

Ressources et environnement, deux mondes à concilier



CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC

RAPPORT ANNUEL 2018-2019

30 ans de partenariat
1988-2018

Rapport annuel du 1er mai 2018 au 30 avril 2019

Disponible en format électronique : cgq-qgc.ca/fr/rapports-annuels

Rédaction et mise en page

Lauriane Dinis

Co-rédaction

Ronan Abhervé, Francis Aucoin, Valérie Bécu, Stéphanie Larmagnat, René Lefebvre, Patrick Mercier-Langevin, Christine Rivard

Révision

Jean-François Bureau, Nathalie Jacob, Mathilde Renaud

CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC

RAPPORT ANNUEL 2018-2019

NOTRE MISSION

Exemple unique de partenariat entre un centre universitaire et un organisme gouvernemental, le Centre géoscientifique de Québec (CGQ) regroupe les scientifiques du Centre Eau Terre Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) et de la division de Québec de la Commission géologique du Canada (CGC-Québec), Ressources naturelles Canada. Cette collaboration constitue l'un des plus importants regroupements multidisciplinaires de recherche en sciences de la Terre au Canada.

Les chercheurs du CGQ orientent leurs travaux de façon à répondre à des enjeux socio-économiques pertinents en augmentant les connaissances relatives à la géologie régionale, aux géoressources et aux géosciences de l'environnement.

NOTRE VISION

La CGC-Québec et l'INRS veulent faire de leur collaboration un point de convergence et d'excellence en géosciences, ouvert à tous, tout en s'assurant de la coopération et de la participation des gouvernements, organismes et universités du Canada.

NOS VALEURS

L'un des objectifs du CGQ est aussi de sensibiliser le grand public aux sciences de la Terre et de contribuer à susciter l'intérêt des plus jeunes. À cette fin, il publie des documents de vulgarisation et organise des événements spéciaux visant à éveiller et à soutenir l'intérêt des jeunes envers les sciences.

Un autre objectif est de former la relève grâce au programme interuniversitaire d'études supérieures en sciences de la Terre offert conjointement par l'INRS et le département de Géologie et de Génie géologique de l'Université Laval. Les chercheurs de la CGC-Québec contribuent également à cette offre en supervisant des étudiants en tant que professeurs associés à l'INRS.

*Les points forts
du partenariat
depuis 30 ans*

Un partenariat
stratégique unique

Des activités de
recherche
complémentaires

Des programmes
interuniversitaires
d'études supérieures

Des laboratoires au
service des intervenants
régionaux

Des activités de
sensibilisation auprès du
public



Le Centre géoscientifique de Québec

MESSAGE DES DIRECTEURS

UNE ANNÉE RICHE EN ACCOMPLISSEMENTS



Andrée Bolduc

Directrice de la
Commission
Géologique du Canada
de Québec

Depuis 30 ans, le Centre géoscientifique de Québec rayonne au Canada et à l'international grâce à ses membres, ses projets scientifiques et ses activités de visibilité conjointe. Cette année, la CGC-Québec et l'INRS ont fait preuve d'inventivité afin d'orienter et d'assurer l'avenir du centre. Les deux institutions ont chacune présenté leur plan stratégique avec des objectifs communs pour les cinq prochaines années. La science du CGQ continuera de répondre à des besoins actuels de notre société en étant à l'avant-garde dans le domaine des géosciences. Pour ce faire, plusieurs processus d'embauche ont été menés pour assurer une relève dynamique à même de poursuivre des activités géoscientifiques novatrices et de calibre mondial.

Cette année encore, les équipes de recherche du CGQ ont grandement contribué au partenariat en collaborant à de multiples projets sur des thématiques variées en géosciences. Des projets portant, par exemple, sur la vulnérabilité d'un aquifère régional superficiel face aux opérations gazières au Nouveau-Brunswick, ou encore visant à évaluer le potentiel géothermique à basse température à partir de méthodes conventionnelles ont apporté de nouvelles connaissances dans leur domaine respectif. De nouvelles collaborations ont aussi vu le jour, notamment pour étudier l'impact environnemental du bitume dilué provenant des sables bitumineux, mais aussi pour contrer les îlots de chaleur urbains grâce à de l'eau souterraine. Ces exemples de projets, parmi tant d'autres, donnent un échantillon des expertises représentées au CGQ et de la vitalité du partenariat.



Jean-François Blais

Directeur du Centre
Eau Terre et
Environnement de
l'INRS

Le CGQ a également participé à plusieurs congrès scientifiques tels que Québec Mines + Énergie en novembre 2018. Le congrès a ouvert ses portes au grand public lors de la journée découverte et des journées éducatives où des membres du CGQ ont transmis leur passion pour les géosciences par des conférences et des kiosques d'information. En août 2018 et mai 2019, des membres du Centre ont aussi activement organisé et co-organisé deux congrès d'envergure internationale et nationale : le 20^e Congrès international de sédimentologie et l'AGC-AMC-AIH, respectivement.

UN PARTENARIAT UNIQUE DEPUIS 30 ANS

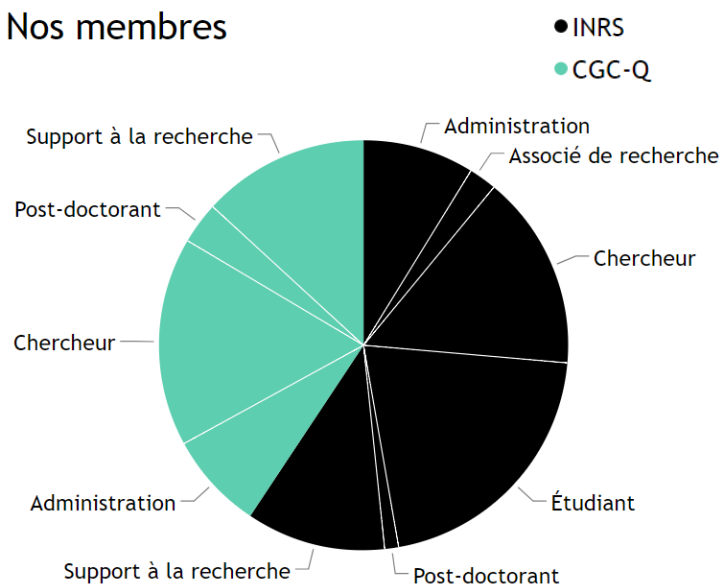
Le 30 septembre 1988, la Commission géologique du Canada et le Centre Eau Terre Environnement de l'INRS, à l'époque INRS-Géoressources, signaient une entente de partenariat d'une durée de cinq ans, créant ainsi le Centre géoscientifique de Québec (CGQ). À sa tête, une seule direction, confiée à Aïcha Achab professeure à l'INRS, et avec pour objectif de développer un centre de convergence et d'excellence ainsi qu'un haut lieu de collaboration et de participation des gouvernements et universités. Depuis, les renouvellements de l'entente se sont succédés et nous voici 30 ans plus tard, avec Andrée Bolduc à la direction de la division Québec de la CGC et Jean-François Blais à la direction du Centre Eau Terre Environnement, ainsi qu'un partenariat toujours aussi unique en son genre. Au fil des ans, la vitalité du CGQ s'est traduite par de nombreux projets entre chercheurs gouvernementaux et universitaires, ainsi que par la formation de nombreux étudiants en géosciences. Le renouvellement des expertises de pointe centrés sur les besoins en constante évolution a également permis de faire évoluer le CGQ tel que nous le connaissons aujourd'hui.



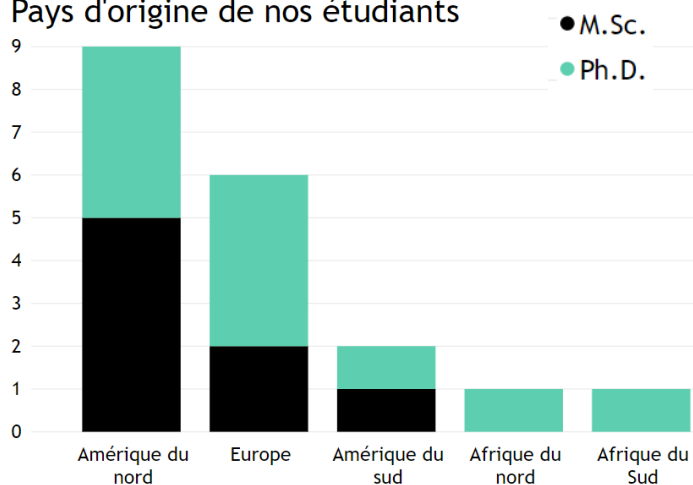
Équipe du CGQ lors du premier renouvellement de l'entente de partenariat en 1992

LE CGQ EN QUELQUES CHIFFRES

Nos membres



Pays d'origine de nos étudiants



GÉOLOGIE RÉGIONALE ET GÉORESSOURCES

SOUTENIR L'EXPLORATION DES RESSOURCES MINÉRALES...

Cette thématique est orientée vers la définition du cadre géologique régional ainsi que l'étude des paramètres servant à circonscrire l'évolution des bassins sédimentaires. Elle permet d'apporter un contexte géologique solide aux études métallogéniques détaillées sur les gisements aurifères, les sulfures massifs volcanogènes et les autres types de minéralisations polymétalliques ou encore aux études sur les hydrocarbures conventionnels et non conventionnels. La définition de métallotectes peut permettre de mettre en valeur le potentiel économique d'un gisement et peut guider l'exploration des géoressources.

Équipe CGC	Équipe INRS	Expertises	Pour en savoir plus
Jean H. Bédard	Marc Richer-Laflèche, Anne-Sophie Corriveau (M.Sc.)	Pétrologie ignée Géochimie des roches ignées Tectonique	Corriveau, A-S. (2019) Caractérisation pétrologique et géochimique des roches mantelliques du terrane de Cache Creek Nord, Cordillère nord-américaine. Mémoire de maîtrise. Institut national de la recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec, Québec, 211 pages.
Jean Bédard	Lyal Harris	Tectonique	Harris, L. et Bédard, J. (2014) Crustal Evolution and Deformation in a Non-Plate-Tectonic Archaean Earth: Comparisons with Venus. In: Dilek Y., Furnes H. (eds) Evolution of Archean Crust and Early Life. Modern Approaches in Solid Earth Sciences, vol 7.
Denis Lavoie, Stéphanie Larmagnat	Jasmin Raymond, Michel Malo, Pierre Francus, Mathieu Des Roches, Louis-Frédéric Daigle, Mirah Rajaobelison (Ph.D.)	Sédimentologie Stratigraphie Biostratigraphie Paléogéographie Géochimie des roches sédimentaires	Larmagnat, S. et al. (2019) Geothermal assessment of a conventional hydrocarbon reservoir in eastern Quebec: Preliminary field and petrophysical data. Geological Survey of Canada, Open File 8597, 44 p. doi.org/10.4095/315028
Patrick Mercier-Langevin, Benoît Dubé, Sébastien Castonguay, Nicolas Pinet, Jean-Luc Pilote, Kathleen Lauzière, Valérie Bécu, Francis Aucoin	Pierre-Simon Ross, Michel Malo, Alexandre Krushnisky (M.Sc.), Émile Boily-Auclair (M.Sc.), Brayden St-Pierre (M.Sc.), William Oswald (Ph.D.), Arnaud Fontaine (Ph.D.)	Métallogénie Géologie Géologie structurale Tectonique	Castonguay, S. et al. (2019) Geological setting and mineralization styles of the Sunday Lake and Lower Detour 'gold trends', northwestern Abitibi greenstone belt, Ontario and Quebec; in Targeted Geoscience Initiative 2018 Report of Activities (ed.) N. Rogers; Geological Survey of Canada Open File 8549, p. 9-22. doi.org/10.4095/313625 Krushnisky, A. (2018) Controls on gold enrichment at the Horne 5 Archean VMS deposit, Abitibi greenstone belt, Québec. Mémoire de maîtrise. Institut national de la recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec, Québec, 198 pages. Fontaine, A. (2019) Géologie des minéralisations aurifères de la mine Éléonore, Eeyou Istchee Baie-James, Province du Supérieur, Québec, Canada. Thèse de doctorat. Institut national de la recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec, Québec.

En gras : responsable(s) du projet

GÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

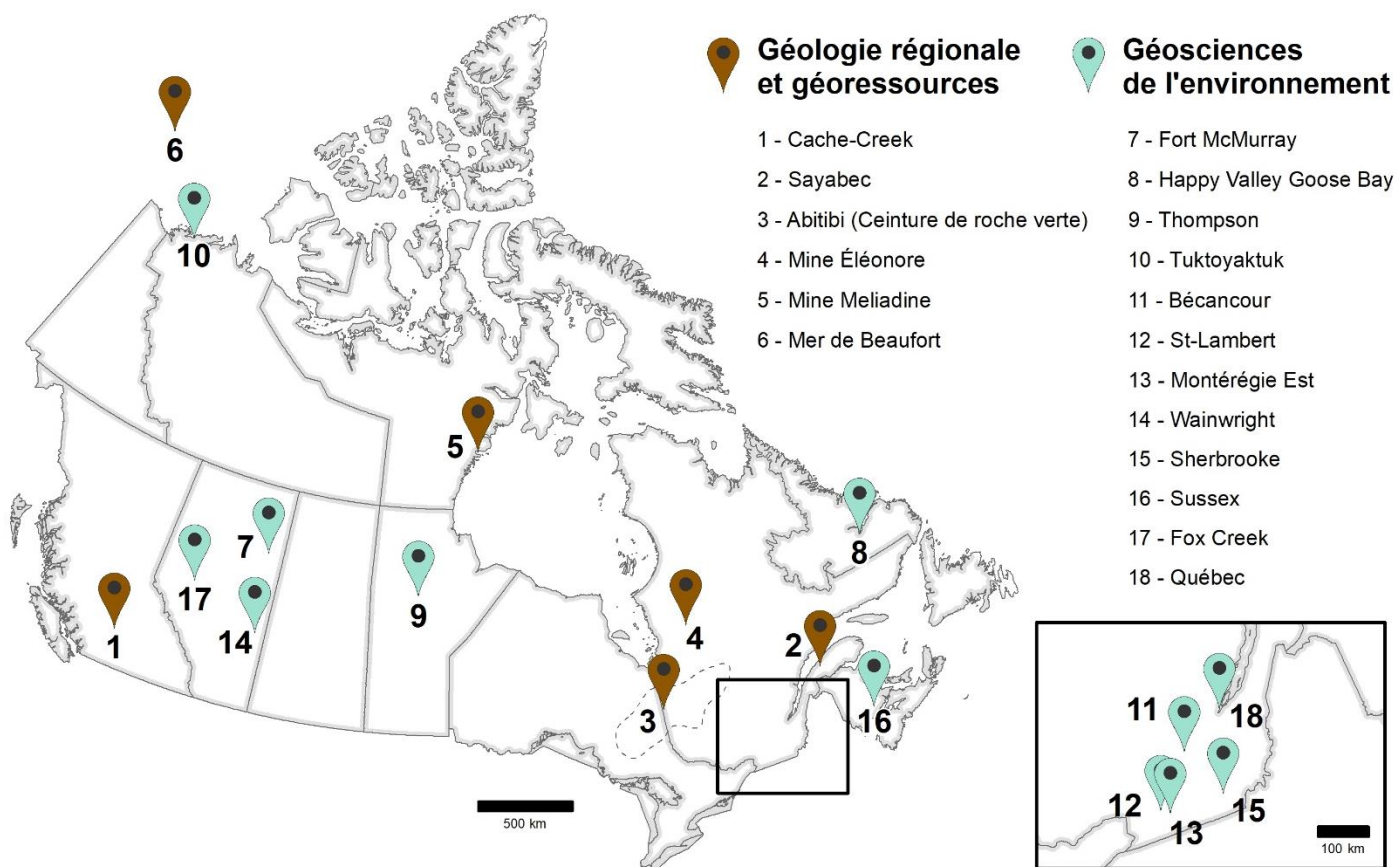
...TOUT EN APPUYANT LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

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.

Équipe CGC	Équipe INRS	Expertises	Pour en savoir plus
Jason Ahad , Jade Bergeron, Marc Luzincourt, Anna Smirnoff, Nicolas Benoit, Patrick Watt	Valérie Langlois, Richard Martel, Luc Trepanier, Scott Hepditch (Ph.D.)	Géochimie isotopique Géochimie organique	Nouveau projet 2019-2024
Jason Ahad, Anna Smirnoff, Patrick Watt	Pierre Francus , Léo Chassiot	Sédimentologie Géochimie des métaux Géochimie organique	Chassiot, L. et al. (2019) Spatial and temporal patterns of metallic pollution in Québec City, Canada: Sources and hazard assessment from reservoir sediment records, <i>Science of the Total Environment</i> 673, 136-147. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.021
Christian Bégin , Martine M. Savard, Lauriane Dinis, Joëlle Marion	Pierre Francus , Antoine Gagnon-Poirier (Ph.D.)	Dendrogéochimie Paléolimnologie Limnologie	Dinis, L. et al. (2019) Tree-ring stable isotopes for regional discharge reconstruction in eastern Labrador and teleconnection with the Arctic Oscillation. <i>Climate Dynamics</i> 53:5, 3625-3640. doi.org/10.1007/s00382-019-04731-2
Mathieu J. Duchesne , Nicolas Pinet, Virginia Brake	Bernard Giroux	Géophysique de sous-surface	Nouveau projet 2019-2024
Daniel Paradis	René Lefebvre , Erwan Gloaguen, Abderrezak Bouchedda, Simon Gernez (Ph.D.), Aymen Nefzi (Ph.D.)	Hydrogéophysique Hydrogéologie régionale Géophysique de sous-surface	Gernez, S. et al. (2019) Comparison between hydraulic conductivity anisotropy and electrical resistivity anisotropy from tomography inverse modeling. <i>Frontiers in Environmental Science</i> 7:67 doi: 10.3389/fenvs.2019.00067
Daniel Paradis	René Lefebvre , André St-Hilaire, Ronan Abhervé (M.Sc.)	Hydrogéophysique Hydrogéologie régionale Hydrologie	Abhervé, R. et al. (2019) Impact of topographic resolution on simulated regional groundwater flow and residence time. GAC-MAC-IAH 2019, Québec, Canada
Daniel Paradis	Erwan Gloaguen , Maxime Claprood	Hydrogéophysique Géophysique	Claprood, M. et al. (2018) An integrated methodology for hydrogeological assessment of nuclear plant aquifer. DEM 2018 Avignon, France
Michel Parent	Richard Martel , Luc Trépanier, Marco Boutin, Annie Therrien, Thomas Robert	Géologie du quaternaire Hydrogéologie régionale	Martel, R. et al. (2019) Complementary groundwater characterization in PDA2 and Betty Lake area, 3 Canadian Division Support Base Edmonton, Garrison Wainwright. Rapport de recherche R1840. Institut national de la recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec, Québec, 66 pages.

Équipe CGC	Équipe INRS	Expertises	Pour en savoir plus
Michel Parent	René Lefebvre , Mélanie Raynault, Jean-Marc Ballard, François Huchet	Géologie du quaternaire Hydrogéologie régionale	Nouveau projet 2018-2021
Christine Rivard , Denis Lavoie, Geneviève Bordeleau, Mathieu J. Duchesne, Nicolas Pinet, Virginia Brake, Xavier Malet, Vincent Tremblay	René Lefebvre , François Huchet (M.Sc.)	Hydrogéologie régionale Géophysique de sous-surface Sédimentologie	Brake, V. et al. (2019) New insight on the geometry and evolution of the Moncton sub-basin from 3D seismic reflection data in the McCully area, New Brunswick, Canada. <i>Marine and Petroleum Geology</i> 102, 363-376. doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2018.12.048
Christine Rivard , Denis Lavoie, Geneviève Bordeleau	Erwan Gloaguen, Bernard Giroux, René Lefebvre, Claudio Paniconi, Laura Isabel Guarin-Martinez (M.Sc.)	Hydrogéologie régionale Géophysique de sous-surface Sédimentologie Géochimie	Nouveau projet 2019-2024
Christine Rivard , Denis Lavoie, Stéphanie Larmagnat	Jasmin Raymond, Felix-Antoine Corneau	Hydrogéologie régionale Géothermie	Nouveau projet 2019-2024
Christine Rivard, Michel Parent, Geneviève Bordeleau	Jasmin Raymond , René Lefebvre, Jérôme Comte, Felix-Antoine Corneau, Violaine Gascuel (Ph.D.)	Hydrogéologie régionale Géothermie Géochimie	Nouveau projet 2019-2022

En gras : responsable(s) du projet



Localisation des projets du CGQ pour l'année 2018-2019

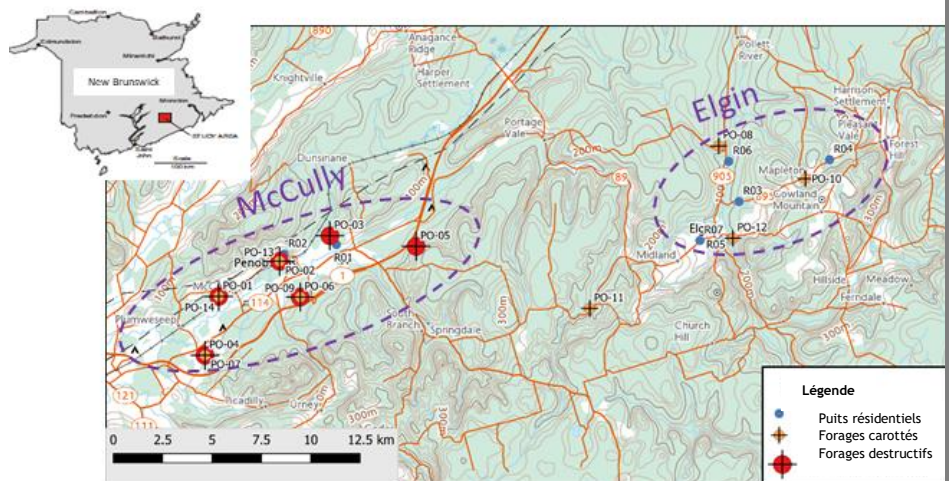


DIFFUSION DES CONNAISSANCES

CARACTÉRISATION HYDROGÉOLOGIQUE DANS UN CONTEXTE DE FRACTURATION HYDRAULIQUE

Au sud du Nouveau-Brunswick, près de Sussex, le développement des techniques d'extraction a conduit l'industrie gazière à exploiter des nouvelles ressources, dites non conventionnelles telles que les gaz de shales, à partir de réservoirs situés à plus de 2 km de profondeur. Ces derniers nécessitent le recours à la fracturation hydraulique pour extraire le gaz naturellement piégé dans la roche. Entre avril 2015 et mars 2019, une équipe de recherche de la CGC menée par la chercheuse Christine Rivard et en collaboration avec le chercheur René Lefebvre (INRS), deux ministères provinciaux, deux autres universités et l'industrie a réalisé un projet portant sur la vulnérabilité de l'aquifère régional superficiel (<100 m) face à ces opérations gazières dans la région

du champ gazier de McCully et du champ en prospection d'Elgin. En d'autres termes, ce projet visait à étudier les liens potentiels entre les unités ciblées par l'industrie et les aquifères de surface. Ces liens ne sont pas bien documentés, principalement parce que la zone située entre ces deux unités, appelée zone intermédiaire, n'est

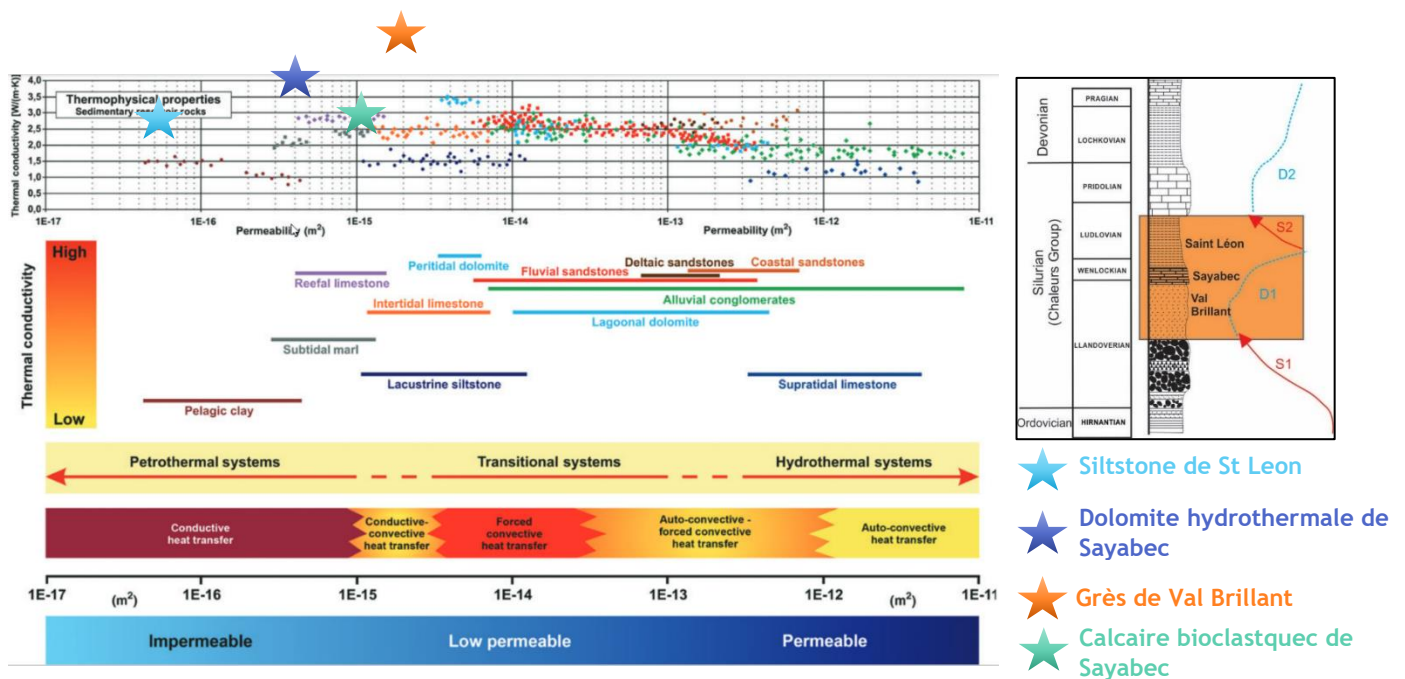


Localisation de la région d'étude

pas d'intérêt pour l'approvisionnement en eau ou l'exploitation d'hydrocarbures. L'évaluation de la présence ou non de liens potentiels entre les réservoirs et l'aquifère est cependant nécessaire pour s'assurer que l'exploitation du gaz se fasse de façon responsable. Ce projet a inclus des travaux de terrain (forages de puits, diagraphies, essais hydrauliques, échantillonnage d'eau et de roche), des essais en laboratoire, l'analyse de l'ensemble des données et de la modélisation numérique. Les résultats n'ont fourni aucune évidence d'un lien préférentiel entre les réservoirs de gaz à grande profondeur et les aquifères peu profonds. Au contraire, la zone intermédiaire semble constituer une barrière efficace pour protéger l'eau souterraine peu profonde de la migration potentielle des fluides provenant des réservoirs d'hydrocarbures. La méthodologie développée dans le cadre de ce projet devrait contribuer à appuyer la réglementation visant à protéger les eaux souterraines superficielles dans un contexte de développement des ressources non conventionnelles.

ÉVALUER LE POTENTIEL GÉOTHERMIQUE À BASSE TEMPÉRATURE À PARTIR DE MÉTHODES CONVENTIONNELLES

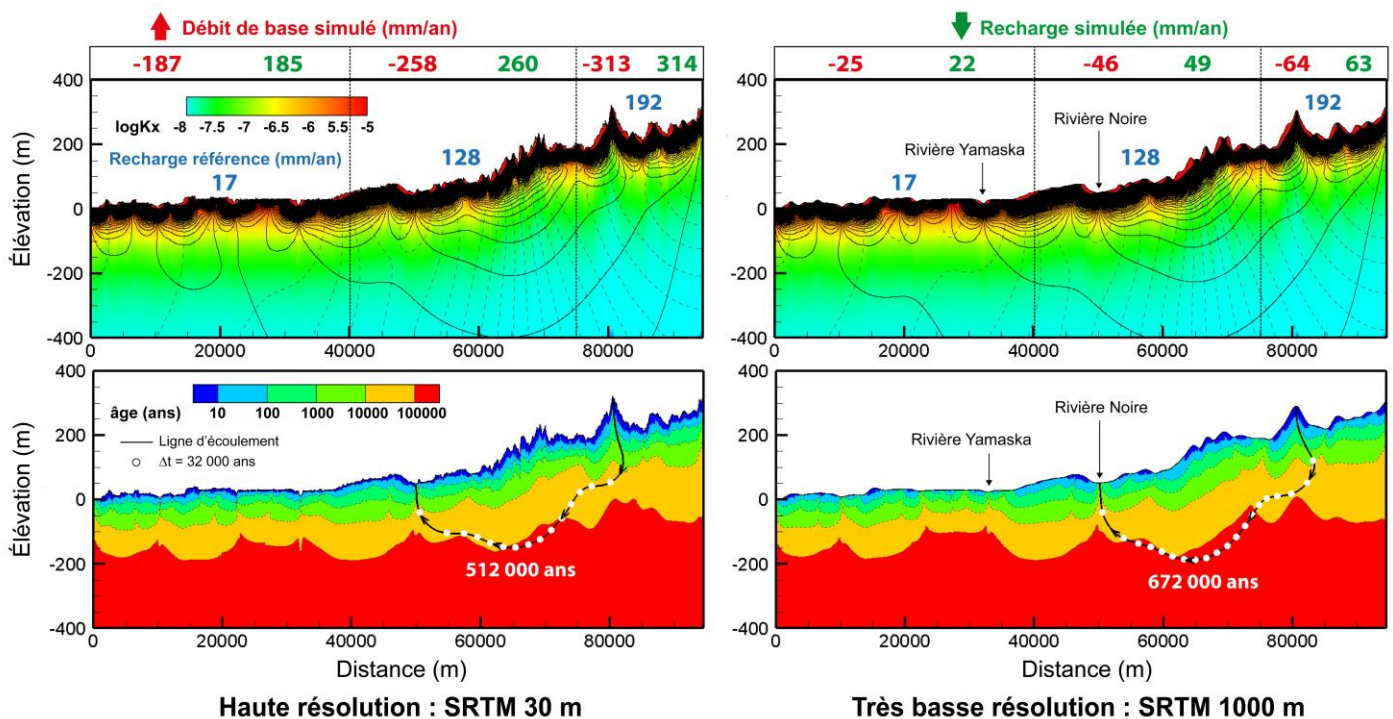
Quand on pense géothermie, on pense souvent au contexte géothermique à haute température pour la production d'électricité, ou encore à l'exploitation potentielle d'eau chaude venant de bassins sédimentaires profonds. Cependant, les systèmes à basse température (80 à 150 °C) peu profonds ont également montré leur potentiel pour des applications de chauffage ou de climatisation. Au Centre géoscientifique de Québec, des travaux de recherche préliminaires ont permis d'étudier les propriétés thermophysiques à une fine échelle de différents faciès clés d'âge silurien (Formation de Sayabec) dans la région du Bas-Saint-Laurent. Cette formation et ses faciès ayant déjà été étudiés pour leur potentiel à contenir des hydrocarbures, la géologie était bien définie et un important jeu de données de sous-surface (carottages et sismiques) était disponible. En déterminant des paramètres tels que la perméabilité avec le perméamètre portable, la conductivité et la diffusivité thermique avec le scanner infrarouge du Laboratoire ouvert de géothermie (LOG), ou encore la porosité à l'aide du scanneur CT du Laboratoire multidisciplinaire de tomodynamométrie de l'INRS, les chercheurs du CGQ (Stéphanie Larmagnat, Denis Lavoie, Jasmin Raymond et Pierre Francus) ont montré que la conductivité thermique des roches sédimentaires de la succession du Silurien inférieur de l'Est du Québec est principalement contrôlée par la composition minérale et la porosité. Ils ont identifié quatre thermofaciès intéressants, notamment le faciès à dolomies d'origine hydrothermale favorable aux mécanismes de transfert de chaleur par conduction.



Propriétés thermophysiques des quatre thermofaciès caractérisés dans la région du Bas-Saint-Laurent (adapté de Sass et Götz, 2012)

EFFET DE LA RÉOLUTION TOPOGRAPHIQUE SUR LES MODÈLES NUMÉRIQUES RÉGIONAUX

Dans le cadre du Projet synthèse des ressources en eau souterraine du Québec (PSyRESQ) financé par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), les chercheurs de l'INRS (René Lefebvre, André St-Hilaire) et de la CGC (Daniel Paradis) tentent d'évaluer l'impact du changement climatique sur l'eau souterraine en vue d'une saine gestion de la ressource. Un des objectifs de ce projet est de développer un modèle numérique intégré de l'écoulement des eaux de surface et souterraines à l'échelle suprarégionale d'une superficie totale de 36 000 km², comprenant 8 bassins versants dans le sud du Québec. Cependant, bien souvent, la faible résolution spatiale des grands modèles numériques régionaux entraîne un lissage de la topographie de la surface terrestre. C'est pourquoi un modèle hydrogéologique en coupe transversale 2D a été développé sur la base de la topographie de la région de Montérégie Est pour évaluer l'influence de la résolution topographique sur l'estimation des écoulements ainsi que sur l'âge de l'eau souterraine. Les résultats montrent que les flux simulés diminuent significativement tandis que les temps de résidence sont plus longs avec une résolution topographique décroissante. Cela implique qu'un modèle régional utilisant une résolution trop faible de la surface terrestre devra être calé avec des conductivités hydrauliques supérieures aux valeurs mesurées afin d'obtenir un débit de base simulé représentatif. Ces résultats donnent une nouvelle perspective à l'effet d'échelle apparent sur les propriétés hydrauliques des aquifères.



Modélisation des flux entrants et sortants ainsi que des temps de résidence du système d'écoulement souterrain (adapté du mémoire de maîtrise de Ronan Abhervé, 2019)

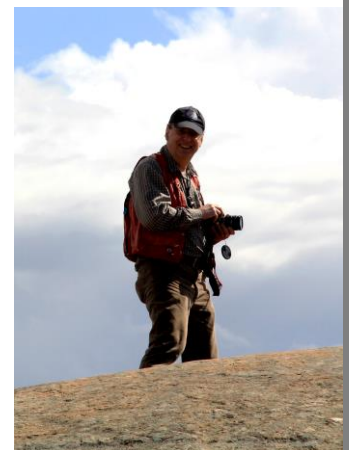
20 ANS DE RECHERCHE SUR L'OR À TRAVERS LE PROGRAMME « INITIATIVE GÉOSCIENTIFIQUE CIBLÉE »

Depuis près de vingt ans, les nombreuses activités de recherche développées au sein du programme fédéral de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC) ont grandement contribué à faire avancer la compréhension des processus génétiques à l'origine des gisements d'or et au développement de modèles géologiques et d'exploration dans les terrains anciens. Réalisés en collaboration étroite avec l'INRS ainsi qu'avec l'industrie, diverses universités canadiennes et les services géologiques provinciaux et territoriaux, plusieurs de ces activités comprenaient des projets d'études supérieures et auront servi de moteur pour la formation d'une toute nouvelle génération de métallogénistes. Le programme IGC en est actuellement à sa cinquième phase (2015-2020) et a évolué de projets axés sur des camps miniers spécifiques à des recherches thématiques nationales. Plus de 75 M\$ ont été investis par le gouvernement fédéral dans la recherche appliquée aux ressources minérales à travers ce programme.

Les contributions et l'impact des travaux réalisés dans le cadre de l'IGC, ont été mis en lumière cette année dans le cadre d'un symposium au congrès conjoint de l'AGC-AMC-AIH au mois de mai. Une cinquantaine de collaborateurs, étudiants et collègues y ont présenté les résultats et avancées récentes sur l'étude des gisements aurifères, reflétant ainsi l'effet mobilisateur et l'impact qu'a eu l'IGC au cours des années tant sur le plan scientifique que pour la formation de la relève. Au CGQ, ce sont une douzaine de chercheurs qui ont contribué à une multitude d'activités de recherche et participé à la formation de douze doctorants, de plus d'une quinzaine d'étudiants à la maîtrise et de trois chercheurs post doctoraux. Deux étudiants, inscrits à la maîtrise en sciences de la Terre à l'INRS dans le cadre d'activités IGC, se sont d'ailleurs démarqués lors du plus récent congrès du PDAC (*Prospectors & Developers Association of Canada*)



Émile Boily-Auclair et Brayden St-Pierre (2^e et 3^e en partant de la gauche) lors du « Prospect Generator Challenge » du PDAC



Le leadership scientifique de Benoît Dubé, métallogéniste senior à la CGC, a été souligné lors d'un symposium mettant en lumière 20 ans de recherche sur l'or sous l'IGC durant l'AGC-AMC-AIH

au sein de l'équipe qui a remporté la 3^e position du concours « Prospect Generator Challenge ». Ce dernier visait entre autres à susciter l'intérêt des étudiants et des géoscientifiques en début de carrière pour l'industrie de l'exploration minérale ainsi qu'à combler le fossé entre le milieu universitaire et l'industrie. Les participants étaient invités à mettre en valeur une propriété minière devant un jury constitué de professionnels œuvrant dans le domaine de l'exploration minérale.

RAYONNEMENT RÉGIONAL

Pour son édition 2018, le congrès Québec Mines + Énergie a proposé des activités pour le grand public lors de la journée Découverte du 18 novembre, et pour les écoles lors des journées éducatives du 20 au 22 novembre. Des dizaines d'employés de la CGC et de l'INRS ont participé à cet événement en tenant six kiosques dont un conjoint lors de la journée Découverte. Plus de 450 curieux se sont présentés à cette journée. Lors des journées éducatives, l'INRS a tenu un kiosque et a présenté deux conférences, une sur l'intelligence artificielle appliquée aux sciences de la Terre, et l'autre sur l'énergie géothermique comme source d'indépendance énergétique issue de la Terre. Au total, plus de 2600 élèves des écoles des régions de la Capitale-Nationale et de Chaudière-Appalaches ont participé à cet événement ludique et interactif sur les sciences de la Terre, ainsi que le monde minier et de l'énergie.



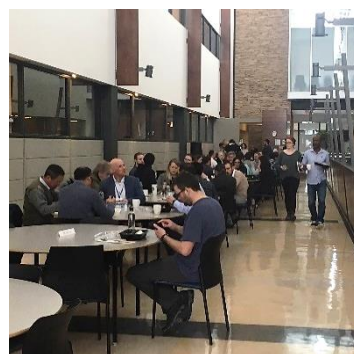
Kiosque CGC



Kiosque conjoint CGC-INRS

RAYONNEMENT NATIONAL

La CGC et l'INRS ont activement participé à l'organisation du congrès de l'AGC-AMC-AIH ayant eu lieu à Québec du 12 au 15 mai 2019 sous le thème « Où les géosciences convergent ». Le comité organisateur local, présidé par l'INRS, a proposé un programme scientifique solide et diversifié comprenant des symposiums, des sessions spéciales, des cours intensifs et des excursions garantissant ainsi le succès du congrès. Au total, pas moins de 800 participants ont pu assister à des conférences et échanger autour des thèmes suivant : « Géosystèmes et hydrogéosystèmes », « Ressources, énergie et environnement », « Science des données pour les géosciences » et « Géosciences et société ». Cette année, le congrès a également eu la chance d'accueillir l'exposition itinérante de minéraux du Musée canadien de la nature au cœur du Centre des congrès créant un point de convergence majeur pour les rencontres et les discussions scientifiques. Cette exposition est l'une des plus grandes se déplaçant au pays et comprend plus de 90 spécimens spectaculaires ainsi que des stations d'interprétation interactives. Elle a également attiré plus de 70 élèves des écoles de la ville de Québec et des curieux lors de la journée Découverte du 14 mai mise en place par 18 volontaires.



Pause café pour les participants aux cours intensifs



Élèves utilisant les stations d'interprétation interactives de l'exposition itinérante du

RAYONNEMENT INTERNATIONAL

Du 13 au 17 août 2018 a eu lieu le 20^e Congrès international de sédimentologie (ISC) au Centre des congrès de Québec. Co-organisé par l'INRS, la CGC et l'Université Laval, le congrès a rassemblé plus de 900 spécialistes des sciences de la Terre sous le thème « Un voyage sédimentaire à travers 3 milliards d'années dans le Nouveau Monde ». C'était la seconde fois que cette réunion internationale se tenait en Amérique du Nord, la première ayant eu lieu à Hamilton en 1982. Plusieurs sessions traitant, par exemple, des processus sédimentaires, des paléo-environnements, ou encore du système de déposition des carbonates, ainsi que des cours intensifs et des ateliers composaient le programme scientifique du congrès. Des excursions géologiques ont permis aux participants de découvrir les paysages et les formations sédimentaires de la région de la ville de Québec ainsi que d'autres provinces canadiennes. Ces excursions ont également servi à présenter l'héritage géologique et historique de la ville de Québec.



Membres du comité organisateur de l'ISC 2018



Pause repas pour les participants de l'excursion dans les Maritimes

COMMUNICATIONS ET ANIMATIONS

PARTICIPATIONS CONJOINTES AUX CONGRÈS GÉOSCIENTIFIQUES

13-17 août 2018 : 20^e Congrès international de sédimentologie (co-organisé par l'INRS et la CGC)

17-18 octobre 2018 : XPLOR 2018

4-6 novembre 2018 : Exploration et exploitation minière et pétrolière au Nouveau-Brunswick 2018

19-22 novembre 2018 : Québec Mines + Énergie 2018

12-15 mai 2019 : AGC-AMC-AIH 2019 (co-organisé par l'INRS et la CGC)

PARTICIPATIONS CONJOINTES AUX ACTIVITÉS INTERNES

28 septembre 2018 : Activité pour souligner les 30 ans du partenariat CGC-INRS

3 novembre 2018 : Portes ouvertes de l'INRS pour le recrutement étudiant au Centre Eau Terre Environnement

18-22 novembre 2018 : Québec Mines + Énergie Découverte et journées éducatives

23 avril 2019 : Assemblée annuelle du partenariat CGC-INRS

INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE

UNE GAMME DIVERSIFIÉE DE LABORATOIRES DE HAUT CALIBRE EN GÉOSCIENCES

Laboratoire	Responsable(s)	Expertise
Delta-Lab	Martine Savard, CGC	Analyse des isotopes stables (H, C, N et O) appliqués aux études hydrogéologiques, environnementales et minérales.
Dendrochronologie et dendrogéochimie	Christian Bégin, CGC	Analyse des paramètres physiques et géochimiques des séquences de cernes de croissances des arbres.
Géochimie, imagerie et radiographie des sédiments (GIRAS)	Pierre Francus, INRS	Analyses non destructives par radiographie couplées à l'analyse chimique par microfluorescence X à très haute résolution de roches et de sédiments.
Hydrogéologie des contaminants	Richard Martel, INRS	Étude du comportement des contaminants dans le sol et l'eau souterraine et mise au point de méthodes de restauration <i>in situ</i> à une échelle intermédiaire entre le laboratoire et le terrain.
Hydrogéologie et caractérisation environnementale	Daniel Paradis, CGC	Appareils de terrain pour la caractérisation de l'eau souterraine et équipement pour la modélisation numérique.
Laboratoire conjoint INRS-CGC	Stéfane Prémont, INRS Yves Michaud, CGC	Caractérisation géochimique des roches, des sédiments, des horizons de sols et des cernes des arbres.
Caractérisation physique, minéralogique et chimique des roches (LAMROC)	Pierre-Simon Ross, INRS	Laboratoire mobile de mesures non destructives à haute résolution spatiale de paramètres physiques, minéralogiques et chimiques sur des carottes de forage.
Cartographie numérique et de photogrammétrie (LCNP)	Kathleen Lauzière, CGC	Acquisition, gestion, analyse et diffusion de données géoscientifiques.
Géosciences appliquées (LGA)	Marc Richer-Lafleche, INRS	Études géophysiques appliquées à l'exploration minière, gazière et pétrolière, la géotechnique et l'archéologie.
Hydraulique environnementale (LHE)	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.
Interprétation et acquisition des mesures en géosciences (LIAMG)	Erwan Gloaguen, INRS	Travaux appliqués principalement à la caractérisation de réservoirs pour la séquestration du CO ₂ , l'hydrogéologie et le pétrole.
Géothermie (LOG)	Jasmin Raymond, INRS	Laboratoire ouvert de mesures des propriétés thermiques et hydrauliques des matériaux géologiques.
Simulation physique, numérique et géophysique	Lyal Harris, INRS	Analyses numériques combinant les méthodes de simulation analogique assistée par tomographie et les interprétations de données géophysiques, de télédétection et de terrain.
Tomodensitométrie multidisciplinaire	Pierre Francus et Damien Pham Van Bang, INRS	Mesures dynamiques en 4D non destructives des variations internes de densité sur des corps statiques (structure interne, porosité, etc.) ou de phénomènes dynamiques, principalement en hydrologie.

Pour plus d'information : cgq-qgc.ca/fr/services

Gestion, diffusion des connaissances et publications

Centre Eau Terre Environnement de l'INRS

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

sdis.inrs.ca

Rapports et thèses

espace.inrs.ca

Articles scientifiques (profils des professeurs)

ete.inrs.ca/les-professeurs/mosaique/3

Commission géologique du Canada

Bibliothèque scientifique fédérale

fsl-bsf.scitech.gc.ca/fra/intranet/accueil/

Base de données Géoscan

geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb?path=geoscan/geoscan_f.web

Publications et rapports de Ressources naturelles Canada

nrcan.gc.ca/publications/1139

Répertoire des scientifiques et professionnels

science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/accueil

Guichet étudiant

Programmes interuniversitaires en sciences de la Terre

Programmes d'études de maîtrise et de doctorat

ete.inrs.ca/ete/etudier/programmes

Projets de maîtrise et de doctorat

inrs.ca/etudier/projets-recherche

Stages universitaires

Stages d'été à l'INRS

inrs.ca/etudier/stages-ete-premier-cycle

Stages en recherche à l'INRS

inrs.ca/etudier/stages-recherche-premier-deuxieme-troisieme-cycle

Programme de cours intensifs sur le terrain ou en formation continue

ete.inrs.ca/ete/etudier/formation-intensive

Programme fédéral d'expérience de travail étudiant

canada.ca/fr/commission-fonction-publique/emplois/services/recrutement/etudiants/programme-federal-experience-travail-etudiant.html

Programme fédéral des adjoints de recherche

canada.ca/fr/commission-fonction-publique/emplois/services/recrutement/etudiants/programme-adjoints-recherche.html

Stages postdoctoraux

Bourses postdoctorales de l'INRS

inrs.ca/etudier/stages-postdoctoraux

Programme fédéral de recherche postdoctorale

nrcan.gc.ca/carrieres/17881

Diplômés INRS-CGC - Cohorte 2018-2019

Maîtrise

Anne-Marie Beauchamp (Benoît Dubé, Michel Malo)

François Huchet (René Lefebvre, Christine Rivard)

Sarane Sterckx (Pierre-Simon Ross, Patrick Mercier-Langevin)

Anne-Sophie Corriveau (Jean Bédard, Marc Richer-Laflèche)

Doctorat

Arnaud Fontaine (Patrick Mercier-Langevin, Michel Malo)

Marc Laurencelle (René Lefebvre, Michel Parent)

William Oswald (Sébastien Castonguay, Benoît Dubé, Michel Malo)

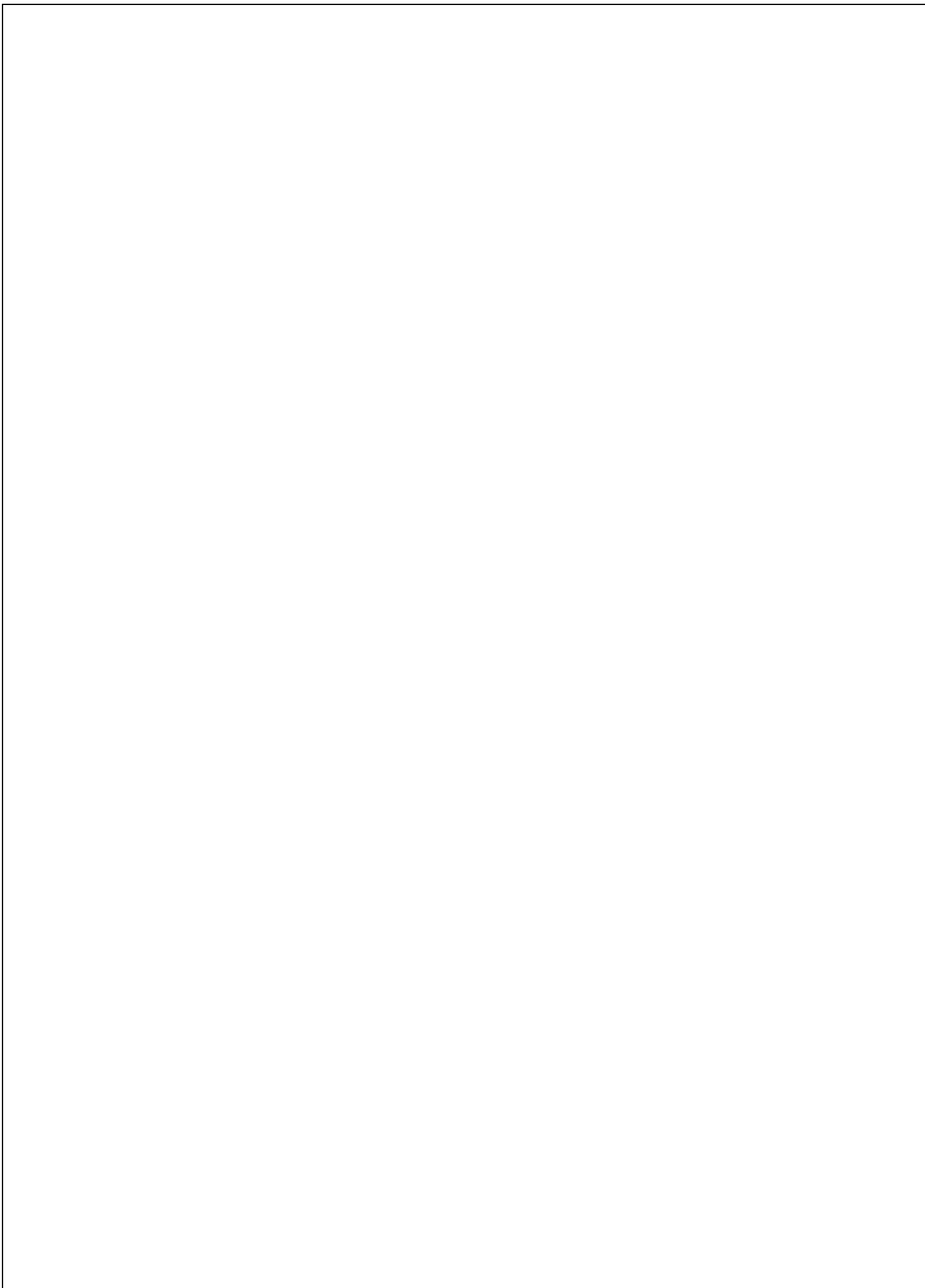
NOUS JOINDRE



Ressources naturelles Canada
Commission géologique du Canada
CGC-Québec
(418) 654 2604
nrcan.gscqc-cgcqc.nrcan@canada.ca
nrcan.gc.ca

Institut national de la recherche scientifique
Centre Eau Terre Environnement
(418) 654 4677
info@ete.inrs.ca
ete.inrs.ca

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





@inrsciences



@GSC_CGC



Institut national
de la recherche
scientifique



Canada 