PROGRAMME DE DOCTORAT EN SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

SOUTENANCE DE THÈSE
de
Samuel Gagnon

Le 11 mars 2020 à 13h30
Salle 3632
Pavillon Louis-Jacques-Casault

Titre : **Changements climatiques et interactions écologiques affectant le pergélisol et l'activité des coins de glace dans la vallée de la rivière Narsajuaq, Nunavik (Canada)**

PRÉSIDENCE

Professeur Martin Lavoie
Directeur des programmes de 2e et 3e cycles
Département de géographie
Université Laval

MEMBRES DU JURY

Professeur Michel Allard
Directeur de recherche
Département de géographie
Université Laval

Professeure Hanne H. Christiansen
Examinatrice externe
Département de géologie
The University Centre in Svalbard, Norvège

Professeure Najat Bhiry
Examinatrice
Département de géographie
Université Laval

Professeur Warwick F. Vincent
Examinateur
Département de biologie
Université Laval

RÉSUMÉ

Afin de déterminer l'impact direct des changements climatiques sur la dynamique des coins de glace et le régime thermique du pergélisol, 16 sites d'échantillonnage dans la vallée de la rivière Narsajuaq (Nunavik, Canada) qui ont fait l'objet d'études substantielles sur les coins de glace en 1989 et 1990 ont été revisités entre 2016 et 2018. Les observations et mesures démontrent qu'au cours des 25 dernières années, les coins de glace de la vallée de la rivière Narsajuaq ont subi une dégradation sans précédent de leurs excroissances, engendrant un approfondissement généralisé des étages principaux en raison de l'approfondissement de la couche active qui a atteint des profondeurs 1,2 à 3,4 fois supérieures à celles de 1991. Le régime thermique des quatre principaux types de sols identifiés dans la vallée a fait l'objet de simulations numériques afin de reproduire les changements de température du pergélisol depuis 1990 et de prévoir les variations de l'épaisseur de la couche active jusqu'en 2100. Au cours des dernières décennies, les coins de glace de tous les types de sol ont été actifs, se fissurant presque tous les ans, excepté en 2010, l'année la plus chaude jamais enregistrée. Pour le reste du 21e siècle, les simulations prédisent l'arrêt complet de la fissuration du sol entre 2020 et 2095 en fonction du type de sol et des scénarios climatiques choisis. Cependant, en prenant en compte la variabilité interannuelle du climat, il est très probable que plusieurs coins de glace cesseront de fissurer au cours des 20-30 prochaines années. La couche active a atteint une profondeur record en 2010, puis s'est amincie avec le refroidissement récent. Il est attendu qu'elle s'approfondira suffisamment au cours des prochaines décennies pour causer une dégradation généralisée des coins de glace, ne laissant que des racines de coins de glace fossiles en profondeurs dans le pergélisol d'ici la fin du siècle. Cette thèse propose également une nouvelle approche permettant d'améliorer les estimations des réserves de carbone dans le pergélisol arctique en se basant sur la photo-interprétation de la géologie de surface et des formes de relief ainsi que sur la reconstitution de l'histoire géologique du paysage. Une forte correspondance existe en effet entre les formes du relief et les formations meubles d'une part et les stocks de carbone sous forme de matière organique dans les sols, d'autre part.

Formation académique

2015 : **Maîtrise en sciences géographiques**
« *Measurement of permafrost greenhouse gas emissions through a new automated system of closed chambers* », Université Laval, Québec QC.

2013 : **Baccalauréat en science environnementale**
Université Bishop's, Sherbrooke QC.

Publications

GAGNON, S., ALLARD, M., (2019 sous révision), « Modelled (1990-2100) Variations in active-layer thickness and ice-wedge activity near Salluit, Nunavik (Canada) », *JGR : Earth Surface*.

GAGNON, S., ALLARD, M., (2019 sous révision), « Geomorphological controls over carbon distribution in permafrost soils : the case of the Narsajuaq river valley, Nunavik (Northern Québec, Canada) », *Arctic Science*.

GAGNON, S., ALLARD, M., NICOSIA, A., (2017), « Diurnal and seasonal variations of tundra CO2 emissions in a polygonal peatland near Salluit, Nunavik, Canada », *Arctic Science,* 4 : 1-15.

Communications

GAGNON, S., « Modelled (1990-2100) variations in active-layer thickness and ice-wedge activity near Salluit, Nunavik (Canada) *», ArcticNet Annual Scientific Meeting,* Halifax, Canada, 2019.

GAGNON, S., « Understanding climate change with ice wedges », *Arctic Circle Assembly,* Reykjavik, Islande, 2018.

GAGNON, S., « Geomorphological and ecological interactions affecting permafrost thaw in the Narsajuak river valley, Nunavik, Canada », *European Conference on Permafrost (EUCOP)*, Chamonix-Mont Blanc, France, 2018.

Prix

Prix George Hobson d'excellence en sciences physiques, Programme de formation scientifique dans le Nord, Ottawa ON, 2018.

Prix Louis-Edmond Hamelin d'excellence en communication, Centre d'études Nordiques, Québec QC, 2018.