bassins sédimentaires du Haut-Arctique, qui se trouve sous les eaux d'une partie de l'océan Arctique, au nord et à l'ouest de l'île d'Ellesmere. Les chercheurs ont élaboré des estimations pour chaque province géologique ou zone d'évaluation, reflétant les chances variables de réussite dans chaque zone ainsi que les données limitées. Ils ont comparé les résultats aux estimations précédemment publiées du potentiel de ressources en hydrocarbures au sein et autour de la zone d'étude. Une carte qualitative présentant la distribution du potentiel de saturation en hydrates de méthane a également été produite et indique que les saturations relatives en hydrates de méthane les plus élevées sont très probablement présentes dans la plateforme continentale et le talus continental de la zone d'étude.

Publications de référence

Lister, C.J., Atkinson, E.A., Dewing, K.E., King, H.M., Kung, L.E., et Hadlari, T., 2022. High Arctic basins petroleum potential, northern Canada; Geological Survey of Canada, Open File 8897, 88 p.
<https://doi.org/10.4095/330203>

Élaboration d'une carte du potentiel en hydrocarbures de l'archipel Arctique canadien et des zones extracôtières du Nord

Ce projet d'Objectifs de conservation marine (OCM) comprenait la création d'une carte généralisée du potentiel en hydrocarbures de l'archipel Arctique canadien et des zones extracôtières du Nord. Les chercheurs ont présenté des données provenant de seize bassins sédimentaires présentant un certain potentiel de présence d'hydrocarbures. Les zones au sous-sol composé de sédiments récents ayant fait l'objet de découvertes ou présentant des conditions géologiques favorables offrent également le plus fort potentiel en ressources de pétrole et de gaz. Il s'agit du bassin de Beaufort-Mackenzie, du bassin de Sverdrup central dans le centre de l'archipel Arctique, du bassin de Saglek au large du sud-est de l'île de Baffin, du détroit de Lancaster et du cône de Baffin, de la marge de divergence de l'Arctique déformée, de la mer de Lincoln au nord de l'île d'Ellesmere et de la marge de Baffin entre les détroits de Cumberland et de Lancaster.

Publication de référence

Dewing, K.E., Lister, C.J., Kung, L.E., Atkinson, E.A. et King, H.M., 2022. Hydrocarbon-potential map of the Canadian Arctic Archipelago and northern offshore areas; Geological Survey Of Canada, Open File 8884, 5 p. <https://doi.org/10.4095/329968>

EAUX SOUTERRAINES ET AQUIFÈRES

Caractérisation de l'hétérogénéité des systèmes aquifères

Après plusieurs années de travail, les chercheurs du programme Géosciences des eaux souterraines (PGES) ont élaboré plusieurs méthodes de caractérisation de l'hétérogénéité des aquifères. Parmi ces avancées figure la généralisation des tests d'interférence verticale à choc hydraulique visant à modéliser des environnements géologiques complexes, afin de créer une méthodologie à l'échelle régionale de caractérisation des sites contaminés au Canada.

Ce projet a également permis d'élaborer des essais de tomographie hydraulique utilisant les stress d'aquifères non conventionnels aux fins d'ultra-caractérisation de sites à contamination locale, ainsi qu'une approche de caractérisation des propriétés hydrauliques des bassins versants par l'analyse des stress naturels des aquifères. Les résultats de cette recherche améliorent également la méthodologie d'analyse des mesures géophysiques de résonance magnétique nucléaire aux fins d'estimation des propriétés hydrauliques des aquifères granulaires au Canada.

Les résultats de cette recherche permettent aux intervenants et aux décideurs engagés dans la gestion des ressources en eau de mieux cerner les paramètres hydrogéologiques clés des aquifères du Canada.

Publications de référence

Paradis, D. et Lefebvre, R., 2013. Single-well interference slug tests to assess vertical hydraulic conductivity; *Journal of Hydrology*, v. 478, p. 102-118. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.11.047>

Paradis, D., Gloaguen, E., Lefebvre, R. et Giroux, B., 2016. A field proof-of-concept of tomographic slug tests in an anisotropic littoral aquifer; *Journal of Hydrology*, v. 536, p. 61-73. <http://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.02.041>

Crow, H.L., Paradis, D., Grunewald, E., Liang, X.X. et Russell, H.A.J., 2022. Hydraulic conductivity from nuclear magnetic resonance logs in sediments with elevated magnetic susceptibilities; *Groundwater*, v. 60, no. 3, p.377-392. <http://doi.org/10.1111/gwat.13158>

Élaboration de méthodes d'analyse non destructive des sédiments de puits et de carottes

Pour soutenir la caractérisation hydrogéologique, le programme Géosciences des eaux souterraines (PGES) fait progresser les méthodes permettant d'améliorer la caractérisation des aquifères et des aquitards dans le substratum rocheux et les sédiments superficiels. La diagraphie par résonance magnétique nucléaire permet une analyse in situ, non destructive et rapide de la porosité qui vient compléter les outils de diagraphie lithologique et géophysique traditionnels, tels que le rayonnement gamma, la conductivité et la susceptibilité magnétique. Ces activités sont complétées par l'analyse des carottes à l'aide de dispositifs portatifs de fluorescence X (pXRF) et de tomodynamomètres médicaux à des fins d'analyses géochimiques et sédimentologiques non destructives à haute résolution.

Cette recherche souligne le rôle clé d'une analyse multidisciplinaire intégrée afin de maximiser les connaissances sur la caractérisation des sédiments et de l'hydrogéologie. Jusqu'à présent, des travaux ont été réalisés en Ontario sur les boues de la Mer de Champlain (Ottawa), les aquifères de sable et gravier (Toronto), les aquifères de grès et de calcaire-dolomie (Ottawa, Guelph) et les aquifères de paléokarst (comté de Bruce).

Publications de référence

Al-Mufti, O.N., Arnott, R.W.C., Hinton, M.J., Alpay, S. et Russell, H.A.J., 2022. Using computed tomography (CT) to reconstruct depositional processes and products in the subaqueous glaciogenic Champlain Sea basin, Ottawa, Canada; *Geomorphology*, v. 403, p. 1-17.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2022.108165>

Crow, H.L., Paradis, D., Grunewald, E., Liang, X.X. et Russell, H.A.J., 2022. Hydraulic conductivity from nuclear magnetic resonance logs in sediments with elevated magnetic susceptibilities; *Groundwater*, v. 60, no. 3, p.377-392. <https://doi.org/10.1111/gwat.13158>

Olson, L.C., Knight, R.D., Crow, H.L. et Russell, H.A.J., 2022. Chemostratigraphic logging of the Lower Ordovician and Precambrian, Bells Corners borehole calibration facility, Ottawa (Ontario); Geological Survey of Canada, Open File 8913, 22 p. <https://doi.org/10.4095/330519>

Évaluation des impacts potentiels des activités de mise en valeur des ressources pétrolières et gazières sur les aquifères peu profonds

Des chercheurs des programmes Géosciences des eaux souterraines (PGES) et Géosciences environnementales (PGE) font partie d'une équipe collaborative qui étudie les impacts environnementaux cumulatifs de la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières au cours des 50 dernières années dans la région de Fox Creek en Alberta. Ce projet aux multiples facettes comprend la création de modèles hydrogéologiques 2D et 3D et de modèles couplés eau de surface/eau souterraine visant à étudier l'hydrodynamique, l'estimation des bilans hydriques et des caractéristiques de l'eau et du sol, afin de mieux comprendre le cycle hydrologique dans cette région, et l'étude de la géochimie des ressources en eau pour déterminer si elles ont été touchées par les activités industrielles.

Ces chercheurs ont également créé un modèle géomécanique visant à étudier les impacts potentiels de la fracturation hydraulique sur les ressources en eau peu profonde, ont évalué le rétablissement fonctionnel des plantes dans les écosystèmes forestiers perturbés et ont utilisé des images satellite et des photos aériennes pour étudier l'évolution du paysage au cours des 50 dernières années.

Parallèlement, les chercheurs du PGES et du PGE mènent une étude générale visant à améliorer le processus actuel d'évaluation des effets cumulatifs dans les évaluations environnementales (EE) au moyen d'entretiens et de groupes de discussion avec diverses parties prenantes, notamment des employés du gouvernement fédéral, des consultants menant des EE, ainsi que des communautés autochtones et des comités consultatifs environnementaux. L'objectif est de fournir des recommandations concrètes et constructives qui, nous l'espérons, mèneront à des solutions efficaces pour obtenir des évaluations satisfaisantes à long terme.

Les résultats de ce projet permettront de caractériser les aquifères peu profonds de la région, ainsi que d'évaluer les effets environnementaux cumulatifs actuels dans cette région industrielle.

RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES

Atténuation des effets néfastes du sulfure d'hydrogène dans l'eau

Malgré les difficultés liées à la pandémie de COVID, les chercheurs du programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie (PGNSE) ont collaboré avec Arc Resources et l'Université de Calgary pour recueillir l'eau de reflux et de formation (ERF) d'un cycle complet de fracturation hydraulique dans un puits recoupant la Formation de Montney, afin de procéder à des analyses microbiologiques et de géochimie isotopique. L'ADN extrait de la communauté microbienne a permis d'identifier des microbes réducteurs de soufre dans les fluides de fracturation hydraulique qui génèrent du sulfure d'hydrogène (H₂S) anthropique; la composition isotopique du soufre des sulfures produits confirme le rôle de la réduction microbienne des sulfates dans la production de H₂S. En outre, le PGNSE a utilisé l'analyse isotopique du soufre en vrac et in situ de la pyrite dans les sources géogéniques de H₂S pour mieux comprendre le cycle diagénétique du soufre et son rôle dans la production de H₂S. Le projet a également étudié les contrôles stratigraphiques et structuraux de la distribution de H₂S. La détermination de l'origine et du ou des mécanismes de formation de gaz hautement toxiques et corrosifs, tels que le H₂S, permet d'améliorer l'atténuation des effets négatifs du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone (CUSC) et d'autres projets de stockage géologique.

Quantification de l'effet de l'oxygène sur les déversements de pétrole

En pleine crise énergétique mondiale, les décideurs et les régulateurs s'intéressent de plus en plus à la science des déversements de pétrole le long des principales routes maritimes. Pour aider à la prise de décision, les chercheurs du programme Géosciences environnementales (PGE) ont mené des expériences en microcosme qui démontrent les effets de la limitation de l'oxygène sur les taux de dégradation microbienne des produits pétroliers déversés accidentellement dans le système du fjord de Kitimat, dans le nord de la Colombie-Britannique.

Les résultats de cette étude montrent que les communautés microbiennes dégradent les produits pétroliers le plus rapidement et le plus complètement dans des conditions oxygènes, légèrement plus lentement dans des conditions hypoxiques, et le plus lentement dans des conditions anoxiques. Plus précisément, les alcanes et plusieurs hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont épuisés précocement et dans la plus grande mesure dans des conditions oxygènes, alors que très peu de dégradation de ces composés biodisponibles a été observée dans les incubations anoxiques.

Création d'images détaillées de tomodynamométrie afin de révéler le potentiel des principales ressources non conventionnelles canadiennes

L'objectif principal de ce projet du programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie (PGNSE) était de mieux comprendre la possibilité d'utiliser les vastes ressources non conventionnelles du Canada aux fins de stockage du CO₂ et de récupération assistée du pétrole (RAP). Les chercheurs ont analysé plusieurs échantillons de shale provenant de l'ensemble du Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien (BSOC) en vue d'un stockage potentiel du CO₂ et d'activités de RAP; ce qui a permis d'obtenir deux séries d'images de tomodynamométrie détaillées et dynamiques de l'interaction shale-CO₂. Six échantillons ont également été caractérisés de manière approfondie et soumis à une extraction au CO₂ afin d'examiner le potentiel de RAP de ces formations. Les résultats ont été combinés à plusieurs essais de caractérisation, afin d'analyser et de relier les observations de terrain à celles de l'interaction entre le CO₂ et le shale; ce qui a donné lieu à de multiples articles scientifiques, conférences et présentations internes. Les résultats de ce projet constituent une étape importante vers la réussite du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone (CUSC) et d'autres activités de stockage géologique.

Conversion de mines abandonnées en ressources géothermiques

Ce projet du programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie (PGNSE) a soutenu les travaux de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) visant à démontrer que la mine Con, aujourd'hui abandonnée, à Yellowknife possédait une chaleur disponible de 29,8 GWh par an; ce qui est nettement supérieur aux résultats des études précédentes. Ce projet a également permis d'étudier la possibilité d'exploiter la mine Con comme une friche industrielle pour la production d'énergie thermique, utilisation innovante et opportunité unique pour les mines abandonnées au Canada. Les résultats suggèrent que le site de la mine Con a un potentiel de chauffage pouvant atteindre 35 770 m² de surface commerciale, soutenant ainsi de nouveaux avantages économiques pour les sites miniers abandonnés, en particulier dans le Nord.

Publications de référence

Ngoyo, D., Raymond, J., Comeau, F.A., Grasby, S.E., Terlaky V. et Grabke, D., 2021. Geothermal potential of closed underground mines: resource assessment study of the Con Mine (Northwest Territories, Canada); Yellowknife Geoscience Forum. <https://www.nwtgeoscience.ca/gforum/geothermal-potential-closed-underground-mines-numerical-study-con-mine-northwest-territories-canada> [consulté le 2 février 2023]

Accroissement de la portée de la collaboration avec la Nouvelle-Écosse en matière d'activités extracôtières

En mars 2022, la CGC et la Nouvelle-Écosse ont élargi le champ d'application d'une entente de collaboration existante pour inclure la recherche sur les aléas géologiques à faible profondeur et la géologie des formations superficielles, afin d'analyser les emplacements possibles et les besoins en infrastructure de parcs éoliens en mer, ainsi que l'examen et la modélisation de réservoirs connus existants qui présentent un potentiel et la capacité pour le captage et le stockage du carbone. Cette nouvelle entente comprend une planification scientifique pluriannuelle visant à établir des programmes de recherche conjoints, ainsi que le recrutement et la formation de chercheurs de cycle universitaire supérieur afin de renforcer les capacités de la région. Dans le cadre de cette entente renforcée, les chercheurs du programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie (PGNSE) ont déjà :

- progressé dans des études d'entités de suintement sur le fond marin, en eau profonde, situées au large de la Nouvelle-Écosse;
- acquis des images de microtomodensitométrie sur des concrétions; défini des tranches d'échantillons par cartographie de microfluorescence X avant le micro forage;
- intégré de nouvelles recherches géoscientifiques pour faire progresser la compréhension de la marge conjuguée et de la structure du bassin au large des côtes dans l'Atlantique;
- terminé des analyses géochimiques (isotopes de C et éléments traces).

Ce projet permettra d'acquérir des connaissances et une expertise géoscientifique, en vue d'éclairer les décisions et les investissements futurs en matière d'énergie de transition et de reconnaître les possibilités d'énergie renouvelable au large de la Nouvelle-Écosse.



OUTILS ET DONNÉES GÉOSCIENTIFIQUES

Élaboration d'un nouvel outil d'évaluation du risque d'inondation pour le Canada

CanFlood est une plateforme expérimentale de modélisation du risque d'inondation disponible sous la forme d'un logiciel QGIS gratuit et à code source libre. Les chercheurs du programme Géosciences pour la sécurité publique (PGSP) ont contribué au projet au cours de l'année passée en se basant sur les courbes dommages-profondeur au Canada et sur un cadre de modélisation flexible reflétant l'hétérogénéité des actifs et des valeurs du Canada. Lancée en mai 2021, cette application innovante a été présentée à plus de 150 praticiens en risque d'inondation dans l'ensemble du Canada.

Avec CanFlood, les utilisateurs évaluent le risque d'inondation en utilisant leurs propres données. CanFlood est utilisé pour évaluer les pertes annualisées, comparer les scénarios d'inondation et effectuer des analyses avantages-coûts. Jusqu'à présent, l'application CanFlood a été utilisée pour l'évaluation du risque d'inondation en Colombie-Britannique, en Ontario et en Alberta.

Site Web de référence : [CanFlood](#).



COLLABORATION NATIONALE ET INTERNATIONALE EN MATIÈRE DE POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Soutien à la vision de Laboratoires Canada avec TerraCanada

En 2021-2022, RNCan, de concert avec ses partenaires, Environnement et Changement climatique Canada, le Conseil national de recherches du Canada, Santé Canada et la Commission canadienne de sûreté nucléaire, a continué de contribuer à la vision sur 25 ans de Laboratoires Canada. Pour soutenir et promouvoir les capacités géoscientifiques dans le cadre de cette vision, les scientifiques de la CGC ont :

- coordonné un atelier sur l'intelligence artificielle spéciale et participé à une séance plénière sur l'évolution des initiatives soutenant l'IA au sein du gouvernement;
- fourni aux DG une approbation du rapport sur le programme fonctionnel de l'installation de la région de la capitale nationale (RCN), tout en reconnaissant qu'il sera possible à l'avenir d'affiner les détails relatifs à l'espace de bureau;
- convenu d'une approche des coûts de fonctionnement de l'installation proposée à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) à Québec;
- fourni aux DG et SMA des conseils sur les structures et les processus de gouvernance, afin de permettre la détermination, la remontée des paliers hiérarchiques et la résolution en temps opportun d'enjeux et de risques émergents; trois représentants de TerraCanada participant à un groupe de travail chargé d'élaborer un plan d'action et une réponse de la direction;
- organisé conjointement avec CanmetMINES une visite des SM et SMA des installations du 555 et du 601 rue Booth, qui comprenait une visite des laboratoires et des collections d'échantillons, ainsi qu'une discussion sur les défis passés, présents et futurs potentiels en matière d'infrastructure;
- continué à collaborer avec CanmetMINES à titre de champions de la capacité, en fournissant des commentaires sur l'optimisation des collaborations scientifiques et des espaces et services communs des bâtiments à chaque emplacement proposé de TerraCanada.

Sites Web de référence [Laboratoires Canada](#) et [TerraCanada](#).

Annexe 1 : À propos de la Commission géologique du Canada

MISSION

La mission de la Commission géologique du Canada (CGC) consiste à fournir des connaissances géoscientifiques qui font autorité, afin d'éclairer l'intendance des terres continentales et extracôtières du Canada, de soutenir la mise en valeur responsable des ressources pour les générations futures et de protéger le Canada contre les aléas naturels et les risques qui s'y rattachent.

MANDAT

La CGC est assujettie à plusieurs obligations en vertu de différentes lois fédérales. Le mandat de la CGC comprend les exigences prévues par les lois suivantes :

- mener une étude exhaustive et scientifique de la structure géologique du Canada et de la minéralogie canadienne (*Loi sur les levés et l'inventaire des ressources naturelles*, 1985);
- s'efforcer de faire valoir l'utilisation et l'exploitation rationnelles des ressources naturelles du pays et la compétitivité du Canada dans le domaine des produits liés aux ressources naturelles (*Loi sur le ministère des Ressources naturelles*, 1994);
- soutenir le développement et la gestion durables des ressources naturelles du Canada (*Loi sur le ministère des Ressources naturelles*, 1994);
- fournir des informations spécialisées à l'appui des évaluations environnementales fédérales (*Loi sur l'évaluation d'impact*, 2019).

La CGC élabore des produits d'information géoscientifique pour appuyer les politiques gouvernementales, les décisions réglementaires et la mise en œuvre des politiques.

RÔLE DE LA CGC

Comme d'autres instruments de politique, les utilisations de la science sont aussi variées que les objectifs des politiques elles-mêmes. Au fil des années, les géosciences de la CGC ont servi à :

- soutenir la croissance économique;
- soutenir l'élaboration de règlements et de politiques;
- démontrer le respect des accords internationaux;
- élaborer des normes nationales et internationales;
- fournir des produits et des services d'intérêt public;
- soutenir la santé et le bien-être publics pour la sécurité civile et nationale ainsi que la protection de l'environnement;
- fournir des connaissances et des technologies en vue d'anticiper des priorités nationales et d'y répondre rapidement;
- soutenir la diplomatie nationale et internationale;
- affirmer la souveraineté au sein du pays;
- soutenir le renforcement de la nation;
- respecter les obligations nationales et internationales;
- encourager les changements de comportement;
- veiller à ce que la politique internationale soit fondée sur des principes scientifiques.



STRUCTURE ORGANISATIONNELLE

La CGC est dirigée par un directeur général qui assure la direction générale des dossiers de la CGC. Six divisions régionales à travers le Canada se partagent la prestation des programmes et les responsabilités de liaison avec les provinces et les territoires pour la CGC. La CGC dispose également d'un bureau dirigé par une directrice qui a pour mission d'aider le Canada à respecter ses engagements en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS).

Équipe de direction de la Commission géologique du Canada (au 31 mars 2022)

Directeur général : Daniel Lebel

Divisions de la CGC	Direction	Dossiers de programme ou service	Liaison provinciale/territoriale	Liaison internationale
Division du Pacifique 9860 West Burnside Road Sidney (Colombie-Britannique) V8L 4B2 1500–605 Robson Street Vancouver (Colombie-Britannique) V6B 5J3	Sonia Talwar Sonia.Talwar@nrcan-rncan.gc.ca	Géosciences pour la sécurité publique	Colombie-Britannique	Asie, Amérique latine
		Réseau des relations avec les Autochtones		
Division de Calgary 3303 33 Street NW Calgary (Alberta) T2L 2A7	Sonya Dehler Sonya.Dehler@nrcan-rncan.gc.ca	Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie	Alberta et Saskatchewan	Inde, Russie
		Objectifs de conservation marine		

Divisions de la CGC	Direction	Dossiers de programme ou service	Liaison provinciale/territoriale	Liaison internationale
Division du Nord du Canada 601, rue Booth Ottawa (Ontario) K1A 0E8 1106 Ikaluktuutiak Drive Iqaluit (Nunavut) X0A 0H0	Linda Richard Linda.Richard@nrcan-rncan.gc.ca	Géocartographie de l'énergie et des minéraux- GéoNord	Nunavut, Territoires du Nord-Ouest, Yukon	Afrique
		Service d'évaluation d'impact environnemental		
		Réseau de laboratoires scientifiques		
Division du Centre du Canada 601, rue Booth Ottawa (Ontario) K1A 0E8	Geneviève Marquis Genevieve.Marquis@nrcan-rncan.gc.ca	Initiative géoscientifique ciblée	Ontario, Manitoba	Australie, États-Unis, Chine
		Réseau des géosciences ouvertes		
		Canada-3D		
Division de Québec 490, rue de la Couronne Québec (Québec) G1K 9A9	Réjean Couture Rejean.Couture@nrcan-rncan.gc.ca	Géosciences des eaux souterraines	Québec, Nouveau-Brunswick	Europe
		Géosciences environnementales		
Division de l'Atlantique 1 Challenger Drive Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2	Stephen Locke Stephen.Locke@nrcan-rncan.gc.ca	Géosciences des changements climatiques	Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve-et-Labrador	Initiatives océaniques, Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)
		Géosciences marines pour la planification spatiale marine		

Divisions de la CGC	Direction	Dossiers de programme ou service	Liaison provinciale/territoriale	Liaison internationale
<p>Convention des Nations Unies sur le droit de la mer</p> <p>1 Challenger Drive Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2</p>	<p>Mary-Lynn Dickson</p> <p>Mary-Lynn.Dickson@nrcan-rncan.gc.ca</p>	<p>Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS)</p>		<p>Pays de l'A5 : Danemark, Norvège, Russie, États-Unis; Comité directeur de l'initiative de cartographie du fond des Grands Lacs des États-Unis; Initiative GEBCO-Seabed 2030</p>



FINANCEMENT ET DÉPENSES BUDGÉTAIRES

Dépenses budgétaires

En 2021-2022, les dépenses budgétaires de la CGC se sont élevées à 62,9 millions de dollars.

Dépenses budgétaires de la Commission géologique du Canada 2021- 2022

CGC 2021-2022	Services votés (en \$)	Budget temporaire (en \$)	Total (en \$)
Crédit 1 – Rémunération	37 531 003,83 \$	6 617 093,32 \$	44 148 097,15 \$
Crédit 1 – Fonctionnement et entretien (F et E)	2 356 012,13 \$	12 972 976,21 \$	15 328 988,34 \$
Crédit 5 – Grands projets d’immobilisations	-	2 038 121,55 \$	2 038 121,55 \$
Crédit 10 – Subventions	39 425,50 \$	1 400 062,00 \$	1 439 487,50 \$
Total de tous les crédits	39 926 441,46 \$	23 028 253,08 \$	62 954 694,54 \$

Financement du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE)

Le Bureau de la recherche et du développement énergétiques (BRDE) de Ressources naturelles Canada (RNC) est l’organisme du gouvernement du Canada qui coordonne le financement des projets de recherche et de développement sur l’énergie (PRDE). Treize ministères et organismes fédéraux reçoivent des fonds du BRDE dans le cadre du programme PRDE afin de réaliser des projets de recherche, développement et démonstration en matière de technologies. Depuis les années 1970, la CGC collabore avec le BRDE pour développer la science afin d’assurer un avenir énergétique durable au Canada, dans l’intérêt de notre économie et de notre environnement.

La CGC a reçu un financement de 776 373 \$ pour huit projets en 2020-2021, dans le cadre du financement fédéral en science et technologie du BRDE.

Autres sources de financement

La CGC travaille en étroite collaboration avec ses partenaires pour financer la recherche géoscientifique au Canada. La CGC tient à souligner la contribution de tous ses partenaires, notamment les autres ministères du gouvernement du Canada, les administrations publiques provinciales et territoriales, les organisations non gouvernementales, l'industrie et les universités du monde entier.



Annexe 2 : Aperçu de la structure d'établissement des rapports

STRUCTURE D'ÉTABLISSEMENT DES RAPPORTS DE LA CGC AU SEIN DU GOUVERNEMENT DU CANADA

La Politique sur les résultats du gouvernement du Canada énonce les exigences fondamentales en matière de responsabilité des ministères fédéraux canadiens. Elle met en évidence l'importance des résultats et veille à la production ouverte et transparente de rapports publics.

En vertu de la Politique sur les résultats, chaque ministère du gouvernement du Canada élabore un Cadre ministériel des résultats (CMR) qui définit les principaux domaines de responsabilité. Les trois principaux domaines de responsabilité de RNCan sont les suivants :

- Science des ressources naturelles et atténuation des risques
- Valorisation novatrice et durable des ressources naturelles
- Secteurs des ressources naturelles concurrentiels à l'échelle mondiale

La CGC appuie la priorité de RNCan, « [Science des ressources naturelles et atténuation des risques](#) ».

Les [rapports sur les résultats ministériels](#) (RRM) sont des comptes rendus individuels des résultats obtenus par les ministères et les organismes par rapport aux attentes de rendement prévues dans leurs plans ministériels respectifs. Les ministères doivent rendre compte des profils d'information sur le rendement (PIR) décrits dans le cadre ministériel des résultats de chaque ministère. Chaque secteur au sein d'un ministère (p. ex., le Secteur des terres et des minéraux [STM], dont fait partie la CGC) contribue aux [rapports du CMR](#).

Retrouvez plus d'informations sur les résultats ainsi que sur les ressources financières et humaines liées au Plan ministériel 2021-2022 [ici](#).

La CGC contribue aux PIR suivants de RNCan :

1. [connaissances géologiques ayant trait aux terres continentales et extracôtières du Canada](#);
2. [géosciences pour le développement durable des ressources naturelles](#);
3. [géosciences pour assurer la sécurité du Canada](#).

CADRE MINISTÉRIEL DES RÉSULTATS DE RESSOURCES NATURELLES CANADA

Ressources naturelles Canada (RNCa) transmet ses résultats au moyen du cadre des résultats ministériels (CRM) pour trois responsabilités essentielles : 1) science des ressources naturelles et atténuation des risques; 2) valorisation novatrice et durable des ressources naturelles; 3) secteurs des ressources naturelles concurrentiels à l'échelle mondiale.

Tous les travaux de la CGC relèvent de la responsabilité essentielle 1 (CR-1) du CMR de RNCa : *Science des ressources naturelles et atténuation des risques*. La responsabilité essentielle CR-1 vise à diriger la science fondamentale et à faire part de notre expertise en matière de gestion des ressources naturelles du Canada, de réduction des impacts des changements climatiques et d'atténuation des risques que posent les catastrophes naturelles et les explosifs. Les résultats attendus sont les suivants : les Canadiens ont accès à une recherche de pointe pour prendre des décisions sur la gestion des ressources naturelles; les collectivités et les agents ont les outils pour protéger les Canadiens contre les dangers naturels et les explosifs; les collectivités et les industries s'adaptent aux changements climatiques.

Cette responsabilité essentielle soutient l'avancement des [priorités stratégiques](#) suivantes [du gouvernement du Canada](#) :

- protéger les Canadiens et les Canadiennes contre les effets des catastrophes d'origine humaine et naturelle;
- accélérer l'adoption des technologies propres et soutenir la transition vers un avenir sobre en carbone;
- faire progresser la réconciliation avec les peuples autochtones, établir des relations et partager les avantages économiques avec eux.

Les programmes de la CGC au sein du CMR sont les suivants :

- connaissances géologiques ayant trait aux terres continentales et extracôtières du Canada (1^{re} priorité stratégique);
- géosciences pour le développement durable des ressources naturelles (2^e priorité stratégique);
- géosciences pour assurer la sécurité du Canada (3^e priorité stratégique).

Voir le [plan ministériel 2021-2022](#) pour de plus amples détails.

PRIORITÉS STRATÉGIQUES DE LA CGC

Pour répondre aux exigences de ses rapports ministériels et orienter ses programmes et ses services, la CGC élabore un plan stratégique tous les cinq ans. Le [plan stratégique le plus récent](#) définit cinq priorités clés pour 2018-2023, ainsi que des initiatives connexes visant à soutenir la mise en œuvre de ces priorités.

Priorités stratégiques de la CGC pour 2018-2023 :

1. [Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada](#)
2. [Les géosciences pour le développement durable](#)
3. [Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada](#)
4. Les géosciences pour la société
5. Nos gens, notre science

Les priorités 1 à 3 décrivent les principales contributions scientifiques aux priorités stratégiques de RNCAN par la production de nouvelles connaissances géoscientifiques et reflètent les priorités du CMR de RNCAN et du PIR du Secteur des terres et des minéraux (STM). Les priorités stratégiques 4 et 5 décrivent les objectifs organisationnels et opérationnels visant à maintenir la capacité et à favoriser un environnement de travail sain, nécessaire pour effectuer un travail efficient, efficace et pertinent. Le tableau suivant présente les liens et l'harmonisation.



Structure d'établissement des rapports de la Commission géologique du Canada

Responsabilité essentielle du CMR de RNCAN	Programme du CMR de RNCAN, PIR du STM et priorité stratégique (PS) de la CGC	Projet du PIR du STM	Programme / service scientifique de la CGC
Sciences des ressources naturelles et atténuation des risques	PS-1 : Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada	Géocartographie de l'énergie et des minéraux Programme du plateau continental étendu du Canada	Géocartographie de l'énergie et des minéraux-GéoNord (GEM-GéoNord) Programme de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) Canada-3D (C3D)
	PS-2 : Les géosciences pour le développement durable	Études et évaluations environnementales Géosciences des eaux souterraines Initiative géoscientifique ciblée Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie	Service d'évaluation d'impact environnemental (SEIE) Programme Géosciences environnementales (PGE) Programme Géosciences des eaux souterraines (PGES) Initiative géoscientifique ciblée (IGC) Programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie (PGNSE) Programme Objectifs de conservation marine (POCM) Programme Géosciences marines pour la planification spatiale marine (PGMPSM)
	PS-3 : Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada	Géorisques et sécurité publique	Programme Géosciences pour la sécurité publique (PGSP) Programme Géosciences des changements climatiques (PGCC)
	PS-4 : Les géosciences pour la société; *(ne fait pas partie du CMR ni des PIR)		Réseau des géosciences ouvertes Réseau des relations avec les Autochtones (RRA)
	PS-5 : Nos gens, notre science *(ne fait pas partie du CMR ni des PIR)		Réseau de laboratoires scientifiques (RLS)

Vous trouverez de plus amples renseignements sur le CMR de RNCAN [en ligne](#).

PROFILS D'INFORMATION SUR LE RENDEMENT

Conformément au cadre ministériel des résultats, RNCan utilise les profils d'information sur le rendement (PIR), un outil pour organiser, coordonner et rendre compte de l'information sur le rendement des programmes. Les PIR permettent de recueillir des données à l'appui de la vérification, de la prise de décisions courantes sur les programmes et les politiques, de l'évaluation, des examens et d'autres activités pour les programmes. La CGC rend compte chaque année des trois PIR suivants :

1. Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada
2. Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles
3. Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada



Priorité stratégique 1 : Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada

Par l'entremise de ce PIR, RNCan produit des données et des connaissances géoscientifiques pour cartographier le cadre géologique régional des terres continentales et extracôtières du Canada. RNCan fournit de l'information sur le nouveau potentiel en minéraux et en hydrocarbures afin d'aider d'autres secteurs et ministères avec les évaluations, les méthodologies et les données relatives aux ressources stratégiques pour prendre des décisions fondées sur des données probantes. RNCan accroît également la disponibilité et l'utilisation des données géoscientifiques et des produits de connaissances en élaborant des analyses à valeur ajoutée et en adaptant l'information à des publics plus vastes. RNCan a acquis et interprété des données géophysiques qui ont servi de base à une présentation officielle définissant les limites extérieures du plateau continental étendu au-delà de 200 milles marins dans les océans Atlantique et Arctique dans le cadre des obligations du Canada en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. La reconnaissance internationale de ce nouveau territoire extracôtier donnera au Canada des droits de souveraineté sur les ressources naturelles du fond marin et de son sous-sol.



Priorité stratégique 1 : Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada



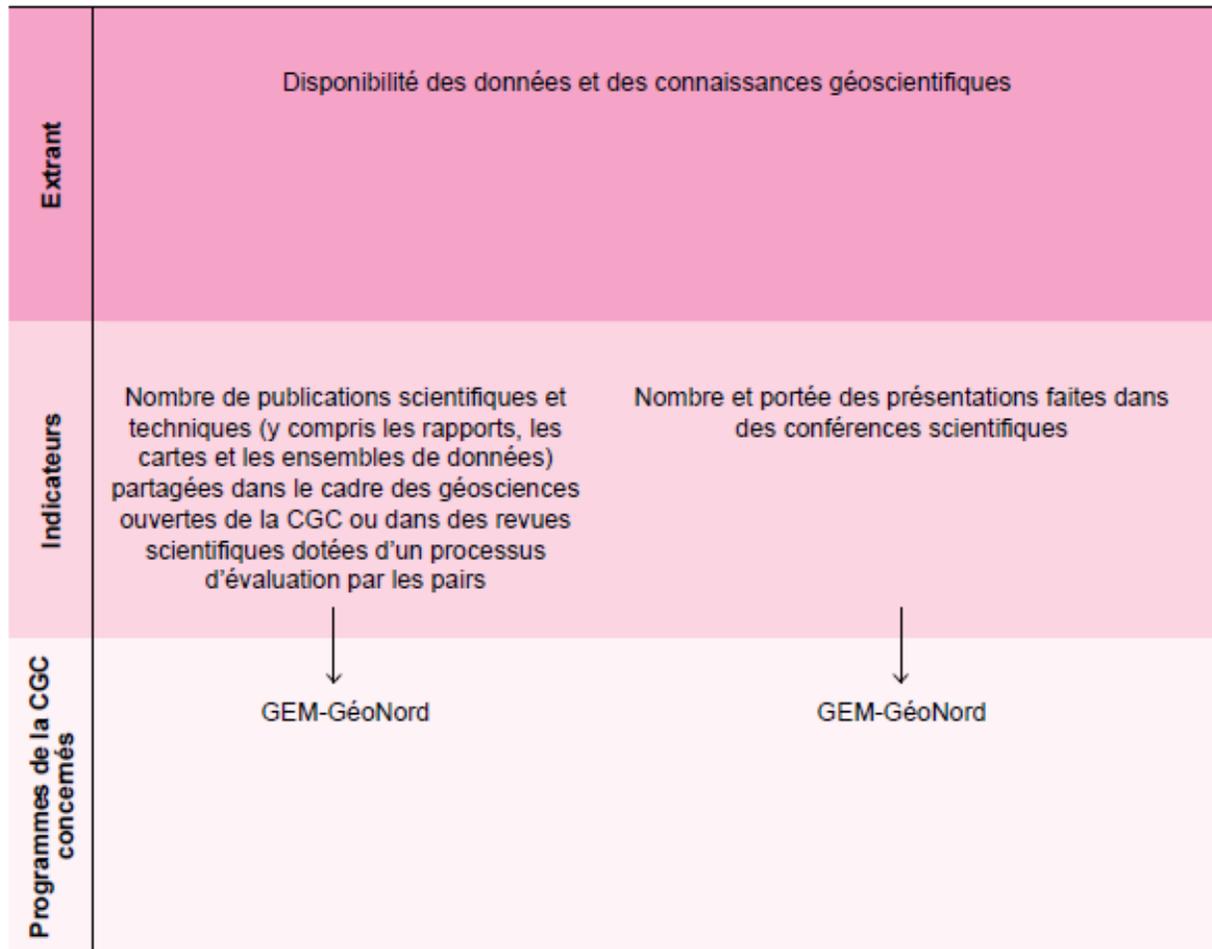
Résultats ultimes	Gestion et mise en valeur efficaces des terres souveraines et des ressources naturelles du Canada	Attrait du Nord canadien pour les investissements dans l'exploration et la mise en valeur durables des ressources minérales
Résultats intermédiaires	Reconnaissance internationale des limites extérieures du PCE du Canada dans les océans Atlantique et Arctique	Utilisation de nouvelles données géoscientifiques pour guider les méthodes d'exploration minérale et la prise de décisions en matière de gestion des ressources naturelles
Résultats immédiats	Délimitation des limites extérieures du plateau continental étendu (PCE) au-delà de 200 milles marins dans les océans Arctique et Atlantique	Sensibilisation accrue aux nouvelles données, aux connaissances et aux activités géoscientifiques, particulièrement au sein de l'industrie des minéraux, chez les gens du Nord et auprès des groupes autochtones
Extrants	Disponibilité des données et des connaissances géoscientifiques	Mobilisation et collaboration

Modèle logique pour la priorité stratégique 1 : Profil d'information sur le rendement concernant les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada

Contributions des programmes de la CGC aux indicateurs des PIR du STM

Priorité stratégique 1 : Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada

Extrant 1 : Disponibilité des données et des connaissances géoscientifiques



*Abréviations des programmes :

GEM-GéoNord : Programme Géocartographie de l'énergie et des minéraux – GéoNord

Priorité stratégique 1 (Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada).
Extrant 1 (Disponibilité des données et des connaissances géoscientifiques)

Contributions des programmes de la CGC aux indicateurs des PIR du STM

Priorité stratégique 1 : Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada

Extrant 2 : Mobilisation et collaboration



Extrant	Mobilisation et collaboration		
Indicateurs	Nombre de produits de communication en langage clair élaborés en vue d'une utilisation dans le Nord, avec les conseils du Comité consultatif des gens du Nord	Nombre d'accords de collaboration actifs liés aux géosciences	Nombre d'activités de mobilisation menées avec les communautés du Nord et les groupes autochtones à propos des géosciences
Programmes de la CGC concernés	↓ GEM-GéoNord	↓ GEM-GéoNord, UNCLOS	↓ GEM-GéoNord

***Abréviations des programmes :**

GEM-GéoNord : Programme Géocartographie de l'énergie et des minéraux – GéoNord

UNCLOS: Programme de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer

Priorité stratégique 1 (Les connaissances géologiques des terres côtières et extracôtières du Canada). Extrant 2 (Mobilisation et collaboration)

Priorité stratégique 2 : Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles

Ce PIR crée de nouvelles connaissances géoscientifiques à l'appui du développement durable des ressources en terres, en minéraux, en énergie et en eau du Canada. Les connaissances géoscientifiques éclairent les décisions relatives à l'utilisation des terres, comme les zones marines protégées, les géosciences préalables à l'exploration afin que les entreprises puissent découvrir efficacement de nouvelles ressources minérales et de nouvelles ressources énergétiques à faible empreinte eaux souterraines afin que les sites de ressources puissent être aménagés et restaurés efficacement après leur exploitation. L'intégration des résultats de ces études permettra d'accroître l'efficacité du soutien des collectivités tributaires de l'exploitation minière et de l'énergie, tout en veillant à ce que ces aménagements aient le moins de répercussions possible sur l'environnement et les eaux souterraines. RNCan et le STM fournissent des conseils d'expert aux ministères, aux organismes de réglementation et à l'industrie pour éclairer les politiques de réglementation, les pratiques de l'industrie et les évaluations environnementales qui contribuent à la prise de décisions en matière d'utilisation durable des terres et de gestion des eaux souterraines. En définitive, cela permet d'améliorer la compétitivité du Canada à l'échelle mondiale et de soutenir le développement durable des collectivités canadiennes tributaires de l'exploitation minière.



Priorité stratégique 2 : Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles



Résultats ultimes	Le Canada est un chef de file mondial dans la mise en valeur durable des ressources naturelles		
Résultats intermédiaires	Les connaissances géoscientifiques éclairent l'élaboration des politiques et/ou contribuent à l'avancement de la recherche sur les ressources naturelles	Adoption d'approches innovantes par l'industrie des ressources naturelles pour la détection et la délimitation	
Résultats immédiats	Les connaissances géoscientifiques sont accessibles pour l'intendance environnementale	L'industrie des ressources naturelles et les intervenants sont au fait des récents résultats de la recherche en matière de développement durable	L'industrie des ressources naturelles et les intervenants sont au fait des plus récentes pratiques en matière d'exploration et de détection
Extrant	Mobilisation et collaboration	Données et connaissances géoscientifiques	

Modèle logique pour la priorité stratégique 2 : Profil d'information sur le rendement concernant les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles

Contributions des programmes de la CGC aux indicateurs des PIR du STM

Priorité stratégique 2 : Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles

Extrant 1 : Engagement et collaboration



Extrant	Mobilisation et collaboration		
Indicateurs	Nombre d'activités de mobilisation (comme des ateliers) durant lesquels les géosciences sont abordées, y compris celles intégrant le savoir autochtone	Nombre d'accords de collaboration actifs liés aux géosciences	Nombre annuel de rapports et de publications dans des revues scientifiques dotées d'un processus d'évaluation par les pairs
Programmes de la CGC concernés	↓ PGNSE, PGE, PGES, IGC	↓ PGNSE/OCM, PGE, PGES, IGC	↓ PGNSE, PGE, PGES, IGC

***Abréviations des programmes :**
 IGC : Initiative géoscientifique ciblée
 OCM : Objectifs de conservation marine
 PGE : Programme Géosciences environnementales

PGES : Programme Géosciences des eaux souterraines
 PGNSE : Programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie

Priorité stratégique 2 (Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles).
 Extrant 1 (Mobilisation et collaboration)

Contributions des programmes de la CGC aux indicateurs des PIR du STM

Priorité stratégique 2 : Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles

Extrant 2 : Données et connaissances géoscientifiques



Extrant	<i>Données et connaissances géoscientifiques</i>	
Indicateurs	Nombre de présentations faites dans des conférences ou dans des ateliers pour des intervenants de la CGC <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">↓</div>	Les nouvelles connaissances en géosciences environnementales sont diffusées en temps opportun, conformément au plan de travail annuel <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">↓</div>
Programmes de la CGC concernés	PGNSE/OCM, PGE, PGES, IGC	PGE, PGES

***Abréviations des programmes :**
 IGC : Initiative géoscientifique ciblée
 OCM : Objectifs de conservation marine
 PGE : Programme Géosciences environnementales

PGES : Programme Géosciences des eaux souterraines
 PGNSE : Programme Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie

Figure x. Priorité stratégique 2 (Les géosciences pour le développement durable des ressources naturelles). Extrant 2 (Données et connaissances géoscientifiques)

Priorité stratégique 3 : Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada

Dans le cadre de ce programme, des activités de surveillance, de recherche et de planification sont mises en œuvre afin de contrer divers aléas naturels et dangers d'origine humaine, y compris les tremblements de terre, les tsunamis, les glissements de terrain et les répercussions liées aux changements climatiques, aux tempêtes géomagnétiques et aux incidents radiologiques et nucléaires. En fournissant de l'information sur les aléas, RNCan aide d'autres ordres de gouvernement, y compris des organismes gouvernementaux internationaux, le secteur privé et les organisations professionnelles à prévenir et à atténuer les catastrophes naturelles et à élaborer des stratégies de préparation, d'intervention et de rétablissement pour faire face à de tels événements. De la même façon, les intervenants peuvent utiliser l'information géoscientifique pour atténuer les risques posés par les changements climatiques pour les collectivités et l'infrastructure situées dans les zones vulnérables.



Priorité stratégique 3 : Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada



Résultats ultimes	Le Canada a une meilleure résilience face aux dangers naturels		
Résultats intermédiaires	Les décideurs fédéraux, provinciaux et territoriaux prennent des décisions fondées sur la science en matière d'adaptation aux changements climatiques et de réduction des risques de catastrophe		Les opérations de gestion des situations d'urgence et la prise de décisions sont plus efficaces
Résultats immédiats	Les intervenants sont de plus en plus sensibilisés à la valeur et à l'utilité des données, des connaissances et des outils géoscientifiques liés aux changements climatiques offerts par RNCan	Les intervenants sont de plus en plus sensibilisés à la valeur et à l'utilité des données, des connaissances et des outils géoscientifiques liés à la réduction des risques de catastrophe offerts par RNCan	Les gestionnaires des situations d'urgence accordent de la valeur aux informations de suivi et d'alerte et aux produits de soutien décisionnel de RNCan
Extrants	Produits de connaissances géoscientifiques sur les aléas géologiques et les changements climatiques		

Modèle logique pour la priorité stratégique 3 : Profil d'information sur le rendement concernant les géosciences pour assurer la sécurité du Canada

Contributions des programmes de la CGC aux indicateurs des PIR du STM

Priorité stratégique 3 : Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada

Résultat 1 : Produits de connaissances géoscientifiques sur les aléas géologiques et les changements climatiques



Extrant	Produits de connaissances géoscientifiques sur les aléas géologiques et les changements climatiques
Indicateurs	Nombre de nouveaux produits de connaissances diffusés dans des bases de données ouvertes et accessibles
Programmes de la CGC concernés	PGCC, PGSP

***Abréviations des programmes :**

PGCC : Programme Géosciences des changements climatiques

PGSP : Programme Géosciences pour la sécurité publique

Priorité stratégique 3 (Les géosciences pour assurer la sécurité du Canada). Extrant 1 (Produits de connaissances géoscientifiques sur aléas géologiques et les changements climatiques)

Annexe 3 : Programmes, projets, services et activités par domaine d'intérêt géoscientifique

MINÉRAUX

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Systèmes minéralisés Kathleen Lauzière	Ce projet vise à améliorer la compréhension des gîtes minéraux du Canada et de leurs minéraux critiques, ainsi que des systèmes minéralisateurs plus vastes dont ils sont issus dans des environnements géologiques appropriés, depuis les sources de métaux jusqu'au dépôt de la minéralisation. Une compréhension à l'échelle du système des gîtes minéraux et des processus minéralisateurs est essentielle pour soutenir la découverte de ressources minérales supplémentaires, que ce soit en	Systèmes minéralisés hydrothermaux Jan Peter	Constituer un groupe diversifié de gisements dont le principal mécanisme de dépôt est lié à la dissolution, au transport et au dépôt de métaux par des fluides aqueux, tels que l'eau de mer, les saumures de bassin et les eaux souterraines. Ces fluides sont généralement riches en métaux et en sels et mènent à la précipitation de métaux critiques et économiquement importants, tels que le zinc, le cuivre, l'or, le plomb, l'étain, l'antimoine, le germanium, le bismuth et le lithium. Cette activité se concentre sur les processus physiques et chimiques qui conduisent, par l'intermédiaire de fluides aqueux, au lessivage, au transport et à la précipitation d'éléments et de minéraux économiquement importants.	Initiative géoscientifique ciblée
		Systèmes minéralisés magmatiques	Faire progresser les connaissances géoscientifiques sur les gîtes magmatiques et de leurs systèmes minéraux fondamentaux en intégrant les données à toutes les échelles, depuis le gisement jusqu'au système	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	<p>profondeur ou dans des régions éloignées, et pour réduire les risques pour les entreprises à la recherche de gîtes minéraux au Canada. Cela est essentiel pour garantir l'approvisionnement futur en minéraux critiques et autres minéraux importants sur le plan économique au Canada.</p>	<p>Wouter Bleeker</p>	<p>magmatique complet. Les systèmes magmatiques mafiques (riches en Mg-Fe) constituent le système minéralisateur dominant pour générer des gisements de nickel, de cuivre, de cobalt, de platine, de chrome, de titane et de vanadium, dont la plupart sont considérés comme « critiques ».</p> <p>Les systèmes felsiques (riches en silice) ou alcalins (pauvres en silice et riches en alcalins, y compris les carbonatites) sont l'hôte dominant de nombreux autres minéraux et métaux allant des métaux rares (Nb, Ta, Zr) et des éléments de terres rares (ÉTR) aux métaux de batterie, tels que le lithium.</p> <p>La recherche sera axée sur les processus magmatiques physiques et chimiques et les résultats de la recherche comprendront une meilleure compréhension de la façon dont ces gisements se forment, leur distribution dans l'espace et le temps dans l'ensemble du Canada, ce qui permet de les localiser à l'échelle du système et du district, et la caractérisation complète de leur composition en termes de métaux critiques.</p>	
		<p>Systèmes minéralisés orogéniques</p>	<p>Contribuer à améliorer la connaissance des gîtes minéraux qui se forment à la suite de la déformation et du métamorphisme de la croûte terrestre au cours de l'orogénèse, en mettant l'accent sur les relations dans l'espace et dans le temps avec les</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Sébastien Castonguay	<p>caractéristiques tectoniques régionales et leur histoire.</p> <p>Les processus tectoniques peuvent générer des magmas et/ou des fluides hydrothermaux ayant la capacité de mobiliser et de transporter les métaux et les concentrer dans de larges corridors comportant des zones spécifiques ou des zones distinctes où les métaux précieux et critiques (p. ex., l'or, le cuivre, le tellure et le bismuth) sont concentrés pour former des gisements.</p>	
Géosciences numériques et élaboration de méthodes Jessica Tomkins	Ce projet vise à élaborer des méthodes de recherche applicables à plusieurs systèmes minéralisés et/ou des recherches originales soutenant l'exploration minérale, sans être directement liées à un système minéralisé.	Apprentissage automatique / applications d'intelligence artificielle / modélisation géologique 3D / modélisation géophysique 3D Gilles Bellefleur	Élaborer 1) de nouvelles méthodes ou de nouvelles applications d'intelligence artificielle (IA) et d'apprentissage automatique (AA), afin de soutenir l'exploration des systèmes minéralisés à minéraux critiques et d'autres systèmes minéralisés importants sur le plan économique au Canada; et 2) des méthodes de modélisation géophysique et géologique 3D pour obtenir des connaissances souterraines des systèmes minéralisés et améliorer l'efficacité de l'exploration en profondeur. Les résultats comprendront des modèles intégrés du sous-sol encadrés par des données géophysiques, géologiques, pétrophysiques et géochimiques.	Initiative géoscientifique ciblée
		Élaboration de méthodes	Élaborer des méthodes innovantes d'analyse en laboratoire et d'acquisition de données (géologie / géophysique / géochimie / télédétection) soutenant la recherche	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Dawn Kellett	sur les minéraux critiques. Les résultats fourniront à la communauté géoscientifique et à l'industrie de l'exploration de nouvelles méthodes permettant d'améliorer l'efficacité et la capacité de ciblage de l'ensemble du processus d'exploration minérale.	
		Infrastructure de données spatiales Ernst Schetselaar	Créer une infrastructure numérique à l'échelle du programme en exploitant les conceptions d'infrastructures de données spatiales d'autres programmes de la CGC pour : 1) améliorer l'accès aux données de terrain et de laboratoire de l'IGC et aux interprétations scientifiques qui en découlent; 2) faciliter les analyses internes et externes axées sur les données (statistiques, apprentissage automatique, modélisation, etc.); et 3) répondre aux demandes de diffusion de données publiques ouvertes dans l'Internet aux parties prenantes industrielles, gouvernementales et universitaires de l'IGC et au grand public.	Initiative géoscientifique ciblée

GÉOSCIENCES POUR LE NORD

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
GEM-GéoNord Michel Plouffe	<p>GEM-GéoNord se concentre sur le potentiel minéral et l'utilisation durable des terres aux fins de développement économique du nord du Canada, dans le contexte d'un climat changeant.</p> <p>Le programme fournit de nouvelles données, connaissances et cartes géoscientifiques publiques sur le nord du Canada, en ciblant les zones où le développement économique ou d'infrastructures est susceptible de bénéficier aux communautés du Nord.</p>	<p>Trente-six activités de recherche de transition ou fondamentale d'un an ont été lancées en 2021-2022. Celles-ci étaient fondées sur les ébauches de priorités établies avec les provinces et territoires ainsi que les gouvernements et organisations autochtones.</p> <p>Le programme a finalisé la liste des activités de recherche pour les trois prochaines années sur la base de l'évaluation du comité consultatif sur les sciences et la technologie.</p> <p>Vingt-huit activités de recherche ont été approuvées pour 2022-2023.</p>	<p>Arctique de l'Ouest : études thématiques et systématiques utilisant des méthodes multidisciplinaires classiques de terrain et de laboratoire, ainsi que des approches géologiques et géophysiques innovantes pour la modélisation 3D régionale. La génération et l'intégration d'ensembles de données multidisciplinaires serviront à un large éventail d'utilisateurs, notamment les administrations publiques, l'industrie et les collectivités.</p> <p>Arctique central : combinaison de méthodes classiques et d'approches innovantes. En plus d'une compilation et d'une synthèse importantes des ensembles robustes de données existants pour la vallée du Mackenzie elle-même, des modèles des eaux souterraines et des</p>	GEM-GéoNord

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
			<p>levés géochimiques, de la cartographie sur le terrain, de nouvelles études analytiques intégratives combinant plusieurs niveaux d'information serviront à un large éventail d'utilisateurs, notamment les administrations publiques, l'industrie (promoteurs, prospecteurs) et les éducateurs.</p>	
			<p>Ouest de la baie d'Hudson : approche de recherche interdisciplinaire combinant de multiples méthodes géologiques, géophysiques et géochimiques. La recherche aura une incidence plus vaste pour la région de l'ouest de la baie d'Hudson et le nord du Canada en général.</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
			<p>Arctique de l'Est : combinaison de méthodes classiques de télédétection et de terrain ainsi que d'approches innovantes de modélisation et de laboratoire. Outre les levés géophysiques et géochimiques et la cartographie sur le terrain, de nouvelles études analytiques intégratives combinant plusieurs niveaux d'informations serviront à un large éventail d'utilisateurs, notamment les administrations publiques, l'industrie et les éducateurs. La recherche se concentre actuellement sur les régions sous-prioritaires de la partie sud de la fosse du Labrador et de Hopedale-Nain.</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
			<p>Tout l'Arctique : études thématiques reliant les domaines prioritaires régionaux. Ces études fournissent une perspective sur le cadre métallogénique contrôlant les gisements minéraux (important pour améliorer le succès de la prospection dans le Nord) ainsi que sur les facteurs paysagers pertinents pour les projets d'exploitation.</p>	
<p>Impacts environnementaux du dégel du pergélisol dans l'Arctique</p> <p>Mathieu Duchesne</p>	<p>Puisque le pergélisol occupe environ 50 % du sous-sol de la masse continentale du Canada, ce projet évaluera les impacts environnementaux de la dégradation du pergélisol et fournira une base de référence pour mieux évaluer les conséquences environnementales de la mise en valeur des ressources.</p>	<p>Concentrations de solutés dans le pergélisol au sein d'une gravière en exploitation</p> <p>Paul Gammon</p>	<p>La géochimie résultant des processus de gel-dégel du pergélisol est mal comprise. Cette activité vise à affiner la compréhension actuelle de ces processus en étudiant la géochimie d'une gravière associée à la construction de la route Inuvik-Tuktoyaktuk (ITH) dans les Territoires du Nord-Ouest.</p>	<p>Géosciences environnementales</p>

CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Reconstitution de la dynamique environnementale à long terme pour soutenir les évaluations régionales Josué Jautzy	Projet divisé en 2 composantes de 2 programmes : Géosciences des eaux souterraines (PGES) et Géosciences environnementales (PGE).	Compilation de la géochimie des sédiments lacustres et des cernes de croissance des arbres pour soutenir les évaluations régionales Josué Jautzy	L'objectif de cette composante est d'évaluer l'effet de la variabilité climatique sur le niveau naturel des concentrations de métaux dans les sédiments lacustres et les cernes de croissance des arbres, afin de mesurer les impacts de tout nouveau projet de mise en valeur des ressources minérales. Les outils et les méthodes élaborés aideront les futures évaluations régionales sous la direction de l'AEIC.	Géosciences environnementales
Appuyer l'adaptation dans les régions pergélisolés Sharon Smith	Comprendre les interactions pergélisol-climat-infrastructure. Éclairer les stratégies d'adaptation pour les principales voies de transport existantes et proposées dans le Nord.	Surveiller les conditions du pergélisol et perfectionner des méthodologies de classification et de cartographie des terrains pergélisolés Sharon Smith, Stephen Wolfe, Peter Morse, Brendan O'Neill, Anne-Marie LeBlanc	Mesurer l'état thermique du pergélisol et les conditions de la couche active, analyser l'imagerie de télédétection pour établir une classification des terrains pergélisolés et une cartographie des taliks ouverts; cartographier des formes de terrain associées à la glace de sol et aux processus thermokarstiques; modéliser et analyser aux fins d'évaluation du potentiel de glace de sol et de thermokarst et de la sensibilité des terrains.	Géosciences des changements climatiques
Appuyer l'adaptation dans les régions côtières	Évaluer la sensibilité des régions côtières canadiennes aux changements climatiques. Éclairer les	Projections du niveau de la mer pour le Canada Thomas James	Affiner les projections canadiennes de variation du niveau de la mer et les risques associés aux aléas naturels (p. ex., risque d'inondation et risques encourus par les	Géosciences des changements climatiques

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Dustin Whalen	stratégies d'adaptation pour les infrastructures et les collectivités côtières existantes et proposées.		infrastructures et les populations en milieu littoral).	
		Dynamique côtière Dustin Whalen	Améliorer la compréhension de l'érosion côtière des terres et du milieu littoral dans un terrain pergélisolé riche en glace dans l'Arctique de l'Ouest (mer de Beaufort).	
		Indices CanCoast : validation, affinement et application des indices de sensibilité du littoral Gavin Manson	Élaborer une base de données numérique nationale, avec des modèles à échelle dynamique combinant des données sur différentes caractéristiques physiques du milieu côtier, afin de générer des indices de sensibilité des côtes aux changements climatiques.	
		Infrastructure fondée sur la nature pour la résilience côtière et la réduction des risques Gwyn Lintern / Michelle Côté / Gavin Manson	Examiner l'efficacité des infrastructures côtières « douces », telles que celles formées de sédiments et de végétation, pour atténuer les vagues et les ondes de tempête et assurer le stockage des eaux de crue.	
Événements extrêmes : amélioration des prévisions relatives aux basses terres de la baie d'Hudson et évaluation des risques de sécheresse pour	Faire progresser l'adaptation au climat en améliorant les indices de sécheresse et la prévision des crues.	Améliorer l'adaptation au climat par une meilleure prévision des crues dans les basses terres de la baie d'Hudson Hazen Russell	Améliorer la compréhension des processus nécessaires pour affiner la prévision des crues dans les basses terres de la baie d'Hudson.	Géosciences des changements climatiques

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
l'industrie hydroélectrique Christian Bégin		Améliorer l'évaluation des risques de sécheresse associés aux changements climatiques pour l'industrie hydroélectrique du centre et de l'est du Canada Christian Bégin	Élaborer des indices de sécheresse pour soutenir une meilleure gestion de l'eau utilisée à des fins hydroélectriques.	
Projet national de glaciologie David Burgess	Évaluer la vitesse et la causalité des changements dans les glaciers dans les environnements arctiques et alpins du Canada.	Haut Arctique David Burgess	Utiliser des modèles <i>in situ</i> , de télédétection et climatiques régionaux pour évaluer les changements dans les glaciers à l'échelle synoptique de l'Arctique canadien.	Géosciences des changements climatiques
		Cordillère de l'Ouest Mark Ednie	Utiliser des données <i>in situ</i> et de télédétection pour évaluer les changements dans les glaciers à l'échelle synoptique de l'ouest du Canada.	

ZONES MARINES ET CÔTIÈRES

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Biorégion du plateau néo-écossais Michael Li	Production de connaissances en géosciences marines dans la biorégion du plateau néo-écossais. Comprend la fourniture de cartes et de données à l'échelle biorégionale, de l'évaluation régionale et des études ciblées.	Contraintes géologiques pour le développement de l'énergie éolienne en mer Jordan Eamer	Évaluer les propriétés physiques de la géologie des formations superficielles dans le contexte des infrastructures d'énergie éolienne en mer.	Géosciences marines pour la planification spatiale marine
		Compilation des données bathymétriques régionales	Compiler des données bathymétriques nécessitant la fusion et la compensation de divers ensembles et sources de données pour créer une base géomorphologique homogène.	
		Synthèse de la géologie des formations superficielles en milieu marin Geneviève Philibert	Mettre à jour la géologie des formations superficielles au large de la Nouvelle-Écosse et interpréter les nouvelles données pour créer une carte géologique à l'échelle biorégionale.	
Biorégion des plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador	Production de connaissances géoscientifiques marines dans la biorégion des plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.).	Modélisation régionale de la contrainte de cisaillement sur le fond marin et du	Étalonner des modèles de la contrainte de cisaillement sur le fond marin et du transport des sédiments au large de Terre-Neuve-et-	Géosciences marines pour la planification spatiale marine

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Vladimir Kostylev	Comprend la fourniture de cartes et de données à l'échelle biorégionale, de l'évaluation régionale et des études ciblées.	transport des sédiments Michael Li	Labrador et de la Nouvelle-Écosse pour soutenir les décisions relatives à la mobilité des sédiments.	
		Synthèse de la géologie des formations superficielles en milieu marin Gordon Cameron	Synthèse de la géologie des formations superficielles au large des côtes de Terre-Neuve-et-Labrador. Mettre à jour les interprétations précédentes et interpréter les nouvelles données pour créer une carte géologique à l'échelle biorégionale.	
		Processus sédimentaires littoraux au large du Labrador Alex Normandeau	Études de cas de processus sédimentaires littoraux et des aléas géologiques au large du Labrador.	
		Évaluation de la stabilité des pentes	Évaluer la stabilité des pentes à l'échelle régionale sur la base de nombreux échantillons de carottes de sédiments anciens et nouveaux et d'une analyse géotechnique.	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Laura Broom		
Biorégion de la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP) Cooper Stacey	Génération de connaissances en géosciences marines dans la biorégion de la ZGICNP. Comprend la fourniture de cartes et de données à l'échelle biorégionale, de l'évaluation régionale et des études ciblées.	Synthèse de la géologie des formations superficielles Cooper Stacey	Faire la synthèse de la géologie des formations superficielles pour la ZGICNP. Mettre à jour les interprétations précédentes et interpréter les nouvelles données pour créer une carte géologique à l'échelle biorégionale.	Géosciences marines pour la planification spatiale marine
		Compilation bathymétrique régionale Robert Kung	La compilation bathymétrique nécessite la fusion et la compensation de divers ensembles et sources de données pour créer une base géomorphologique homogène. Cette activité couvre les biorégions de la ZGICNP et de la mer des Salish.	
Biorégion de la mer des Salish Randy Enkin	Génération de connaissances en géosciences marines dans la biorégion de la mer des Salish. Comprend la fourniture de cartes et de données à l'échelle biorégionale, de l'évaluation régionale et des études ciblées.	Impacts anthropiques des sites d'ancrage Karen Douglas	Collaborer à un projet de recherche avec le MPO pour étudier les effets de l'ancrage des navires sur l'état du fond marin.	Géosciences marines pour la planification spatiale marine
		Synthèse de la géologie des formations superficielles	Faire la synthèse de la géologie des formations superficielles de la biorégion de la mer des Salish. Mettre à jour les	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Randy Enkin	interprétations précédentes et interpréter les nouvelles données pour créer une carte géologique à l'échelle biorégionale.	
Projet pilote sur les systèmes autonomes Alex Normandeau	Projet axé sur le développement technologique d'applications de systèmes marins autonomes et intelligents aux fins d'étude des fonds marins et d'aménagement de l'espace marin.	Acquisition et exploitation de nouveaux instruments autonomes de cartographie des fonds marins Robbie Bennett	Élaborer des procédures d'exploitation clés en main pour les systèmes marins autonomes de RNCAN.	Géosciences marines pour la planification spatiale marine
GI/TI de la gestion de données Sheila Hynes	Assurer la coordination des données du programme et des produits livrables géospatiaux pour les plateformes de données publiques (Cartes ouvertes, Infrastructure de données spatiales marines).	Diffusion des anciens ensembles de données Sheila Hynes	Diffuser d'anciens ensembles de données géologiques marines, optimisés sur le plan géospatial.	
Objectifs de conservation marine Keith Dewing	Le projet relatif aux Objectifs de conservation marine effectués des évaluations des ressources en hydrocarbures et en autres ressources dans les zones envisagées par le MPO, ECCC et Parcs Canada Conservation dans le cadre de	Sans objet	Sans objet	Objectifs de conservation marine

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	l'engagement du Canada à conserver 25 % de ses zones marines et côtières d'ici 2025 par la création de zones de protection marine.			
<p data-bbox="207 1066 362 1207">Immersion en mer de matériaux de dragage</p> <p data-bbox="207 1312 362 1339">Gwyn Lintern</p>	<p data-bbox="394 562 657 1873">Le Canada réglemente l'immersion en mer au moyen d'un système de permis en vertu de la <i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement 1999</i> (LCPE, 1999) et est tenu d'effectuer une surveillance régulière des sites d'immersion en mer en vertu de l'<i>annexe 6</i> de la <i>LCPE</i>. Ce projet évalue la dispersion des sédiments aux sites de dépôt de dragage dans l'océan Pacifique. Ces sites de dépôt seront (et sont) utilisés par les grands promoteurs d'infrastructures, notamment les ports d'exportation d'énergie. Ce travail consiste à ajouter une journée à plusieurs croisières de STM existantes pour déployer et récupérer des capteurs de courant et pour effectuer des calculs et des rapports sur les caractéristiques de dispersion des sédiments afin</p>	<p data-bbox="719 1186 841 1213">Sans objet</p>	<p data-bbox="971 1186 1092 1213">Sans objet</p>	<p data-bbox="1198 1171 1409 1234">Géosciences environnementales</p>

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	d'améliorer les lignes directrices nationales.			

ALÉAS ET SÉCURITÉ PUBLIQUE

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Aléas sismiques John Cassidy	Recherche visant à comprendre où, à quelle magnitude et à quelle fréquence de futurs tremblements de terre pourraient se produire. Il s'agit notamment de comprendre comment le sol va trembler, où se trouvent les failles actives et à quoi on peut s'attendre en termes de répliques après un tremblement de terre. Les recherches entreprises dans le cadre de ce projet sont à la base du modèle national d'aléa sismique qui sous-tend les dispositions sismiques du Code national du bâtiment du Canada.	Tremblements de terre intraplaque Greg Brooks	Améliorer la compréhension des séismes intraplaques au Québec, en Ontario et dans l'Arctique de l'Est. Cela comprend les études paléosismiques, la réponse des sites sismiques et la cartographie des failles.	Géosciences pour la sécurité publique
		Tremblements de terre en bordure de plaque Andrew Schaeffer	Améliorer les évaluations des aléas sismiques dans les régions en bordure de plaque tectonique du Canada, depuis le sud-ouest de la Colombie-Britannique jusqu'à la mer de Beaufort. Il s'agit notamment d'élaborer de nouveaux modèles de l'aléa sismique et de génération de tsunamis et de soutenir	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
			l'élaboration de systèmes d'alerte précoce.	
	Recherche visant à comprendre les aléas et les risques associés aux volcans au Canada.	Évaluation des aléas volcaniques Melanie Kelman	Évaluer les aléas et les risques associés aux volcans du Canada, y compris élaborer du matériel de sensibilisation et des modèles pour démontrer les dangers spécifiques aux volcans du Canada qui présentent la plus forte menace.	
Glissements de terrain et aléas géologiques en milieu marin Andrée Blais-Stevens	Évaluations de la stabilité des pentes terrestres et marines, des aléas géologiques et des tsunamis.	Baie de Baffin et chenaux de l'Arctique Alex Normandeau	Définir les aléas littoraux qui pourraient avoir des répercussions sur les collectivités de l'île de Baffin, notamment la récurrence des glissements de terrain sous-marins et des glissements de terrain terrestres.	Géosciences pour la sécurité publique

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Mer de Beaufort Ned King	Comprendre les aléas géologiques sous-marins au large des côtes dans la mer de Beaufort, y compris les failles et les instabilités de talus, afin d'assurer la sûreté et la sécurité des collectivités et de toute infrastructure future.	
		Glissements de terrain terrestres David Huntley	Évaluer et surveiller de façon novatrice des glissements de terrain à déplacement lent sur les corridors ferroviaires.	
		Glissements de terrain sous-marins et aléa tsunami Gwyn Lintern	Comprendre ces aléas extracôtiers et côtiers et leurs impacts sur les personnes et les infrastructures.	
Aléas spatiométéorologiques	Recherche visant à mieux comprendre les caractéristiques des perturbations spatiométéorologiques	Effets de sol David Boteler	Comprendre les effets géomagnétiques sur les systèmes à prise de terre,	Géosciences pour la sécurité publique

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Ljubomir Nikolic	et leurs effets potentiels, afin de soutenir des actions d'atténuation efficaces.		tels que les réseaux électriques, afin de permettre une prise de décision éclairée.	
		Effets ionosphériques Robyn Fiori	Étudier les effets ionosphériques sur les systèmes radio et les performances du système mondial de positionnement par satellite (GNSS).	
		Évaluation des aléas spatiométéorologiques Lidia Nikitina	Établir un point de référence pour les conditions les plus défavorables pouvant se produire une fois au cours d'une période donnée ou une fois sur plusieurs cycles solaires, selon le phénomène.	
		Développement de prévisions Ljubomir Nikolic	Améliorer les prévisions de météorologie spatiale.	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
<p>Évaluation des risques associés aux aléas géologiques à l'échelle nationale</p> <p>Nicky Hastings</p>	<p>Développement d'outils, de connaissances et de méthodologies pour rassembler nos connaissances sur les aléas ainsi que les personnes, l'environnement et les infrastructures qui y sont exposés, afin de comprendre les répercussions sociales, économiques et physiques des aléas géologiques.</p>	<p>Atténuation des inondations côtières</p> <p>Nicky Hastings</p>	<p>Faire progresser la compréhension pour intégrer les connaissances locales et scientifiques qui éclairent les stratégies de réduction des risques des ondes de tempête et des tsunamis en milieu côtier dans l'ensemble du Canada.</p>	<p>Géosciences pour la sécurité publique</p>
		<p>Stratégies de réduction des risques de catastrophes dans le cadre du PCCS</p> <p>Nicky Hastings</p>	<p>Développer la science pour transformer les connaissances sur le risque systémique en politiques renforçant les mécanismes existants de gouvernance, d'atténuation et de résilience à l'égard des risques dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique.</p>	
		<p>Stratégie de gestion des urgences – Évaluation du risque sismique</p>	<p>Fournir un ensemble de preuves nationales pour comprendre le</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Malaika Ulmi	risque sismique et éclairer les mesures d'atténuation.	

EAUX SOUTERRAINES ET AQUIFÈRES

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Aquifères archétypaux du Canada Hazen Russell	Consolidation des connaissances de la CGC et réalisation de nouvelles études sur les aquifères archétypaux du Canada	Classification et caractérisation des aquifères Hazen Russell	Élaborer une nomenclature des systèmes aquifères	Géosciences des eaux souterraines
		Études de cas d'aquifères archétypaux Hazen Russell	Compiler la littérature scientifique et terminer la collecte de données pour soutenir les descriptions d'aquifères archétypaux. Hydrostratigraphie, travaux de tomographie et modélisation pour le sud de l'Ontario	
		Modélisation des aquifères de la Nation Sud Hazen Russell	Élaborer une modélisation numérique des eaux souterraines basée sur les données physiques à l'échelle du bassin versant et à l'échelle régionale.	
		Applications de la géophysique en forage à l'hydrogéologie (Installations d'étalonnage en	Développer de la géophysique de trou de forage et proche de la surface, du traitement des signaux sismiques et	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		puits de forage de Bells Corners) Heather Crow	de l'apprentissage automatique	
		Contribution au livre électronique Hazen Russell	Contribuer du contenu en tant que coauteurs à une série de livres gratuits sur l'hydrogéologie	
Projet Canada 1 Eau Hazen Russell	Élaboration d'un cadre de modélisation des eaux souterraines et des eaux de surface pour la masse continentale du Canada	Modèle(s) des eaux souterraines et des eaux de surface Hazen Russell	Élaborer un ou plusieurs modèles des eaux souterraines et des eaux de surface, entièrement intégrés et basés sur la réalité physique, couplés à des données climatiques historiques et à la modélisation de scénarios de changements climatiques pour six grands domaines de bassins versants, y compris les bassins versants transfrontaliers entre le Canada et les États-Unis.	Géosciences des eaux souterraines
Réseau d'information sur les eaux souterraines Boyan Brodaric	Définition de normes et de standards aux fins d'élaboration et de distribution des bases de données hydrogéologiques	Portail et base de données du Réseau d'information sur les eaux souterraines (RIES) Boyan Brodaric	Améliorer le portail Web national sur les eaux souterraines et la base de données sur les eaux souterraines (RIES)	Géosciences des eaux souterraines

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Réseau d'information sur le pergélisol (RIP) Eric Boisvert	Migrer et maintenir à jour un réseau national d'information sur le pergélisol (RIP), comprenant un portail Web et une base de données	
		Élaboration de normes Boyan Brodaric	Maintenir à jour et faire progresser les normes pertinentes en matière de données géoscientifiques.	
		Données liées Boyan Brodaric	Créer le prototype d'une infrastructure de données liées concernant les données sur l'eau du Canada et des États-Unis	
Caractérisation et modélisation des ressources en eau Daniel Paradis	Amélioration des méthodes et des techniques de caractérisation, y compris la télédétection et la modélisation numérique 3D, afin d'acquérir une meilleure connaissance géoscientifique des grands systèmes aquifères du Canada et de comprendre la dynamique de l'écoulement des	Modélisation des eaux souterraines du sud du Québec Daniel Paradis	Élaborer une plateforme soutenant les attributions eau de surface / eau souterraine et permettant d'évaluer les ressources en eau et de prévoir leur devenir en fonction des changements climatiques et des stress anthropiques.	Géosciences des eaux souterraines
		Hydrogéophysique Daniel Paradis	Mettre au point des approches de caractérisation hydrogéologique, y	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	eaux souterraines à l'échelle régionale.		compris par apprentissage automatique, pour traduire les données géophysiques en propriétés hydrauliques et en essais hydrauliques à haute résolution pour les aquifères complexes.	
		Glaciers et système régional d'écoulement des eaux souterraines des Rocheuses Daniel Paradis	Quantifier les changements concernant les apports d'eau de fonte glaciaire dans le système hydrologique et évaluer les impacts connexes sur les différents compartiments de stockage de l'eau (Rocheuses canadiennes).	
Évaluation du système d'aquifères de Fox Creek Christine Rivard	Évaluation des effets environnementaux cumulatifs dans la région de Fox Creek (centre ouest de l'Alberta)	Caractérisation des aquifères peu profonds et de leurs interactions avec les eaux de surface Christine Rivard	Évaluer les propriétés des aquifères, modélisations hydrogéologiques 2D et 3D et modélisation couplée des eaux de surface et des eaux souterraines aux fins d'études sur l'hydrodynamique (projets de maîtrise et de doctorat)	Géosciences des eaux souterraines

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Estimation des bilans hydriques de zones végétalisées et non végétalisées (perturbées) Christine Rivard	Surveiller l'humidité du sol, l'eau interstitielle, la pluie et la neige pour mieux comprendre le cycle hydrologique	
		Étude de la réponse géomécanique de la zone intermédiaire aux activités de fracturation hydraulique	Élaborer un modèle géomécanique 3D pour étudier les impacts potentiels	
		Étude de l'évolution du paysage au cours des 50-60 dernières années	Utiliser des images satellite récentes et des photos aériennes anciennes pour évaluer les principales différences dans l'étendue des zones humides, le type de végétation, la fragmentation des forêts, etc.	
		Étude géochimique aux fins d'évaluation des impacts potentiels des activités pétrolières et gazières au fil du temps	Utiliser des échantillons d'eau souterraine, d'eau de surface et de roches pour déterminer si les activités industrielles ont eu une incidence sur les ressources en eau.	Géosciences des eaux souterraines

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		Omid Haeri Ardakani		
		<p>Étude générale visant à cerner les défis et les obstacles existants dans le processus actuel d'évaluation des effets cumulatifs dans le cadre des évaluations environnementales (EE)</p> <p>Christine Rivard</p>	<p>Des entretiens et des discussions avec des groupes de Premières Nations, des consultants et des employés fédéraux ont été menés afin de cerner les principaux obstacles et de formuler des recommandations pour améliorer le processus actuel.</p>	
		<p>Étude environnementale sur un contexte analogique post-exploitation de gisements de chromite – Chaudière-Appalaches (Qc)</p> <p>Nicolas Benoit</p>	<p>Élaborer un modèle conceptuel hydrostratigraphique préliminaire à l'aide des données existantes et proposer un flux de travail d'apprentissage automatique pour compléter la cartographie de la géologie des formations superficielles.</p> <p>Élaborer une stratégie d'échantillonnage</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
			<p>pour définir la présence et la mobilité du chrome dans l'environnement post-exploitation.</p> <p>Élaborer des protocoles de terrain et des méthodologies analytiques pour mesurer les concentrations représentatives des espèces de chrome (Cr+3 et Cr+6)</p>	
<p>Reconstitution de la dynamique environnementale à long terme pour soutenir l'évaluation régionale (Cercle de feu)</p> <p>Nicolas Benoit</p>	<p>Amélioration de la compréhension de la distribution et de la mobilité des métaux et métalloïdes associés aux gîtes de Cr dans l'environnement</p>	<p>Conditions de base géoscientifiques du Cercle de feu à distance : détermination de l'hydrostratigraphie régionale et cartographie de la géologie des formations superficielles</p> <p>Étude environnementale sur un contexte analogique post-exploitation de gisements de chromite – Chaudière-Appalaches (Qc)</p> <p>Développement analytique des</p>	<p>Élaborer une stratégie d'échantillonnage pour définir la présence et la mobilité du chrome dans un environnement post-exploitation</p>	<p>Géosciences des eaux souterraines</p>

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
		analyses de spéciation du chrome dans l'eau : développement en laboratoire et sur le terrain Nicolas Benoit		
		Développement analytique des analyses de spéciation du chrome dans l'eau : développement en laboratoire et sur le terrain Nicolas Benoit		
		S.O.	Élaborer des protocoles de terrain et des méthodologies analytiques pour mesurer les concentrations représentatives des espèces de chrome (Cr+3 et Cr+6)	
Effets cumulatifs de la mise en valeur des ressources sur les bassins versants touchés par l'exploitation minière	Ce projet permettra d'élaborer des méthodes géoscientifiques, afin de distinguer les effets environnementaux d'une nouvelle activité minière des	S.O.	S.O.	Géosciences environnementales

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Alexandre Desbarats	conditions de contextes complexes existants dans les bassins versants touchés. Cette information et de nouvelles données seront synthétisées dans le premier modèle géoenvironnemental pour les gîtes de type filons à Ag-Ni-Co-As.			
Évaluation des impacts potentiels des activités de mise en valeur pétrolière et gazière sur les aquifères peu profonds de la région de Fox Creek (Alb.) Christine Rivard	Initialement, le projet visait à étudier les impacts environnementaux des activités d'exploration et de production d'hydrocarbures en étudiant les impacts potentiels sur les eaux souterraines peu profondes. Il comprend désormais des études sur la végétation, la forêt, la couverture neigeuse, les zones humides, l'évolution du paysage et l'habitat du caribou des bois, pour soutenir la nouvelle législation sur l'évaluation d'impact visant à élaborer des méthodes d'évaluation des	S.O.	S.O.	Géosciences environnementales

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	effets cumulatifs régionaux.			
Recherches sur la sismicité induite Honn Kao	L'exploration et l'exploitation du gaz de shale soulèvent des questions quant aux risques potentiels pour l'environnement et la santé publique. Les études géoscientifiques fournissent un contexte géologique de base et des données de surveillance qui permettent d'évaluer les effets potentiels sur les eaux souterraines et la sismicité induite.	S.O.	S.O.	Géosciences environnementales
Sables pétrolifères Paul Gammon	L'exploitation minière à ciel ouvert dans la région des sables pétrolifères de la vallée inférieure de l'Athabasca en Alberta continue de soulever des questions sur les sources de contaminants et leurs effets potentiels sur la qualité de l'air et de l'eau, ainsi que sur les effets cumulatifs possibles sur les	S.O.	S.O.	Géosciences environnementales

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	<p>écosystèmes aquatiques et terrestres. Ce projet contribue à l'élaboration de méthodologies d'attribution pour la caractérisation des contaminants atmosphériques et aqueux (métaux potentiellement toxiques) en utilisant des indicateurs isotopiques sophistiqués.</p>			
<p>Dynamique hydrologique à long terme du plus grand bassin versant du Canada : le bassin du fleuve Mackenzie</p> <p>Jennifer Galloway</p>	<p>Le bassin du fleuve Mackenzie, dans les Territoires du Nord-Ouest, est l'un des plus grands (4 200 km de long) et des plus importants écosystèmes d'eau douce du monde. Les changements climatiques affectent de manière disproportionnée les hautes latitudes nordiques, en particulier le nord-ouest du Canada. Ce projet examine les cycles à long terme, afin d'élaborer des modèles écohydrologiques prédictifs.</p>	<p>S.O.</p>	<p>S.O.</p>	<p>Géosciences environnementales</p>

RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Ressources non conventionnelles Omid Ardakani	Ce projet vise à faire progresser les connaissances géoscientifiques fondamentales du sous-sol canadien dans le but d'améliorer notre rendement environnemental pendant la mise en valeur et la production de pétrole de réservoirs peu perméables et de gaz non conventionnels. De tels efforts soutiennent en fin de compte les mesures prises au niveau mondial en faveur d'une économie sobre en carbone. Financement du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE).	Récupération assistée du pétrole à l'aide de CO ₂ Omid Ardakani	Étudier l'interaction du CO ₂ dans les shales, afin de mieux comprendre son rôle dans la récupération assistée du pétrole et dans la séquestration et le stockage du CO ₂ .	Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie
		Source et migration du H ₂ S dans la Formation de Montney Omid Ardakani	Comprendre le processus de formation du H ₂ S dans la Formation de Montney, importante unité de production de gaz naturel dans le nord-ouest de l'Alberta et le nord-est de la Colombie-Britannique.	
Ressources géothermiques Steve Grasby	Ce projet de géothermie soutient les objectifs gouvernementaux de réduction des émissions de CO ₂ par une transition vers	Géothermie des basses terres du Saint-Laurent Christine Rivard	Caractériser le potentiel en énergie géothermique de la région de Bécancour dans le sud du Québec et modéliser le transfert de chaleur et	Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	des ressources énergétiques non émettrices, en évaluant les ressources géothermiques à l'échelle régionale.		l'écoulement des fluides.	
		Géothermie régionale Steve Grasby	Étudier le potentiel en énergie géothermique du Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien (BSOC) pour la production d'électricité et de chaleur.	
		Géothermie du chaînon Garibaldi (mont Meager) Steve Grasby	Étudier le potentiel géothermique de la région du mont Meager pour produire de l'électricité.	
		Géothermie hybride Zhuoheng Chen	Étudier la faisabilité de la coextraction de gaz non conventionnel de réservoirs peu perméables et de ressources thermiques pour la cogénération d'électricité par la modélisation des réservoirs.	
Méthodes de laboratoire Dennis Jiang	S'appuyant sur la recherche géoscientifique sur les énergies renouvelables et sobres en carbone, ce projet se concentre sur des méthodes en laboratoire innovantes et	Répercussions des fluides interstitiels Zhuoheng Chen	En utilisant la modélisation pour mieux comprendre les interactions entre les fluides interstitiels dans les réservoirs de gaz de shale, ce projet étudie comment les fluides se déplacent dans les shales à l'échelle micro et nanométrique.	Géosciences pour les nouvelles sources d'énergie

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	inédites. Ce projet intègre et applique l'intelligence amplifiée et l'apprentissage automatique pour faire progresser la recherche et le développement géoscientifique au Canada.	Élaboration de méthodes en laboratoire Dennis Jiang	L'amélioration des méthodes traditionnelles de laboratoire utilisées pour déterminer l'empreinte des hydrocarbures permet d'identifier des structures et des propriétés chimiques différentes, mais très semblables. Cette information améliore l'identification des hydrocarbures sources, tant dans les réservoirs que dans les déversements d'hydrocarbures en surface.	
		Eaux de reflux de la fracturation hydraulique Dennis Jiang	Caractériser la composition chimique des eaux de reflux issues de la fracturation hydraulique et les impacts environnementaux associés à ces eaux.	
Géosciences marines au large de la Nouvelle-Écosse Natalie Shea	En collaboration avec la province de la Nouvelle-Écosse, la CGC mène des recherches géoscientifiques en mer, afin de mieux comprendre les milieux de dépôt associés aux gisements	Sondages par véhicule sous-marin autonome (VSA) sur les suintements d'hydrocarbures au large de la Nouvelle-Écosse Calvin Campbell	La détection de suintements froids à partir des méthodes marines classiques de surface s'est avérée être un défi. L'utilisation d'un VSA a permis d'obtenir une imagerie supérieure des suintements froids, améliorant ainsi la	Géoscience pour les nouvelles sources d'énergie

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	d'hydrocarbures. Ce projet est financé par la province de la Nouvelle-Écosse.		qualité des données obtenues sur les sites.	
		Détermination de la roche mère du Jurassique supérieur au large de la Nouvelle-Écosse, à l'aide d'indicateurs géochimiques indirects Nikole Bingham-Koslowski	À l'aide d'indicateurs géochimiques indirects, cette activité permet de déterminer et d'encadrer les conditions paléoenvironnementales et de sédimentaires nécessaires à la génération de roches mères au cours du Jurassique supérieur, au large de la Nouvelle-Écosse.	
		Analyse biostratigraphique selon l'approche « play fairway » Rob Fensome	Achever des articles basés sur la biostratigraphie du Trias-Crétacé précoce de la marge néo-écossaise, y compris la zone du chenal Laurentien, le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la corrélation entre la marge néo-écossaise et la marge marocaine.	
		Diagenèse des carbonates et isotopes agglomérés des suintements d'hydrocarbures du talus néo-écossais Josué Jautzy	À partir de carottes prélevées en 2015 et 2018, l'analyse des isotopes agglomérés de minéraux carbonatés permet de mieux comprendre l'histoire géologique de ces sédiments.	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
Recherche géoscientifique sur les déversements accidentels de pétrole Jason Ahad	Le transport des ressources énergétiques du Canada vers les marchés est vital pour l'économie du pays. Le gouvernement fédéral s'est engagé à assurer la sécurité de la population canadienne et de son environnement, mais les incertitudes actuelles concernant les impacts environnementaux des fuites accidentelles de produits pétroliers limitent la capacité du Canada à réglementer adéquatement le transport sécuritaire et à répondre efficacement aux déversements dans les milieux terrestres et marins. Ce projet comprend des expériences en laboratoire et sur le terrain, axées sur des milieux terrestres analogues à ceux que l'on trouve le long des tracés actuels et proposés des pipelines, ainsi que dans la région du	Impacts environnementaux du bitume dilué Jason Ahad	Transporté par pipeline, le bitume est mélangé à des fractions d'hydrocarbures plus légères; ce qui donne un bitume dilué, moins visqueux. Un certain nombre d'incidents ont mis en évidence le risque environnemental potentiel causé par la rupture d'un pipeline de bitume dilué. Ce projet vise à combler le manque de connaissances sur le transport du bitume dilué dans l'environnement, en particulier dans les systèmes d'eaux souterraines peu profonds.	Géosciences environnementales
		Base de référence de la variabilité naturelle dans le chenal Douglas Études sur les déversements d'hydrocarbures en mer Manuel Bringué	Le port actif de Kitimat (C.-B.) est une escale pour l'exportation des ressources énergétiques du Canada vers les marchés internationaux; une augmentation du trafic de pétroliers est attendue. Ce projet fournira une base de référence de la variabilité naturelle dans le chenal Douglas et cerner la capacité des communautés microbiennes in situ à atténuer les effets des	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Programme de la CGC
	chenal Douglas (côte nord de la Colombie-Britannique), qui relie le port actif de Kitimat aux marchés étrangers.		produits pétroliers libérés accidentellement dans des conditions d'oxygène réduit et de pH plus faible.	
Stockage géologique du carbone Don White	<p>La méthode de captage et de stockage du carbone (CSC) est un moyen de réduire les émissions atmosphériques de dioxyde de carbone (CO₂) pour diverses sources industrielles.</p> <p>Le stockage géologique à long terme du CO₂ consiste à injecter du CO₂ dans des formations rocheuses poreuses en profondeur, telles que des réservoirs de pétrole et de gaz épuisés ou des aquifères salins.</p>	Sans objet	Sans objet	Géosciences environnementales

OUTILS ET DONNÉES GÉOSCIENTIFIQUES

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité	Description de l'activité	Programme de la CGC
<p>Infrastructure de TI</p> <p>Glen Newton</p>	Mise en place et entretien des systèmes informatiques pour générer, stocker, gérer et diffuser en toute sécurité les données, publications, collections et connaissances de la CGC.	<ul style="list-style-type: none"> Modernisation des applications et migration des charges de travail Soutien de l'Informatique en nuage Optimisation des logiciels 	<p>Mettre à jour, transformer et relocaliser des applications des anciens sites vers le nuage ou les centres de données à l'état final de SPC.</p> <p>Soutenir les activités d'acquisition d'espace en nuage et la transition des projets de recherche.</p> <p>Centraliser les achats de logiciels pour optimiser les coûts de licence.</p>	Réseau des géosciences ouvertes
<p>Systèmes d'information et données</p> <p>Kathleen Lauzière / Kyler Coutts</p>	Création d'outils, de normes, de flux de travail et d'une gouvernance pour gérer les données géoscientifiques tout au long de leur cycle de vie.	<ul style="list-style-type: none"> Inventaire des ensembles de données de RNCAN Stratégie relative aux données de RNCAN Stratégie relative aux données du STM Stratégie relative à la gestion de l'information du STM 	<p>Cataloguer les ensembles de données fournis au Conseil du Trésor et au public pour améliorer la facilité de repérabilité des données.</p> <p>Contribuer aux stratégies relatives aux données et à la gestion de l'information mises en œuvre par RNCAN et le STM pour améliorer la gestion des données de RNCAN.</p>	Réseau des géosciences ouvertes
<p>Libre accès et mobilisation du public</p> <p>Sonya Banal</p>	Mise à la disposition de la population canadienne des publications géoscientifiques de haute qualité et faisant autorité, en temps opportun et gratuitement, et communication au public	<ul style="list-style-type: none"> Publications en S-T. Plan d'action pour la science ouverte de RNCAN Lignes directrices de RNCAN en 	Gérer les processus opérationnels et assurer l'évaluation par les pairs, la révision, la mise en page et la diffusion des produits d'information en S-T de la CGC.	Réseau des géosciences ouvertes

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité	Description de l'activité	Programme de la CGC
	des résultats des programmes de la CGC.	matière de publications scientifiques et techniques <ul style="list-style-type: none"> • Lignes directrices de RNCAN pour les communications scientifiques • Publications en S-T et langues officielles 	Participer à l'élaboration du plan d'action pour la science ouverte de RNCAN, requis conformément à la Feuille de route pour la science ouverte du gouvernement du Canada. Cette feuille de route prévoit l'engagement du gouvernement, entre autres, à rendre toutes les publications en libre accès sans embargo d'ici 2022. Participer à l'élaboration de diverses lignes directrices fournissant des conseils sur la façon d'interpréter la Politique sur l'intégrité scientifique de RNCAN en ce qui concerne les publications et les communications.	
Synthèse et intégration Boyan Brodaric / Eric de Kemp	Accroissement de l'accès à de nouvelles connaissances sur la géologie du Canada dans son ensemble en intégrant divers ensembles de données à l'aide de méthodes nouvelles et novatrices, notamment pour la diffusion. Accroissement de la capacité d'intégration des connaissances géoscientifiques du Canada entre les disciplines et pour la formulation de prévisions.	<ul style="list-style-type: none"> • Canada-3D 	Élaborer un cadre national de la géologie en 2D et 3D intégrant des données provenant de diverses sources et y donnant accès au moyen d'un portail en ligne.	Réseau des géosciences ouvertes

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité	Description de l'activité	Programme de la CGC
Canada-3D (C3D) Eric de Kemp	<p>C3D est une collaboration entre les services géologiques fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada, sous les auspices du Comité national des commissions géologiques. Il s'agit d'un effort national visant à élaborer des cartes et des modèles nationaux de la géologie du pays, à fournir un portail interactif sur le nuage permettant d'accéder à ces cartes, modèles et informations connexes et de les explorer, et à mener des recherches sur de nouvelles méthodes de cartographie et de modélisation géoscientifiques.</p> <p>C3D soutient un engagement envers des données ouvertes et accessibles, en présentant les plus récentes compilations de la géologie du substratum rocheux et des formations superficielles nationales à diverses résolutions, afin d'assurer une synthèse actuelle de la géologie du Canada.</p> <p>C3D est une vision de la façon dont l'information géologique nationale en 2D</p>	Recherche avancée	La recherche actuelle en matière de modélisation géologique en 3D est axée sur diverses méthodes d'intelligence artificielle permettant de créer des modèles plus réalistes à partir de données régionales éparses. L'utilisation à la fois des données et de l'information basée sur les connaissances permet de construire des modèles plus logiques et adaptés à des utilisations plus prédictives.	Canada-3D
		Portail Web de C3D	Des experts en sciences géologiques, en gestion des données et en informatique intègrent nos anciens ensembles de données 2D et 3D pour créer de nouveaux modèles. Les données provenant de sources fédérales, provinciales et territoriales présentent divers formats, échelles, interprétations scientifiques et limites physiques (p. ex., chevauchement, lacunes). L'harmonisation du pipeline de données et de connaissances pour l'intégration scientifique et technologique a été au centre de la plupart de nos efforts au cours des dernières années.	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité	Description de l'activité	Programme de la CGC
	<p>et 3D du Canada sera utilisée pour soutenir des applications prédictives, telles que l'analyse des systèmes minéralisés lithosphériques, le stockage du carbone et la prévision des ressources en eau.</p>	<p>Compilation géologique en 2D et 3D</p>	<p>Nous prévoyons d'élaborer une version initiale d'un cadre structural national comprenant les principaux systèmes de failles, l'anisotropie lithosphérique et les principales limites lithotectoniques. En s'appuyant sur le modèle national complet en couches 3D (topographie, substratum rocheux, Précambrien et Moho), s'ajouteront des modèles 3D supplémentaires à l'échelle provinciale pour le Bassin sédimentaire de l'Ouest canadien, les Rocheuses et des camps miniers choisis.</p>	

LABORATOIRES ET COLLECTIONS

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité / Installation et responsable de l'installation	Description de l'activité / Lieu(x) de l'installation	Programme de la CGC
Collections de matériel géologique Rhian Evans	Documentation, préservation et conservation adéquates des collections physiques de la CGC tout au long de leur cycle de vie.	Élaboration d'un budget de gestion transversale des collections	Budget du Comité de gestion de la direction pour l'ensemble de la direction générale établissant les coûts de fonctionnement annuels fixes ainsi que les grands projets.	Réseau des géosciences ouvertes
		Gestion de l'infrastructure des collections	Effectuer un entretien régulier et une mise à niveau des installations pour garantir l'intégrité des échantillons, ainsi que la santé et la sécurité des employés.	
		Gestion du cycle de vie des collections	Les activités de gestion du cycle de vie des échantillons sont prises en charge, y compris l'acquisition, l'inventaire, le catalogage, le triage et/ou le retrait ou le rejet du matériel sur une base continue, tant pour le nouveau	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité / Installation et responsable de l'installation	Description de l'activité / Lieu(x) de l'installation	Programme de la CGC
			matériel ajouté aux collections que pour le matériel ancien.	
		Collections au service de la recherche	Les échantillons stockés dans les installations des collections de la CGC sont consultés, prêtés, utilisés par des parties prenantes internes et externes pour soutenir les activités de recherche.	
Groupe de laboratoires de recherche en géochimie inorganique Paul Gammon	Recherche et analyse géochimique innovante (systèmes isotopiques, espèces métalliques) pour définir les processus géochimiques dans les corps minéralisés et les processus crustaux, ainsi que pour déterminer le mouvement et l'impact des éléments dans l'environnement.	Laboratoire de géochimie environnementale et des matériaux superficiels Paul Gammon	Ottawa (Ontario)	Réseau de laboratoires scientifiques
		Laboratoire de chimie analytique Simon Jackson	Ottawa (Ontario)	
		Laboratoire de géochimie marine Michael Parsons	Dartmouth (Nouvelle-Écosse)	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité / Installation et responsable de l'installation	Description de l'activité / Lieu(x) de l'installation	Programme de la CGC
<p>Groupe de laboratoires de paléontologie</p> <p>Manuel Bringué et Sofie Gouwy</p>	<p>Expertise en paléontologie pour fournir de l'information sur l'âge géologique et les paléoenvironnements à partir des archives géologiques. Soutien aux analyses de bassin pour l'exploration des hydrocarbures et des minéraux, la cartographie géologique et la reconstitution des changements environnementaux passés au cours des temps géologiques et dans des contextes modernes.</p> <p>Évaluation et prévision de la réponse des écosystèmes aux effets cumulatifs des perturbations climatiques et anthropiques.</p>	<p>Laboratoires de palynologie</p> <p>Manuel Bringué et Jennifer Galloway</p>	<p>Calgary (Alberta)</p> <p>Dartmouth (Nouvelle-Écosse)</p> <p>Québec (Québec)</p>	<p>Réseau de laboratoires scientifiques</p>
		<p>Laboratoires sur les conodontes</p> <p>Leanne Komaromi</p>	<p>Calgary (Alberta)</p> <p>Vancouver (Colombie-Britannique)</p>	
		<p>Laboratoire sur les macrofossiles</p> <p>Jim Haggart</p>	<p>Vancouver (Colombie-Britannique)</p>	
<p>Groupe de minéralogie et de propriétés physiques</p> <p>Randy Enkin</p>	<p>Expertise en minéralogie, analyse minéralogique quantitative et propriétés physiques des roches, des minéraux et des matériaux non consolidés, afin de résoudre des problèmes de recherche géophysique, géotechnique, sédimentologique, stratigraphique et minéralogique.</p>	<p>Laboratoire de sédimentologie et de carottes marines</p> <p>Alexandre Normandeau</p>	<p>Dartmouth (Nouvelle-Écosse)</p>	<p>Réseau de laboratoires scientifiques</p>
		<p>Laboratoire de sédimentologie</p> <p>Shauna Madore</p>	<p>Ottawa (Ontario)</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité / Installation et responsable de l'installation	Description de l'activité / Lieu(x) de l'installation	Programme de la CGC
		Laboratoire de minéralogie Laboratoire lapidaire Jeanne Percival	Ottawa (Ontario)	
		Laboratoire de paléomagnétisme et de pétrophysique Randy Enkin	Sidney (Colombie-Britannique)	
Groupe de géochimie et géochronologie isotopiques Jason Ahad	Élaboration de techniques analytiques et d'applications d'études basées sur les isotopes radiogéniques et stables pour dater les événements géologiques et retracer les processus crustaux, environnementaux et marins. Contribution à la recherche en matière d'études géologiques régionales, de modélisation des gîtes minéraux et d'intendance de l'environnement.	Laboratoire de géochimie et de géochronologie isotopiques Bill Davis	Ottawa (Ontario)	Réseau de laboratoires scientifiques
		Delta Lab (isotopes stables) Jason Ahad	Québec (Québec)	
Groupe de pétrologie et de géochimie organiques	Caractérisation géochimique et pétrographique 1) des systèmes d'hydrocarbures conventionnels et non conventionnels dans le sous-sol; 2) des impacts environnementaux existants et potentiels de l'extraction	Laboratoires de géochimie organique et de pétrologie organique	Calgary (Alberta)	Réseau de laboratoires scientifiques

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité / Installation et responsable de l'installation	Description de l'activité / Lieu(x) de l'installation	Programme de la CGC
Dennis Jiang et Rachel Robinson	et de la mise en valeur des ressources fossiles en surface et sous terre; 3) de l'origine et du devenir de la matière organique et de son interaction avec l'eau et les sédiments.	Rachel Robinson, Omid Haeri Ardakani		

SERVICES ET PRIORITÉS SUPPLÉMENTAIRES

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
<p>Émissions volcaniques de mercure : recherche en soutien à l'Évaluation mondiale du mercure au niveau mondial du Programme des Nations unies pour l'environnement 2023</p> <p>Peter Outridge</p>	<p>Ce projet contribuera à combler les principales lacunes en matière de connaissances lors de la prise en compte du cycle naturel du mercure (émissions des systèmes volcaniques), soutenant ainsi la <i>convention de Minamata sur le mercure, 2017</i>.</p>	S.O.	S.O.	Géosciences environnementales
<p>Service d'évaluation d'impact environnemental de la CGC</p> <p>Danny Wright</p> <p>Aruna Dixit</p>	<p>Coordination des examens fédéraux d'évaluation environnementale nécessitant une expertise géoscientifique, en veillant à la fourniture efficace et en temps opportun de l'information et des conseils géoscientifiques pour les régimes du Nord et du Sud, conformément aux obligations de</p>	Tous les aspects d'une EE/EI	<p>Couvrir tous les aspects géoscientifiques d'une évaluation environnementale (EE) pour les projets de développement conformément aux régimes fédéraux d'EE au nord et au sud du 60° parallèle dans le cadre du mandat de la CGC.</p>	Service d'évaluation d'impact environnemental

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
	RNCan prévues par la loi.			
<p data-bbox="232 1041 415 1104">Communications scientifiques</p> <p data-bbox="232 1209 402 1234">Stephen Locke</p>	<p data-bbox="483 894 667 1377">Élaboration, coordination, soutien et promotion des produits et des ressources de communication internes et externes pour les programmes, les services et le personnel de la CGC.</p>	<p data-bbox="703 684 886 779">Comité des communications de la CGC</p> <p data-bbox="703 894 886 989">Stephen Locke, Nathalie Jacob et Kelsa Staffa</p> <hr/> <p data-bbox="703 1472 886 1535">Espace Web de la CGC</p> <p data-bbox="703 1640 886 1703">Nathalie Jacob et Kelsa Staffa</p>	<p data-bbox="922 411 1122 1325">Coordonner et soutenir les initiatives de communication scientifique dans l'ensemble de la CGC en partageant les connaissances, en établissant des collaborations sur les produits de communication, en élaborant une formation en communication pour le personnel et en favorisant une culture de communication scientifique élargie avec le personnel de l'ensemble des programmes et des divisions.</p> <hr/> <p data-bbox="922 1367 1122 1892">Collaborer avec les programmes et les divisions de l'ensemble de la CGC, ainsi qu'avec les experts Web du Secteur des terres et des minéraux et du Secteur des communications et du portefeuille, afin de veiller à ce que l'espace Web</p>	<p data-bbox="1260 1125 1308 1150">S.O.</p>

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
			de la CGC soit continuellement mis à jour et conforme aux exigences et aux pratiques exemplaires du Secrétariat du Conseil du Trésor.	
		Rapport annuel sur les résultats et la livraison Nathalie Jacob et Kelsa Staffa	Compiler et publier annuellement des renseignements sur les points saillants des programmes scientifiques, le contexte opérationnel de l'organisation, ainsi que les projets et activités dans l'ensemble de la CGC.	
		Twitter de la CGC Sonya Banal et Alison Weatherston	Coordonner avec le personnel de toutes les divisions pour mettre en valeur et promouvoir les géosciences à la CGC et favoriser la connaissance et l'intérêt pour les géosciences dans tout le Canada.	Réseau des géosciences ouvertes

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
		<p>CGC Liaison</p> <p>Sylvia Russ et Dennis Leary</p>	<p>Coordonner avec le personnel de toutes les divisions afin de mettre en évidence et de promouvoir les activités géoscientifiques à la CGC, de présenter les réalisations du personnel et de fournir des outils et des renseignements opportuns au personnel.</p>	<p>S.O.</p>
<p>Secrétariat des relations avec les Autochtones</p> <p>Sonia Talwar</p>	<p>Soutien à la direction dans la résolution des enjeux actuels en matière de relations avec les Autochtones pour la CGC.</p>	<p>Soutien à la priorité stratégique 4 de la CGC</p> <p>Sonia Talwar</p> <p>Réseau des relations avec les Autochtones (RRA)</p> <p>Sonia Talwar</p>	<p>Assurer la coordination au nom des gestionnaires.</p> <p>Créer et gérer un réseau de relations avec les Autochtones favorisant l'établissement d'une communauté de pratique autour des relations avec les Autochtones au sein de la CGC.</p>	<p>Réseau des relations avec les Autochtones</p>

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
		Conseils éclairés à la direction Sonia Talwar	Soutenir la direction pour assurer une meilleure intégration au sein du Secteur, du Ministère et du gouvernement du Canada en matière de relations avec les Autochtones.	
Réseau des relations avec les Autochtones Comité directeur Michelle Côté, Mike Ellerbeck	Le comité directeur du Réseau des relations avec les Autochtones s'appuie sur l'expérience de la CGC pour améliorer les relations avec les communautés et les organisations autochtones par la mobilisation à l'égard des initiatives géoscientifiques. Il est fondé sur les principes de respect mutuel et de coopération, reconnaît la valeur des visions du monde et des connaissances traditionnelles autochtones et offre des avantages aux	Formation Michelle Côté	Recommander et coordonner la formation du personnel de la CGC, afin d'améliorer sa capacité à communiquer efficacement et respectueusement avec les communautés autochtones.	Réseau des relations avec les Autochtones
		Boîte à outils sur la mobilisation Mike Ellerbeck	Développer des outils organisationnels pour aider le personnel à établir et à maintenir des relations et des collaborations respectueuses et fructueuses avec les communautés autochtones.	
		Base de données de la	Développer des systèmes internes afin d'améliorer la	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
	collectivités autochtones, le cas échéant.	<p>mobilisation des Autochtones</p> <p>Guy Buller</p>	<p>coordination et les rapports sur les relations avec les Autochtones au sein de la CGC.</p>	
		<p>Communications du RRA</p> <p>Mike Ellerbeck</p>	<p>Évaluer les besoins en communication interne et externe du RRA. Élaborer du matériel de communication pour la promotion interne (RNCan et gouvernement du Canada). Cerner les autres besoins en matière de communication.</p> <p>Conseiller le comité directeur sur les besoins en communication.</p>	
Comité des RH Sonya Dehler	Veiller à ce que la CGC demeure moderne et efficace grâce au soutien et au perfectionnement du personnel dans l'ensemble du pays.	<p>Mise à jour des plans de RH de la direction générale et des divisions</p> <p>Sonya Dehler</p>	<p>Intégrer les résultats du Sondage auprès des fonctionnaires fédéraux (SAFF) 2020-2021 dans les plans de RH à tous les niveaux.</p>	S.O.
		<p>Progression de carrière des groupes de scientifiques non chercheurs</p> <p>Sonya Dehler</p>	<p>Intégrer les résultats du SAFF 2020-2021 pour clarifier, communiquer et promouvoir les stratégies de</p>	

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
			perfectionnement professionnel à la CGC.	
Groupe de travail sur le sondage auprès des fonctionnaires fédéraux (SAFF) Sylvia Russ	Élaboration et mise en œuvre d'améliorations pour soutenir et promouvoir la CGC en tant que milieu de travail d'excellence, en fonction des résultats synthétisés et analysés du SAFF 2020-2021.	Optimisation des processus organisationnels Sylvia Russ	Fournir des recommandations à la haute direction pour optimiser les processus opérationnels dans l'ensemble des fonctions et des régions.	S.O.
		Progression de carrière des groupes de scientifiques non chercheurs Sylvia Russ	Fournir des recommandations à la haute direction pour la progression de carrière et le perfectionnement professionnel dans les groupes professionnels hors recherche à tous les niveaux.	
		Communications et mobilisation Sylvia Russ	Fournir des recommandations à la haute direction pour faire participer, mobiliser et soutenir le personnel dans l'ensemble de la CGC.	
Langues officielles	Promotion du bilinguisme dans la recherche, les	Renforcement des communications	Fournir des connaissances et susciter une	S.O.

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
Réjean Couture	connaissances et l'information géoscientifiques.	avec le public et des services qui lui sont offerts Réjean Couture	mobilisation dans le domaine des géosciences dans les deux langues officielles.	
		Soutien d'un milieu de travail bilingue Réjean Couture	Soutenir, renforcer et promouvoir l'utilisation des deux langues officielles en milieu de travail et encourager l'apprentissage continu des langues.	
		Liaison avec les communautés de langue officielle en situation minoritaire (CLOSM) Réjean Couture	Assurer la liaison avec les groupes de personnes dont la langue maternelle ou la langue officielle choisie n'est pas la langue majoritaire dans leur province ou territoire.	
Ensemble pour le respect Sylvia Russ	Création de relations saines grâce au respect mutuel et à la civilité, et promotion du bien-être et de la santé mentale en milieu de travail.	Santé et bien-être en milieu de travail Sylvia Russ	Poursuivre la mise en œuvre du plan en huit points d'Ensemble pour le respect afin de contribuer à une culture de relations respectueuses entre les secteurs, les hiérarchies, les	S.O.

Projet et chef de projet	Description du projet	Activité et responsable	Description de l'activité	Service de la CGC
			identités de genre et les nationalités.	

Annexe 4 : Ressources

Canada-3D : <https://canada3d.geosciences.ca/>

Commission géologique du Canada : <https://ressources-naturelles.canada.ca/science-et-donnees/centres-de-recherche-et-laboratoires/la-commission-geologique-du-canada/17101>

Plan stratégique 2018–2023 de la Commission géologique du Canada : <https://ressources-naturelles.canada.ca/science-et-donnees/centres-de-recherche-et-laboratoires/la-commission-geologique-du-canada/commission-geologique-du-canada-plan-strategique-et-rapports-annuels/23844>

GEOSCAN : <https://geoscan.nrcan.gc.ca/>

Réseau d'information sur les eaux souterraines : https://gin.gw-info.net/service/api_ngwds:gin2/fr/gin.html

Laboratoires Canada : <https://science.gc.ca/site/science/fr/laboratoires-canada>

Lettre de mandat du ministre des Ressources naturelles (13 décembre 2019) : <https://pm.gc.ca/fr/lettres-de-mandat/2019/12/13/lettre-de-mandat-du-ministre-des-ressources-naturelles>

Lettre de mandat du ministre des Ressources naturelles du Canada (15 janvier 2021) : <https://pm.gc.ca/fr/lettres-de-mandat/2021/01/15/lettre-de-mandat-supplementaire-du-ministre-des-ressources-naturelles>

Ressources naturelles Canada : <https://www.rncan.gc.ca/accueil>

Structure organisationnelle de Ressources naturelles Canada : <https://ressources-naturelles.canada.ca/accueil/propos-de-nous/structure-organisationnelle-de-ressources-naturelles-canada/23055>

Plan ministériel 2021-2022 de RNCan : <https://ressources-naturelles.canada.ca/transparence/rapports-et-responsabilisation/plans-et-rapports-sur-le-rendement/plan-ministeriel/2021-2022-plan-ministeriel/plan-ministeriel-2021-2022/23279>

Bureau de la recherche et du développement énergétiques : <https://www.rncan.gc.ca/science-et-donnees/financement-et-partenariats/occasions-de-financement/bureau-recherche-developpement-energetiques-brde/5712>

Cartes ouvertes : <http://ouvert.canada.ca/fr/cartes-ouvertes>

Plateforme de science et de données ouvertes <https://osdp-psdo.canada.ca/dp/fr>

Réseau d'information sur le pergélisol : <https://pin.geosciences.ca/fr/>

Convention des Nations Unies sur le droit de la mer : <https://www.iucn.org/theme/marine-and-polar/our-work/international-ocean-governance/unclos>