



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
DOSSIER PUBLIC 9256**

**Initiative géoscientifique ciblée (IGC) :
liste des sous-activités pour 2024-2025**

B. Trerice, G. Buller, B. Koné et S. Cotroneo

2025

Canada 

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
DOSSIER PUBLIC 9256**

**Initiative géoscientifique ciblée (IGC) :
liste des sous-activités pour 2024-2025**

B. Trerice, G. Buller, B. Koné et S. Cotroneo

2025

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Ressources naturelles, 2025

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada (RNCAN) et que la reproduction n'a pas été faite en association avec RNCAN ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de RNCAN. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec RNCAN à copyright-droitdauteur@nrcan-rncan.gc.ca.

On peut télécharger cette publication gratuitement à partir du Dépôt ouvert des sciences et technologie de RNCAN (<https://ostrnrcan-dostrncan.canada.ca/>).

Notation bibliographique conseillée

Trerice, B., Buller, G., Koné, B. et Cotroneo, S., 2025. Initiative géoscientifique ciblée (IGC) : liste des sous-activités pour 2024-2025; Commission géologique du Canada, Dossier public 9256, 15 p.
<https://doi.org/10.4095/pnvm0h79e8>

Les publications de cette série ne sont pas révisées; elles sont publiées telles que soumises par l'auteur.

ISSN 2816-7163
ISBN 978-0-660-76595-2
N° de catalogue M183-2/9256F-PDF
<https://doi.org/10.4095/pnvm0h79e8>

Table des matières

Contenu

Initiative géoscientifique ciblée	1
Objectifs du programme de l'IGC :	1
Descriptions des projets et des activités de l'IGC (2020 – 2025)	2
Modèle logique de l'IGC	4
Sous-activités de l'IGC (2024 – 2025)	5
Activité 1.1 : Systèmes minéralisés volcaniques, sédimentaires et hydrothermaux	5
Activité 1.2 : Systèmes minéralisés magmatiques	8
Activité 1.3 : Systèmes minéralisés orogéniques	10
Activité 2.1 : Modélisation IA et 3D de la Terre	12
Activité 2.2 : Élaboration des méthodes	13
Activité 2.3 : Infrastructure de données spatiales	14

Initiative géoscientifique ciblée

L'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) est un programme collaboratif national de recherche géoscientifique multidisciplinaire, sous l'égide de la Commission géologique du Canada (CGC), qui vise à améliorer l'efficacité de l'exploration minière en acquérant des connaissances et en élaborant des modèles géologiques de la prochaine génération, ainsi que des outils et des méthodes d'exploration de pointe pour guider l'exploration dans les régions minières existantes et nouvelles. Lancée pour la première fois en 2000 dans le but de stimuler l'exploration rentable des ressources minérales par le secteur privé, l'IGC a continuellement réorienté son approche pour tenir compte des progrès scientifiques et des besoins de l'industrie minière. Après avoir d'abord mis l'accent sur la caractérisation des gisements minéraux, l'IGC s'oriente depuis 2010 vers la compréhension des systèmes plus vastes de formation des gisements. Grâce à un financement continu d'environ 5 millions de dollars par an et à sa collaboration avec les provinces, les territoires, l'industrie et les universités, l'IGC fournit à l'industrie minière canadienne des connaissances géoscientifiques de la prochaine génération, des techniques novatrices et des modèles prédictifs pour améliorer l'efficacité du ciblage des gisements minéraux enfouis.

Le programme de l'IGC soutient les priorités gouvernementales en cours visant une croissance économique solide et un développement responsable des ressources. Il a pour objectif de fournir des données géoscientifiques publiques novatrices qui peuvent être utilisées par l'ensemble du secteur de l'exploration minière pour cerner et explorer des gisements minéraux dans les zones minières émergentes et existantes du pays, renforçant ainsi la réputation du Canada en tant que destination des investissements dans l'exploration. Grâce à une meilleure connaissance des sites et des processus ayant formé les gisements de minerais au Canada, l'IGC est en mesure d'élaborer des modèles qui prédisent le potentiel minéral des principaux minéraux économiques du Canada.

Objectifs du programme de l'IGC :

Objectif global :

- Fournir à l'industrie canadienne des minéraux des connaissances géoscientifiques, des techniques novatrices et des modèles prédictifs de nouvelle génération qui lui permettront de cibler plus efficacement les gisements minéraux enfouis.

Objectifs détaillés :

- Produire des connaissances géoscientifiques permettant de mieux comprendre les processus qui ont formé les gisements minéraux du Canada, y compris les minéraux critiques, et relever et créer de nouveaux indicateurs et paramètres pour orienter l'exploration dans les zones minières émergentes et existantes.
- Accroître l'efficacité de l'exploration minière en développant des connaissances géologiques de prochaine génération ainsi qu'en élaborant des outils de pointe, des techniques innovantes et des modèles prédictifs.

Résultats attendus :

- Développement de nouvelles connaissances et méthodes, et de modèles novateurs qui renforcent la capacité de détection des gisements minéraux enfouis du secteur de l'exploration;
- Des connaissances scientifiques intégrées à multi-échelles de la formation de la source au minerai qui orientent les nouvelles approches d'exploration;
- Augmentation du bassin d'employés hautement qualifiés pouvant être embauchés par le secteur de l'exploration minière;
- Le secteur de l'exploration minière peut découvrir de façon efficace des connaissances et des méthodes géoscientifiques publiques récentes et émergentes concernant la détection et la délimitation de nouvelles ressources minières;
- Des groupes de recherche géoscientifique collaboratifs mettent à profit l'expertise et la capacité de résoudre efficacement les questions de recherche pertinentes pour le secteur de l'exploration.

Descriptions des projets et des activités de l'IGC (2020 – 2025)

PROJET 1 : SYSTÈMES MINÉRALISÉS

Chef de projet : Bakary Koné

Description : Mieux comprendre les gisements de minerais canadiens ainsi que les systèmes minéraux à grande échelle qui les produisent dans des environnements géologiques appropriés, depuis les sources de métaux jusqu'au dépôt du minerai. Une compréhension à l'échelle du système des gisements minéraux et des processus de formation des minerais est essentielle pour assurer la découverte de ressources de minerai supplémentaires, que ce soit par l'exploration en profondeur ou dans des régions éloignées, et pour réduire les risques pour les entreprises d'exploration des gisements minéraux au Canada. Cela est indispensable pour garantir l'approvisionnement futur en minéraux critiques et autres minéraux économiquement importants au Canada.

Activités

Systèmes minéralisés volcaniques, sédimentaires et hydrothermaux (responsable d'activité : Jan Peter)

Description : Comprend 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 comme l'eau de mer, les saumures de bassin et les eaux souterraines. Ces fluides sont généralement riches en métaux et en sels et peuvent être surchauffés par l'activité volcanique. Ils précipitent des métaux critiques et des métaux économiquement importants tels que le zinc, le cuivre, l'or, le plomb, l'étain, l'antimoine, le germanium, le bismuth et le lithium, parmi tant d'autres. Cette activité porte sur les processus physiques et chimiques qui conduisent à la lixiviation, au transport et à la précipitation d'éléments et de minéraux économiquement importants à partir de fluides aqueux. L'activité Systèmes minéralisés volcaniques, sédimentaires et hydrothermaux (*sensu lato*) comprend les gisements principalement liés au volcanisme sous-marin à subaérien (et au plutonisme et au métasomatisme subvolcaniques associés), à la sédimentation chimique et clastique, et à l'altération climatique.

Systèmes minéralisés magmatiques (responsable d'activité : Wouter Bleeker)

Description : Cette activité de recherche fera progresser les connaissances géoscientifiques sur les gisements magmatiques et leurs systèmes minéralisés fondamentaux en intégrant des données à toutes les échelles, du gisement au système magmatique complet. Les gisements magmatiques se forment là où la roche en fusion (magma) passe à travers la croûte, puis soit fait intrusion et refroidit en profondeur ou bien fait éruption à la surface de la Terre et forme des édifices volcaniques. Une vaste gamme de processus peut produire une concentration de minéraux économiques, notamment le refroidissement et la cristallisation des magmas, l'interaction avec les roches encaissantes, la ségrégation des sulfures, la ségrégation des flux magmatiques et la sédimentation cristalline des minéraux silicatés et oxydés. Les systèmes magmatiques ont des compositions diverses. Les systèmes magmatiques mafiques (riches en magnésium et en fer) sont le système minéralisé dominant pour la création de gisements de nickel, de cuivre, de cobalt, de platine, de chrome, de titane et de vanadium, dont la plupart sont considérés comme « critiques ». Les systèmes felsiques (riches en silice) ou alcalins (pauvres en silice et riches en alcalins, y compris les carbonatites) sont la roche encaissante principale de nombreux autres minéraux et métaux allant des métaux rares (Nb, Ta, Zr) et des éléments des terres rares (ÉTR) aux métaux des batteries comme le lithium. La recherche sera axée sur les processus magmatiques physiques et chimiques et visera comme résultats une meilleure compréhension de la formation de ces gisements, de leur distribution dans l'espace et dans le temps au Canada, de ce qui permet de les localiser à l'échelle du système et du district, ainsi que la caractérisation complète de leur composition en métaux critiques.

Systèmes minéralisés orogéniques (responsable d'activité : Sébastien Castonguay)

Description : Cette activité de recherche permettra d'approfondir les connaissances sur les gisements de minerais qui sont formés des suites 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 caractéristiques tectoniques régionales ainsi que leur histoire. La tectonique cause des déformations (p. ex. affaissement, plis, failles, chevauchements), du métamorphisme et du plutonisme, qui peuvent générer se produire à différents moments et lieux dans un cycle orogénique. Ces processus peuvent produire des magmas ou des fluides hydrothermaux pouvant mobiliser et transporter des métaux et les centraliser dans de vastes corridors qui abritent des zones précises ou discrètes où les métaux précieux et critiques (comme l'or, le cuivre, le tellure et le bismuth) sont concentrés et forment des gisements de minerai. L'activité Systèmes minéralisés orogéniques (*sensu lato*) porte sur les facteurs et sur les processus physiques et chimiques qui mènent à la mobilisation, au transport, à la concentration et à la précipitation d'éléments et de minéraux économiquement importants à partir de solutions à base de métaux au moment de la déformation de la croûte; sur les traces laissées par ces processus à l'échelle du système minéralisé ou de la zone minéralisée; et sur les sources potentielles de métaux dans les systèmes minéralisés orogéniques.

PROJET 2 : GÉOSCIENCE NUMÉRIQUE ET ÉLABORATION DE MÉTHODES

Chef de projet : Eric Potter (par intérim)

Description : Recherche sur l'élaboration de méthodes applicables à plusieurs systèmes minéralisés* ou recherche originale à l'appui de l'exploration minière qui n'est pas directement liée à un système minéralisé.

**La recherche sur l'élaboration de méthodes sera incluse dans le projet des systèmes minéralisés autant que possible pour favoriser la collaboration, la complémentarité et les avantages communs entre la connaissance du système minéralisé et l'élaboration de méthodes.*

Activités

Apprentissage machine/Applications d'intelligence artificielle/Modélisation géologique et géophysique en 3D

(Responsable d'activité : Victoria Tschirhart)

Description : Élaboration de : 1) nouvelles méthodes ou nouvelles applications en intelligence artificielle et en apprentissage machine pour soutenir l'exploration de systèmes de minéraux critiques et d'autres systèmes minéralisés économiquement importants au Canada. Les résultats permettront de fournir aux activités de l'IGC, aux relevés réalisés par le gouvernement, à l'industrie, au monde universitaire et au grand public la prochaine génération d'outils d'apprentissage machine et d'intelligence artificielle pour l'extraction de valeur maximale à partir de données géoscientifiques; et, 2) méthodes de modélisation géophysique et géologique 3D pour obtenir une connaissance souterraine des systèmes minéralisés et améliorer l'efficacité de l'exploration profonde. Les résultats comprendront des modèles intégrés de la subsurface dont les contraintes seront définies par des données géophysiques, géologiques, pétrophysiques et géochimiques.

Élaboration de méthodes (responsable d'activité : Dawn Kellett)

Description : Élaborer des méthodes innovantes d'analyse en laboratoire et d'acquisition de données (géologie, géophysique, géochimie, télédétection) à l'appui de la recherche sur les systèmes minéralisés. Les extrants fourniront à la communauté géoscientifique et à l'industrie de l'exploration de nouvelles méthodes pour améliorer l'efficacité et la capacité de ciblage de l'ensemble du flux de travail d'exploration minière.

Infrastructure de données à référence spatiale (responsable d'activité : Ernst Schetselaar)

Description : Infrastructure numérique à l'échelle du programme exploitant les conceptions d'infrastructure de données à référence spatiale d'autres programmes de la CGC pour : améliorer l'accès aux données de terrain et de laboratoire de l'IGC et aux interprétations scientifiques dérivées; faciliter l'analyse interne et externe basée sur les données (p. ex. statistiques, apprentissage machine, modélisation); et répondre aux demandes de diffusion ouverte des données publiques par Internet aux parties prenantes industrielles, gouvernementales, universitaires et de l'IGC et au grand public.

Modèle logique de l'IGC

Résultats à court terme :

- Un programme national axé sur la géoscience des métaux critiques et d'autres systèmes minéralisés économiquement importants au Canada, qui met l'accent sur la diffusion efficace de données publiques et d'applications de l'intelligence artificielle.
- Des publications scientifiques et autres produits de communication destinés à divers publics, notamment les décideurs.

- La connaissance et la compréhension accrues des métaux critiques et d'autres systèmes minéralisés d'importance économique au Canada.
- Des méthodes nouvelles et améliorées pour la recherche sur les métaux critiques et autres systèmes minéralisés économiquement importants, notamment les méthodes en laboratoire, sur le terrain, d'échantillonnage archivé, d'apprentissage automatique et les méthodes connexes.

Résultats à moyen terme :

- Une meilleure compréhension des métaux critiques et des systèmes minéralisés économiquement importants au Canada.
- Le développement d'une infrastructure de données spatiales efficace pour la diffusion publique des données géoscientifiques réutilisables de l'IGC pour le ciblage de l'exploration, les évaluations du potentiel minéral, la modélisation 3D et l'apprentissage machine.
- Des méthodes améliorées et innovantes en laboratoire, sur le terrain et en analyse pour soutenir l'exploration et la compréhension des systèmes minéralisés critiques et économiquement importants, notamment par l'utilisation de l'apprentissage machine, de l'intelligence artificielle et de la visualisation 3D.

Résultats à long terme :

- Un secteur minier innovant qui est compétitif à l'échelle mondiale et respectueux de l'environnement pour une gamme de minéraux critiques et d'autres minéraux économiquement importants, du fait qu'il fournit des géosciences de classe mondiale pour le bien public afin de réduire le risque pour les décisions d'investissement des secteurs public et privé.

Extrants :

- Des produits de connaissance géoscientifique, notamment des conseils d'experts, des synthèses, des données, de l'information, des articles évalués par des pairs, des cartes nationales du potentiel minéral, des modèles prédictifs, des bases de données, des atlas et des outils sont développés et rendus publics. Un personnel hautement qualifié est formé et encadré en tant que prochaine génération de professionnels des géosciences.

Sous-activités de l'IGC (2024 – 2025)

Projet 1 : Systèmes minéralisés

Activité 1.1 : Systèmes minéralisés volcaniques, sédimentaires et hydrothermaux

Titre de la sous-activité	Chercheur principal	Description de la sous-activité
Les systèmes métasomatiques alcali-calciques et à fer et leurs gîtes d'oxydes de fer-cuivre-or (IOCG) et de métaux critiques : empreintes, ressources, genèse et régions d'intérêt	Corriveau, Louise	Les systèmes métasomatiques alcali-calciques et à fer (MIAC) génèrent des gisements dont les ressources minérales comprennent 14 des 34 minéraux critiques de la liste canadienne (Bi, Co, Cu, F, Fe, Mo, Nb, Ni, P, PGE (Pd, Pt), REE-Y, U, V, W, Zn), de l'Ag, Au, Pb, Re et des sous-produits potentiels. Grâce à des collaborations internes à la CGC et à l'externe (p. ex., NTGS, BRGM, Critical Mineral Mapping Initiative, KIGAM, Denendeh Exploration and Mining Company, Canmet MINING), la sous-activité synthétisera les empreintes métasomatiques et environnements de dépôt des systèmes MIAC et de leurs gîtes à oxyde de fer cuivre-or (IOCG), oxyde de fer-apatite-Fe-ETR-P ou Ni (IOA), skarn à W, U encaissé dans de l'albite et autres gîtes

		à métaux critiques et précieux affiliés. La sous-activité fournira également une ontologie des systèmes MIAC basée sur la géologie de terrain et soutenue par une taxonomie, des lexiques descriptifs et des critères de prospectivité cartographiables afin de mieux pronostiquer le potentiel minéral des systèmes MIAC canadiens et optimiser leur cartographie géologique et leur exploration minérale à l'échelle du système et des gisements.
Nouvelles applications des techniques de profilage des fluides de forage à l'appui de la recherche sur les systèmes minéralisés	Crow, Heather	Dans cette recherche, nous examinons de nouvelles applications des techniques de profilage à haute résolution des trous de forage, traditionnellement utilisées dans les études hydrogéologiques, afin d'obtenir des informations sur les propriétés thermiques et chimiques des fluides de forage en tant qu'outils d'exploration. Cette étude est liée aux recherches menées dans le cadre de la sous-activité "Voies d'accès aux fluides de l'uranium profond" de l'IGC et soutient l'étude des intrusions, des failles et des gradients géothermiques produisant beaucoup de chaleur et associés aux gisements d'uranium et d'éléments radioactifs. En s'appuyant sur les installations uniques d'étalonnage des forages extérieurs de la CGC à Ottawa, des méthodes et des modèles seront développés et testés en collaboration avec l'Institut de recherche sur les eaux souterraines MG360 de l'Université de Guelph, et conçus pour un déploiement futur dans des forages d'exploration dans le bassin de l'Athabasca.
Potentiel en éléments des terres rares (ETR) des phosphorites sédimentaires	Grasby, Stephen	Ce projet permettra d'examiner les gisements d'ÉTR associés aux phosphorites sédimentaires au Canada, en élaborant de nouveaux modèles sur les contrôles paléo environnementaux en cas d'occurrence. Une approche combinée sur le terrain et en laboratoire permettra d'évaluer le potentiel des ressources. Les résultats appuieront la nouvelle exploration de ces minéraux critiques.
Méthodes hydrogéochimiques pour l'exploration des métaux critiques	Kidder, James	L'hydrogéochimie pourrait être un outil d'exploration régional très efficace au Canada, en raison de la possibilité d'auréoles de dispersion importantes et d'une abondance d'eaux de surface accessibles. Malgré son application continue dans de nombreuses régions du monde, il y a eu peu d'exemples modernes de la façon dont la méthode peut être appliquée au Canada. Les recherches de l'IGC amélioreront les méthodes hydrogéochimiques existantes et en développeront de nouvelles pour les eaux souterraines et de surface au moyen d'études de cas à deux gisements de métaux critiques en terrains glaciaires et non glaciaires. Ces études de cas démontreront l'efficacité de la méthode au Canada, particulièrement en ce qui concerne les métaux critiques, et transféreront ces technologies de pointe à l'industrie de l'exploration minérale.
Chimie des minéraux indicateurs pour évaluer la prospectivité des métaux critiques	McClenaghan, Beth	La recherche proposée permettra d'élaborer des méthodes d'identification de minéraux indicateurs qui faciliteront l'exploration des métaux critiques au Canada. La sous-activité comprendra la chimie minérale détaillée des échantillons provenant du socle rocheux et des échantillons de sédiments de surface (études de cas) autour des pegmatites (Li-Cs-Ta) et des gisements dans des intrusions granitoïdes (Cu-Mo, W-Mo, ETR). La recherche s'appuie sur les résultats de la mise au point des méthodes des IGC-4 et IGC-5 et sur des études sur les minéraux indicateurs.
Contrôles des métaux critiques dans les dépôts de sulfures massifs volcanogènes et les analogues modernes de sulfures massifs des fonds marins	Peter, Jan	Les gisements de sulfures massifs volcanogènes sont une source clé de métaux de base (Cu, Zn, Pb) et de métaux précieux au Canada. Les sulfures massifs des fonds marins dans les zones extracôtières sont les équivalents modernes des sulfures massifs volcanogènes, et on tente depuis peu de comprendre leur potentiel en matière de ressources. Bien que la teneur en métaux de base et en métaux précieux des deux types de gisements soit généralement bien connue, ces gisements peuvent contenir des myriades de métaux critiques et d'autres métaux et métalloïdes à l'état de trace, mais leur distribution et leurs contrôles génétiques sont encore mal compris. Ces « sous-produits » sont rarement récupérés, en grande partie à cause de ce manque de connaissances. Cette sous-activité permettra d'élucider les

		distributions et les contrôles de ces métaux qui revêtent une grande importance pour l'économie verte.
Voies de migration des fluides riches en uranium en profondeur	Tschirhart, Victoria	Ce projet de recherche vise à utiliser des méthodes modernes d'analyse et de géophysique pour examiner les gisements d'uranium géants dans l'est du bassin d'Athabasca ainsi que leur relation avec les failles profondes, l'écoulement des fluides et les contrôles thermiques. En collaboration avec le personnel de la CGC, l'industrie et le milieu universitaire, nous proposerons des méthodes d'exploration pour ces systèmes métalliques critiques, tout en explorant les liens avec les gisements d'ÉTR afin de fournir à l'industrie un nouveau modèle d'exploration prédictif pour ce type énigmatique de gisement d'uranium.
Métagénomique dans l'exploration des minéraux critiques	Kidder, James	On sait que les bactéries qui métabolisent les métaux prolifèrent dans les eaux de surface et souterraines et dans les sols autour des gisements de métaux communs. Les eaux souterraines et des cours d'eau seront échantillonnées aux alentours d'un gisement de sulfure de métal connu et dans des zones de fond afin de déterminer si l'analyse métagénomique peut établir la présence des deux espèces microbiennes autour de la minéralisation, mais aussi générer des gradients relatifs en abondance. Cette étude de validation de principe permettra de déterminer si les espèces microbiennes peuvent être retracées dans les cours d'eau et les eaux souterraines drainant un gisement de Mo-W non perturbé, et si cela peut être utilisé comme vecteur d'exploration vers de nouvelles sources de métaux critiques.
Gisements de manganèse sédimentaire dans la région de Woodstock, géochimie, géochronologie et contrôles environnementaux relatifs à la minéralisation du Mn	Rogers, Neil	Les gisements de manganèse de la région de Woodstock, dans le sud du Nouveau-Brunswick, pourraient devenir le premier producteur nord-américain de manganèse « de qualité batterie », un composant clé des batteries au lithium-ion qui dominent le marché des véhicules électriques. À l'heure actuelle, il n'existe aucun modèle global pour leur genèse, et donc aucun modèle d'exploration fonctionnel permettant de prévoir les occurrences supplémentaires. En s'appuyant sur les forages récents et en intégrant les données d'analyses modernes, cette sous-activité peut faire progresser considérablement nos connaissances sur une ressource importante et en appuyer la mise en valeur.
Élaboration d'un modèle d'exploration pour les gisements de schiste noir de type Buckton	Grasby, Stephen	Des concentrations très anormales de métaux précieux et de métaux communs approchant des concentrations économiquement importantes (Au, Pt, Pd, Ag, Sb, As, Cu, Zn, Cd, Co, Ni, V, Mo, Fe, Mn, Ba, Ca, Br, Se, U, Eu, Ce, La, Lu, Nd, Sm, Tb, Y, Yb) ont été identifiées dans les schistes du Crétacé tardif (Formation de Second White Specks; 2WS) du nord de l'Alberta (Dufresne et coll., 2001), y compris le gisement minéral de Buckton. La Formation 2WS et les unités équivalentes sont répandues, et représentent un potentiel en ressources minérales critiques en Alberta, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon. Ce projet permettra d'élucider les processus responsables de l'enrichissement en minéraux dans ces schistes noirs afin d'appuyer l'élaboration d'un nouveau modèle d'exploration pour cette ressource non conventionnelle.
Traçage de minéraux indicateurs de sphalérite dans les Monts Mackenzie	Smith, Rod	Ce projet utilisera des archives de sédiments fluviatiles et de minéraux indicateurs stratigraphiques du Quaternaire, ainsi que des échantillons d'affleurements de gisements de minerais provenant du nord des monts Mackenzie (T.N.-O.). Il est conçu pour déterminer si les caractérisations géochimiques, isotopiques et pétrologiques multi-éléments peuvent être utilisées pour discriminer les modèles de source et de dispersion des minéraux indicateurs, et pour identifier des minéralisations inconnues de type Zn-Pb et d'autres types de gisements.
Le volcanisme felsique effusif sous-marin et sa relation avec la minéralisation en sulfures massifs volcanogènes :	Moore, Lyndsay	Cette étude portera sur les complexes volcaniques hôtes associés à trois gisements de sulfures massifs volcanogènes (SMV) situés à proximité, mais à l'extérieur, du camp central de Noranda dans la ceinture de roches vertes de l'Abitibi, au Québec. La chimie des éléments traces des phases minérales communes (pyrite, magnétite) trouvées dans les trois centres, ainsi que

exemples de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi, Québec, Canada.		dans un centre volcanique stérile, sera analysée pour déterminer s'il existe des caractéristiques clés permettant d'élucider les apports hydrothermaux et magmatiques, les variations dans la minéralisation des métaux de base et des métaux précieux, et les différences significatives dans le volume de la minéralisation.
Cartographie du substratum rocheux du lac Angikuni : implications pour les systèmes de type Angilak	Pehrsson, Sally	L'étude portera sur la nature du socle et des structures de la région Angikuni-Angilak de Kivalliq, Nunavut, afin d'évaluer l'évolution tectonothermique paléoprotérozoïque, la formation de la croûte et les structures de cette région mal connue qui abrite un certain nombre d'occurrences minérales et le gisement d'Angilak. L'objectif est d'étudier l'effet des événements de formation des montagnes pendant l'assemblage des supercontinents sur le potentiel minéral régional et la localisation de la minéralisation dans les zones de suture réactivées. Ce faisant, on étudiera la nature des systèmes fluides/magmatiques hybrides Cu-Au et U liés au volcanisme ultrapotassique paléoprotérozoïque et on évaluera les facteurs structuraux qui contrôlent la localisation.

Activité 1.2 : Systèmes minéralisés magmatiques

Titre de la sous-activité	Chercheur principal	Description de la sous-activité
La chromite et les éléments du groupe du platine dans les complexes ophiolitiques en utilisant le complexe de la baie des îles (BOIC) comme laboratoire naturel	Bédard, Jean	Cette étude examinera les mécanismes qui génèrent des minéraux critiques (p. ex., chromite et minéraux à éléments du groupe du platine [ÉGP]) dans la croûte ophiolitique en utilisant des échantillons existants, des données du complexe de la baie des îles (BOIC) de Terre-Neuve, et de nouvelles analyses géochimiques et minérales ciblées pour générer une base de données géoréférencées. Cette recherche examinera les relations géologiques dans la croûte, le manteau et le noyau du BOIC, en mettant l'accent sur les roches encaissant les minéraux Cr-PGE; évaluera la genèse et la viabilité économique potentielle du minerai de chromite et de la minéralisation en ÉGP dans la croûte ophiolitique; et améliorera la compréhension des principaux emplacements de minéralisation potentielle dans le BOIC.
Faire progresser la compréhension du système minéral de la ceinture du Circum-Superior qui revêt une importance mondiale	Bleeker, Wouter	La ceinture circumsupérieure du Bouclier canadien représente l'un des principaux producteurs de minéraux critiques du Canada. Il s'agit également d'une ceinture minérale et d'un système minéral d'importance mondiale, qui contient l'un des plus grands gisements de minerai de sulfure Ni-Cu-Co-PGE au monde, dont le potentiel reste en grande partie inexploité. Malgré les progrès importants réalisés ces dernières années pour comprendre cette ceinture, plusieurs questions clés demeurent, en ce qui a trait aux processus détaillés de formation des minerais et à la corrélation régionale et l'extrapolation de la stratigraphie contenant les minéraux, à l'échelle de la ceinture et à celle des plus grands cratons. En s'appuyant sur les succès de l'IGC-5, la recherche proposée vise à résoudre bon nombre des questions clés, à des échelles variées, en faisant appel à des partenaires de quatre provinces et d'un territoire, ainsi qu'à une équipe de collaborateurs canadiens et étrangers.
Grands épisodes magmatiques mafiques et ultramafiques dans la Province du Supérieur : aperçu de leur potentiel en métaux critiques	Houlé, Michel	Les systèmes magmatiques riches en magnésium et en fer sont les principaux systèmes de minerai qui hébergent des accumulations économiques de nickel, de cuivre, de cobalt, d'éléments du groupe du platine, de chrome, de titane et de vanadium, dont la plupart sont considérés comme des « métaux critiques » pour l'économie canadienne. La Province du Supérieur dans le Bouclier canadien est l'une des plus grandes et des plus anciennes provinces géologiques, avec des districts émergents connus, comme la région du Cercle de feu dans le nord de l'Ontario, qui contient des ressources géologiques de métaux critiques, y compris des gisements de chrome de classe mondiale, d'importants gisements d'éléments du groupe nickel-cuivre-cobalt-platine et de

		nombreuses zones prometteuses en gisements de fer-titane-vanadium. Les principaux objectifs de cette sous-activité sont de documenter et de caractériser certains des grands événements magmatiques (p. ex., Cercle de feu, Abitibi-Grasset, Baie James) qui pourraient encaisser des systèmes de minerai magmatique de classe mondiale dans la Province du Supérieur.
Minéralisation en métaux rares dans les carbonatites	Kjarsgaard, Bruce	Des expériences en laboratoire fondées sur les connaissances existantes concernant les carbonatites seront entreprises pour déchiffrer les processus liés à la source, au transport et au dépôt des métaux critiques (p. ex., Nb, ETR) dans ces roches. L'étude porte à la fois sur les gisements magmatiques de carbonatite de haute température (p. ex., Nb, P) et sur les gisements de minerai de carbonatite de basse température issus de fluides ou de fonte (p. ex., ÉTR, fluorite). Les résultats seront intégrés aux études sur le terrain et aux compilations de géologie économique de la carbonatite afin de produire un modèle nouveau et révisé des gisements de minerai de carbonatite.
Empreintes lithosphériques du Triangle d'or (Golden Triangle), nord-ouest de la Colombie-Britannique	Lawley, Chris	Le Triangle d'or est une région éloignée du nord-ouest de la Colombie-Britannique qui recèle l'un des potentiels miniers les plus importants et les plus inexploités du monde. La plupart des 150 activités minières passées ou actuelles dans le Triangle d'or ciblent les gisements classiques de métaux communs et précieux, y compris l'or, l'argent et le cuivre. Cependant, l'abondance de matières premières critiques dans ces gisements reste pour la plupart inconnue, et les facteurs qui contrôlent la richesse exceptionnelle de la région en or requièrent une mise à jour des modèles géologiques.
Pétrologie des minéralisations en Ni-Cr-Cu-EGP dans les intrusions de type alaskien	Milidragovic, Dejan	Le potentiel des intrusions de type alaskien, qui abondent dans la cordillère septentrionale, d'encaisser la minéralisation de métaux critiques (sous-groupe platine $\pm$ iridium des éléments du groupe du platine) en association avec la minéralisation de chromite est reconnu depuis longtemps; ces systèmes plutoniques peuvent aussi contenir la minéralisation de sulfure magmatique ayant un contenu élevé en métaux critiques et communs, comme le nickel, le cuivre, le rhodium, le platine et le palladium, de même que l'or. Cette recherche générera une base de données géochimiques géoréférencées sur les intrusions mafiques-ultramafiques (c.-à-d. de type alaskien) en Colombie-Britannique ($\pm$ Yukon) et étudiera les conditions physiques et géochimiques favorisant la minéralisation. L'un des principaux objectifs consiste à élaborer des critères géochimiques relativement peu coûteux pour évaluer la prospectivité pour les métaux critiques dans les intrusions distinctes.
Machine à remonter dans le temps (Deep Time Machine) des Appalaches	Rogers, Neil et Kellett, Dawn	Les Appalaches canadiennes contiennent plusieurs générations d'événements de minéralisation qui se chevauchent et qui ont été générés pendant l'orogénèse accréctionnaire progressive, formant un spectre de dépôt de minerai à la fois spatialement et temporellement hétérogène, ainsi que transgressif et diachronique. La minéralisation post-orogénique granitoïde du Siluro-Dévonien, en particulier, contient un large éventail de minéraux critiques - antimoine, béryllium, bismuth, cuivre, fluorite, indium, le molybdène, ÉTR, étain tungstène et zinc - dont la distribution est génétiquement liée aux interactions des événements orogènes antérieurs. La mise en relation de multiples sources de données nouvelles et existantes dans un cadre de reconstruction des plaques tectonostratigraphiques facilitera la définition de contraintes des processus critiques qui localisent l'enrichissement en métaux.
Minéraux critiques dans les intrusions carbonatitiques, syénitiques et alliées peralcalines-alkalines au Canada : où, quand et	Sappin, Anne-Aurélien	Cette sous-activité vise à compiler les roches magmatiques du centre et de l'est du Bouclier canadien, qui sont des roches pouvant potentiellement encaisser des ressources minérales critiques, comme les métaux du groupe des terres rares, le niobium et le tantale, afin de créer une base de données numérique complète. De nouvelles données géochronologiques et géochimiques seront également générées pour certains des gisements minéraux critiques du Canada afin de mieux comprendre l'ensemble des

comment se sont-ils formés?		systèmes minéraux et magmatiques. Parallèlement, nous prévoyons entreprendre des études ciblées sur les occurrences et les gisements de minéraux critiques clés afin de caractériser les processus magmatiques physiques et chimiques impliqués dans la formation de ce type de minéralisation. Ensemble, ces études aideront à comprendre les facteurs critiques responsables de la formation des gisements de minéraux critiques sur le plan économique au Canada, et à déterminer où ils interviennent dans l'espace et dans le temps.
Les gisements de Ni-Cu-Co-PGE et d'autres métaux critiques du rift médio-continental avorté daté à 1.1. Ga	Smith, Jennifer	Cette sous-activité portera sur les contrôles tectoniques et magmatiques de la formation de minerai au sein du rift médio-continental avorté de l'Amérique du Nord, et en particulier sur le système minéral Ni-Cu-Co-ÉGP. Des données géochronologiques, isotopiques, géochimiques et géophysiques seront utilisées pour améliorer notre compréhension des raisons pour lesquelles certaines intrusions présentent un potentiel d'exploration de la minéralisation en Ni-Cu-Co-ÉGP contrairement à d'autres, et pour cerner l'architecture structurale qui contrôle leur emplacement. En outre, de nouvelles données géochimiques seront recueillies afin de comprendre la répartition et la métallogénie des gisements métalliques critiques dans l'ensemble du rift médio-continental.
Minéralisation porphyrique post-collision dans la Cordillère	Zagorevski, Alex	Les gisements porphyriques contiennent d'importantes ressources de métaux critiques et économiquement importants et constituent une source importante de revenus en Colombie-Britannique et au Yukon. Une meilleure compréhension des systèmes de minerai porphyrique d'un point de vue régional en facilitera l'exploration efficace.
Minéralisation des ÉTR de l'est du Bouclier canadien	Mohammadi, Nadia	Le principal objectif de cette étude est de résoudre les contrôles tectonomagmatiques des systèmes magmatiques alcalins/peralcalins d'env. 1460 à 1240 Ma qui se sont développés dans les parties est du Bouclier canadien (Québec). Ces systèmes magmatiques sont réputés contenir une minéralisation des éléments des terres rares (ÉTR) et des métaux rares associés (MR : p. ex. Zr, Y, Nb, Be, Ta). Les intrusions connexes dans cette partie de l'est du Bouclier canadien sont également très prometteuses en ressources minérales critiques; cependant, les modèles métallogéniques actuels sont insuffisants pour fournir des prévisions fiables de la minéralisation des ÉTR à l'échelle locale ou régionale.
Caractérisation de l'intrusion du lac Owl et d'autres intrusions mafiques mal connues, flanc nord du rift continental, Ontario, et leur potentiel de minéralisation économique en Ni-Cu-ÉGP	Bleeker, Wouter et Smith, Jennifer	Le flanc nord du rift médio-continental d'env. 1,1 Ga, abrite plusieurs intrusions mafiques-ultramafiques encore mal caractérisées qui présentent un intérêt pour l'industrie de la prospection. L'une d'entre elles est l'intrusion du lac Owl, les autres sont les intrusions du lac Minnow et du lac Garden. Certaines de ces intrusions ont fait l'objet de forages exploratoires qui ont recoupé des minéralisations sulfurées sporadiques. Ce projet vise à approfondir l'étude et la caractérisation de ces intrusions et de leur minéralisation par l'étude des carottes de forage disponibles et par des visites limitées sur le terrain des affleurements disponibles. Le projet sera structuré autour d'un projet de thèse de maîtrise de deux ans basé à l'Université Lakehead et débutant en septembre 2024.

Activité 1.3 : Systèmes minéralisés orogéniques

Titre de la sous-activité	Chercheur principal	Description de la sous-activité
Cadre géologique et métallogénie de la ceinture Detour-Harricana-Turgeon, nord-ouest de l'Abitibi, Québec et Ontario	Castonguay, Sébastien	Cette sous-activité permettra d'étudier le cadre, les contrôles géologiques et la métallogénie de gisements aurifères de la partie nord-ouest de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi au Québec et en Ontario, qui est peu affleurante, mais prometteuse. La géologie de la ceinture de Detour-Harricana-Turgeon présente des caractéristiques semblables à celles des districts de Timmins et de Val-d'Or dans le sud de l'Abitibi qui sont mieux étudiés et bien pourvus en or. Situés le long de la zone de déformation

		Sunday Lake, la mine d'or Detour Lake et les gisements Fénelon et Martinière sont des sites clés pour acquérir de nouvelles connaissances. Cette sous-activité de recherche multidisciplinaire et multi-échelles (de la ceinture aux gisements) améliorera à la fois les modèles géologiques et d'exploration de cette ceinture sous-étudiée, qui représente un district aurifère émergent dans le nord de l'Abitibi.
Systèmes aurifères orogéniques des Appalaches canadiennes : le centre de Terre-Neuve et au-delà	Honsberger, Ian	Cette sous-activité de recherche étudiera les processus qui contrôlent la distribution de l'or le long des zones de faille à l'échelle de la croûte et utilisera ces informations pour déduire le potentiel aurifère dans les districts développés et non développés qui sont prometteurs, ou peut-être non prometteurs, pour la minéralisation aurifère orogénique. La recherche s'appuiera sur les travaux de Honsberger et coll. dans le centre de Terre-Neuve (TGI-5) en intégrant davantage les observations et les données à l'échelle des gisements et à l'échelle régionale. Les travaux seront également étendus à d'autres zones pertinentes le long de l'axe des Appalaches septentrionales. Les résultats seront utiles pour améliorer l'exploration ciblée des zones de faille et contribueront à informer les modèles tectoniques des systèmes orogéniques où les preuves de la tectonique des plaques ne sont pas bien contraintes (par exemple, les terranes archéens).
Gisements d'or orogéniques : Un regard plus attentif sur la diversité des types, des styles et des âges des gisements d'or dans les ceintures de roches vertes	Bécu, Valérie; et Pilote, Jean-Luc	La recherche proposée portera sur deux aspects des systèmes aurifères pour lesquels des lacunes ont été repérées dans les connaissances et sur lesquels la CGC a l'information nécessaire pour contribuer à la compréhension des : 1) contrôles multi-échelles sur le développement d'une diversité de types/styles de gisements d'or de différents âges dans les ceintures de roches vertes, y compris certains gisements ou environnements « atypiques »; et 2) processus de formation du minerai, à l'échelle régionale et des gisements, dans les gisements d'or encaissés dans les formations de fer rubané (BIF). La recherche proposée contribuera à améliorer notre compréhension des systèmes aurifères à différentes échelles dans les régions matures, mais encore très prometteuses, ainsi que dans les districts émergents et les régions éloignées, et à générer du personnel hautement qualifié.
Métallogénie des systèmes aurifères de la ceinture orogénique d'Urban-Barry, nord-est de la sous-province de l'Abitibi, Québec	Pilote, Jean-Luc	Cette recherche vise à élucider la chronologie et les contrôles sur l'or et les métaux associés dans la ceinture Urban-Barry, sous-explorée et sous-étudiée, dans le nord de l'Abitibi. La région assiste à l'exploitation d'un gisement d'or de classe mondiale (Windfall) et pourtant, notre compréhension actuelle de la métallogénie de l'or de la région est minimale. L'approche comprendra un vaste travail sur le terrain pour améliorer le modèle d'évolution stratigraphique et structurelle de la ceinture, qui fournira un cadre pour comprendre la chronologie et la genèse des divers styles de minéralisation de l'or dans la ceinture Urban-Barry. On utilisera notamment des méthodes comme la datation U-Pb sur des zircons, la lithogéochimie, la chimie <i>in situ</i> des éléments en trace et isotopique des minéraux ainsi que d'autres techniques d'analyse de pointe pour comprendre la nature métallogénique et l'évolution de la ceinture.
Évènement de circulation de fluides le long des failles	Pinet, Nicolas	Dans plusieurs districts miniers canadiens, l'étroite association spatiale des différents types de minéralisation et de failles à l'échelle régionale indique une concentration variable des fluides hydrothermaux minéralisés le long de structures pérennes, dans le temps et/ou dans l'espace. Cependant, les preuves sur le terrain fournissent rarement l'historique complet de l'activité de la faille, ce qui empêche un ciblage efficace des zones minéralisées. La sous-activité s'attaque à cette lacune dans les connaissances au moyen d'une caractérisation des événements de circulation de fluides le long du système de failles du Grand Pabos et de Restigouche (Péninsule de Gaspé, Québec) et des zones minéralisées spatialement associées.
Paléoplacer aurifère huronien	Rainbird, Rob	Des gisements d'or de paléoplacers, semblables au célèbre type de Witwatersrand en Afrique du Sud, d'où provient environ 55 % de tout l'or

		jamais récupéré, ont été récemment découverts dans le Supergroupe de l'Huronien du paléoprotérozoïque dans le Bassin de cobalt de nord-est de l'Ontario. Ces gisements sont les premiers en leur genre au Canada. Il est donc essentiel pour l'industrie et l'économie minières du Canada de bien comprendre leur milieu de dépôt, leur genèse et leur occurrence possiblement plus vaste.
Techniques thermométriques et géochronologiques novatrices pour élucider les relations entre le district minier Ag-Pb-Zn de classe mondiale de Keno Hill, la minéralisation aurifère voisine et le plutonisme	Pinet, Nicolas	L'établissement d'un modèle génétique pour les veines d'Ag-Pb-Zn du district de Keno Hill est entravé par plusieurs lacunes clés dans les connaissances, incluant la relation entre la minéralisation et une intrusion causale et des preuves géochronologiques claires de la contemporanéité de la minéralisation et du magmatisme. Cette activité vise à : 1) documenter une zonation thermique potentielle à l'échelle du district à l'aide d'isotopes agglomérés sur deux minéraux communs de la gangue, soit la sidérite et la calcite, et 2) définir le moment de la minéralisation. D'un point de vue régional/métallogénique, comprendre la relation entre la minéralisation de Keno Hill et le ou les corps igné(s) permettrait une meilleure évaluation du lien entre les veines polymétalliques et les dépôts d'or voisins. D'un point de vue méthodologique, cette activité donne l'occasion de tester l'applicabilité des isotopes agglomérés aux gisements hydrothermaux.
Teneur de fond en métal dans les roches archéennes; une étude de l'influence de la composition primaire et de la provenance des roches volcaniques et sédimentaires sur la prospectivité à l'échelle de la ceinture	Pilote, Jean-Luc	Cette recherche vise à cerner les valeurs de fond pour les métaux critiques, les métaux de base et les métaux précieux dans les roches sédimentaires et volcaniques de l'Archéen et à définir les facteurs qui contrôlent l'abondance intrinsèque des métaux primaires pour différents types de roches. Cela fournira un cadre géochimique sur lequel les études métallogéniques à l'échelle du système sur différents styles de minéralisation s'appuieront, mais qui est généralement mal établi ou incomplet en raison de la faible abondance de certains éléments (c.-à-d. près des limites de détection ou de quantification).

Projet 2 : Géoscience numérique et élaboration de méthodes

Activité 2.1 : Modélisation IA et 3D de la Terre

Titre de la sous-activité	Chercheur principal	Description de la sous-activité
Reconnaissance automatique des fractures à partir de photos de forages : développements méthodologiques et applications géologiques	Pinet, Nicolas	La reconnaissance automatique des structures géologiques est désormais une application mature de l'apprentissage automatique, mais les résultats sont rarement évalués de façon critique et indépendante. La sous-activité vise la reconnaissance automatique des fractures à partir de photos de forage et le développement d'outils pour ajouter de la valeur à l'inventaire des fractures. La zone d'essai correspond aux zones aurifères de type Carlin au Yukon qui ont été étudiées pendant l'IGC-5.
Détection de l'empreinte et des vecteurs de minerai par télédétection hyperspectrale spatiale et système d'aéronefs télépilotés (SATP)	Rogers, Neil	Cette étude envisagera la possibilité d'utiliser l'analyse par l'IA de l'imagerie hyperspectrale des systèmes satellites de prochaine génération pour identifier les empreintes des minerais reflétées par la géobotanique des régions avec couverture omniprésente. Ces travaux permettront de faire progresser les modèles prospectifs/vecteurs pour les intrusions felsiques riches en minéraux critiques, y compris les granitoïdes anorogéniques protérozoïques, riches en métaux des terres rares au Labrador. Ils évalueront également l'utilité de l'analyse hyperspectrale déployée par les systèmes d'aéronefs télépilotés.

Activité 2.2 : Élaboration des méthodes

Titre de la sous-activité	Chercheur principal	Description de la sous-activité
Outils de géochronométrie non conventionnelle	Petts, Duane	La recherche proposée implique le développement de protocoles analytiques innovants pour dater les minéraux directement associés à la formation des minerais. Le travail se concentrera sur l'établissement d'outils de géochronométrie in situ qui peuvent fournir des contraintes temporelles sur l'évolution des systèmes de minerais, et en particulier sur la chronologie des mouvements des fluides de formation des minerais, et bénéficiera de l'expertise de la CGC en géochronologie, géochimie et recherche sur les gisements de minerais. En outre, les méthodes développées dans le cadre de cette étude seront parfaitement adaptées pour répondre à un large éventail de questions de recherche fondamentales dans le cadre des programmes TGI, CMGD et GEM-GeoNorth, et présenteront un grand intérêt pour la communauté géoscientifique dans son ensemble.
Détection des minéraux de terres rares dans les roches à l'aide d'un spectromètre infrarouge portable de terrain	Percival, Jeanne	La demande mondiale en métaux critiques, y compris en éléments des terres rares (ÉTR), augmente en raison de leur utilisation dans les appareils de haute technologie, de leur importance dans les technologies vertes et de défense et de l'incertitude de l'offre mondiale. Il est difficile de détecter les minéraux métallifères critiques, car ils surviennent sous forme de phases accessoires dans divers gisements de minerai et sont habituellement récupérés en tant que produits secondaires dans l'exploitation minière. Ce projet vise à déterminer comment les spectromètres infrarouges portables de terrain peuvent être utilisés dans l'exploration pour identifier rapidement les minéraux métallifères critiques. L'élaboration de méthodes réalisables sur le terrain devrait aider à rationaliser les efforts et à raccourcir les délais entre la découverte et la production.
Travaux de développement par dilution isotopique et spectrométrie de masse à thermoionisation (IDTIMS) à l'appui des études sur les gisements de minerai : géochronologie U-Pb des oxydes associés au minerai et pétrochronologie du zircon	Wodicka, Natasha	Ces travaux de développement IDTIMS visent à fournir un soutien aux études IGC sur les gisements de minerai, en particulier la recherche sur les systèmes aurifères, en aidant à améliorer la connaissance de la chronologie et de la durée des processus de formation de minerai et la reconstruction de modèles métallogéniques à haute résolution temporelle. L'étude comprend deux thèmes : 1) l'analyse IDTIMS des minéraux d'oxyde (par ex. scheelite, cassitérite) pour fournir des contraintes d'âge précises et directes sur la minéralisation du minerai et 2) la pétrochronologie IDTIMS du zircon pour délimiter la pétrogenèse des roches volcaniques et magmatiques associées aux systèmes aurifères avec plus de précision et d'exactitude. À moyen et à long terme, les nouveaux protocoles d'analyse peuvent être appliqués à d'autres types de gisements de minerai et pourraient également être bénéfiques pour les activités des programmes Minéraux critiques et GEM-GéoNord.
Mesure de haute précision des rapports isotopiques du germanium par spectrométrie de masse à plasma inductif multi collecteur (MC-ICP-MS) et développement d'un matériau de référence apparié à la matrice pour la détermination quantitative multi-éléments de la sphalérite par ablation laser (LA)-ICP-MS	Yang, Zhaoping	Cette sous-activité consistera à développer des méthodes analytiques innovantes de mesures précises et exactes des isotopes du germanium (Ge) par SN- et LA-MC-ICP-MS, et d'analyse des éléments traces par LA-QQQ-ICP-MS. Ces nouvelles technologies seront ensuite appliquées à l'étude de l'isotope Ge et de la géochimie intégrée des éléments traces de la sphalérite en tant que sondes de processus pour (1) faire progresser la compréhension des sources de métaux et des processus d'enrichissement qui ont mobilisé, transporté et déposé des métaux précieux, des métaux de base et des métaux critiques dans certains des gisements et districts les plus importants du Canada ; (2) développer et/ou affiner les modèles d'exploration pour les systèmes de minerais hydrothermaux et orogéniques contenant du Ge ; (3) évaluer la possibilité d'enrichissement en métaux critiques dans les gisements minéraux étudiés dans le cadre des sous-activités sur les systèmes de minerais de l'IGC. Le développement de matériaux de référence pour la sphalérite isotopique pour les analyses SN et LA-MC-ICP-MS sera également bénéfique à l'ensemble de la communauté analytique isotopique.

Méthodes de minéraux indicateurs pour évaluer la prospectivité du Pd-Pt-Cu	McClenaghan, Beth	La recherche proposée développera des méthodes de minéraux indicateurs qui faciliteront l'exploration des métaux critiques Cu, Pd et Pt au Canada. La recherche comprendra la minéralogie et la chimie minérale détaillées d'échantillons de roche-mère, de till et de sédiments fluviaux (étude de cas) autour du gisement de Pd-Cu non perturbé de Marathon, dans le nord-ouest de l'Ontario. La recherche proposée s'appuie sur les résultats des activités de développement des méthodes de minéralisation indicatrices de l'IGC3 et de l'IGC4 et s'intègre à un projet en cours de l'IGC6 sur le gisement (Kidder).
Ouvrir la boîte de Pandore : normaliser le cycle diurne des métaux critiques dans les eaux de surface	Kidder, James	Les cycles diurnes créent des modèles intra journaliers et saisonniers de cycle des métaux dans les eaux des cours d'eau. Le projet vise à établir l'étendue et l'amplitude des cycles diurnes des métaux à travers le Canada et à tenter de trouver une méthode pour normaliser les données en vue d'interprétations qui, en fin de compte, guident l'exploration minière ou les interprétations environnementales et établissent de nouveaux protocoles qui tiennent compte des cycles.
Deuxième travail de développement de l'ID-TIMS : Expansion de la boîte à outils géochronologique pour la recherche sur les gisements de minerais.	Hnatyshin, Daniel	Cette sous-activité permettra d'élargir la boîte à outils géochronologique ID-TIMS et d'améliorer la précision et l'exactitude des méthodes existantes. Nous ciblerons l'hématite (U-Pb), la wolframite (U-Pb) et le graphite (U-Pb), en plus d'évaluer les capacités existantes de la CGC à entreprendre des analyses Rb-Sr et Re-Os. La sous-activité proposée soutiendra directement les études sur les gisements de minerai de l'IGC (et du CMGD) en fournissant des moyens supplémentaires pour dater directement les gisements de minerai, ou pour mettre en évidence la formation du minerai de manière plus précise.

Activité 2.3 : Infrastructure de données spatiales

Titre de la sous-activité	Chercheur principal	Description de la sous-activité
Infrastructure de données spatiales	Schetselaar, Ernst	Cette activité porte sur le développement d'une infrastructure numérique à l'échelle du programme exploitant les conceptions d'infrastructure de données spatiales d'autres programmes de la CGC pour : améliorer l'accès aux données de terrain et de laboratoire de l'IGC et aux interprétations scientifiques dérivées; faciliter l'analyse interne et externe basée sur les données (p. ex. statistiques, apprentissage automatique, modélisation); et répondre aux demandes de diffusion ouverte des données publiques par Internet aux parties prenantes industrielles, gouvernementales, universitaires et de l'IGC et au grand public.
Thermochronologie canadienne (CATCH)	Powell, Jeremy	Cette sous-activité donnera aux Canadiens un accès numérique complet au dossier thermochronologique du Canada. Pour ce faire, nous allons 1) établir une base de données entièrement relationnelle à l'échelle du Canada contenant toutes les données/métadonnées de thermochronologie à basse température ainsi que les modèles d'historique thermique connexes, et 2) compiler l'équivalent de deux décennies de résultats de datation $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ interprétés par thermochronologie pour les intégrer dans le système de gestion de l'information d'un laboratoire de géochronologie modernisé. Cette initiative améliorera les travaux de recherche de l'IGC en offrant un accès numérique facile à toutes les données thermochronologiques disponibles pour le Canada; facilitera la modélisation interne et externe de l'historique thermique et la recherche en apprentissage automatique axée sur les systèmes minéralisés pour lesquels les processus et/ou les structures de la partie supérieure de la croûte terrestre jouent un rôle; franchira une étape importante pour répondre aux demandes d'accessibilité publique ouverte aux données de type géochronologique.
Compilation nationale de données magnétiques/spectrométriques à haute résolution, prête pour	Boulanger, Olivier	Pour faciliter la recherche de minéraux critiques par l'intelligence artificielle (IA), de nouvelles compilations nationales de grilles magnétiques et radiométriques seront produites. La compilation magnétique aura une meilleure résolution et sera générée à une altitude

l'IA, afin de soutenir la recherche de minéraux critiques.

commune au-dessus du sol. Cela permettra de réduire les artefacts au niveau des marges des blocs de levés et de créer une grille homogène. Ceci est nécessaire pour estimer quantitativement la profondeur et la position spatiale des sources magnétiques. L'amélioration des données radiométriques impliquera le retraitement de certaines bases de données plus anciennes par l'application de techniques de traitement modernes et l'établissement d'une grille à une résolution spatiale plus fine. Pour atteindre cet objectif, la section géophysique réexaminera chaque base de données géophysiques et recalculera de nouvelles grilles à différentes résolutions/hauteurs et les fusionnera. La compilation intégrera les données fédérales et provinciales en fonction de leur disponibilité.
