



Sciences de la Terre 2019-2020

Érosion des côtes, exploitation minière, eau souterraine : les géosciences sont très présentes dans l'actualité

La gestion durable des ressources minérales, pétrolières et gazières, et des eaux souterraines, l'évaluation des risques géologiques et l'impact des changements climatiques sont autant de problématiques auxquelles les chercheurs tentent de répondre. Le Centre géoscientifique de Québec résulte d'une entente de partenariat unique au Canada entre un établissement universitaire, le Centre Eau Terre Environnement de l'INRS, et un organisme fédéral, le bureau de Québec de la Commission géologique du Canada (une division de Ressources naturelles Canada). Cette collaboration a permis de constituer l'un des plus importants regroupements multidisciplinaires de recherche en sciences de la Terre au pays.

Des exemples de recherche et de formation appliquées aux défis actuels

Relever le défi du stockage

Les communautés nordiques isolées dépendent des combustibles fossiles pour leur production d'énergie. Dans le contexte actuel, une transition vers les énergies renouvelables est souhaitable, mais plusieurs défis restent à relever pour y arriver. Une équipe de recherche de l'INRS poursuit depuis quelques années des travaux de recherche dans le Nord du Québec pour démontrer la faisabilité d'utiliser le stockage thermique souterrain dans le pergélisol pour combler une partie des besoins des communautés. Il s'agit d'une solution innovante pour chauffer les bâtiments en hiver grâce à l'énergie solaire produite en excès durant l'été. Les travaux de recherche en cours visent entre autres à résoudre la problématique du stockage énergétique de longue durée en climat froid.



Fouiller l'histoire du sous-sol

La province de Grenville comprend les racines d'une chaîne de montagnes comparable à l'Himalaya, mais âgée d'un milliard d'années, qui s'étend sur 2000 km à la marge sud-est du Bouclier canadien. Une équipe de l'INRS amorce un projet de recherche qui vise à étudier en détail une zone de cisaillement grenvillienne dans la région du lac des Commissaires au Saguenay-Lac-Saint-Jean, récemment identifiée par des partenaires du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. L'étude en cours caractérisera la structure de cette zone de cisaillement, les conditions de déformation et de métamorphisme, la corrélation potentielle avec d'autres zones de déformation similaires et les implications pour l'évolution de la province de Grenville.



Anticiper les risques naturels

La ville de Baie-Saint-Paul est une zone de transition abrupte entre la montagne et la mer. Elle est sujette à plusieurs risques naturels, dont une ligne de faille active, des glissements de terrain, de l'érosion côtière et des inondations. Une équipe de recherche de l'INRS et ses collaborateurs de la Commission géologique du Canada et des universités Brock et d'Ottawa sont chargés d'examiner des solutions durables pour remédier à la vulnérabilité de cette zone côtière. Des travaux sur le terrain seront combinés à la modélisation numérique et physique dans le grand canal à vagues de l'INRS afin d'aider la communauté à mieux anticiper les risques et déterminer les meilleures pratiques.



Grands thèmes abordés et chercheurs impliqués



EAUX SOUTERRAINES

Geneviève Bordeleau | Géochimie isotopique
genevieve.bordeleau@ete.inrs.ca

René Lefebvre | Hydrogéologie des ressources
rene.lefebvre@ete.inrs.ca

Richard Martel | Hydrogéologie des contaminants
richard.martel@ete.inrs.ca

Claudio Paniconi | Modélisation hydrogéologique
claudio.paniconi@ete.inrs.ca

Jasmin Raymond | Géothermie
jasmin.raymond@ete.inrs.ca



ENVIRONNEMENTS GÉOLOGIQUES ET RESSOURCES NATURELLES

Lyal Harris | Géologie structurale et géophysique
lyal.harris@ete.inrs.ca

Marc Richer-Lafleche | Ressources minérales
marc.richer-lafleche@ete.inrs.ca

Pierre-Simon Ross | Volcanologie et géologie économique
pierre-simon.ross@ete.inrs.ca

Renaud Soucy La Roche | Géologie structurale
renaud.soucy_la_roche@ete.inrs.ca



GÉOPHYSIQUE ET GÉOSTATISTIQUE

Bernard Giroux | Géophysique appliquée
bernard.giroux@ete.inrs.ca

Erwan Gloaguen | Assimilation de données géoscientifiques
erwan.gloaguen@ete.inrs.ca



HYDRODYNAMIQUE ET SÉDIMENTOLOGIE

Pierre Francus | Sédimentologie environnementale
pierre.francus@ete.inrs.ca

Damien Pham Van Bang | Hydrodynamique et transport
sédimentaire | damien.pham_van_bang@ete.inrs.ca

Jacob Stolle | Hydrodynamique côtière et fluviale
jacob.stolle@ete.inrs.ca

Quelques publications récentes

(Les noms des auteurs du Centre ETE sont en **gras**)

- **Anterrieu O, Giroux B, Gloaguen E** et Carde C (2019). Non-destructive data assimilation as a tool to diagnose corrosion rate in reinforced concrete structures. *Journal of Building Engineering*, 23 (Mai): 193-206. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jobe.2019.01.033>
- Boujia N, Schmidt F, Chevalier C, Siegert D et **Pham Van Bang D** (2019). Effect of scour on the natural frequency responses of bridge piers: development of a scour depth sensor. *Infrastructures*, 4 (2): Art. 21. <http://dx.doi.org/10.3390/infrastructures4020021>
- Camporese M, **Paniconi C**, Putti M et McDonnell JJ (2019). Fill and spill hillslope runoff representation with a Richards equation-based model. *Water Resources Research*, 55 (11): 8445-8462. <http://dx.doi.org/10.1029/2019WR025726>
- **Chassiot L, Francus P, De Coninck A**, Lajeunesse P, Cloutier D et Labarre T (2019). Spatial and temporal patterns of metallic pollution in Québec City, Canada: Sources and hazard assessment from reservoir sediment records. *Science of the Total Environment*, 673 (Juillet): 136-147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.021>
- **Giordano N** et **Raymond J** (2019). Alternative and sustainable heat production for drinking water needs in a subarctic climate (Nunavik, Canada): Borehole thermal energy storage to reduce fossil fuel dependency in off-grid communities. *Applied Energy*, 252 (Octobre): Art. 113463. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.113463>
- **Longpré-Girard M, Martel R, Robert T, Lefebvre R**, Lauzon J-M et Thomson N (2020). Surfactant foam selection for enhanced light non-aqueous phase liquids (LNAPL) recovery in contaminated aquifers. *Transport in Porous Media*, 131 : 65-84. <http://dx.doi.org/10.1007/s11242-019-01292-0>
- Godin L, **Soucy La Roche R**, Waffle L et **Harris LB** (2019). Influence of inherited Indian basement faults on the evolution of the Himalayan orogen. *Geological Society*, 481 : 251-276. <http://dx.doi.org/10.1144/SP481.4>
- **Ross P-S, Bourke A, Schnitzler N** et Conly A (2019). Exploration vectors from near infrared spectrometry near the McLeod volcanogenic massive sulfide deposit, Matagami district, Québec. *Economic Geology*, 117 (4): 613-638. <http://dx.doi.org/10.5382/econgeo.4656>

Une diversité de partenaires de recherche

- Électricité de France
- Ero Copper
- Institut nordique du Québec (INQ)
- Gouvernement du Canada (Défense nationale, Ressources naturelles)
- Gouvernement du Québec (Énergie et Ressources naturelles, Environnement et Changements climatiques)
- Réseau Québec maritime (RQM)
- Vale Inco
- Ville de Québec