



81e du Congrès de l'Acfas

## Colloque 651 - Colloque du Centre d'études nordiques (CEN)

### Responsable(s)

Najat BHIRY *Université Laval*, Christine BARNARD *Centre d'études nordiques*, Geneviève ALLARD *Centre d'études nordiques*

### Description

La problématique qui sera abordée dans notre colloque porte sur l'état des connaissances portant sur les milieux et les ressources nordiques dans le double contexte de réchauffement du climat et de développement socioéconomique du Nord. À l'instar des régions circumpolaires-Nord, les régions nordiques du Québec subissent un des plus forts taux de réchauffement à l'échelle planétaire, ce qui a une influence certaine sur la vie des résidents (sécurité, approvisionnement en services, infrastructures, etc.). Compte tenu des infrastructures projetées à court et à moyen termes dans le cadre du développement économique du Nord (<http://plannord.gouv.qc.ca/>) tels le prolongement de routes, la construction de ports en eau profonde et l'expansion urbaine, nous croyons que l'effet cumulatif du climat et de l'industrialisation génère une situation nouvelle et bouleverse l'intégrité des écosystèmes et des géosystèmes et les modes de vie traditionnels. Il est donc important de dresser l'état des connaissances acquises suite à l'étude de divers milieux et les ressources en présentant les données les plus récentes portant sur les effets du climat, du développement ou de leur effet cumulatif.

Ce colloque permet de regrouper des chercheurs œuvrant, entre autres, en écologie, en biologie, en géomorphologie, en géologie, en limnologie et en hydrologie des environnements nordiques. Seront aussi présents des responsables du Nord et du Sud du Québec qui utiliseront ces connaissances dans le but d'assurer un développement durable du Nord. En plus des membres du CEN, des chercheurs d'autres provinces du Canada et d'autres pays œuvrant dans le domaine seront invités à venir partager leurs connaissances. Aussi, nous souhaitons que ce colloque amène à développer des recherches interdisciplinaires qui permettront d'appréhender les problèmes qui pourraient surgir suite aux bouleversements engendrés par le développement et le climat dans le but d'envisager le plus tôt possible des pistes de solution pour atténuer leur impact.

### Mardi 7 Mai 2013

18 h 30 - 20 h 00

**Conférence grand public – Le Centre d'études nordiques (CEN) s'associe à l'organisme ARCTICConnexion pour présenter la conférence grand public : « La recherche nordique et les communautés du Nord. Comment développer une collaboration durable ? »**

Communications orales

Bâtiment – Local : Pavillon Ferdinand-Vandry – 2855B

Thierry RODON *Université Laval*, José GÉRIN-LAJOIE *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*, Michael BARRETT *ARK - Administration régionale Kativik*, Lisa KOPERQUALUK *Université Laval*

### **La recherche nordique et les communautés du Nord. Comment développer une collaboration durable ?**

Les changements prenant actuellement place dans le Nord du Québec et l'Arctique canadien sont des sources de préoccupation pour les résidents du Nord, mais touchent aussi tous les Canadiens de manière générale. Pour mieux comprendre et pallier à ces problématiques, un nombre croissant de projets de recherche scientifique « nordique » ont vu le jour et couvrent plusieurs domaines d'expertise. Avec la prise de leadership autochtone au courant des dernières décennies, les communautés nordiques se positionnent de plus en plus comme des partenaires de recherche et demandent avant tout à être considérées sur un pied d'égalité. Or, malgré le fait qu'un nombre grandissant de scientifiques reconnaissent aujourd'hui la pertinence et la richesse du savoir autochtone et le considèrent comme une source importante d'information sur les environnements nordiques, la communication et la collaboration entre les deux parties sont souvent freinées par des barrières culturelles attribuables à différentes philosophies. En effet, pendant que les scientifiques sont contraints par le manque de temps et de ressources, les leaders autochtones rappellent l'importance de comprendre la culture et les préoccupations locales du Nord pour rendre le dialogue possible. Il semble que l'avenir de la collaboration « Nord-Sud » repose sur des échanges humains ancrés dans le partage des Savoirs et le respect mutuel. Cette approche s'impose graduellement comme nouvelle façon de faire en recherche nordique.

## **Mercredi 8 Mai 2013**

8 h 40 - 10 h 30

### **Communications orales**

Communications orales

Bâtiment – Local : Pavillon Ferdinand-Vandry – 2855B

8 h 40 Mot de bienvenue

8 h 45 Michael BARRETT *ARK - Administration régionale Kativik*

### **Plénière – La collaboration scientifique interculturelle au Nunavik**

L'Administration Régionale Kativik (ARK) gère le territoire du Nunavik. L'ARK exerce sa compétence dans des domaines tels que les transports, l'environnement, la police, l'emploi, la sécurité du revenu, les services de garde à l'enfance, l'aménagement du territoire, la sécurité civile et le développement économique. Le Service des ressources renouvelables, de l'environnement, du territoire et des parcs, a un large éventail de responsabilités dont le développement de parcs l'aide aux Inuits pour leurs activités de chasse, de pêche et de piégeage, la conservation de la faune, l'environnement et l'aménagement du territoire. Le financement des activités du Service provient du gouvernement du Québec, par l'entremise de l'Entente sur le financement global de l'ARK (Entente Sivunirmut). Du financement additionnel sur des projets particuliers provient d'ententes spécifiques conclues avec plusieurs ministères provinciaux et fédéraux. De plus, le Service est appelé à définir les préoccupations de recherche des résidents du Nunavik, à s'impliquer dans les orientations du programme ArcticNet et à travailler étroitement avec des chercheurs universitaires. Dans

un contexte où les résidents du Nunavik souhaitent orienter, développer et participer à des projets de recherche qui répondent à leurs besoins, des approches seront proposées pour des collaborations interculturelles fructueuses et des exemples de projets ayant eu des impacts positifs sur la population Inuits locale seront abordés.

9 h 30 Frédéric POISSON *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*,  
Line COUILLARD, Abdoul-Ousmane DIA, Sophie BENOIT

### **Atlas de la biodiversité du Québec nordique**

En novembre 2008, le MDDEP et la fondation Prince Albert II de Monaco signaient une entente pour développer un prototype d'Atlas de la biodiversité du Québec nordique. Le but de l'Atlas de la biodiversité du Québec nordique est d'étudier la biodiversité de ce territoire en prenant compte des changements climatiques. Il poursuit deux objectifs : acquérir une connaissance structurée du territoire, appuyée par un système d'information géographique (S.I.G.); élaborer une méthode d'analyse de la biodiversité. La limite méridionale du territoire d'étude est identifiée par la limite du 49<sup>e</sup> parallèle. Le territoire nordique ainsi défini couvre une superficie de plus d'un million deux cents milles de kilomètres carrés. La biodiversité touche une multitude de disciplines qui peuvent chacune prétendre à être traitées dans un projet d'Atlas. La biodiversité est abordée au niveau des écosystèmes en portant une attention plus particulière à leur partie physique. Ce choix repose sur des concepts qui permettent de répondre aux objectifs fixés tout en tenant compte des caractéristiques du territoire d'étude ainsi que des contraintes d'espace et de temps. Ils seront développés au cours de la conférence. Nous voulons par ce travail montrer comment les données acquises depuis les trente dernières années sont indispensables et de faire prendre conscience de l'absolue nécessité de remettre en marche les grandes campagnes d'inventaire pour asseoir nos décisions sur une base solide de connaissances.

9 h 45 Fabio GENNARETTI *UQAR - Université du Québec à Rimouski, Centre d'études nordiques*,  
Dominique ARSENEAULT *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Antoine NICAULT  
*ECCOREV, Aix-en-Provence, France, 13545*

### **Reconstitution des températures estivales du dernier millénaire à partir d'épinettes noires (*Picea mariana* Mill. BSP.) subfossiles puisées dans six lacs de la taïga québécoise**

La compréhension de la variabilité climatique du dernier millénaire et la mise en contexte du récent réchauffement global représentent un défi important pour la communauté scientifique. Parmi les indicateurs utilisés pour reconstituer le climat passé, les séries dendrochronologiques fournissent des informations précises sur les variations climatiques de haute (annuelles) et de basse fréquence (centenaires). Cependant, dans la forêt boréale nord-américaine, les séries millénaires sont rares à cause de la courte durée de vie des arbres et de la récurrence des incendies. Faisant partie du projet ARCHIVES (<http://archives.ete.inrs.ca/>), cette étude a eu pour objectif de développer un réseau de longues chronologies à partir d'épinettes noires subfossiles préservées dans la zone littorale de lacs de la taïga québécoise et d'utiliser ce réseau pour reconstituer les températures estivales du dernier millénaire. Au total, 1940 échantillons ont été datés par dendrochronologie sur les 1440 dernières années (572-2011 apr. J.-C.). La datation des échantillons calcinés et la validation des chronologies locales entre elles ont permis d'identifier et de réduire l'impact des incendies sur la reconstitution. Cette étude a permis d'améliorer la représentativité spatiale et temporelle des reconstitutions climatiques et de comparer les fluctuations climatiques du dernier millénaire (Optimum climatique médiéval et Petit âge glaciaire) avec le réchauffement du dernier siècle dans le Québec boréal.

- 10 h 00 Alexandre RASIULIS *Université Laval*, Steeve CÔTÉ *Université Laval*, Marco FESTA-BIANCHET *Université de Sherbrooke*  
**Survie et dynamique de population des caribous migrateurs au Québec et au Labrador**

Il existe présentement deux défis à la conservation de Rangifer. Le premier est un manque de données, spécifiquement des inventaires de population fiables, un outil essentiel à la gestion. Deuxièmement, la majorité des populations mondiales sont en déclin depuis plusieurs décennies. Il est donc important de mieux comprendre les facteurs affectant la dynamique de population de Rangifer. Les deux troupeaux de caribous migrateurs du nord du Québec et du Labrador ne sont pas à l'abri de ces problématiques. Le troupeau Rivière-aux-Feuilles (TRAF) et Rivière-George (TRG) sont en déclin depuis environ 10 et 20 ans respectivement. Depuis plus de 20 ans, nous suivons des individus munis de colliers émetteurs ce qui nous offre une image à long terme de la survie de ces individus. La survie des femelles adultes du TRAF est basse, mais relativement constante à environ 85 % depuis les dernières années. Par contre, la survie des femelles adultes du TRG demeure très basse, entre 60 et 80 % depuis 2002. En utilisant les taux de recrutement, survie et sexe ratio, nous avons calculé la taille de population des troupeaux des dernières décennies. Ce modèle nous a permis de corriger le résultat imprécis de l'inventaire effectué sur le TRAF en 2001 puis de prédire à 5000 individus près l'inventaire aérien du TRG effectué en 2012.

- 10 h 15 Catherine DOUCET *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Joël BÉTY *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Rimouski*, Gilles GAUTHIER *Université Laval*  
**Synchronie entre la reproduction et l'abondance des ressources : effet sur le succès reproducteur d'un insectivore de l'Arctique**

Dans les habitats hautement saisonniers tels que la toundra, la période de reproduction des oiseaux doit être adaptée aux conditions locales afin de maximiser le succès reproducteur. En réponse au réchauffement accéléré dans l'Arctique, une modification de la phénologie de la reproduction propre à chaque espèce pourrait entraîner une perte de synchronie multi-trophique. Nous avons examiné la synchronie entre la période de reproduction et l'abondance des ressources ainsi que son effet sur le succès reproducteur chez le Plectrophane lapon (*Calcarius lapponicus*), un insectivore nichant sur l'île Bylot, NU. Un suivi sur cinq ans des nids, de la croissance des juvéniles et de la disponibilité saisonnière en arthropodes a permis d'observer une importante variabilité dans l'étendue des dates d'éclosion. De plus, une décroissance de la taille de couvée et de nichée apparaît au cours de la saison ce qui suggère une diminution du succès reproducteur avec l'augmentation de la désynchronisation. Toutefois, aucun effet de la date d'éclosion sur la croissance des jeunes au nid n'a été décelé. Néanmoins, un effet négatif sur la croissance et la survie pourrait apparaître à l'indépendance des jeunes. Mieux comprendre les relations entre reproduction, abondance des ressources et succès reproducteur devient essentiel afin d'évaluer la capacité des espèces à répondre aux modifications de leur environnement.

- 10 h 30 Pause

10 h 50 - 11 h 50

**Communications orales débutant avec un conférencier invité – M. James Woollett**

Communications orales

Bâtiment – Local : Pavillon Ferdinand-Vandry – 2855B

- 10 h 50 James WOOLLETT *Université Laval*, Martin FIELDS *Université Laval*, Lindsay SWINARTON *Université Laval*, Céline DUPONT-HÉBERT *Université Laval*

## **Conférencier invité – Modélisation du « paysage » de banquise des Inuits du Labrador à partir des indices indirects climatologiques, zooarchéologiques et historiques**

La banquise côtière est un environnement d'importance critique pour les Inuits du Labrador. Elle représente un habitat biologique et un territoire de chasse de première importance. Elle est aussi une route de déplacement et un paysage culturel occupé entre la formation des glaces en automne et leur fonte au printemps. Elle est, par contre, un environnement saisonnier, temporaire et dynamique qui laisse très peu de traces matérielles. Cette étude présente une reconstitution historique préliminaire de la distribution locale de la banquise côtière dans la région de Nain, Nunatsiavut (Labrador) basée sur des données zooarchéologiques, climatologiques et historiques. La variabilité chronologique de la formation et distribution de la banquise côtière est examinée à partir des données paléoclimatologiques et l'abondance d'espèces de mammifères marins sensibles à la présence de la glace. La structure géographique des territoires de chasse hivernale des Inuits sera étudiée à partir de l'écologie et paléogéographie des phoques, des modes d'établissement et de la distribution de la glace.

11 h 20 Sophie CREVECOEUR *Université Laval*, Warwick VINCENT, Jérôme COMTE *Université Laval*, Connie LOVEJOY *Université Laval*

### **Changements climatiques : impact de la fonte du pergélisol dans la région subarctique du Québec et micro-organismes impliqués**

Dans la région subarctique du Québec, le réchauffement climatique provoque la fonte du pergélisol ce qui amène à la formation de mares de fonte, aussi appelées mares thermokarstiques. Ces mares disposent d'une grande variabilité spatiale et verticale de leurs conditions physico-chimiques. De plus, des gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone et le méthane émanent de ces mares. La communauté microbienne (bactéries et archées) à la base de cette activité biogéochimique intense est étudiée dans le cadre du projet ADAPT (Arctique en développement et adaptation au pergélisol en transition). Nous adressons les hypothèses que la composition de la communauté microbienne est influencée par les variations des conditions physico-chimiques à travers et au sein des mares et que ces dernières forment un environnement propice à la synthèse de méthane par les archées méthanogènes. Pour cette étude, une campagne d'échantillonnage de 12 mares a eu lieu durant l'été 2012. Les résultats préliminaires ont permis d'identifier des archées appartenant aux groupes majeurs des « rice cluster » II, IV et V, « lake Dagow sediments », « marine groupe I thaumarcheota » ainsi que trois groupes de méthanogènes : méthanobacterium, méthanosarcina et méthanomicrobiales. Par la suite, la diversité microbienne sera évaluée grâce à des techniques de séquençage de nouvelle génération et les résultats obtenus seront mis en lien avec les émanations de gaz à effet de serre mesurées in situ.

11 h 35 Frédéric BOUCHARD *Université Laval*, Lauren A. MACDONALD *University of Waterloo*, Hilary WHITE *Wilfrid Laurier University*, Brent B. WOLFE *Wilfrid Laurier University*, Roland I. HALL *University of Waterloo*, Reinhard PIENITZ *Université Laval*

### **Du stress climatique à la réponse hydrologique : dynamique récente de lacs de thermokarst dans les basses-terres occidentales de la Baie d'Hudson (Wapusk National Park, Manitoba)**

Nous présentons ici les résultats d'analyses géochimiques et isotopiques effectuées sur des échantillons de sédiments lacustres récoltés dans 37 lacs du WNP, le long d'un transect allant de la forêt boréale à la toundra arctique. Les résultats montrent d'abord un contraste remarquable dans le contenu en matière organique (2-93%), en matière minérale (5-97%) et

en carbonates (1-71%). Les lacs “organiques” (tourbe, berges végétalisées) se distinguent clairement des lacs “minéraux” (sable, gravier). D’autre part, les rapports C/N et les données isotopiques montrent un gradient dans le comportement hydrologique des lacs : ceux de la forêt boréale sont surtout influencés par le ruissellement de surface et les eaux de fonte printanière, alors que ceux de la toundra côtière, plus productifs, sont davantage affectés par l’évaporation.

Situé sur la côte ouest de la Baie d’Hudson, le “Wapusk National Park” (WNP) compte des milliers de lacs de thermokarst (fonte du pergélisol) où vivent de nombreuses espèces représentatives de la faune/flore des basses-terres hudsoniennes. Or, la dynamique hydrologique de ces lacs est pour l’instant mal connue, et les projections climatiques pour la fin du XXI<sup>e</sup> siècle font état d’un réchauffement significatif. Les lacs du WNP étant généralement peu profonds, donc sensibles aux variations climatiques, il apparaît essentiel de mieux connaître l’hydrologie passée et actuelle de ces lacs afin d’établir, pour l’avenir, des stratégies d’adaptation adéquates.

11 h 50 Dîner

13 h 15 - 16 h 05

### **Communications orales entrecoupées de présentations de discours express**

Communications orales

Bâtiment – Local : Pavillon Ferdinand-Vandry – 2855B

13 h 15 Dominique ARSENEAULT *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Marc-André PARISIEN *Service canadien des Forêts*, Dominique BERTEAUX *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Claude MORNEAU *Direction des inventaires forestiers, Ministère des Ressources naturelles*

#### **Plénière – Changements climatiques, risque de feux et conservation des écosystèmes dans le nord du Québec**

On reconnaît de plus en plus l’importance de mieux comprendre les facteurs qui dynamisent les immenses étendues presque vierges des zones nordiques en vue de planifier l’exploitation durable des ressources et la protection des écosystèmes. Les feux de forêts représentent le principal facteur de dynamique des paysages dans la taïga québécoise et leur importance devrait s’accroître avec les changements climatiques et l’anthropisation du territoire. Nos recherches indiquent que certaines régions du Nord québécois sont parmi celles qui enregistrent les plus forts taux de feux et les feux les plus grands de la forêt boréale nord-américaine. Des feux de 60-120 km de diamètre en 1922, 1941, 1972 et 1989 ont brûlé le territoire maintenant occupé par la route de la Baie James entre les rivières Eastmain et LaGrande. De tels feux risquent de déstabiliser les réseaux d’aires protégées en cours de développement. Un réseau qui comprendrait des aires protégées trop petites ou mal réparties à travers le territoire pourrait basculer subitement et devenir peu représentatif s’il était fortement affecté par une année de très grands feux. Nous proposons de combiner une approche prospective et une approche rétrospective pour cartographier le risque qu’un feu survienne à chaque point de la taïga et évaluer le risque que différentes configurations d’aires protégées soient déstabilisées par les grands feux dans le futur, en considérant aussi les changements climatiques et les feux anthropiques.

14 h 00 Tobias SCHNEIDER *UQAC - Université du Québec à Chicoutimi*, Milla RAUTIO *Centre d’études nordiques - Université du Québec à Chicoutimin*

#### **Contrôle environnemental de la pigmentation du zooplancton**

L'une des stratégies du zooplancton pour se protéger contre le rayonnement solaire est l'accumulation de caroténoïdes qu'il trouve dans sa nourriture (bactéries et algues). Bien que l'accumulation de caroténoïdes soit certainement stimulée par le rayonnement solaire, nous ne savons pas si des concentrations optimales de caroténoïdes correspondent à des degrés différents d'exposition au rayonnement ultraviolet (UV). L'observation de zooplancton très pigmenté dans des écosystèmes sans lumière (sous la glace) montre que la pigmentation n'est pas reliée uniquement au rayonnement solaire. Les caroténoïdes sont liposolubles, ce qui suggère que leur concentration est reliée à la quantité et la qualité de la nourriture ou à l'accumulation des réserves lipidiques. Des échantillons de zooplancton et d'eau ont été collectés dans des lacs arctiques (est de Groenland), sous-arctiques (nord de Finlande) et boréaux (Québec central) plusieurs fois durant l'année. Les caroténoïdes ont été analysés dans le zooplancton et le seston par HPLC, et les acides gras par chromatographie en phase gazeuse. Ces résultats sont complétés par la caractérisation de la matière organique dissoute et par des mesures in situ d'atténuation des rayonnements UV et visibles dans l'eau.

14 h 00 Gwyneth Anne MACMILLAN *Université de Montréal*, John CHÉTELAT *Environnement Canada, Ottawa*, Murray RICHARDSON *Carleton University, France*, DUFRESNE *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Rimouski*, Marc AMYOT *Université de Montréal*  
**Le rôle clé des crustacés zooplanctoniques de la famille Daphnidés dans le transfert trophique du méthylmercure au sein des lacs et étangs arctiques en mutation**

Le méthylmercure est un contaminant prioritaire avec un fort potentiel de bioaccumulation et bioamplification au sein des réseaux trophiques arctiques, posant des risques pour la santé écosystémique et humaine. Cependant, les effets des changements environnementaux actuels sur la bioaccumulation de ce contaminant dans le biote sont incertains dans les lacs et étangs arctiques. Mon projet vise à élucider le rôle du zooplancton dans l'assimilation de méthylmercure dans ces écosystèmes. Nous examinons plusieurs sites sur un gradient latitudinal afin de comparer les facteurs environnementaux clés qui influencent la bioaccumulation. À l'été 2012, nous avons prélevé des échantillons d'eau, de seston et de zooplancton provenant de 16 lacs et étangs autour de Kuujuarapik, Nunavik (55° 17'N, 77° 45'O). Un échantillonnage similaire sera effectué à Iqaluit (63° 45'N, 68° 31'O) à l'été 2013. Nos résultats confirment que les crustacés zooplanctoniques de la famille Daphnidés jouent un rôle déterminant dans le transfert trophique de méthylmercure au sein de ces écosystèmes subarctiques. Notre approche nous permet d'examiner les corrélations potentielles entre la productivité et la stœchiométrie écologique des sites d'échantillonnage et les concentrations élevées de méthylmercure retrouvées chez le zooplancton. Nous examinons pour la première fois l'influence des variations génétiques régionales du complexe d'espèce *Daphnia pulex* sur la contamination de ces écosystèmes en méthylmercure.

14 h 00 Gabriel MAGNAN *UQAM - Université du Québec à Montréal*, Michelle GARNEAU *UQAM - Université du Québec à Montréal*, Serge PAYETTE *Université Laval*  
**Le rôle du climat sur la paléohydrologie des tourbières ombrotrophes de la côte nord de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent**

Les tourbières ombrotrophes (bogs) qui sont alimentées en eau uniquement par les précipitations, constituent d'importantes archives de changements climatiques passés. Dans cette étude, nous présentons la première reconstitution paléohydrologique dans les tourbières ombrotrophes de la Côte-Nord au nord-est du Québec. Les principaux objectifs sont 1) de détecter les changements hydroclimatiques régionaux et 2) d'évaluer la sensibilité

hydrologique des tourbières le long d'un gradient climatique de l'estuaire jusqu'au golfe du St-Laurent. Une nouvelle fonction de transfert adaptée aux environnements nordiques a été utilisée pour reconstituer la variabilité holocène des nappes phréatiques à partir de thécamoebiens fossiles dans quatre tourbières de deux régions (Baie-Comeau et Havre-St-Pierre). Les principales périodes de changements hydrologiques au cours des 4200 dernières années coïncident avec des événements climatiques documentés de l'Holocène tel que le Néoglaaciaire. Nos données suggèrent que les différences dans la paléohydrologie entre les deux régions résultent de distinctions réelles dans le climat régional ou reflètent des sensibilités différentes des tourbières face au climat. Les bogs près de Havre-St-Pierre dans le golfe du St-Laurent semblent avoir été plus sensibles aux détériorations climatiques passées en raison de leur position à la limite écotonale des tourbières ombrotrophes dans l'est du Québec.

14 h 10 André FORTIN J. *Université Laval*

### **Fertilité et nutrition des arbres en forêt boréale; un nouveau paradigme**

Les récentes découvertes sur l'écophysiologie des champignons mycorhiziens nous apprennent qu'ils ont la capacité d'altérer directement des minéraux comme l'apatite, le feldspath, la hornblende la biotite, etc, pour en extraire en temps réels, les nutriments essentiels aux arbres (P, K, Ca, Mg, etc.). La réfection sans fertilisants de la végétation sur les assises rocheuses du site de construction de Manic V montre que ces processus sont beaucoup plus rapides que ce qui est généralement accepté par les pédologues parlant de centaines voire de milliers d'années. Ces constatations nous amènent à proposer un nouveau paradigme sur la fertilité et la nutrition des arbres, en forêt boréale, et suggèrent qu'on devrait 1) réviser nos méthodes d'analyses physico-chimiques de ces sols; 2) mieux connaître la diversité des champignons ectomycorhiziens ainsi que leurs capacités à altérer divers minéraux; 3) envisager de nouvelles avenues pour la fertilisation des forêts; 4) repenser la façon de contrer les effets néfastes des précipitations acides. Il faut admettre que la nutrition des arbres en forêt boréale n'a rien en commun avec celle des plantes agricoles ainsi que celle des arbres des forêts feuillues méridionales. Toute compréhension de la fertilité et de la nutrition des arbres en forêt boréale doit désormais s'asseoir sur ce nouveau paradigme.

14 h 25 Marie-Jeanne RIOUX UQAR - *Université du Québec à Rimouski*, Joël BÉTY *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Rimouski*, Nicolas CASAJUS *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Rimouski*, Dominique BERTEAUX *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Rimouski*

### **Dynamique spatiale hivernale chez les couples de renards arctiques**

Le renard arctique est un prédateur clé de l'écosystème arctique. Tout changement dans le comportement et l'abondance de l'espèce engendre des conséquences directes et indirectes sur les réseaux trophiques inférieurs. Les interactions sociales entre les individus, par exemple entre les deux membres d'un même couple, influence leur dynamique spatiale. Or, on ne sait rien de la dynamique spatiale des couples de renard arctique en hiver et on connaît encore peu leur utilisation de l'espace, ce qui limite notamment notre compréhension de l'utilisation de la banquise par l'espèce. Cette étude vise à décrire et à comprendre la dynamique spatiale hivernale des couples de renard arctique sur l'Île Bylot, Nunavut. La population de renard arctique y est suivie depuis 1993. Chaque année depuis 2007, de 15 à 35 adultes sont capturés, marqués et équipés d'un émetteur satellite Argos. Ces émetteurs fonctionnent toute l'année et permettent d'étudier la fidélité des couples au domaine vital, entre les années et les saisons. Ils permettent également de déterminer si les excursions



hivernales hors du domaine vital sont faites de manière simultanée entre les deux membres d'un même couple. Nous nous attendons à ce que la disponibilité des lemmings, les proies principales du renard arctique, ait une influence sur la fidélité au domaine vital ainsi que sur la simultanéité des excursions. Cette étude apporte une avancée substantielle dans la compréhension d'une espèce clé de l'écosystème arctique.

14 h 25 Marylène RICARD *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Martin-Hugues ST-LAURENT *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Nicolas CASAJUS *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Dominique BERTEAUX *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Rimouski*

### **Vulnérabilité de la biodiversité des aires protégées du Québec aux changements climatiques**

Les effets des changements climatiques sur la biodiversité sont à l'avant-scène du débat environnemental. Au Québec, la biodiversité pourrait paradoxalement s'accroître au cours des prochaines décennies, alors que plusieurs espèces présentes au sud du territoire pourraient s'étendre vers le nord. Toutefois, évaluer l'impact des changements climatiques sur la biodiversité reste un grand défi car d'autres facteurs, comme la perte et la fragmentation des habitats naturels, vont influencer la redistribution des espèces. Nous avons développé un indice qui exprime la vulnérabilité de la biodiversité des aires protégées du Québec aux changements climatiques en tenant compte de la perte et de la fragmentation des habitats. Nous avons utilisé les résultats du projet CC-Bio, dans lequel la niche climatique de plus de 500 espèces (oiseaux, amphibiens et plantes vasculaires) a été modélisée et projetée sous différents scénarios climatiques futurs. L'indice tient compte de la composition et de la configuration du paysage pour un sous-échantillon de 40 espèces d'oiseaux. Nous nous attendons à ce qu'un fort taux potentiel de renouvellement des espèces dans les aires protégées du Québec soit prédit par nos analyses. Nous nous attendons également à ce que la perte et la fragmentation des habitats agissent comme barrière au déplacement des oiseaux sensibles aux habitats perturbés. Ce projet vise à soutenir l'adaptation du réseau d'aires protégées du Québec aux changements climatiques.

14 h 25 Marilie TRUDEL *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*, Sylvie FERLAND *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*, Jade SAVAGE *Université Bishop's*, Lévesque ESTHER *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*

### **Importance des insectes pollinisateurs pour les plants de bleuets (*Vaccinium uliginosum*) à Baker Lake (Nunavut)**

La cueillette de petits fruits est une activité importante dans les communautés Inuits. Les plantes de la Toundra produisant des fruits sont très sensibles aux variations de climats ce qui influence la formation des bourgeons, des fleurs et la production des petits fruits. De plus, la tendance du réchauffement qui est présentement observée dans l'Arctique peut aussi affecter la pollinisation. Cette dernière joue un rôle clé dans la production de fruits chez *Vaccinium uliginosum*. Que se passerait-il, s'il y avait une mauvaise synchronisation entre la période de floraison des bleuets et l'émergence des insectes pollinisateurs? En 2011, nous avons étudié la pollinisation du bleuets près de Baker Lake au Nunavut en utilisant des filets d'exclusion d'insectes, des traitements de pollinisation à la main, des suivis par caméra et des plants témoins. Nos résultats ont révélé que *V. uliginosum* a une très faible capacité à s'auto-polliniser et que sa productivité est naturellement limitée par le pollen; en général les fleurs pollinisées à la main ont produit plus de fruits comparativement aux plants témoins et aux plants avec filet d'exclusion. L'analyse des photos a montré que la présence d'insectes était fortement affectée par le cycle diurne et les conditions climatiques. Le sous-ordre des

brachycères était le groupe d'insectes le plus présent sur les fleurs ce qui suggère qu'il joue un rôle important dans la pollinisation de *V. uliginosum* dans les écosystèmes nordiques.

14 h 35 Vicky BÉRUBÉ *Université Laval*, Line ROCHEFORT *Université Laval*

### **Restauration des tourbières minérotrophes méridionales : des solutions possibles !**

L'étendue de variabilité des tourbières minérotrophes concernant la structure végétale et la diversité spécifique pose un problème lors de la restauration écologique : quelle communauté végétale cibler? Le but de cette recherche est de définir l'écosystème de référence des tourbières minérotrophes afin d'émettre des recommandations sur le choix des communautés végétales lors d'une restauration écologique. D'abord, des relevés de végétation effectués dans 20 tourbières minérotrophes du Bas-St-Laurent confirment l'importance des bryophytes et des cypéracées. Afin de mieux comprendre les interactions entre les groupes d'espèces et le niveau d'eau, une expérience a été mise en place en 2009 à St-Fabien, QC. Les résultats montrent que les bryophytes peuvent croître à différents niveaux d'eau selon le type structural des cypéracées formant la communauté. La croissance des bryophytes est limitée par les grandes cypéracées (ex. *Carex aquatilis*, *C. lasiocarpa*) lorsque le niveau d'eau est au-dessus de la surface, mais est améliorée lorsque le niveau d'eau est en deçà de 20 cm sous la surface. Les grandes cypéracées contribuent également à la stabilisation du substrat permettant la survie à long terme des bryophytes. Un scénario inverse se produit lorsque ce sont de petites cypéracées (ex. *Carex livida*, *Trichophorum* spp.) qui sont mises en association avec les bryophytes. Le choix des espèces dépend des prédictions du niveau d'eau du site à restaurer.

14 h 50 Sandra ANGERS-BLONDIN *Université Laval*, Stéphane BOUDREAU *Université Laval*

### **Dynamique d'expansion et de colonisation de la camarine noire (*Empetrum hermaphroditum*) sur un système dunaire subarctique**

La croissance clonale est une importante stratégie de propagation chez les plantes des milieux nordiques, où le climat rigoureux rend incertain le succès de la reproduction sexuée. On a même longtemps cru que certaines espèces arctiques-alpines comme la camarine noire en dépendaient quasi exclusivement pour maintenir leurs populations. Toutefois, sur un système dunaire près de Whapmagoostui-Kuujuarapik (Nunavik), une population de camarine noire montre une expansion rapide via un établissement abondant de plantules. Notre objectif est de décrire la dynamique récente (5 ans) de cette population en termes de survie, de recrutement et de croissance. Pour ce faire, nous avons comparé deux cartographies (2007-2012) d'un quadrat de 6 ha allant de la haute plage aux dunes fixées et dans lequel tous les individus ont été recensés et mesurés. Durant la période 2007-2012, seulement 59 individus (5 %) sont morts, alors que 461 nouveaux individus se sont établis. La majorité (75 %) des plantules a été retrouvée dans le dernier tiers du quadrat, derrière la deuxième dune. Le recouvrement en camarine de la zone colonisée est passé de 1,09 % à 1,62 %, ce qui représente une superficie ajoutée de 235 m<sup>2</sup>. Il semblerait donc que la population soit en pleine expansion, avec une agrégation spatiale évidente dans les creux entre les dunes. Comme dans d'autres écosystèmes nordiques, la colonisation massive du système dunaire par les arbustes pourrait retarder ou empêcher l'établissement des arbres.

14 h 50 Marie-Pier DENIS *Université Laval*, Stéphane BOUDREAU *Université Laval*

### **Expansion arbustive et pollen : étude palynologique des sédiments lacustres récents de la région de la rivière Boniface, Nunavik**

L'analyse de photographies aériennes et satellites de la région de la rivière Boniface au Nunavik a montré une forte expansion du couvert arbustif entre 1957 et 2008. L'objectif principal de ce projet est de déterminer si cette expansion récente des arbustes est observable dans les assemblages polliniques des sédiments lacustres de cette région. Pour ce faire, une analyse pollinique à très fine résolution temporelle (échantillons de 0,2 cm d'épaisseur) a été effectuée sur les sédiments de deux lacs de la région. Dans les lacs étudiés, les pourcentages polliniques du bouleau glanduleux, la principale espèce responsable de la densification du couvert arbustif, sont plus élevés dans les sédiments récents. De plus, les influx polliniques calculés selon la datation au 210Pb montrent une augmentation du nombre de grains de pollen des genres *Betula*, *Alnus* et *Picea* déposés par unité de surface par année, et ce depuis l'année 1980. L'analyse pollinique à fine résolution temporelle semble donc permettre de détecter l'expansion arbustive récente. Cependant, l'utilisation de l'analyse pollinique pour étudier la dynamique arbustive récente devra être testée à nouveau afin d'être validée.

14 h 50 Rémy POULIOT *Université Laval*, Sandrine HOGUE-HUGRON *Université Laval*, Line ROCHEFORT *Université Laval*

### **La culture de sphaignes, une deuxième vie pour les tourbières commerciales**

Généralement, si aucune action n'est entreprise après la fin de la récolte de tourbe sur une tourbière donnée, la végétation typique des tourbières ne revient pas spontanément. Une des actions possibles, autre que la restauration écologique de la tourbière, est de créer des bassins de culture de sphaignes. L'objectif général de la culture de sphaignes est de produire rapidement de la biomasse de fibres de sphaignes sur une base renouvelable et cyclique. Cette biomasse peut ensuite être utilisée pour la restauration écologique ou en horticulture. Depuis 2004, des cycles de production sont mis en place presque à chaque année à la station expérimentale de Shippagan, Nouveau-Brunswick. Le couvert végétal, l'accumulation de la biomasse, la productivité, la décomposition et l'hydrologie font partie des paramètres mesurés à chaque année. Les couverts végétaux augmentent rapidement dans la plupart des cycles de production, mais l'augmentation n'est pas homogène. Par exemple, le couvert moyen de sphaignes était de 66% après six ans dans le cycle mis en place en 2006, alors qu'il atteignait déjà près de 50% après deux ans dans le cycle de 2010. La productivité annuelle est semblable aux taux mesurés dans les tourbières naturelles et le taux de décomposition moyen était de 10%. On peut s'attendre à obtenir entre quatre et cinq tonnes de fibres de sphaignes sèches par hectare après cinq ans, ce qui est très prometteur. Les enjeux futurs pour la culture de sphaignes seront aussi discutés.

14 h 50 Julie LAJOIE *Université Laval*, Line ROCHEFORT *Université Laval*

### **Scirpus cyperinus; germination et implantation dans un contexte de restauration de fen**

Les tourbières industrielles post-exploitation (TIPE) sont fréquemment colonisées et dominées par le *Scirpus cyperinus*. La nudité du substrat tourbeux en terme de végétation, l'absence d'une banque de semences d'espèces de fen et l'augmentation de l'amplitude des fluctuations de la nappe phréatique suite à l'exploitation industrielle de la tourbe pourraient favoriser l'implantation quasi monospécifique du *S. cyperinus*. Bien que le *S. cyperinus* soit une espèce typique de fen et intéressante pour son faible indice de décomposition, la faible biodiversité de la colonisation spontanée de certaines TIPE devrait être améliorée lors de la réhabilitation du milieu. Dans ce contexte, une expérience sur le taux de germination et d'implantation de semences de *S. cyperinus* a été effectuée sous forme de plan en tiroir. Le *S. cyperinus* a été ensemencé sur cinq substrats ; tourbe à nu, *Tomenthypnum nitens*,

Sphagnum warnstorffii, un mélange de semences d'espèces de fen et un mélange de plants d'espèces de fen. Chaque ensemencement a été soumis à trois types de nappe phréatique ; stable basse, fluctuante et stable haute. Cette expérimentation a permis de faire ressortir le potentiel des mousses Sphagnum warnstorffii et tomenthyponum nitens à diminuer la germination et l'implantation du S. cyperinus en contexte de restauration de fen.

15 h 00 Pascale ROPARS *Université Laval*, Stéphane BOUDREAU *Université Laval*, Lévesque ESTHER *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*

### **Expansion de la strate arbustive à l'écotone forêt-toundra : impact sur les communautés végétales**

Un des changements majeurs qu'enregistre l'écotone forêt-toundra est l'expansion de la strate arbustive érigée. Or, l'implantation de ces arbustes pourrait entraîner de profondes modifications environnementales et, par conséquent, influencer la croissance et la survie des autres espèces arbustives. Les objectifs de cette étude sont (1) d'identifier les variables influençant la composition et l'abondance des arbustes et (2) de quantifier l'effet du couvert arbustif érigé sur ces dernières. Afin de répondre au 1<sup>er</sup> objectif, des analyses canoniques de correspondance ont été effectuées. Pour répondre au 2<sup>e</sup>, des MANOVA et des analyses de rang d'abondance ont été réalisées sur 3 catégories de sites : les terrasses (couvert arbustif érigé le plus élevé) et les sommets ayant un couvert arbustif érigé faible (SF) et élevé (SE). L'altitude, le couvert arborescent et la hauteur de neige sont les variables expliquant le mieux la variabilité entre les sites. La composition spécifique des terrasses est significativement différente de celle des SF (P=0.001), mais non de celle des SE (P=0.1). Les espèces arbustives typiques des milieux protégés sont plus abondantes sur les SE que sur les SF, tandis la situation est inversée pour celles typiques des milieux exposés. Seul refuge pour les espèces arctiques-alpines (EAA), les sommets sont de plus en plus colonisés par les arbustes érigés. L'abondance des EAA est moins élevée sur ces sites, probablement en raison de leur faible compétitivité.

15 h 15 Yannick DUGUAY *Institut national de la recherche scientifique - Eau Terre Environnement*, Monique BERNIER *Institut national de la recherche scientifique*, Florent DOMINÉ *Centre d'études nordiques*, Lévesque ESTHER *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*, Benoit TREMBLAY *Centre d'études nordiques - Université du Québec à Trois-Rivières*

### **Utilisation de données satellitaires radars pour la caractérisation du couvert végétal et nival en milieu subarctique**

En milieu subarctique, le couvert nival et la végétation sont étroitement liés et jouent un rôle environnemental important. Il devient donc nécessaire de développer des méthodes de suivi simultané de ces deux aspects. Les satellites Radars à synthèse d'ouverture (RSO) permettent, entre autres, de fournir des informations sur la structure verticale des objets observés et sont considérés dans le cadre de cette étude pour l'estimation de la hauteur de la végétation et de l'épaisseur du couvert nival. La zone d'étude couvre un territoire de 60 km<sup>2</sup> près du village d'Umiujaq au Nunavik. Des séries d'images RADARSAT-2 et TerraSAR-X ont été acquises entre octobre 2011 et avril 2012. Les images d'automne, représentant les données de référence sans neige, sont comparées aux images d'hiver pour évaluer l'effet du couvert nival sur le signal RSO. Des campagnes de mesure terrain à l'été 2009 et à l'hiver 2012 ont permis de recueillir des données sur les caractéristiques de la végétation et de la neige respectivement. Les résultats préliminaires démontrent une augmentation linéaire de la puissance du signal RADARSAT-2 avec la hauteur de la végétation tandis que le signal de TerraSAR-X semble saturer. En présence de neige, le

signal RADARSAT-2 est atténué tandis que le signal TerraSAR-X augmente légèrement. La relation entre la hauteur de neige et les paramètres radar est difficilement perceptible, mais les données in-situ indiquent un lien entre hauteur de neige et hauteur de végétation.

- 15 h 15 Alex MATVEEV *Université Laval*, Bethany DESHPANDE *Université Laval*, Warwick VINCENT *Université Laval*, Isabelle LAURION *Centre d'études nordiques*  
**Les champs de paises en mutation : une source significative de GES vers l'atmosphère ?**

Les régions nordiques subissent un réchauffement rapide depuis quelques décennies ce qui génère une augmentation de la surface couverte par les milieux aquatiques dans plusieurs régions. Des changements encore plus importants sont projetés faisant suite à l'augmentation continue des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. En réponse à ces changements, le pergélisol pourrait libérer 68-508 Pg de carbone avant 2100. Pourtant, la nature précise, l'ampleur et la variabilité spatiale et temporelle de ces réponses demeurent incertaines. Soutenu par le programme ADAPT du CRSNG, nous avons examiné la variabilité spatiale des concentrations de GES et des flux associés dans une série de lacs thermokarstiques peu profonds et humiques en 2012, situés près du village de Whapmagoostui-Kuujuarapik (55°13'N, 77°42'O) aux côtés de paises riches en matières organiques dans la vallée de la rivière Sasapimakwananisikw, et deux séries de lacs situés le long de la rivière Nastapoka et à proximité du village d'Umiujaq (56°61'N, 76°21'O). La dégradation microbienne de la matière organique engendre un taux de consommation d'oxygène mesuré de 0,20 mg L<sup>-1</sup> jour<sup>-1</sup> dans certains lacs. Nous avons mesuré des flux de CH<sub>4</sub> vers l'atmosphère jusqu'à 217,8 mg C m<sup>-2</sup> jour<sup>-1</sup>. La magnitude de ces émissions est contrôlée par l'équilibre entre le taux de décomposition microbienne de la matière organique (la méthanogenèse en particulier), et le taux d'oxydation du CH<sub>4</sub> par les méthanotrophes.

- 15 h 15 Laurence PROVENCHER-NOLET *Institut national de la recherche scientifique*, Monique BERNIER *Institut national de la recherche scientifique*, Lévesque ESTHER UQTR - *Université du Québec à Trois-Rivières*, Diane SAINT-LAURENT UQTR - *Université du Québec à Trois-Rivières*  
**Détection de changements à court terme de la toundra arbustive à la limite des arbres, région d'Umiujaq, Nunavik**

Les régions subarctiques enregistrent depuis le milieu des années 1990 une hausse des précipitations neigeuses et des températures moyennes annuelles, modifiant ainsi plusieurs caractéristiques environnementales. À la zone de transition arctique-subarctique près d'Umiujaq (56° 0'N, 76° 31'O), les changements dans la stabilité et la distribution du pergélisol ainsi que l'expansion et la densification de la toundra arbustive peuvent être observés par l'analyse d'images multi-temporelles et par l'application de techniques de détection de changements. Pour ce faire, l'analyse de séries de photographies aériennes couvrant les années 1994 et 2010 permet de produire deux cartes de végétation. Une approche par segmentation multi-résolution et par classification basée-objet est utilisée grâce au logiciel eCognition. L'application de techniques de détection de changement post-classification permet de comparer les cartes thématiques obtenues afin d'identifier et de quantifier l'ampleur des changements survenus. Afin de valider la classification, des données de recouvrement de végétation ont été prises sur 80 quadras de 2x2m à l'été 2012. Les résultats attendus sont une diminution importante des zones dominées par le lichen couplée à une augmentation du couvert arbustif, qui colonise rapidement les zones de végétation basse. Nous présenterons l'identification, la localisation et la quantification des changements observés sur une portion du territoire à l'étude.

15 h 15 Marion TANGUY *Institut national de la recherche scientifique - Eau Terre Environnement*, Monique BERNIER *Institut national de la recherche scientifique*, Karem CHOKMANI *Institut national de la recherche scientifique*

### **Caractérisation et évaluation du risque d'inondation en milieu habité adaptée à la gestion de crise**

Les inondations hivernales et printanières sont, dans les régions nordiques comme le Québec, les catastrophes naturelles les plus fréquentes et les plus dommageables, tant en termes économiques que sociaux. Or, à l'heure actuelle, les outils de cartographie du risque d'inondation ne permettent pas de fournir des informations fiables et précises sur l'étendue d'un sinistre en cours, de même que sur la vulnérabilité de la population touchée par ce sinistre. Ces données sont pourtant essentielles à la planification des mesures d'urgence adéquates en situation de crise. Cette étude a ainsi pour objectif de développer un outil d'évaluation du risque humain lié aux inondations en milieu habité, s'inscrivant dans un contexte de gestion de crise. Les capacités de l'imagerie satellitaire RADARSAT-2 (bande C) en polarisation HH-HV et d'un modèle hydraulique simple seront mises à profit afin de déterminer l'étendue des zones inondées en milieu habité, ainsi que les hauteurs d'eau en tout point de ces zones. L'approche méthodologique sera évaluée à l'aide de données RADARSAT-2 acquises lors de l'inondation de la rivière Richelieu, au printemps 2011. Parallèlement, une méthodologie de caractérisation de la vulnérabilité humaine basée sur les données de recensement et intégrant différentes dimensions de la vulnérabilité permettra d'obtenir, une fois les hauteurs de submersion connues en tout point de la zone inondée, une évaluation du risque humain à l'échelle du foyer.

15 h 25 Sophie ROBERGE *Institut national de la recherche scientifique - Eau Terre Environnement*, Karem CHOKMANI *Institut national de la recherche scientifique*, Danielle DE SÈVE *Hydro.Québec*

### **Développement d'un algorithme satellitaire à seuils évolutifs pour le suivi de l'étendue spatiale du couvert nival adapté aux conditions du Québec et du Labrador**

Le couvert nival joue un rôle important dans le cycle hydrologique du Québec. Par conséquent, l'évaluation de son étendue spatiale intéresse au plus haut point les autorités responsables de la gestion des ressources en eau, en particulier Hydro-Québec. L'objectif de la présente étude est le développement d'un algorithme satellitaire à seuils évolutifs pour le suivi de l'étendue spatiale du couvert nival adapté aux conditions régionales du Québec-Labrador. Il est constitué de six seuils hiérarchiques, appliqués de façon séquentielle, pour la détection de la neige, de la non-neige et des nuages sur les images AVHRR-KLM acquises durant les périodes transitoires d'établissement et de fonte printanière du couvert nival, pour la période 1988 à 2011. Les sorties cartographiques ont été validées avec les observations de neige au sol à 20 stations météorologiques et 7 stations GMON pour déterminer la performance régionale et locale de l'algorithme de cartographie ainsi développé. Le taux de succès global est de 95 %. Le taux de détection de la neige est de 90 %, mais chute à 65 % en milieu forestier. Cette performance plus faible (en zone forestière) s'explique par le fait que les seuils empiriques de l'algorithme ont été calculés sur les conditions historiques d'occupation du sol et météorologiques du Québec-Labrador. Ceci implique une erreur d'omission (oubli) sur la neige dans certains types de milieux. Des solutions pour améliorer la performance de l'algorithme ont été proposées.

15 h 40 Maude PELLETIER *Centre d'études nordiques*, Michel ALLARD *Université Laval*, Lévesque ESTHER *UQTR - Université du Québec à Trois-Rivières*

### **Les impacts thermiques et géomorphologiques de l'arbustification d'un paysage**

## pergélisolé, Umiujaq, Nunavik

Dans le but de mesurer la vitesse du changement écosystémique associée à la dégradation du pergélisol, nous avons sélectionné six places-échantillons sur un plateau argileux à pergélisol riche en glace près du village d'Umiujaq, au Nunavik. Les six places sont représentatives de la chronoséquence écologique associée à la dégradation du pergélisol. Nos objectifs sont de déterminer les changements qui se produisent dans les flux de chaleur entre les trois niveaux de l'écosystème (végétation / couverture de neige, couche active, pergélisol) lors de la dégradation du pergélisol ainsi que les rétroactions qui surviennent en cours d'évolution, et de quantifier la vitesse de la transition à partir de photographies aériennes et par le truchement de la dendrochronologie. Pour atteindre ses objectifs, la micro-topographie locale, la hauteur et la composition spécifique du couvert végétal, l'épaisseur et la composition des horizons organiques et l'humidité du sol ont été mesurés. De même, l'épaisseur et la densité du couvert nival auront été mesurées en mars-avril 2013. Chaque place-échantillon a été dotée d'instrumentation qui mesure en continu la température et l'humidité à -30, -15, -5 cm dans le sol et à +20 cm dans la canopée/couvert nival. La méthodologie suit le protocole du projet ADAPT. Les premiers résultats des mesures climatiques et géothermiques, la morphologie et la classification structurale de la végétation du site feront l'objet de la présentation.

15 h 40 Félix GRAVEL GAUMOND *Université Laval*, Guy DORÉ *Université Laval*

### **Suivi des comportements thermique et mécanique du remblai de la piste de Puvirnituaq**

La piste d'atterrissage de Puvirnituaq a été construite à l'aide d'un épais remblai comblant une vallée au fond de laquelle repose un dépôt de sédiments fins. Depuis la construction de la piste d'atterrissage, des tassements ont été observés à cet endroit. Des travaux d'agrandissement ont eu lieu sur la piste en 2009 afin de permettre l'atterrissage d'un Boeing 737 de la compagnie Air Inuit. Dans le cadre de ces travaux, la stabilisation thermique et mécanique du remblai a été réalisée. Un remblai convectif avec un système de ventilation a été construit. Une berme, fait à partir des mêmes matériaux granulaires que le remblai convectif a été construit pour résister aux possibles forces latérales causées par une instabilité du remblai. Les travaux d'agrandissement de l'aéroport comprenaient également la déviation de l'eau s'écoulant dans la vallée. Un suivi des comportements thermique et mécanique a été réalisé sur une période de trois ans afin de valider l'efficacité des systèmes d'extraction de chaleur dans le contexte du remblai de Puvirnituaq. Une simulation numérique du comportement thermique du sol a été effectuée à l'aide du logiciel GeoStudio. Cette simulation a permis de prédire l'évolution du front de dégel au cours des 20 prochaines années. Une étude de stabilité a été réalisée afin d'identifier les particularités d'une analyse de stabilité dans le contexte d'un pergélisol en voie de dégradation.

15 h 40 Katryne LARRIVÉE *Université de Montréal*, Daniel FORTIER *Centre d'études nordiques - Université de Montréal*, Katerine GRANDMONT *Centre d'études nordiques - Université de Montréal*, Michel ALLARD *Université Laval*

### **Estimation de la stabilité des sols en région nordique : étude de cas à Puvirnituaq, Nunavik**

Les changements climatiques dans les milieux nordiques altèrent les propriétés géotechniques du pergélisol. Ces modifications peuvent conduire à l'approfondissement de la couche active, à des mouvements de masse et à la diminution de la capacité portante des sols. La nécessité d'adapter les infrastructures est critique. L'étude des propriétés géotechniques d'un sol permet d'estimer sa stabilité au dégel. Nous présentons ici l'étude du

potentiel d'aménagement de Puvirnituk (Nunavik) qui s'est effectuée selon une approche de génie géomorphologique. Le territoire a d'abord été divisé en unités de terrain qui furent sondées et échantillonnées. L'emphase a été mise sur l'étude de la cryostratigraphie par l'observation d'échantillons récoltés par forages et le traitement d'images tomographiques des cryostructures. Les propriétés géotechniques des échantillons ont par la suite été déterminées en laboratoire. Les résultats révèlent 3 unités de terrain caractérisées par des collines rocheuses recouvertes d'une mince couche de till délavé, des moraines de De Geer remaniées et des dépressions comblées de dépôts marins et littoraux riches en glace. Le roc est stable au dégel tandis que les dépressions sont très instables. Cette étude démontre qu'une caractérisation de la cryostratigraphie des différentes unités de terrain combinée à des analyses géotechniques, permet d'évaluer les zones potentiellement stables et problématiques pour l'aménagement domiciliaire des régions à pergélisol.

15 h 40    Audrey GERVAIS *Université Laval*, Najat BHIRY *Université Laval*, Danielle CLOUTIER *Université Laval*

### **Érosion des berges de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent et son impact sur la biodiversité**

Cette étude vise à documenter l'évolution de la ligne de rivage de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent où très peu d'études ont été effectuées malgré l'érosion active affectant le schorre supérieur de ce secteur, induisant un recul significatif du talus. Cette portion du Saint-Laurent renferme plusieurs espèces végétales riveraines qui sont désignées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ; l'érosion des zones intertidales constitue donc un risque de perte d'habitat pour ces espèces, particulièrement au niveau du schorre supérieur. L'objectif de cette étude est donc de déterminer l'ampleur du processus de l'érosion des marais de l'estuaire d'eau douce et les facteurs en cause. Quatre marais de l'estuaire d'eau douce ont fait l'objet de cette étude, les marais de : Saint-Augustin-de-Desmaures, Beaumont, Château-Richer et l'Isle-aux-Grues. Les résultats d'analyses de photographies aériennes (à long terme) démontrent une perte au niveau de la superficie du schorre supérieur durant les 50 dernières années. À court terme (2011-2013), l'analyse des données de terrain démontre un recul significatif du talus d'érosion du schorre supérieur à Saint-Augustin-de-Desmaures, à Château-Richer et à l'Isle-aux-Grues et une augmentation générale mais faible de la sédimentation dans le schorre inférieur.

15 h 50    Maxime JOLIVEL *Centre d'études nordiques*, Michel ALLARD *Université Laval*

### **La dégradation du pergélisol sur la côte est de la baie d'Hudson, Nunavik, Québec**

La recherche porte sur un bassin versant de 76 km<sup>2</sup>, sur la côte est de la baie d'Hudson. La zone d'étude est située près de la limite méridionale du pergélisol discontinu et la limite des arbres traverse littéralement le bassin versant. Pour comprendre l'évolution spatio-temporelle récente du pergélisol, nous avons comparé des photographies aériennes de 1957 avec une image satellite de 2009. Des relevés de terrain ont aidé à valider la photo-interprétation. À l'échelle du bassin versant, 21 % du pergélisol a disparu pour laisser place à des mares de thermokarst qui couvraient en 2009 une superficie deux fois plus importante qu'en 1957. La connectivité hydraulique et l'activité des glissements de terrain ont également sensiblement augmenté, ce qui a pour effet d'accroître le volume de sédiments et de carbone libéré dans le réseau de drainage.

Le pergélisol est un sol dont la température est inférieure à 0 °C pendant au moins 2 années consécutives. Au Québec, le pergélisol couvre un tiers du territoire. Dans la région d'étude, le pergélisol se caractérise essentiellement par la présence de buttes riches en glace (lithalses et palses) dans les dépôts meubles de la mer postglaciaire de Tyrrell. Suite au



réchauffement climatique récent, ces buttes s'affaissent et finissent par laisser place à des mares de thermokarst. D'autres formes de dégradation du pergélisol sont les glissements de terrain associés au dégel de la couche active.

16 h 05 Mot de clôture

16 h 05 - 20 h 00

### Session d'affiches et cocktail

Communications par affiche

Bâtiment – Local : Pavillon Ferdinand-Vandry – Jardin des décanats

1. Frédéric BOUCHARD *Université Laval*, Brent B. WOLFE *Wilfrid Laurier University*, Reinhard PIENITZ *Université Laval*

#### **Dynamique récente de lacs de thermokarst : vers une approche « pan-hudsonienne »**

L'évolution des lacs de thermokarst (fonte du pergélisol) est influencée par le climat et les conditions locales du terrain. Ces écosystèmes peuvent affecter les cycles biogéochimiques en transférant dans l'atmosphère le carbone autrefois contenu dans le sol, ce qui contribue à accélérer le réchauffement en cours. Pourtant, on en sait peu sur la dynamique hydrologique et limnologique de ces bassins lacustres, comment ils ont réagi aux changements environnementaux dans le passé et comment ils vont évoluer dans le futur. La région de la Baie d'Hudson s'est réchauffée au cours des dernières décennies et cette tendance devrait se poursuivre à l'avenir. Les lacs de thermokarst y sont généralement peu profonds, donc sensibles aux variations hydro-climatiques. Afin d'anticiper les changements dans le comportement de ces lacs dans le futur, il est essentiel de retracer leurs propriétés hydrologiques et limnologiques dans le passé récent. Des sédiments lacustres ont été récoltés dans des lacs de thermokarst situés de part et d'autre de la Baie d'Hudson, près de Churchill (Manitoba), Kuujuarapik-Whapmagoostui et Umiujaq (Nunavik). Des analyses biologiques (diatomées, pigments) et géochimiques/isotopiques (C, N, O) seront effectuées sur ces échantillons et les résultats seront comparés aux données hydrologiques et limnologiques récoltées lors des dernières années dans les mêmes lacs. Cela permettra de mieux comprendre l'évolution récente des écosystèmes thermokarstiques dans la région.

2. Frankie JEAN-GAGNON *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Joël BÉTY *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Simon BÉLANGER *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Grant H. GILCHRIST *Environnement Canada*

#### **Impact des conditions de la glace de mer sur la reproduction des eiders à duvet (*Somateria mollissima*) nichant dans l'Arctique canadien**

Les facteurs environnementaux modulent différentes étapes du cycle annuel de la faune aviaire telles que la migration, la reproduction et la croissance. Avec le réchauffement accéléré dans les régions nordiques, la phénologie de la reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux marins nichant dans l'Arctique semble grandement influencée par le couvert de glace de mer au site de nidification. Ce projet vise à vérifier l'impact des conditions de la glace sur la reproduction de la population d'eiders à duvet (*Somateria mollissima*) fréquentant East Bay au Nunavut. Les paramètres de la reproduction sont déterminés par l'observation visuelle des femelles et la visite de nids dans la colonie. Les conditions de la glace de mer sont analysées au moyen d'imagerie satellitaire radar et optique pour la période de 1997 à 2012. L'utilisation de la télédétection comme outil d'identification des modifications dans l'environnement en relation avec les comportements fauniques est très utile pour les études dans les milieux difficilement accessibles. Dans un contexte de changements climatiques, une meilleure connaissance de la flexibilité des paramètres de la

reproduction en réponse aux variations intra- et interannuelles des conditions de la glace de mer est essentielle afin de dresser un portrait des menaces potentielles à venir pour cette espèce.

3. Chantal LEMIEUX *Université Laval*, Guy DORÉ *Université Laval*, Louis GOSSELIN *Université Laval*, Daniel FORTIER *Centre d'études nordiques - Université de Montréal*  
**Programme ARQULUK : préservation des infrastructures de transport dans le Nord du Canada**

En inuktitut, Arquluk signifie "route cahoteuse". Les infrastructures de transport jouent un rôle important dans la subsistance, la qualité de vie et le développement social et économique des communautés établies dans le nord canadien. La construction de routes et de pistes d'atterrissage affecte le régime thermique des sols gelés et peut causer la dégradation du pergélisol sous-jacent. L'objectif du programme, réalisé en partenariat avec l'industrie et le CRSNG, est d'améliorer les capacités d'adaptation au changement climatique, en développant une expertise visant à atténuer l'instabilité du pergélisol sous les infrastructures de transport. Trois thèmes de recherche permettront d'atteindre cet objectif: 1) Améliorer la connaissance des facteurs influant le régime thermique des remblais construits sur un pergélisol sensible; 2) Améliorer les techniques de localisation et de caractérisation des sols sensibles au dégel; 3) Élaborer des outils d'aide à la gestion des infrastructures de transport construites sur pergélisol, incluant des lignes directrices pour la conception, la construction et l'entretien de celles-ci. Le programme permettra le développement des compétences, des procédures et des techniques pour atténuer la dégradation du pergélisol; outils essentiels aux communautés et à l'industrie impliquées dans le développement social et économique du Nord du Canada.

4. Eduardo GONZALEZ *Université Laval*, Line ROCHEFORT *Université Laval*, Stéphane BOUDREAU *Université Laval*, Sandrine HOGUE-HUGRON *Université Laval*, Marie-Claire LEBLANC *Université Laval*, Rémy POULIOT *Université Laval*, Monique POULIN *Université Laval*  
**La combinaison d'espèces indicatrices peut prédire le succès dans les tourbières restaurées rapidement après la mise en place de la restauration**

Lors du processus de restauration écologique, les décideurs doivent évaluer le succès ou l'échec le plus tôt possible pour pouvoir appliquer des mesures correctives ou réduire les coûts. Nous avons utilisé des tourbières restaurées de l'est du Canada comme exemples pour proposer une approche méthodologique qui prédit le succès ou l'échec de la restauration tôt après sa réalisation en utilisant des espèces indicatrices. D'abord, 188 parcelles restaurées (il y a 4 à 11 ans) et régulièrement suivies, ont ensuite été groupées dans 3 catégories, selon les caractéristiques de leur composition floristique. Puis, la composition végétale dans une même parcelle, mais provenant d'un suivi antérieur (3 ans après la restauration), a été analysée pour obtenir les espèces indicatrices convenant le mieux pour discriminer les 3 catégories de succès et ce, en utilisant les analyses discriminantes linéaires (Linear Discriminant Analysis - LDA). Les LDA ont classifiées correctement 87% des parcelles dans les trois catégories : a) un succès dominé par les sphaignes typiques, b) un échec dominé par la tourbe à nu ou c) un état alternatif stable dominé par le *Polytrichum strictum*. Cette espèce pionnière peut faciliter la colonisation des sphaignes (sous de faibles densités) ou empêcher son établissement (sous de fortes densités). Finalement, l'utilité des LDA a été illustrée pour prédire le sort de 8 secteurs additionnels récemment restaurés et pour proposer différentes stratégies de gestion.

5. Camille MORIN *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Dominique BERTEAUX *UQAR -*

*Université du Québec à Rimouski*

## **Quels sont les facteurs qui déterminent la taille de portée chez le renard arctique à l'île Bylot, Nunavut ?**

La taille de portée est un paramètre critique de la productivité annuelle des individus. Une juste détermination de ce paramètre est essentielle pour décrire la dynamique d'une population. Chez le renard arctique, la taille de portée est très variable d'une année à l'autre. À l'île Bylot, NU, elle semble fortement liée à la disponibilité de ses proies, les lemmings bruns et variables, dont les abondances varient de manière cyclique. La présence d'une importante colonie d'oie des neiges offre une proie alternative aux renards, ce qui pourrait aussi influencer la reproduction. Nous avons évalué l'influence de la disponibilité de ces ressources alimentaires sur la variabilité de la taille des portées. Les tailles de portée ont été déterminées à l'aide d'appareils photo automatiques posés près des tanières. Cette méthode, encore jamais utilisée pour le suivi de la reproduction chez cette espèce, permet l'observation des renardeaux de leur émergence jusqu'à leur dispersion. Dans une aire d'étude de 600 km<sup>2</sup>, nous avons suivi 32 tanières de reproduction de 2007 à 2012 ce qui a généré plus d'un million de photos. Cette banque de données unique au monde devrait offrir une estimation beaucoup plus précise des tailles de portée que les méthodes d'observations visuelles généralement utilisées. Cette étude offre une avancée méthodologique très intéressante dans le domaine de l'écologie animale, en plus de préciser un paramètre clef d'un prédateur important de la toundra arctique.

6. *Natasha ROY Centre d'études nordiques, Najat BHIRY Université Laval, James WOOLLETT Université Laval*

### **Changements environnementaux et occupation humaine au nord-est de l'Islande**

Les îles du bassin Atlantique Nord sont sous l'influence de courants polaires qui ont engendré et engendrent toujours des conditions climatiques rudes et variables, particulièrement lors des épisodes climatiques critiques telles le Petit Âge glaciaire (PAG). Dans un tel contexte, les effets sur les écosystèmes terrestres furent significatifs et parfois catastrophiques. Bien que le climat soit considéré le principal facteur des changements environnementaux observés, il n'en demeure pas moins que ces territoires étaient occupés par l'Homme bien avant le PAG. Il semble que les Islandais aient causé l'ouverture du paysage suite à une sur-utilisation des ressources ligneuses. La question qui se pose est: dans quelle mesure l'Homme a pu modeler son environnement pour s'adapter aux changements climatiques ou pour répondre à certains besoins spécifiques? Afin de documenter l'impact des changements environnementaux et des activités humaines sur le paysage, une étude paléoécologique basée sur des analyses macrofossiles et polliniques a été entreprise en complément à des fouilles archéologiques d'une ferme datée du 11e, située dans le fjord de Thistilfjörður, au nord-est de l'Islande. Les objectifs de cette recherche consistent donc à compléter les informations en regard des changements climatiques et environnementaux qui ont eu lieu au Nord-Est de l'Islande pendant le dernier mille ans et à retracer l'impact de l'ouverture du paysage et du climat sur les sols des pâturages en Islande.

7. *Najat BHIRY Université Laval, James WOOLLETT Université Laval*

### **Relations entre les changements climatiques, paléo-environnementaux et culturels au Nunatsiavut (Canada) : une approche géoarchéologique**

Une étude géoarchéologique basée sur des analyses stratigraphiques et micromorphologiques des sédiments archéologiques a été entreprise sur deux sites

historiques Inuits (Oakes Bay 1 et Koliktalik 6) situés dans l'archipel de Dog Island, au large de Nain (centre-nord du Labrador). L'objectif principal de cette recherche est de documenter les relations entre les changements climatiques, environnementaux et culturels dans cette région de Nunatsiavut. La micromorphologie a été utilisée pour identifier la composition et la structure des dépôts de dépotoirs associés aux habitations des sites archéologiques ainsi que pour discerner l'impact des processus naturels et celui des processus anthropiques. Des microstructures liées aux processus culturels et anthropiques ont été identifiées, elles consistent en des évidences de préparation de nourriture et d'alimentation (os, graines, plumes d'oiseaux, etc.) et de chauffage (charbon de bois, os brûlés, graisse brûlée, etc.). Ont aussi été fréquents des microstructures liées aux processus préglaciaires (glace de ségrégation, micro-cryoturbation, etc.).

8. Parvin KALANTARI *Institut national de la recherche scientifique*, Alain n. ROUSSEAU *Institut national de la recherche scientifique*, Monique BERNIER *Institut national de la recherche scientifique*, Stéphane SAVARY *Institut national de la recherche scientifique - Eau Terre Environnement*, Sébastien TREMBLAY *Institut national de la recherche scientifique - Eau Terre Environnement*

### **Analyse de l'évolution des propriétés du couvert nival à la forêt Montmorency de 1997 à 2012**

L'hiver québécois se caractérise par une température moyenne journalière de l'air sous zéro. Cette caractéristique affecte profondément le cycle hydrologique en changeant l'état et la chimie des précipitations. Le milieu québécois passe entre 4 à 6 mois par année recouvert d'un manteau nival plus ou moins épais qui fond en quelques semaines. Malgré l'apparence d'uniformité que peut présenter le couvert de neige, celui-ci est très diversifié tant du point de vue vertical qu'horizontal. Depuis 1997, les étudiants de maîtrise en sciences de l'eau de l'INRS participent à un stage à la forêt Montmorency pour mesurer et analyser la variabilité spatiale de certaines variables du couvert de neige ainsi que les profils thermique et physico-chimique du couvert. L'objectif de notre étude est d'analyser l'évolution des propriétés du couvert nival d'un petit bassin de la forêt boréale entre 1997 et 2012 et cela en tenant compte des milieux forestiers où les données ont été recueillies. Pour se faire, toutes les données concernant la physique de la neige ont été récupérées et archivées ainsi que les données météorologiques. Des analyses statistiques ont été faites afin de faire ressortir les différences et les similitudes du couvert nival en fonction des milieux et des années. Les résultats montrent qu'il n'y a pas de tendance, ni vers l'augmentation, ni vers la diminution des précipitations solides, ou des précipitations liquides durant ces 15 ans.

9. Sylvain CHRISTIN *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Martin-Hugues ST-LAURENT *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Dominique BERTEAUX *UQAR - Université du Québec à Rimouski*

### **Optimisation de données satellitaires Argos récoltées en milieu terrestre polaire**

Les milieux terrestres polaires présentent des conditions exceptionnelles pour le suivi satellitaire via la technologie Argos. Les orbites polaires des satellites couplées à une absence de couvert forestier permettent d'obtenir à la fois un grand nombre de localisations et une proportion importante de localisations de bonne qualité. Cependant, comme pour toute méthode de suivi télémétrique, il est important de connaître et de quantifier l'erreur associée aux localisations afin de séparer la variabilité biologique de la variabilité liée à l'imprécision de la mesure. De plus, la technologie Argos étant peu précise comparée à la technologie GPS (rayon d'erreur < 250 m pour les classes de localisation les plus précises), de nombreuses méthodes de traitement des données ont été développées pour améliorer la

qualité des jeux de données. Durant l'été 2012, sur l'île Bylot, Nunavut, des tests empiriques statiques (n = 7, divisés en 3 classes de topographie) et mobiles (n= 21 parcours) ont été réalisés avec des colliers émetteurs Argos couplés à des récepteurs GPS pour quantifier l'erreur associée aux localisations. Ces données seront passées à travers trois méthodes de filtrage : aucun traitement, suppression des données de mauvaise qualité et traitement des données à l'aide d'un modèle espace-état. Ces trois méthodes seront ensuite comparées afin d'évaluer la qualité des trajectoires obtenues ainsi que leur efficacité à répondre à des questions comme la taille du domaine vital.

10. Paschale Noël BÉGIN *Centre d'études nordiques*, Maciej BARTOSIEWICZ *Institut national de la recherche scientifique - Eau Terre Environnement*, Anna PRZYTULSKA-BARTOSIEWICZ *Université Laval*, Warwick VINCENT *Université Laval*

### **Le zooplancton dans les mares thermokarstiques : une diversité étonnante**

La fonte accélérée du pergélisol dans les régions subarctiques et du sud de l'Arctique est à l'origine de la formation de mares thermokarstiques. Des récentes études ont démontré que ces plans d'eau jouent un rôle majeur dans la remobilisation du carbone organique jusqu'alors piégé par le pergélisol. L'activité microbienne responsable de la mobilisation du carbone peut être contrôlée par la prédation et la compétition exercées par le zooplancton qui a le potentiel de structurer les communautés benthiques et planctoniques. Les mares et lacs situés à de hautes latitudes contiennent des communautés de zooplancton diversifiées, dont des rotifères herbivores, détritivores et zooplanctivores. Les rotifères peuvent donc avoir un effet sur les assemblages microbiens en tant que compétiteurs pour les particules détritiques et en tant que brouteurs. Bien que l'importance du zooplancton pour la structure des assemblages microbiens dans les lacs soit connue, une meilleure compréhension des effets de l'abondance et de la diversité des rotifères sur le cycle de carbone dans les mares thermokarstiques est nécessaire. L'échantillonnage de mares thermokarstiques dans les environs de Kuujuarapik et d'Umiujaq a permis de détailler la structure des communautés de rotifères et de recenser un total de 22 taxons. Les mares sont généralement dominées par des rotifères des genres *Keratella* et *Polyarthra*, qui sont respectivement herbivores et prédateurs de petits organismes tels que des bactéries.

11. Cédric FLÉCHEUX *Université Laval*, Guy DORÉ *Université Laval*, Louis GOSSELIN *Université Laval*

### **Développement d'un carottier pour la caractérisation *in situ* du pergélisol**

En présence de pergélisol, les modifications environnementales telles que la construction d'infrastructures et les changements climatiques ont des répercussions sur le régime thermique du sol et peuvent entraîner une fonte inhabituelle du pergélisol, provoquant une dégradation de ses propriétés mécaniques. La connaissance des caractéristiques du pergélisol est donc primordiale pour faire les bons choix lors des projets de construction, faire avancer les techniques de conception d'infrastructures et anticiper les éventuels problèmes liés aux changements climatiques. Actuellement, la mesure de la consolidation de fonte des sols gelés demande la mise en place d'une logistique lourde qui inclut notamment le prélèvement de carottes de sol et leur transport dans leur état d'origine pour analyse en laboratoire. L'objectif de ce projet, dans le cadre du programme Arquluk (recherche en ingénierie du pergélisol), est de faciliter l'exécution des campagnes d'évaluation du tassement de fonte des sols gelés, en développant un outil de forage capable de réaliser ces essais in-situ. Le déroulement de ce projet comprend la construction d'un prototype, puis le test de ce dernier en laboratoire et sur le terrain.

12. Etienne GODIN *Université de Montréal*, Daniel FORTIER *Centre d'études nordiques* -

*Université de Montréal*

## **Impacts du ravinement de thermo-érosion sur l'hydrologie d'un petit bassin-versant sur l'île Bylot dans l'archipel arctique canadien**

Le ravinement de thermo-érosion du pergélisol dans la zone de pergélisol continu modifie la topographie et contribue au drainage des surfaces dans lesquelles les ravins se développent. Ce bris topographique soudain situé dans une terrasse à faible gradient de pente (~10 m/km) draine les milieux humides adjacents. Le ravin à l'étude a commencé à se former en 1999. En 2012, il présentait un axe principal d'une longueur de ~835 m, une superficie de ~28000 m<sup>2</sup> et une vitesse de progression de l'érosion sur son grand axe de ~60 m/an. Une image aérienne prise en 1972 montre les traces de plusieurs de ces ruisseaux qui s'écoulaient sur la terrasse près de l'emplacement du ravin actuel. Quinze ruisseaux entrant dans le ravin peu après la période de la fonte des neiges en 2010 et 2012 avaient chacun un débit variant entre 0,01 m<sup>3</sup>/s jusqu'à 0,1 m<sup>3</sup>/s, et l'exutoire du ravin un pic saisonnier de 0,2 m<sup>3</sup>/s. Les courbes de taux d'humidité (sur 3 ans) de la couche active de polygones à coins de glace humides et asséchés ont une signature propre. Le taux d'humidité à l'intérieur d'un polygone humide est quasi-homogène ( $\pm 0,02 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ) et hétérogène au sein des polygones asséchés ( $\pm 0,14 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ). Le ravinement a augmenté la connectivité hydrologique du bassin versant. Les polygones à coins de glace situés au sein des terres humides et drainés lors du développement des ravins ont une capacité de rétention d'eau inférieure et une teneur en eau plus variable que les polygones intacts.

13. Catherine DOUCET UQAR - *Université du Québec à Rimouski*, Catherine DOUCET UQAR - *Université du Québec à Rimouski*, Jean-François LAMARRE UQAR - *Université du Québec à Rimouski*, Isabel LEMUS-LAUZON *Université Laval*, Marie-Hélène TRUCHON UQAR - *Université du Québec à Rimouski*

### **ARCTICConnexion : rallier les communautés nordiques et la recherche arctique**

Le contexte de réalisation de la recherche scientifique dans le Nord a évolué depuis quinze ans avec l'instauration graduelle d'un processus de collaboration avec les communautés. Les chercheurs sont encouragés à documenter et à utiliser le savoir local, dont la richesse est de plus en plus reconnue. Toutefois, la communication et la collaboration entre chercheurs et résidents du Nord demeurent complexes et sont entravées par des barrières culturelles. De plus, pour que les résidents du Nord puissent devenir des acteurs de la recherche, il est nécessaire de renforcer les capacités locales en cette matière. L'organisme ARCTICConnexion est fondé sur l'expérience et l'engagement d'étudiants gradués et d'une professionnelle. Notre équipe travaille à la fois avec les scientifiques et les résidents du Nord, en créant des ponts entre les deux groupes à travers des projets orientés sur l'éducation et les sciences environnementales. Nous visons à 1) faire mieux connaître la culture et les problématiques sociales des communautés nordiques à travers des activités de sensibilisation (e.g. ateliers, conférences, cours d'Inuktitut); 2) concevoir des projets et du matériel académiques destinés à de jeunes inuit intéressés aux sciences naturelles et 3) consolider une plateforme de diffusion permanente (site web) permettant de faciliter le réseautage entre chercheurs, acteurs nordiques et citoyens (e.g. ressources en ligne et projets de recherche collaboratifs).

14. Catherine GIRARD *Université de Montréal*, Marc AMYOT *Université de Montréal*  
**Photodéméthylation du méthylmercure et physicochimie de mares thermokarstiques : observations *in situ* et expériences *in vitro***

Le méthylmercure (MeHg) est une neurotoxine bioamplifiable qui pose un danger important aux écosystèmes arctiques. La photodéméthylation (PD), qui transforme le MeHg en mercure inorganique (Hg), est un procédé de dégradation important du MeHg. Toutefois, les mécanismes dirigeant ce processus sont toujours incompris, et la contribution de la PD au cycle du MeHg en milieu aquatique est méconnue. Les objectifs de cette étude étaient d'abord de déterminer les mécanismes de la PD, puis d'évaluer son impact sur les budgets de MeHg dans des écosystèmes aquatiques arctiques sur les îles Bylot et Cornwallis (Nunavut), respectivement un oasis et un désert polaire. Des expériences d'incubation sur le terrain ont montré des pertes variables associées à la PD du MeHg en fonction de différents acteurs chimiques. Les taux de PD dans les sites de l'oasis polaire étaient supérieurs d'un ordre de grandeur à ceux observés dans le désert arctique. Dans une deuxième expérience, une mare a été couverte pendant 4 jours pour obstruer la radiation solaire. La couverture a modifié les gradients physicochimiques de la colonne d'eau, sans affecter le budget de Hg. Toutefois, les concentrations de MeHg ont fluctué grandement après la réexposition de la mare au soleil, indiquant l'importance de processus écosystémiques contrebalançant la PD. Ainsi, ce projet nous a permis d'identifier certains acteurs chimiques clés dans le processus de la PD, mais aussi souligne l'importance de la recherche in situ.

15. Simon MASSÉ *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Thomas BUFFIN-BÉLANGER *UQAR - Université du Québec à Rimouski*, Maxime GENDRON *Organisme des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent*

**Évaluation du rôle des embâcles de bois morts sur la dynamique hydrogéomorphologique de la rivière Neigette (Bas-Saint-Laurent)**

Les embâcles de bois de la rivière Neigette provoquent de l'érosion et amplifient les débordements de crue dans les municipalités de St-Donat et de St-Anaclet au Bas-St-Laurent. Ce projet vise l'acquisition de connaissances sur le rôle hydrogéomorphologique du bois mort, l'évaluation de la réponse morphosédimentaire du corridor fluvial suite aux démantèlements d'embâcles et l'élaboration de solutions pour la gestion intégrée des embâcles de la rivière Neigette. Le premier volet vise à documenter l'effet du bois mort sur la dynamique fluviale. Un inventaire exhaustif a permis de caractériser 113 embâcles sur les 32 km du tronçon à l'étude. Des profils transversaux et des photographies obtenues à partir d'un drone télécommandé ont été réalisés en amont et en aval de 4 embâcles. Les fluctuations du niveau d'eau sont mesurées en amont et en aval des embâcles pour quantifier leur effet sur l'écoulement. L'analyse de photographies aériennes permettra de reconstituer l'évolution des embâcles de bois. Le second volet consiste à développer une méthodologie de démantèlement adaptée aux réalités du milieu à partir du démantèlement de 6 embâcles. La collecte de données topographiques sera effectuée systématiquement afin de documenter la réponse hydrogéomorphologique du chenal suite au retrait d'embâcles. La comparaison des profils topographiques effectués avant et après les démantèlements ainsi qu'après chaque événement de crue permettra de comprendre la réaction du corridor fluvial.

16. Caroline MERCIER *Centre d'études nordiques - Université Laval*, Stéphane BOUDREAU *Université Laval*

**Changements climatiques et performance du bouleau glanduleux en milieu forestier à la limite des arbres au Québec subarctique**

Le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa* Michx.), un arbuste décidu répandu dans les milieux septentrionaux toundriques et forestiers d'Amérique du Nord, est probablement l'espèce arbustive structurante par excellence à l'écotone forêt boréale – toundra (EFT).

Récemment, une augmentation de son abondance en milieu ouvert a été observée et serait principalement attribuable aux changements climatiques. Dans ce contexte, une meilleure caractérisation de l'écologie du bouleau glanduleux en milieu forestier est essentielle pour accroître notre compréhension de la dynamique de l'EFT. Ce projet a donc pour objectif d'évaluer la performance du bouleau glanduleux le long d'un gradient de fermeture du couvert forestier d'épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] B.S.P.) à la rivière Boniface au Nunavik. Pour ce faire, la croissance radiale de tiges de bouleau glanduleux provenant de pessières à lichens comprises le long d'un gradient de couvert arborescent a été évaluée par dendrochronologie. De plus, des relevés de végétation, un dénombrement des plantules et des chatons, ainsi qu'un test de germination ont été effectués. Les résultats préliminaires montrent que le couvert de bouleau diminue avec l'augmentation du couvert d'épinette, et que la croissance de *B. glandulosa* semble positivement liée à la température.