

CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC



RAPPORT ANNUEL 2021-2022

Ressources et environnement, deux mondes à concilier

Rapport annuel du 1^{er} mai 2021 au 30 avril 2022

Disponible en format électronique : <https://espace.inrs.ca/id/eprint/13102/>

Coordination, rédaction et mise en page

Lauriane Dinis, Joby Aubut Bernard et Renaud Soucy La Roche

Co-rédaction

Geneviève Bordeleau, Mathieu Duchesne, Stéphanie Larmagnat, Louis-César Pasquier, Christine Rivard, Pierre-Simon Ross et Shiva Tirdad

TABLE DES MATIÈRES

MESSAGE DES DIRECTEURS _____	4
Une année sous le signe du renouveau _____	4
CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC _____	6
Qui sommes-nous ? _____	6
Notre mission _____	6
Notre vision _____	6
Nos objectifs _____	6
LE CGQ EN QUELQUES CHIFFRES _____	7
Nos membres Pays d'origine de nos étudiants _____	7
QUELQUES FAITS SAILLANTS _____	7
LES GÉOSCIENCES AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT _____	8
Localisation de nos projets pour l'année 2021-2022 _____	10
DIFFUSION DES CONNAISSANCES _____	11
Définir le cadre géologique pour guider l'exploration minière _____	11
Appuyer le développement de solutions énergétiques durables _____	13
Comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement _____	14
INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE _____	16
Une gamme diversifiée de laboratoires de haut calibre en géosciences _____	16
COMMUNICATION ET ANIMATION _____	17
GESTION, DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET PUBLICATIONS _____	17
GUICHET ÉTUDIANT _____	17
NOUS JOINDRE _____	18

MESSAGE DES DIRECTEURS

Une année sous le signe du renouveau

COVID-19

La distance et le mode virtuel n'ont pas empêché les membres du Centre géoscientifique de Québec (CGQ) de se démarquer et de poursuivre avec brio leur quête de l'excellence. Cette année encore, nous n'avons pas ménagé nos efforts pour avoir un milieu de travail sain et sécuritaire.

Équipe

Nous avons vu une belle évolution au sein des équipes de recherche, même si plusieurs membres ont choisi de nous quitter pour jouir d'une retraite bien méritée. Ces départs ont toutefois été l'occasion de rebondir et d'embaucher plusieurs nouveaux employés tels que des chercheurs, des professionnels de recherche et des techniciens possédant des expertises variées et complémentaires en géosciences pour contribuer au partenariat en collaborant sur de multiples projets.

Renouveau

C'est aussi un atout précieux que de pouvoir travailler en collaboration pour un organisme de recherche fédéral, tel que la Commission géologique du Canada (CGC), et une université, telle que l'Institut national de la recherche scientifique (INRS). Atout qu'il faut préserver et développer pour répondre aux enjeux actuels de notre société tout en étant à l'avant-garde de la recherche en géosciences. C'est pourquoi cette année a été charnière pour renouveler le CGQ. En effet, un groupe de travail composé de scientifiques et de personnels de l'administration des deux institutions a travaillé entre l'automne 2021 et le printemps 2022 pour réinventer le CGQ et maximiser son potentiel. Ce groupe de travail a notamment proposé plus d'une quinzaine de recommandations qui seront mises en place au cours de l'année 2022-2023.



Réjean Couture
Directeur de la
Commission
géologique du
Canada de
Québec

Merci à tous et bravo !



**Louise Hénault-
Ethier**
Directrice du
Centre Eau Terre
et Environnement
de l'INRS



CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC

Qui sommes-nous ?

- Un partenariat unique entre un centre universitaire (Centre Eau Terre Environnement - ETE de l'Institut national de la recherche scientifique - INRS) et un organisme gouvernemental fédéral (division de Québec de la Commission géologique du Canada - CGC-Q de Ressources naturelles Canada - RNCan)

Notre mission

- Répondre à des enjeux socio-économiques pertinents en développant les connaissances relatives à la géologie régionale, aux géoressources et aux géosciences de l'environnement

Notre vision

- Collaborer pour être 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

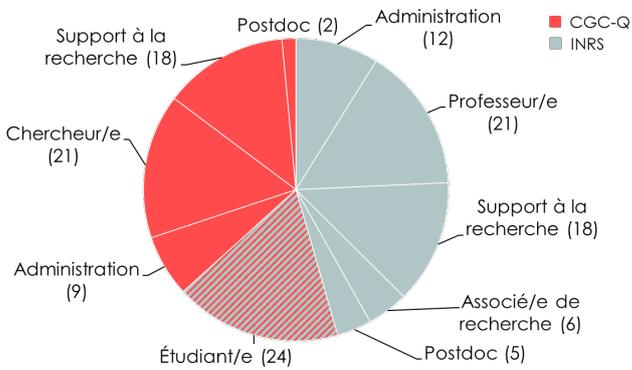
Nos objectifs

- Favoriser la collaboration scientifique entre le Centre ETE et la CGC-Q
- Sensibiliser le grand public aux sciences de la Terre et contribuer à susciter l'intérêt des plus jeunes générations
- 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

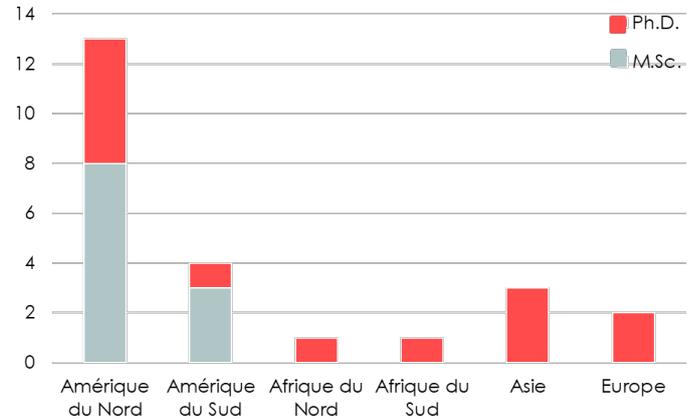
**Un des plus importants regroupements
multidisciplinaires de recherche en
sciences de la Terre au Canada**

LE CGQ EN QUELQUES CHIFFRES

Nos membres



Pays d'origine de nos étudiants



3
chaires de
recherche
INRS

1
nouvelle
chercheuse
CGC

22
projets
communs

QUELQUES FAITS SAILLANTS

Nouveau comité
mixte pour
réinventer le CGQ
et maximiser son
potentiel

Retour des travaux
sur le terrain à l'été
2021

Départs à la retraite

Benoit Dubé
Kathleen Lauzière
Marc Luzincourt

Christine Rivard, Michel Parent, Vincent Tremblay	Jasmin Raymond , René Lefebvre, Jérôme Comte, Félix-Antoine Comeau, Geneviève Bordeleau, Victoria Lee (M.Sc.), Charis Wong (Ph.D.), Oleksandra Pedchenko (Postdoc)	Géothermie Hydrogéologie Géochimie Écologie microbienne Modélisation numérique	Wong, C. et al. (2021) The spatial-temporal variability of an aquifer's microbiological-geochemical characteristics as resulted from the operation of a groundwater heat pump system. Graduate Climate Conference, virtual, 29-31 October (11)
Stéphanie Larmagnat , Josué Jautzy, Mathieu Duchesne	Louis-César Pasquier, Bernard Giroux, Mathieu Des Roches, Arnault Baldassari (Ph.D.), Ehsan Vosoughi (PhD.)	Séquestration du CO ₂	Projet : Captage, utilisation et stockage du carbone (12)

Comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement

Jason Ahad , Jade Bergeron, Marc Luzincourt, Hooshang Pakdel, Anna Smirnov, Leah Mindorff	Valérie Langlois, Richard Martel, Luc Trépanier, Scott Hepditch (Ph.D.)	Géochimie isotopique Géochimie organique	Projet : Impact environnemental du bitume dilué (13)
Jason Ahad, Jade Bergeron, Hooshang Pakdel, Anna Smirnov, Leah Mindorff	Pierre Francus , Claude Fortin, Arnaud De Coninck, Léo Chassiot (Postdoc)	Sédimentologie environnementale Géochimie des métaux Géochimie organique	Projet : Dynamiques spatio-temporelles des contaminations anthropiques au sein des sédiments de la rivière Saint-Charles (Québec, QC, Canada) (14)
Mathieu J. Duchesne	Bernard Giroux , Pierre Francus, Mathieu Des Roches, Philippe Letellier, Louis-Frédéric Daigle, Ehsan Vosoughi (Ph.D.)	Géophysique appliquée Sédimentologie environnementale	Vosoughi, E. et al. (2021) Simultaneous acoustic, electrical and X-ray computed tomography laboratory measurements of partially-saturated permafrost degradation. SEG Technical Program Expanded Abstracts, pp. 2258-2262 (15)
Mathieu J. Duchesne	Jasmin Raymond , Félix-Antoine Comeau, Nicolò Giordano (Postdoc)	Géophysique appliquée Géothermie	Projet : Caractérisation géothermique pour la simulation numérique de la dégradation du pergélisol sous-marin (16)
Daniel Paradis	Erwan Gloaguen, René Lefebvre, André St-Hilaire, Lemuel Carlos Ramos Arzola (Ph.D.)	Hydrogéologie Hydrologie Transfert de chaleur Modélisation numérique Inversion numérique	Projet : Modélisation hydrothermique couplée des ressources en eau de surface et souterraine (bassin de la rivière Yamaska) (17)
Christine Rivard , Vincent Tremblay	Claudio Paniconi, Geneviève Bordeleau, Bernard Giroux, Laura Isabel Guarin-Martinez (M.Sc.), Barbara Javiera Meneses Vega (Ph.D.)	Hydrogéologie Géologie Géochimie Géophysique	Guarin-Martinez, L.I. (2022) Characterization and numerical modeling of the bedrock aquifer in the Fox Creek area, Alberta – Mémoire de maîtrise INRS, 148 pages (18)

Caractériser la ressource en eau

Daniel Paradis	Erwan Gloaguen , Xiao Xia Liang (Ph.D.),	Hydrogéologie Hydrologie Assimilation des données par intelligence artificielle	Projet : Assimilation de données hydro-climatiques pour la prédiction de l'état et la qualité des ressources en eau (Yamaska et Mercier) (17)
Daniel Paradis	René Lefebvre , Raphaël Mathis (M.Sc.)	Hydrogéologie Géochimie Modélisation numérique	Projet : Modélisation des patrons d'écoulement et du temps de résidence de l'eau souterraine pour un système aquifère rocheux et de vallées enfouies (19)
Daniel Paradis	René Lefebvre , Jasmin Raymond, Jean-Marc Ballard, Cynthia Lee (M.Sc.)	Hydrogéologie	Projet : Caractérisation et modélisation des ressources en eaux (20)
Daniel Paradis	René Lefebvre , Aymen Nefzi (Ph.D.)	Hydrogéologie Inversion numérique	Projet : Évaluation du potentiel de la tomographie hydraulique oscillatoire pour la caractérisation de l'hétérogénéité des aquifères granulaires (9)

Michel Parent

Richard Martel, Thomas Robert, Luc Trépanier, Marco Boutin, Jean-Sébastien Gosselin, Marc-Alexandre Fillion (Ph.D.), Jean-Philippe Drolet (Postdoc)

Hydrogéologie
Quaternaire

Projet : Caractérisation des eaux souterraines des champs canadiens d'entraînement de tir (21)

S'adapter aux risques naturels

Didier Perret

Damien Pham Van Bang, Marc Richer-Lafèche, Jacob Stolle

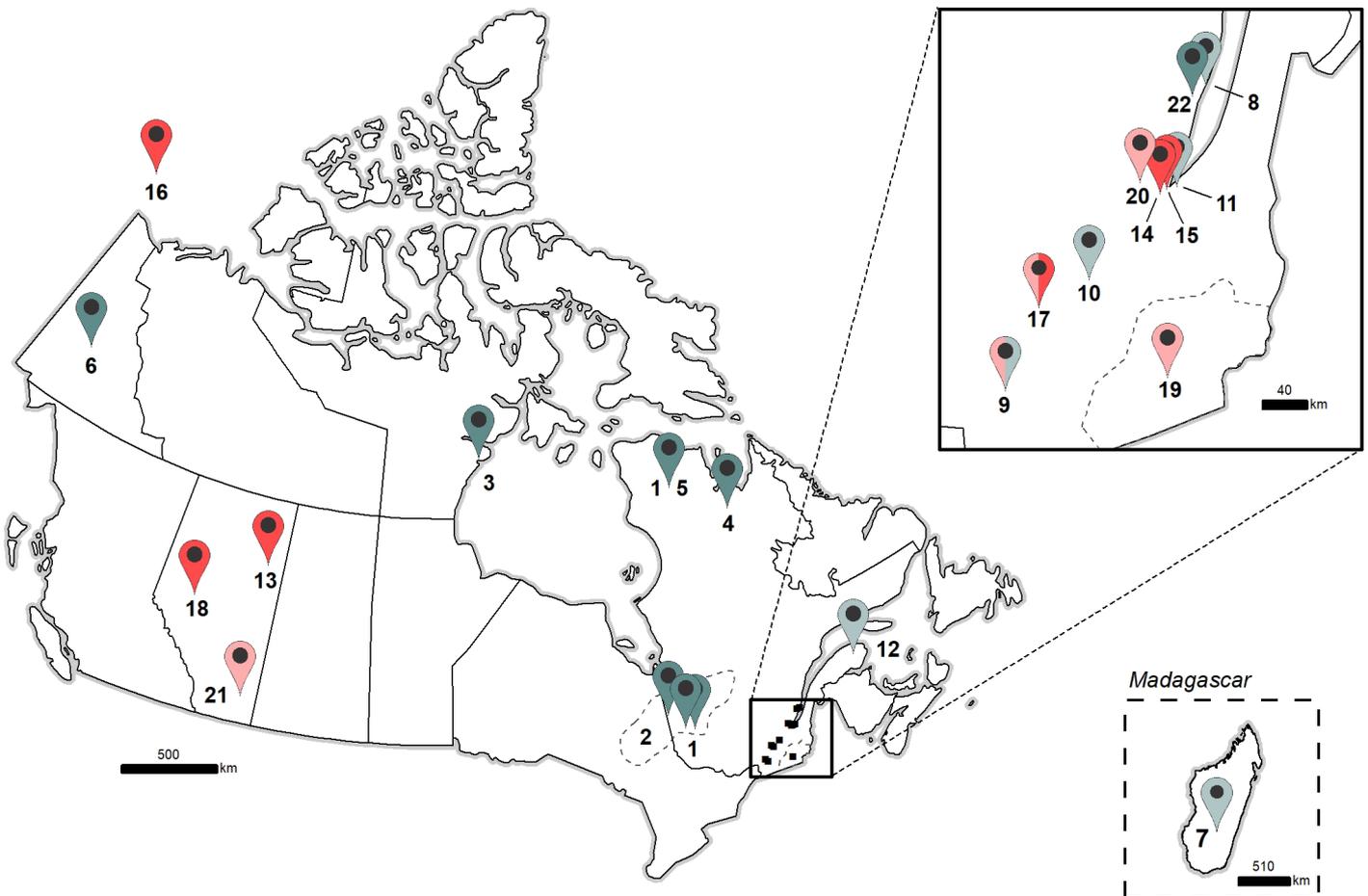
Génie côtier
Hydraulique
Mécanique des sols
Géotechnique
sismique

Projet : Intercomparaison d'Échelle et de Dimensionnalité d'outils de prévision multi-risques: érosion, submersion côtière, Inondation par Embacle (INÉDINE) (22)

En gras : responsable(s) du projet

(#) : Numéro de localisation du projet sur la carte

Localisation de nos projets pour l'année 2021-2022



Soutenir l'exploration des ressources géologiques tout en appuyant la protection de l'environnement

DIFFUSION DES CONNAISSANCES

Définir le cadre géologique pour guider l'exploration minière

Évolution géochimique et pétrogénétique des roches volcaniques de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi : implications pour l'exploration des SMV (#2)

Contexte

Les gisements de sulfures massifs volcanogènes (SMV) sont une source de cuivre, zinc, or, argent et plomb au Canada et ailleurs dans le monde. Notre compréhension de leur formation repose principalement sur des études scientifiques à l'échelle de la mine et du district minier, et sur le fond marin actuel. Toutefois, nous ne savons pas pourquoi certaines ceintures de roches vertes, et certains assemblages volcaniques à l'intérieur de celles-ci sont notablement plus riches en SMV que d'autres.

Objectifs

La présente étude vise à comprendre la variabilité des assemblages volcaniques de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. Elle fait partie du programme *Metal Earth* et est réalisée en collaboration avec quatre autres universités au Canada et aux États-Unis. Sous la co-supervision du professeur Pierre-Simon Ross (INRS) et du chercheur Patrick Mercier-Langevin (CGC), le candidat au doctorat Octavio Vite travaille actuellement à comparer la géochimie et la pétrogenèse des assemblages volcaniques de l'Abitibi.

Méthode

Plusieurs études antérieures sur les volcanites de l'Abitibi ont porté sur les roches felsiques. Dans la présente étude, l'ensemble des compositions volcaniques subalcalines ont été compilées et une attention particulière a été portée sur les basaltes, qui sont abondants dans tous les assemblages et relativement plus faciles à interpréter. Plus de 10 000 analyses ont été compilées et les deux assemblages les plus anciens ont été échantillonnés lors d'une campagne de terrain en 2021 pour obtenir une meilleure répartition des données en fonction du temps géologique.

Résultats

Les résultats de l'étude actuellement disponibles portent sur la géochimie des roches volcaniques mafiques à intermédiaire du Groupe de Blake River et permettent d'envisager un lien entre le niveau de contamination crustale des magmas et l'abondance de SMV.



Octavio Vite et une stagiaire (Enza Magnier) échantillonnent des roches volcaniques archéennes de la ceinture de l'Abitibi, été 2021.

Les réseaux adverses génératifs pour augmenter la résolution des images aéromagnétiques (#5)

Contexte

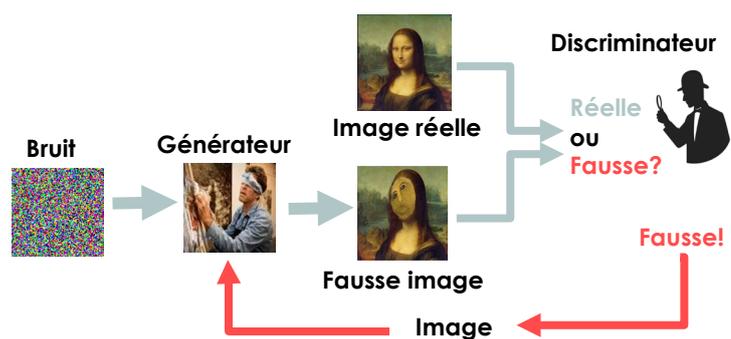
Actuellement, les levés géophysiques aéromagnétiques sont l'une des méthodes les plus rentables pour la cartographie des formations géologiques et la détection de la concentration de minéraux magnétiques en appui à l'exploration minière. Ces levés couvrent rapidement de grandes zones généralement inaccessibles ou dangereuses et ne nécessitent pas de coupe de ligne, de sorte que leur coût est inférieur à celui d'un levé géophysique terrestre. En revanche, les données aéromagnétiques qui en résultent sont généralement à basse résolution et les données à haute résolution ont une couverture spatiale peu étendue limitant les interprétations géologiques robustes.

Objectifs

Pour ces raisons, l'équipe de la CGC (Shiva Tirdad, Nicolas Pinet, Mathieu Duchesne, Karine Bédard) collabore avec l'équipe du laboratoire d'interprétation et acquisition des mesures en géosciences de l'INRS (Erwan Gloaguen, Mojtaba Bavandsavadkoochi) dans le but d'offrir de nouvelles stratégies pour améliorer la résolution des données aéromagnétiques existantes. L'objectif principal du projet est de développer des outils numériques d'intelligence artificielle utilisant les réseaux adverses génératifs (GAN) à super résolution pour améliorer la résolution des données aéromagnétiques. Cette approche permettra de générer des cartes à haute résolution à partir de celles à basse résolution en limitant la perte d'informations.

Méthode

Les GAN incluent deux réseaux de neurones en compétition qui s'améliorent l'un par rapport à l'autre. Les deux réseaux étant basés sur des données d'apprentissage, cette technique permet de générer de nouvelles données avec les mêmes caractéristiques. En effet, le premier réseau (générateur) génère un échantillon (image), tandis que le deuxième (discriminateur) tente de détecter si un échantillon est réel ou s'il est le résultat du générateur. Ainsi, le générateur est entraîné dans le but de tromper le discriminateur.



Flux de travail du GAN

Appuyer le développement de solutions énergétiques durables

Caractérisation en laboratoire des effets d'injection de CO₂ sur les roches des bassins sédimentaires (#12)

Contexte

Les changements climatiques liés à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄) sont un phénomène auquel la société doit désormais faire face. Il est aujourd'hui, plus que jamais, important de réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier de CO₂. Bien que l'une des meilleures approches demeure de réduire notre dépendance aux énergies fossiles, l'atteinte et le respect des cibles de réduction par les gouvernements ne pourront se faire à temps sans considérer les technologies de captage, d'utilisation et de stockage du carbone. Cependant, en dépit du fait que cette méthode soit à l'étude depuis de nombreuses années et employée à travers le monde, les connaissances géoscientifiques manquent encore dans ce domaine.

Objectifs

Les équipes de la CGC (Stéphanie Larmagnat, Josué Jautzy, Mathieu J. Duchesne, Nicolas Pinet) et de l'INRS (Louis-Cesar Pasquier, Mathieu Des Roches, Bernard Giroux, Pierre Francus) ainsi que deux étudiants au doctorat codirigés ont développé un projet ayant pour objectif de tester en laboratoire (GIRAS et Laboratoire de technologies environnementales) les changements de propriétés physiques et chimiques de roches sédimentaires ayant différentes propriétés de réservoir en utilisant des scénarios d'injection de CO₂. Les changements observés contribueront au développement de nouveaux outils géophysiques et géochimiques pour surveiller les effets de l'injection sur la roche encaissante. De plus, les résultats de ce projet serviront à déterminer s'il existe des chemins préférentiels pour le déplacement du CO₂ dans les roches, ce qui aidera à établir des scénarios d'injection et de séquestration optimisés à plus grande échelle, au sein des bassins sédimentaires.

Méthode

Pour ce faire, les scientifiques utilisent cinq types de roches sédimentaires, de granulométrie et porosité variable, et font varier différents paramètres d'injection tels que la pression, la température, ou la composition chimique de la saumure saturant la roche. Les changements observés sont détectés par imagerie aux rayons X (RX) et/ou par des mesures électriques et acoustiques.

Comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement

Comprendre les impacts environnementaux de la dégradation du pergélisol (#15)

Contexte

Au Canada, environ 50 % de la masse continentale est dotée d'une sous-couche de pergélisol, incluant les zones côtières et extracôtières. Dans de nombreuses régions, les changements climatiques provoquent une élévation de la température du sol s'accompagnant d'un dégel et d'un amincissement de la couche de pergélisol. À mesure que le pergélisol dégèle, il libère dans l'environnement des métaux lourds, des gaz à effet de serre et du carbone organique.

Objectifs

Les équipes de la CGC (Mathieu J. Duchesne) et de l'INRS (Bernard Giroux) collaborent avec d'autres organismes afin de 1) développer des méthodes de détection de la dégradation du pergélisol et en faire le suivi, 2) quantifier les gaz à effet de serre et les métaux lourds émis par la dégradation du pergélisol, 3) mieux comprendre les processus géologiques impliqués dans la dégradation du pergélisol, et 4) évaluer les considérations environnementales de la dégradation du pergélisol dans le contexte général de la santé humaine.

Méthode

Pour répondre à certains de ces objectifs, l'étudiant au doctorat Ehsan Vosoughi a travaillé à développer et à adapter des méthodes géophysiques. Il a notamment participé au développement d'un appareillage de laboratoire permettant de faire le suivi en temps réel de la dégradation d'échantillons de pergélisol de différentes granulométries et salinités à l'aide de mesures conjointes de résistivité électrique, acoustiques et tomodynamométriques.

Résultats

Les résultats de ses travaux suggèrent que l'atténuation du signal acoustique est fonction de la salinité de l'échantillon. Le suivi de la résistivité électrique a aussi mis en lumière que la variation de la température a une plus grande influence sur les échantillons à faible salinité. Les images tomodynamométriques ont également montré que la dégradation du pergélisol réduit la cohésion des sédiments, ce qui en contrepartie augmente la porosité et l'atténuation acoustique. Ces résultats facilitent l'interprétation des mesures géophysiques de terrain utilisées pour détecter les zones où le pergélisol se dégrade.

Évaluation des impacts potentiels liés aux activités pétrolières et gazières sur les aquifères peu profonds dans la région de Fox Creek (AB) (#18)

Contexte

Les projets liés à l'exploitation des hydrocarbures soulèvent de nombreuses préoccupations environnementales, notamment la surexploitation et la contamination de l'eau, ainsi que la perturbation des milieux humides et des habitats forestiers. Dans ce contexte, la région de Fox Creek en Alberta, qui est l'une des régions les plus actives pour la production d'hydrocarbures au Canada depuis 50 ans, fait actuellement l'objet d'un projet multidisciplinaire.

Objectifs

Dans ce projet d'envergure, les équipes de la CGC-Québec (Christine Rivard, Vincent Tremblay) et de l'INRS (Geneviève Bordeleau, Claudio Paniconi) collaborent afin d'évaluer les effets cumulatifs des activités liées à l'exploitation des hydrocarbures sur la ressource en eau dans un sous-bassin versant de 700 km². Les travaux de l'équipe vont permettre de caractériser l'aquifère régional peu profond, d'étudier l'intégrité de la zone intermédiaire et d'évaluer le processus actuel d'évaluation des effets cumulatifs dans le cadre des évaluations régionales.

Méthode

Depuis 2019, des travaux sur le terrain, des analyses en laboratoire et de la modélisation numérique ont été réalisés. Actuellement, l'équipe travaille sur le développement de modèles hydrogéologiques, couplés (eaux de surface et souterraines) et géomécaniques pour étudier les effets potentiels de la fracturation hydraulique. Les différentes composantes du cycle hydrologique sont aussi évaluées à différents endroits de la zone pour étudier l'impact de la fragmentation de la forêt sur la recharge des aquifères. Les changements dans le paysage au cours des dernières décennies sont également étudiés et quantifiés.

Résultats

Les résultats préliminaires montrent que la qualité de l'eau souterraine ne semble pas être affectée par les activités pétrolières, ce qui est une excellente nouvelle. Les résultats du modèle géomécanique confirment d'ailleurs que les fractures induites ne dépassent généralement pas le toit de la formation géologique ciblée par l'industrie. En revanche, la fragmentation de la forêt résultant de la construction des routes et de plateformes pour les puits gaziers, de même que la réalisation de nombreuses lignes sismiques et l'installation de dizaines de kilomètres de pipelines, a clairement affecté les écosystèmes.



Installation d'un piézomètre dans le lit de la rivière

INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE

Une gamme diversifiée de laboratoires de haut calibre en géosciences

Laboratoire	Responsable(s)	Expertise
Delta-Lab	Jason Ahad	Analyse des isotopes stables (H, C, N et O) appliqués aux études hydrogéologiques, environnementales et minérales.
Dendrochronologie et dendrogéochimie	Christian Bégin	Analyse des paramètres physiques et géochimiques des séquences de cernes de croissance des arbres.
Géochimie, imagerie et radiographie des sédiments (GIRAS)	Pierre Francus	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	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	Appareils de terrain pour la caractérisation de l'eau souterraine et équipement pour la modélisation numérique.
Laboratoire conjoint INRS-CGC	Stéfane Prémont et Kathleen Lauzière	Caractérisation géochimique des roches, des sédiments, des horizons de sols et des cernes des arbres.
Cartographie numérique et de photogrammétrie (LCNP)	Kathleen Lauzière	Acquisition, gestion, analyse et diffusion de données géoscientifiques.
Géosciences appliquées (LGA)	Marc Richer-Lafleche	Études géophysiques appliquées à l'exploration minière, gazière et pétrolière, la géotechnique et l'archéologie.
Hydraulique environnementale (LHE)	Damien Pham Van Bang	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	Travaux appliqués principalement à la caractérisation de réservoirs pour la séquestration du CO ₂ , l'hydrogéologie et le pétrole.
Géothermie (LOG)	Jasmin Raymond	Laboratoire ouvert de mesures des propriétés thermiques et hydrauliques des matériaux géologiques.
Simulation physique, numérique et géophysique	Lyal Harris	Analyses numériques combinant les méthodes de simulation analogique assistée par tomographie et les interprétations de données géophysiques, de télédétection et de terrain.
Multidisciplinaire de tomodensitométrie	Pierre Francus et Damien Pham Van Bang	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.
Technologies environnementales	Jean-François Blais et Louis-César Pasquier	Tester et démontrer, à peu de frais, de nouveaux procédés de traitement et de valorisation d'effluents liquides, solides et gazeux avant leur implantation à l'échelle réelle.

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

COMMUNICATION ET ANIMATION

Participations conjointes aux congrès géoscientifiques

25-28 octobre : XPLORE 2021 (virtuel)

24-26 octobre : EMP 2021 –
Conférence exploration et
exploitation minière et pétrolière au
Nouveau-Brunswick

22-25 novembre : Québec Mines +
Énergie 2021

Participations conjointes aux activités internes et externes

6 novembre : Portes ouvertes de l'INRS
(virtuel)

19 janvier : Journée carrière en
sciences et génie de l'Université Laval
(virtuel)

18 février : Journée scientifique de
l'INRS (virtuel)

22 mars : Journée mondiale de l'eau :
présentation du documentaire La
goutte de trop

13 avril : Tempête des sciences au
Cégep Garneau

GESTION, DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET PUBLICATIONS

Centre Eau Terre Environnement de l'INRS

Service de documentation et
d'information spécialisées de l'INRS
(SDIS - [lien](#))

Rapports et thèses ([lien](#))

Articles scientifiques (profils des
professeurs - [lien](#))

Commission géologique du Canada

Réseau des bibliothèques
scientifiques fédérales ([lien](#))

Base de données Géoscan ([lien](#))

Publications et rapports de
Ressources naturelles Canada ([lien](#))

Répertoire des scientifiques et
professionnels ([lien](#))

GUICHET ÉTUDIANT

Programmes interuniversitaires en sciences de la Terre

Programmes de maîtrise et de
doctorat au Centre ETE ([lien](#))

Projets de maîtrise et de doctorat
disponibles à l'INRS ([lien](#))

Stages universitaires

Stages d'été de 1^{er} cycle en
recherche à l'INRS ([lien](#))

Stages en recherche à l'INRS ([lien](#))

Programme fédéral d'expérience de
travail étudiant ([lien](#))

Programme fédéral des adjoints de
recherche ([lien](#))

Stages postdoctoraux

Bourses postdoctorales de l'INRS ([lien](#))

Programme fédéral de recherche
postdoctorale ([lien](#))

Diplômés INRS-CGC 2021-2022 codirection

Maîtrise

Émile Boily-Auclair
(Pierre-Simon Ross, Patrick Mercier-Langevin)

Doctorat

Mirah Rajaobelison
(Jasmin Raymond, Stéphanie Larmagnat)

NOUS JOINDRE



Ressources naturelles Canada
Commission géologique du Canada

CGC-Québec

(418) 654 2604

[nrcan.gscqc-cgcqc.nrcan@nrcan-](mailto:nrcan.gscqc-cgcqc.nrcan@nrcan-nrcan.gc.ca)

nrcan.gc.ca

nrcan.gc.ca

Institut national de la recherche
scientifique

Centre Eau Terre Environnement

(418) 654 4677

info.ete@inrs.ca

inrs.ca

490, rue de la Couronne
Québec (Québec) G1K 9A9

cgq-qgc.ca





**IN
RS**

Institut national
de la recherche
scientifique



Canada

