

2017-2018

Centre géoscientifique de Québec

Rapport annuel



Ressources et environnement:

deux mondes à concilier

Canada 

INRS
UNIVERSITÉ DE RECHERCHE

La Commission géologique du Canada (CGC-Québec) et le Centre Eau Terre Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique sont partenaires d'une entente de collaboration appelée **Centre géoscientifique de Québec**. Cette association favorise le rapprochement et la collaboration de scientifiques par le biais de projets de recherche d'intérêt commun répondant à des enjeux socio-économiques dans les domaines de la géologie régionale, des géoressources et des géosciences de l'environnement.

Complémentarité CGC-INRS

● Géologie régionale

Cette thématique est orientée vers la définition du cadre géologique régional ou vers l'étude de paramètres permettant de circonscrire l'évolution des bassins sédimentaires. Les activités de levés du substrat rocheux et des formations superficielles se concentrent dans l'Est et le Nord du Canada. Une attention particulière est apportée à la définition du contexte géologique afin de fournir une assise solide aux études thématiques sur les ressources et l'environnement.

● Expertises

- Appalaches
- Bouclier canadien
- Basses-Terres du Saint-Laurent
- Géologie du Quaternaire
- Géologie structurale, tectonique
- Pétrologie métamorphique et ignée
- Géochimie des roches ignées et sédimentaires
- Sédimentologie, stratigraphie
- Biostratigraphie, paléogéographie
- Pétrographie organique, diagenèse
- Géologie et géophysique marine

● Géoressources

Cette thématique implique des études métallogéniques détaillées, la proposition de métallogéniques pouvant être appliqués dans le cadre de la mise en valeur du potentiel économique et le développement de guides pour l'exploration des géoressources. Les expertises touchent les gisements aurifères en terrain métamorphique, les sulfures massifs volcanogènes et autres types de minéralisations polymétalliques, de même que les hydrocarbures conventionnels et non conventionnels.

- Métallogénie
- Métallurgie
- Relation minéralisations-stratigraphie-structure
- Géologie de la matière organique et des argiles
- Diagenèse, hydrothermalisme
- Potentiel pétrologène et réservoir
- Ressources énergétiques non conventionnelles
- Prospection glacio-sédimentaire, géologie du Quaternaire
- Prospection lithogéochimique
- Simulations physiques
- Interprétation et traitement de données géophysiques en 3D
- Géophysique profonde

● Environnement

Les activités dans cette thématique incluent la caractérisation et la dynamique des eaux souterraines et des aquifères régionaux, l'étude des risques géologiques, de la dynamique des environnements actuels, de la caractérisation et la restauration de sites contaminés et des changements climatiques, de même que des enjeux mettant en relation l'environnement et la mise en valeur des ressources naturelles, incluant la géochimie environnementale.

- Géomorphologie
- Risques géologiques
- Géochimie des éléments traces, géochimie organique et inorganique, géochimie isotopique
- Dendrochronologie
- Paléolimnologie, limnogéologie
- Processus sédimentaires
- Ingénierie côtière
- Hydrogéologie régionale
- Géophysique de sous-surface (magnétisme, électromagnétisme et tomographie géoélectrique)
- Dynamique des fluides, écoulements multiphasés
- Caractérisation, restauration et gestion environnementale

Laboratoires

- **Caractérisation physique, minéralogique et chimique des roches**

Pierre-Simon Ross, INRS

Mesures non destructives à haute résolution spatiale de paramètres physiques, minéralogiques et chimiques sur des carottes de forage.

- **Cartographie numérique et photogrammétrie**

Kathleen Lauzière, CGQ

Acquisition, gestion, analyses et diffusion de données géoscientifiques

- **Dendrochronologie et de dendrogéochimie**

Christian Bégin, CGC

Analyse des paramètres physiques et géochimiques des séquences de cernes de croissances des arbres.

- **Géochimie analytique**

Stéfane Prémont, INRS ; Yves Michaud, CGC

Laboratoire conjoint INRS-CGC de caractérisation des roches, des sédiments et des arbres.

- **Géochimie des isotopes stables (Delta Lab)**

Martine M. Savard, CGC

Analyse des isotopes stables (H, C, N et O) appliqués aux études hydrogéologiques, environnementales et minérales.

- **Géochimie, imagerie et radiographie des sédiments**

Pierre Francus, INRS

Analyses non destructives par radiographie couplées à l'analyse chimique par microfluorescence X de roches, de sols et de sédiments.

- **Géosciences appliquées**

Marc Richer-Lafleche, INRS

Études géophysiques appliquées à l'exploration minière, gazière et pétrolière, la géotechnique et l'archéologie.

- **Géothermie (Laboratoire ouvert)**

Jasmin Raymond, INRS

Recherche réalisée pour améliorer la compréhension des phénomènes de transfert de chaleur et d'écoulement souterrain diminuant les risques technologiques en géothermie. L'accès au laboratoire est ouvert, inspiré de la philosophie des logiciels libres.

- **Hydraulique environnementale**

Damien Pham Van Bang, INRS

Simulation dans un canal de grande dimension de houles, marées et courants de rivières à fort débit dans le but de développer des approches durables de gestion du littoral.

- **Hydrogéologie et caractérisation environnementale**

Daniel Paradis, CGC

Appareils de terrain pour la caractérisation de l'eau souterraine et équipement pour la modélisation numérique.

- **Hydrogéologie des contaminants**

Richard Martel, INRS, en partenariat avec le centre de recherche et de développement pour la défense Canada (Valcartier).

Étude du comportement des contaminants dans le sol et l'eau souterraine et mise au point de procédés de traitement *in situ* à une échelle intermédiaire entre le laboratoire et le terrain.

- **Interprétation et acquisition des mesures en géosciences (LIAMG)**

Erwan Gloguen, INRS

Travaux appliqués principalement à la caractérisation de réservoirs pour la séquestration du CO₂, l'hydrogéologie et le pétrole.

- **Simulation physique, numérique et géophysique**

Lyal Harris, INRS

Orientation des efforts de prospection minière et pétrolière par l'interprétation structurale et tectonique des données géophysiques et de terrain, ainsi que par la simulation de processus géologiques.

- **Tomodensitométrie multidisciplinaire**

Pierre Francus, INRS

Mesures non destructives des variations internes de densité sur des corps statiques (structure interne, porosité, etc.) ou mesures de phénomènes dynamiques, principalement en hydrologie.

Pour plus d'information :

ete.inrs.ca/ete/recherche/infrastructures-equipements

Chaires , groupes et réseaux de l'INRS :

ete.inrs.ca/ete/recherche/chaieres-groupes-reseaux

Gestion / Diffusion de l'information

- **Service de documentation et d'information spécialisées de l'INRS (SDIS)**

Bibliothèque de l'INRS, incluant la collection documentaire de la CGC-Québec.

sdis.inrs.ca

- **Publications et rapports de Ressources naturelles Canada (RNCAN)**

rncan.gc.ca/publications/1139

Portail web donnant accès à diverses bases de données thématiques.

Géologie régionale et géoressources

Responsable(s)	Titre	Équipe CGC-Q	Équipe INRS	Étudiant INRS
Jean Bédard CGC	Géochimie et pétrologie des ophiolites de Cache Creek, Colombie-Britannique	Gabriel Huot-Vézina, Annick Morin	Marc Richer-Laflèche	Anne-Sophie Corriveau (M.Sc.)
Louise Corriveau CGC	Voies de migration et pièges de métaux dans des systèmes minéralisés métasomatiques polymétalliques (U +/- Fe, Cu, Au, ÉTR)	Francis Aucoin, Nathalie Côté, Kathleen Lauzière	Olivier Blein, Lyal Harris	
Pierre Francus INRS Stéphanie Larmagnat CGC	Développement d'une méthodologie d'analyse par tomodesitométrie des propriétés pétrophysiques d'un réservoir carbonaté conventionnel hétérogène	Denis Lavoie	Louis-Frédéric Daigle, Mathieu Des Roches, Michel Malo, Jasmin Raymond	
Erwan Gloaguen INRS	Assimilation de données géophysiques pour la caractérisation des aquifères et le dimensionnement de systèmes géothermiques	Daniel Paradis	Abderrezak Bouchedda, Maxime Claprood, Bernard Giroux, René Lefebvre	
Lyal Harris INRS	Développement de sorties de terrain virtuelles web et Google Earth pour l'enseignement de la géologie structurale et tectonique au Québec et en France	Jean Bédard, Sébastien Castonguay	Michel Malo	
Denis Lavoie CGC	Géothermie et environnement: stockage et circulation des fluides dans les carbonates	Stéphanie Larmagnat	Mathieu Des Roches	
Michel Malo CGC	Analyse de la perception des Québécois sur le développement des ressources minérales et comparaison de l'acceptabilité sociale avec le développement d'autres ressources naturelles	Christine Rivard	Karine Bédard	
Patrick Mercier-Langevin CGC	L'or dans l'espace et le temps au cours de l'Archéen	Francis Aucoin, Valérie Bécu, Sébastien Castonguay, Benoît Dubé, Kathleen Lauzière, Nicolas Pinet, Jean-Luc Pilote	Michel Malo, Pierre-Simon Ross	Arnaud Fontaine (Ph.D.) Alexandre Krushnisky (M.Sc.), William Oswald (Ph. D.)
Patrick Mercier-Langevin CGC	Contrôles lithotectoniques sur la répartition de l'or du Paléoproterozoïque dans des roches archéennes de la région d'Amaruq, au Nunavut	Francis Aucoin, Valérie Bécu, Sébastien Castonguay, Benoît Dubé, Kathleen Lauzière, Jean-Luc Pilote	Michel Malo	Pierre Grondin-Leblanc (M. Sc.) Brayden St-Pierre (M. Sc.)
Marc Richer-Laflèche INRS	Études électromagnétique et géoélectrique appliquées à l'exploration de gîtes de sulfures massifs volcanogéniques profonds et à la discrimination spectrale de différents types d'anomalies de chargeabilité électrique au Québec	Patrick Mercier-Langevin		
Pierre-Simon Ross INRS	Contrôles de la distribution, style, composition et âge de zones aurifères minéralisées du gisement Horne	Patrick Mercier-Langevin		

Listes des activités conjointes (suite)

Géosciences environnementales

Responsable(s)	Titre	Équipe CGC-Q	Équipe INRS	Étudiant INRS
Jason Ahad CGC	Sources des contaminants organiques dans l'environnement aux environs des sables bitumineux	Jade Bergeron, Marc R. Luzincourt, Martine Savard, Anna Smirnoff	Charles Gobeil, Hooshang Pakdel	
Pierre Francus INRS Christian Bégin CGC	Évaluation des risques de sécheresses reliés au changement climatique pour l'industrie hydro-électrique du centre et de l'est du Canada	Lauriane Dinis, Joëlle Marion, Martine M. Savard		
Éric Boisvert CGC	Réseau d'information sur les eaux souterraines et le pergélisol	François Létourneau, Héryk Julien, Alex Smirnoff	Harold Vigneault	
Karem Chockmani INRS Miroslav Nastev CGC	Développement et application d'un outil de gestion et d'analyse du risque d'inondation (GARI) sur le système transfrontalier du Lac Champlain — Rivière Richelieu	Nicolas Benoit, Éric Boisvert, Nicholas Gibb, Héryk Julien, Heather McGrath, Michel Parent, Alex Smirnoff	Monique Bernier, Yves Gauthier, Jimmy Poulin	
Erwan Gloaguen INRS	Approche intégrée in situ par auscultation géophysique du traitement par stabilisation des sols contaminés	Daniel Paradis	Jean-Marc Ballard, Bernard Giroux, René Lefebvre	
René Lefebvre INRS	Projet de synthèse du Réseau Eau souterraine du Québec (PSyRESQ)	Daniel Paradis, Xavier Malet	André St-Hilaire	
Richard Martel INRS	Caractérisation hydrogéologique de bases militaires canadiennes	Michel Parent		
Miroslav Nastev CGC	Risque sismique dans le corridor Toronto - Saguenay	Ahmad Abo-El-Ezz, Nicolas Benoit, Éric Boisvert, Nicholas Gibb, Héryk Julien, Michel Parent, Alex Smirnoff	René Lefebvre	Guillaume Légaré-Couture, (Ph.D.)
Daniel Paradis CGC	Développements technologiques et méthodologiques pour la caractérisation hydrogéophysique des systèmes aquifères (Saint-Lambert et sud de l'Ontario)	Nicolas Benoit	Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre	
Christine Rivard CGC René Lefebvre INRS	Évaluation de la vulnérabilité des aquifères aux activités gazières — McCully-Elgin (N-B)	Jason Ahad, Geneviève Bordeleau, Virginia Brake, Mathieu Duchesne, Denis Lavoie, Xavier Malet, Nicolas Pinet	Jean-Christophe Aznar	Pierre Ladevèze (Ph.D.) François Huchet (M.Sc.)
Alfonso Rivera CGC	Évaluation nationale des aquifères et des eaux souterraines	Francis Aucoin, François Létourneau, Daniel Paradis		Pascal Castellazzi (Ph.D.)
Martine M. Savard CGC	Cycle de l'azote et des nutriments en milieux forestiers albertains	Christian Bégin, Jade Bergeron, Lauriane Dinis, Marc R. Luzincourt, Joëlle Marion, Anna Smirnoff	Charles Gobeil	

Diffusion des connaissances

● Développement d'un nouvel outil d'acquisition de données sur le terrain

Des travaux ont été menés au laboratoire de cartographie numérique pour développer les bases d'une nouvelle interface usager pour appuyer la production cartographique ainsi que la modélisation et la gestion de données géoscientifiques. L'objectif était de créer une application universelle utilisant des technologies courantes, comme les tablettes et les téléphones, et s'appuyant sur les derniers produits SIG libre d'accès et le système d'exploitation Windows 10 de Microsoft. Ces choix technologiques ont été faits pour répondre aux besoins du plus grand nombre d'utilisateurs : chercheurs, professeurs, étudiants et partenaires, et s'adapter aux activités de terrain et de bureau. L'application permet un accès rapide et efficace à un environnement fluide de récolte de données qui s'applique à la géologie des dépôts de surface et de la roche en place, sans imposer de méthodologie contraignante et en offrant un maximum de flexibilité. Lors de la prise de données sur le terrain, l'outil donne accès aux modèles corporatifs de données pour faciliter l'acquisition et l'interprétation des données et la production de cartes aux normes de la CGC. L'application peut aussi être utilisée simplement pour enregistrer la localisation spatiale de stations et prendre quelques notes et photos sans pour autant se soucier du volet géologique, ce qui présente un intérêt lors

de courtes campagnes ou de stages de terrain. Dans le cadre de projets collaboratifs, l'appareil pourra être partagé par plusieurs usagers qui peuvent gérer leur propre jeu de données SIG.

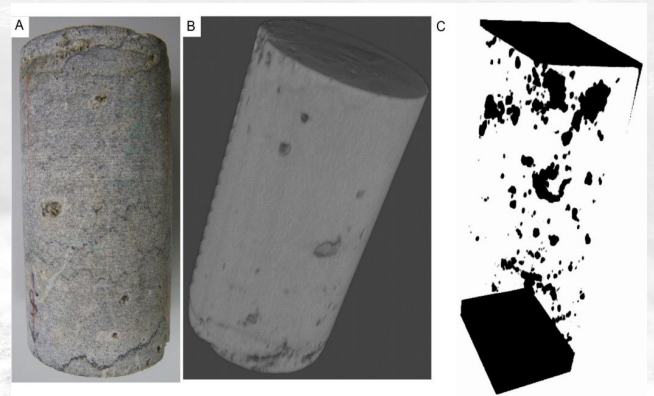


Prise de mesure sur le terrain à Terre-Neuve à l'aide de la nouvelle interface usager sur Windows 10 de la Commission géologique du Canada.

● La tomodynamométrie au service de la géothermie

La caractérisation des roches réservoirs carbonatées représente un défi scientifique, car elles sont naturellement hétérogènes sur le plan spatial. Cette hétérogénéité s'explique notamment par leur contenu fossile, leur évolution diagénétique complexe, qui peut créer ou colmater la porosité, et le fait qu'elles sont souvent fracturées naturellement, ce qui complique davantage la caractérisation. Depuis 2017, le centre mène des travaux de recherche visant à développer une nouvelle méthodologie permettant d'imager et de quantifier la porosité des roches carbonatées grâce à la tomodynamométrie, et ce, en continu, sur plusieurs mètres de carottes par exemple. Dans un premier temps, le projet conjoint a permis de faire l'acquisition d'une trentaine d'échantillons de référence correspondant à un large éventail de lithologies et de valeurs de porosité. Chaque échantillon a été analysé au laboratoire multidisciplinaire de tomodynamométrie de l'INRS. Pour tester la validité de ces mesures, les valeurs obtenues ont été comparées avec des mesures au porosimètre conventionnel à l'hélium, au nouveau laboratoire ouvert de géothermie, et avec des mesures fournies par des laboratoires commerciaux reconnus. La méthodologie a ensuite été appliquée à un cas d'étude régional, spécifiquement sur des intervalles dolomitisés, naturellement poreux, au sein de la structure Massé, dans le Bas-Saint-Laurent, qui fera aussi l'objet d'une évaluation pour son potentiel géothermique de basse

température. À terme, le projet conjoint permettra non seulement de donner une valeur de porosité connectée tout aussi fiable que les méthodes conventionnelles, mais également de renseigner sur l'ampleur de la porosité à l'échelle métrique, et de visualiser le degré de connectivité des macropores, des fentes ou fractures en 3D. Ainsi, il sera plus aisé d'identifier et de caractériser rapidement les unités à potentiel géothermique favorable.



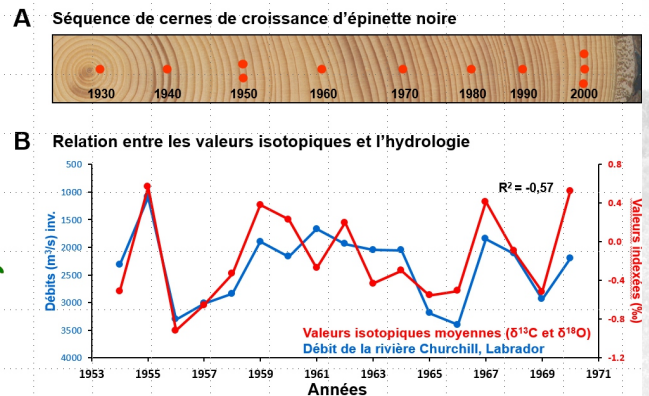
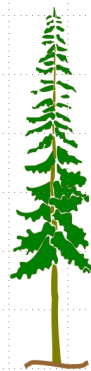
Exemple d'échantillon de roche carbonatée dont la porosité a été évaluée par tomodynamométrie (A-B). Les pores connectés (C) représentent 1,75% de la roche.

Diffusion des connaissances (suite)

• Nouvelle collaboration dans l'étude du changement climatique

Depuis plus de dix ans, les chercheurs de la CGC développent une expertise originale et novatrice utilisant les isotopes stables du carbone et de l'oxygène des cernes de croissance des arbres pour reconstituer les conditions climatiques du passé. Les rapports isotopiques de ces éléments sont de bons indicateurs naturels des conditions hydro-climatiques puisque le fractionnement de ces isotopes dans l'arbre est directement contrôlé par certains paramètres influençant l'hydrologie régionale, dont la température. Cette expertise est maintenant appliquée dans le cadre du projet PERSISTANCE (Risque de faible hydraulicité persistante dans les bassins hydroélectriques du Québec-Labrador), dirigé par l'UQAM et impliquant entre autres l'INRS et l'industrie hydroélectrique canadienne. Ainsi, de nouvelles séries isotopiques ont récemment permis de reconstituer les débits estivaux régionaux du secteur aval de la rivière Churchill, au Labrador, sur les deux derniers siècles. Dans une perspective multidisciplinaire, l'INRS analyse des carottes de sédiments lacustres varvés provenant du même secteur par tomodynamométrie, micro-fluorescence X et microscopie électronique aux fins de reconstitution hydroclimatique. Parallèlement à ces travaux réalisés dans l'est du Canada, l'équipe évalue maintenant le potentiel de l'approche dendroisotopique dans le nord du

Manitoba, une autre province très dépendante de l'hydroélectricité pour son approvisionnement énergétique. Réalisé en collaboration avec l'Université de Winnipeg et Manitoba Hydro, ce volet de la recherche permettra de mettre en évidence pour la première fois, les changements hydrologiques des derniers siècles dans le bassin des rivières Nelson et Churchill à partir des dendroisotopes.



La formation des cernes étant annuelle (A), les séquences qui en résultent peuvent être datées précisément. Le graphique (B) illustre la relation inverse entre les débits estivaux de la rivière Churchill, au Labrador et les valeurs isotopiques du carbone et de l'oxygène mesurées dans chacun des cernes de croissance.

• Gestion et protection de l'eau souterraine au Québec

L'INRS et la CGC participent activement à une nouvelle étude de quatre ans financée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) visant à développer des outils pour appuyer la gestion des ressources en eau souterraine dans un contexte de changement climatique. Cette initiative prend le relai de projets terminés entre 2009 et 2015 dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances des eaux souterraines du Québec (PACES). Le programme PACES compte quelques nouveaux projets qui se termineront en 2022. L'ensemble des projets PACES fourniront un portrait réaliste et concret des ressources en eaux souterraines des territoires municipalisés du Québec méridional dans le but de les protéger et d'en assurer la pérennité. Quant à lui, le nouveau projet de synthèse du Réseau Eau souterraine du Québec (PSyRESQ) s'intéressera à une région de 36 800 km² au sud de la vallée du Saint-Laurent, qui comprend 12 bassins-versants et les données provenant de quatre projets PACES (Montérégie-Est, Bécancour, Nicolet-Bas-Saint-François, Estrie). Les travaux menés par l'UQAM, l'Université Laval, l'INRS et la CGC permettront de rencontrer les objectifs du programme. Pour leur part,

l'INRS et la CGC se pencheront plus particulièrement sur le suivi des niveaux d'eau souterraine, la modélisation hydrologique des systèmes aquifères et la définition d'indicateurs de l'état des ressources hydriques.



Essai de tomographie hydraulique oscillatoire entre puits pour le développement d'une nouvelle technique de caractérisation à haute-résolution des systèmes aquifères.

Diffusion des connaissances (suite)

● Accroître l'efficacité des guides d'exploration pour les ressources minérales en profondeur

L'initiative géoscientifique ciblée (IGC) est un programme de Ressources naturelles Canada pour améliorer les connaissances des systèmes minéralisés, les méthodes d'exploration minérale et offrir de la formation et du mentorat aux étudiants afin d'accroître la main-d'œuvre hautement qualifiée pour l'industrie minière. L'INRS et la CGC collaborent étroitement dans le cadre des projets sur les systèmes aurifères et les systèmes volcanogènes, ce qui s'est conclu entre autres par l'achèvement des travaux de recherche d'une imposante cohorte d'étudiants. L'ensemble des études supérieures réalisées dans le cadre de ces projets résultent d'une collaboration avec l'industrie et les services géologiques du Québec, de l'Ontario, du Manitoba et du Nunavut. Ces études contribueront à générer des connaissances de nouvelle génération en ce qui a trait aux camps miniers bien connus ou émergents situés dans les terrains anciens, déformés et métamorphisés du Bouclier canadien.

Liste des thèses et mémoires : espace.inrs.ca

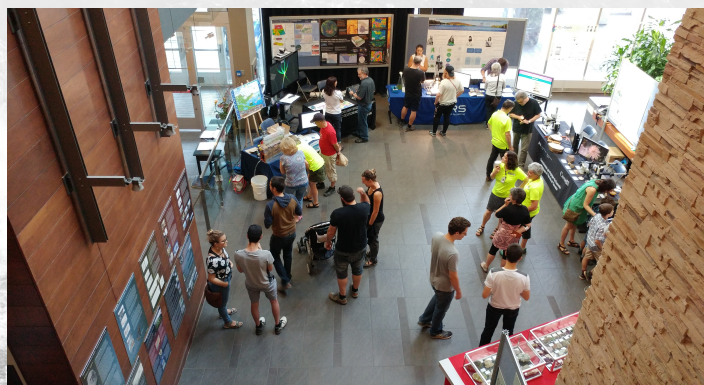
- Yergeau, David (2015). Géologie du gisement synvolcanique aurifère atypique Westwood, Abitibi, Québec. Ph. D., 671 p.
- Boulerice, Alexandre (2016). Volcanologie du membre de Lemoine, formation de Waconichi, sous-province de l'Abitibi, Chibougamau, Québec. M. Sc., 231 p.
- Caté, Antoine (2016). Géologie du gisement de sulfures massifs volcanogènes Paléoprotérozoïque à Zn-Cu-Au de Lalor et de ses lentilles riches en or, Snow Lake, Manitoba. Ph. D., 430 p.
- Janvier, Vivien (2016). Géologie du gisement d'or Meadowbank encaissé dans des formations de fer rubanées, Nunavut, Ph. D., 504 p.
- Pelletier, Mireille (2016). The Rainy River gold deposit, Wabigoon Subprovince, western Ontario: style, geometry, timing and structural controls on ore distribution and grades. M. Sc., 404 p.
- Beauchamp, Anne-Marie (à venir). Géologie, minéralisation et altération de l'indice aurifère Mustang encaissé dans des méta-turbidites, ceinture d'Eastmain, province du supérieur, Québec, M. Sc.
- Fontaine, Arnaud (à venir). Géologie des minéralisations aurifères de la mine Éléonore, Eeyou Istchee Baie-James, Province du Supérieur, Québec, Ph. D.
- Oswald, William (à venir). Géologie du gisement aurifère encaissé dans des formations de fer Musselwhite, Province du Supérieur, Ontario, Ph. D.

Rayonnement régional

Les 15 et 16 septembre, la CGC et l'INRS ont été les hôtes des « portes ouvertes sur la science ». Depuis leur arrivée dans le quartier Saint-Roch, c'était la première fois que les deux organismes joignaient leurs efforts pour faire connaître au grand public la recherche qui se déroule au cœur de la ville. La journée du 15 septembre a permis de présenter six ateliers thématiques à huit groupes de l'école primaire des Berges. La journée du 16 septembre s'adressait au grand public et treize kiosques d'information avaient été préparés pour présenter un survol des domaines d'expertise des deux partenaires, ainsi que le 175^e anniversaire de la Commission géologique du Canada. L'activité a permis de rejoindre près de 400 visiteurs pendant les deux jours et s'est avérée un franc succès. Ce succès repose sur l'enthousiasme d'une soixantaine d'employés et d'étudiants des deux institutions qui n'ont pas ménagé les efforts pour partager leur passion pour la recherche et les sciences de la Terre.



Atelier sur l'utilisation des drones sur le terrain, présenté à un groupe d'élèves de l'école primaire des Berges.



Une partie des kiosques installés dans le hall d'entrée du 490, rue de la Couronne, ouvert au grand public le 16 septembre 2017.

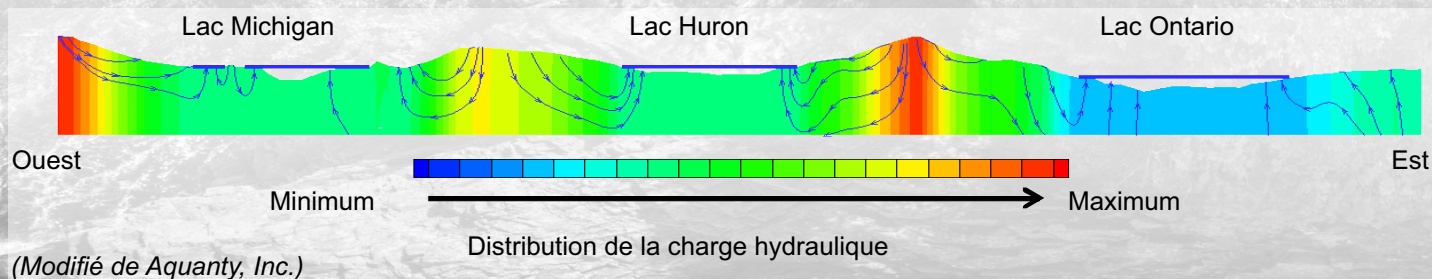
Rayonnement international

La CGC et l'INRS ont joué un rôle actif dans l'organisation du congrès SGA Québec 2017, la 14^e réunion biennale de la Société de géologie appliquée aux gîtes minéraux, qui s'est tenu à Québec, du 19 au 23 août 2017. Le comité organisateur local était présidé par l'Université Laval et comprenait des représentants du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec et de partenaires de l'industrie. Cette réunion internationale se tenait pour la première fois en Amérique du Nord et a attiré plus de 600 participants provenant de 44 pays. Ciblante sur sa solide expertise sur les ressources minérales, l'équipe du CGQ a développé un programme scientifique ambitieux incluant symposiums, sessions spéciales et cours intensifs. La position stratégique de la ville de Québec, donnant facilement accès à la richesse géologique exceptionnelle du Bouclier canadien, leur a aussi permis d'offrir un grand choix d'excursions géologiques tant au Québec, que dans d'autres provinces canadiennes et même en Amérique du Sud.



Participants à l'excursion « Gisements de métaux précieux et usuels de la portion sud de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi, Province du Supérieur, Ontario et Québec » organisée dans le cadre du congrès SGA Québec 2017.

La CGC et le USGS ont organisé un atelier fructueux du 3-5 avril 2018 pour le Comité de coordination de la recherche du Conseil consultatif scientifique de la Commission mixte internationale (CMI). Cette rencontre visait à examiner les options pour l'élaboration d'un modèle d'intégration des eaux de surface et des eaux souterraines dans le bassin des Grands-Lacs. 41 participants, dont des experts d'organismes canadiens et américains, ont discuté des options de modélisation du cycle de l'eau à l'échelle du bassin. Des experts de la CGC-Québec, qui gère le programme de géosciences des eaux souterraines de la CGC, et de l'INRS ont participé activement aux discussions dans le cadre du processus d'entrevues et de l'atelier lui-même. Cette initiative a généré un consensus parmi les scientifiques et les gestionnaires sur l'élaboration d'un modèle commun et unifié, d'une approche de modélisation et/ou des bases d'un modèle pour le Canada et les États-Unis, afin d'accroître les possibilités d'approches conjointes et d'éviter les conflits d'utilisation de l'eau. Ce projet est né de la nécessité pour les gouvernements des États-Unis et du Canada de mieux comprendre les ressources en eau souterraine stockées dans les multiples systèmes aquifères du bassin des Grands-Lacs et d'appuyer un effort concerté pour gérer les eaux souterraines et les eaux de surface. Le rapport final présenté aux commissaires de la CMI comprend les résultats d'une analyse documentaire et d'un sondage auprès d'experts scientifiques, les discussions de l'atelier et le plan d'action pour la modélisation intégrée des eaux de surface et des eaux souterraines du bassin des Grands-Lacs.



Guichet étudiant

Programmes interuniversitaires de maîtrise et de doctorat en sciences de la Terre au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS

- Programmes d'études : ete.inrs.ca/ete/etudier/programmes
- Projets de maîtrise et de doctorat : inrs.ca/etudier/projets-recherche

Formation intensive au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS

- Programme de cours intensifs sur le terrain ou en formation continue : ete.inrs.ca/ete/etudier/formation-intensive

Stages postdoctoraux

- Bourses postdoctorales de l'INRS : inrs.ca/etudier/stages-postdoctoraux
- Programme fédéral de recherche postdoctorale : rncan.gc.ca/carrieres/17881

Recrutement étudiant

- Stages d'été au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS : inrs.ca/etudier/stages/stages-ete-premier-cycle
- Programme fédéral d'expérience de travail étudiant : jobs-emplois.gc.ca
- Programme fédéral des adjoints de recherche : jobs-emplois.gc.ca

Publications

Centre Eau Terre Environnement de l'INRS

- Rapports et thèses : espaces.inrs.ca
- Articles scientifiques (dans les profils des professeurs) : ete.inrs.ca/les-professeurs/liste/3

Commission géologique du Canada

- Base de données Géoscan : geoscan.rncan.gc.ca
Plus de 75 000 publications en sciences de la Terre.

- Répertoire des scientifiques et professionnels : science.gc.ca

Science.gc.ca est la source officielle du gouvernement du Canada pour les sciences et la technologie

Animation interne et communications

La CGC et l'INRS ont été présents aux congrès géoscientifiques suivants pour présenter les projets, programmes et ressources en ligne des deux partenaires :

- **19-23 août 2017** : 14^e réunion biennale de la Société de géologie appliquée aux gîtes minéraux.
- **18-19 octobre 2017** : XPLOR 2017, le congrès annuel de l'Association de l'exploration minière du Québec.
- **29-31 octobre 2017** : congrès annuel de l'Association pétrolière et gazière du Québec (APGQ).
- **5-7 novembre 2017** : EMP 2017, Exploration et exploitation minière et pétrolière du Nouveau-Brunswick.
- **20-23 novembre 2017** : Québec Mines 2017, le congrès annuel du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec.

Les deux partenaires ont aussi participé conjointement aux activités suivantes :

- **5 septembre 2017** : Journée d'accueil des nouveaux étudiants au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS
- **15-16 septembre 2017** : Portes ouvertes sur la recherche au CGQ pour les écoles et le grand public pour souligner le 175^e anniversaire de la CGC
- **7 mars 2018** : Visite guidée pour les étudiants universitaires des Laboratoires pour l'innovation scientifique et technologique de l'environnement (LISTE) de l'INRS
- **15 mars 2018** : Journée des sciences de la Terre et de l'environnement (JSTE). Colloque annuel permettant aux étudiants du programme conjoint en sciences de la Terre INRS-Université Laval de présenter leur projet de recherche.

L'année en photos



Stéphanie Larmagnat, récipiendaire de la bourse Alice-Wilson de la CGC, pour soutenir les femmes en recherche.



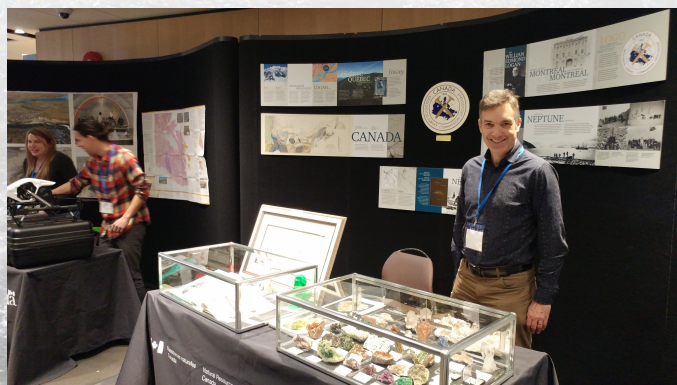
Journée d'accueil des nouveaux étudiants au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS.



Visite guidée pour les étudiants universitaires des laboratoires de l'INRS.



Journée des sciences de la Terre et de l'environnement (JSTE). Colloque annuel permettant aux étudiants du programme conjoint en sciences de la Terre INRS-Université Laval de présenter leur projet de recherche.



Participation à la Journée Découverte, le volet grand public de Québec Mines.



Le 175^e anniversaire de la CGC souligné au congrès annuel de l'Association de l'exploration minière du Québec.

Canada

Ressources naturelles Canada
Commission géologique du Canada
CGC-Québec

(418) 654-2604
nrcan.gscqc-cgcqc.nrcan@canada.ca
nrcan.gc.ca

INRS

UNIVERSITÉ DE RECHERCHE

Centre Eau Terre Environnement
Institut national de la recherche
scientifique (INRS)

(418) 654-2524
info@ete.inrs.ca
ete.inrs.ca

490, rue de la Couronne
Québec (Québec) G1K 9A9
cgq-qgc.ca

2017-2018

cgq-qgc.ca

Ressources et environnement:

deux mondes à concilier

