

Université Laval

Mercredi, 9 février 2011

Programme	
9 h 00	Mot de bienvenue - Warwick Vincent , directeur du CEN
9 h 10	Dynamique du climat : nouveaux résultats issus des glaces polaires Valérie Masson-Delmotte , paléoclimatologue, CNRS, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, Gif-sur-Yvette, France
10 h 00	Discours express – 6 étudiants 2 minutes, 2 diapositives / étudiant
10 h 15	La recherche sur les populations abondantes de grands herbivores: Le projet Caribou Ungava et la dynamique des populations de caribous migrateurs Steve Côté , chercheur au CEN, professeur au Département de biologie, U Laval
10 h 45	Pause santé
11 h 05	Discours express – 6 étudiants
11 h 20	Impacts de la dynamique de l'eau sur l'évolution du pergélisol dans une optique de réchauffement climatique Daniel Fortier , chercheur au CEN, professeur au Département de géographie, U de Montréal
11 h 50	Discours express – 6 étudiants
12 h 05	Dîner libre
13 h 30	Allocution de Louis Edmond-Hamelin , fondateur du CEN ; Document de fondation et première vie du centre d'études nordiques
14 h 00	Un cadre de travail pour la restauration des terres humides basé sur les modèles à filtres Line Rochefort , chercheur au CEN, professeur au Département de biologie végétale, U Laval
14 h 30	Discours express – 6 étudiants
14 h 45	Pause café
15 h 05	Discours express – 6 étudiants
15 h 20	Vitalité et immortalité des insectes de l'Arctique canadien Frédéric Laugrand , directeur sortant du CIÉRA, professeur au Département d'anthropologie, U Laval
15 h 50	Annonce des gagnants du concours photo Mot de la fin - Warwick Vincent
16 h 30	5 à 7 Agora du Pavillon A.-Desjardins : séance d'affiches et dévoilement de l'exposition soulignant le 50 ^e anniversaire du CEN (phase 1)

Jeudi, 10 février 2011

Programme	
8 h 50	Mot de bienvenue – Monique Bernier , co-directrice du CEN
9 h 00	Les avancées récentes en océanographie grâce à la télédétection de la couleur de l'océan Marcel Babin , chercheur à Québec-Océan et au CEN, professeur au Département de biologie, directeur de l'Unité mixte internationale (UMI) Takuvik, U Laval
9 h 30	Traçage isotopique du mercure en régions polaires et subpolaires Jean Carignan , géochimiste, directeur adjoint de l'UMI Takuvik, CNRS et U Laval
10 h 00	Impact de la formation des ravins de thermo-érosion sur les milieux humides, Île Bylot, NU, Canada. Conférence étudiante : Naïm Perreault
10 h 20	Pause
10 h 35	Mystères et merveilles du Lac Pingualuk, Parc National des Pingualuit (Nunavik) Reinhard Pienitz , chercheur au CEN, professeur au Département de géographie, U Laval
11 h 05	Les glaces de paroi de la Haute-Gaspésie (Québec) : gestion du risque et impact géomorphologique Conférence étudiante : Francis Gauthier
11 h 25	Les aires de mise bas du caribou migrateur sont-elles réellement protégées ? Conférence étudiante : Joëlle Taillon
11 h 45	Effets du couvert nival sur la dynamique des populations de lemmings à l'île Bylot, Nunavut Conférence étudiante : Frédéric Bilodeau
12 h 05	Dîner au restaurant Le Cercle (Pav. Desjardins) avec présentation d'un spectacle de chants de gorge
14 h 00	Reconstitutions des conditions paléocéanographiques des derniers ~150-200 ans dans les fjords du Nunatsiavut (Labrador, Canada). Conférence étudiante : Thomas Richerol
14 h 20	Table ronde sur le thème des <i>perspectives d'avenir de la recherche nordique : les 50 prochaines années</i> , présidée par Dominique Berteaux , chercheur au CEN, directeur d'EnviroNord et de Boréas et professeur au Département de biologie, chimie et géographie, UQAR Participants : les professeurs Éric Dewailly (Centre Nasivvik, U Laval), Louis Fortier (ArcticNet, U Laval), Frédéric Laugrand (CIÉRA, U Laval), Patrick Lajeunesse (CEN, U Laval) et Milla Rautio (CEN, UQAC)
15 h 30	Mot de la fin (5 min) Warwick Vincent et Monique Bernier

Bonjour et bienvenue à l'édition 2011 du Symposium nordique !

Nous sommes très heureux de vous compter parmi nous pour ce rassemblement annuel de la recherche nordique au Québec. Le comité du symposium a mis sur pied un programme très diversifié qui saura, nous l'espérons, vous intéresser et stimuler votre enthousiasme pour le Nord et la recherche qui s'y déroule.

Cette année en est une toute spéciale pour le Centre d'études nordiques car nous fêtons nos 50 ans d'existence ! Nous avons d'ailleurs le privilège d'accueillir le fondateur du CEN, M Louis-Edmond Hamelin, qui nous entretiendra brièvement des événements entourant la fondation et les premiers défis du CEN. La conférence d'ouverture sera donnée par la paléoclimatologue française de renommée internationale, Valérie Masson-Delmotte. Nous accueillons aussi le biologiste Marcel Babin, détenteur de la prestigieuse chaire d'excellence de recherche du Canada sur la télédétection de la nouvelle frontière arctique du Canada de l'Université Laval et directeur de l'Unité mixte internationale Takuvik, le géochimiste Jean Carignan, co-directeur de l'UMI Takuvik ainsi que le professeur Frédéric Laugrand, anthropologue spécialiste des populations nordiques et directeur sortant du Centre interuniversitaire d'études et de recherches autochtones (CIÉRA) basé à l'Université Laval.

Fidèle à la tradition, des chercheurs-membres nous présenteront les développements les plus intéressants de leurs travaux reliés à chacun des axes de recherche du CEN. Nous aurons ainsi le plaisir d'entendre Line Rochefort, Steeve Côté, Daniel Fortier et Reinhard Pienitz. Au cours de la première journée, une trentaine d'étudiants gradués de toutes les disciplines représentées au CEN (biologie, géographie, archéologie, génie) donneront des discours-express et présenteront des affiches portant sur leurs projets de recherche lors d'un 5 à 7 auquel participeront aussi quelques-uns de nos stagiaires postdoctoraux et quelques invités ! Lors de la deuxième journée, cinq étudiants en fin de parcours présenteront les résultats de leurs recherches.

Nous prendrons le temps de célébrer ensemble lors d'un banquet qui se tiendra sur l'heure du midi au Cercle et lors duquel nous aurons le plaisir d'assister au spectacle d'un duo de chanteuses autochtones.

Finalement, le colloque se clôturera avec une table ronde lors de laquelle des représentants de toutes les sphères des études nordiques au Québec discuteront de son avenir dans notre province. La table ronde sera présidée par Dominique Berteaux, professeur à UQAR et directeur d'EnviroNord et de Boréas. Il sera accompagné de Louis Fortier, directeur scientifique d'ArcticNet et professeur de biologie à l'Université Laval, Eric Dewailly, directeur du Centre Nasivvik pour la santé des inuits et les changements environnementaux et professeur à la Faculté de médecine de l'Université Laval, Patrick Lajeunesse, professeur au département de géographie de l'Université Laval et membre du CEN, et Milla Rautio, détentrice de la chaire de recherche sur l'écologie hivernale des lacs boréaux, membre du CEN et professeur à UQAC.

Sur ce, nous vous souhaitons un agréable Symposium nordique !
Warwick Vincent, directeur et Monique Bernier, co-directrice

Marcel Babin, professeur

Département de biologie, UMI Takuvik, Québec Océan et CEN, Université Laval, Québec

Les avancées récentes en océanographie grâce à la télédétection de la couleur de l'océan.

L'étude de la variabilité des efflorescences phytoplanctoniques dans l'océan se heurte à la difficulté d'appréhender un large spectre d'échelles de temps et d'espace. La télédétection de la couleur de l'océan offre cette possibilité. Depuis un peu plus de 10 ans, cette technique a permis des avancées très significatives sur la compréhension de la dynamique des efflorescences, du rôle des facteurs de l'environnement, ainsi que de l'impact de la variabilité du climat. Dans cette présentation, j'expliquerai les grands principes de cette technique, je présenterai certains des résultats les plus spectaculaires qu'elle a livrés, et j'aborderai son utilisation dans un environnement encore peu exploré : l'Océan Arctique. Nos premiers résultats suggèrent que les changements de l'environnement qui y sont actuellement observés, et notamment la fonte de la banquise, se traduisent par une réponse vive de la production de biomasse phytoplanctonique et, nous le présumons, de toute la chaîne trophique.

Sébastien Baillargeon, étudiant 2^e cycle

Patrick Lajeunesse, professeur

Louise Filion, professeur

Département de géographie et CEN, Université Laval, Québec

Chronologie des glissements pelliculaires sur versants rocheux dans trois vallées glaciaires de la région de Québec, est du Canada

L'analyse de photographies aériennes multi-dates (1964, 1981, 1996, 2002) couvrant deux secteurs dans la région de Charlevoix (vallée des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie et vallée du Gros-Bras) et un autre dans la région de Québec (vallée de la rivière Jacques-Cartier) a permis d'établir une chronologie des événements de glissements pelliculaires qui se sont produits au cours des 50 dernières années. De plus, des travaux d'échantillonnage ont été réalisés au cours de l'été 2010 afin de dater par dendrochronologie 13 glissements représentatifs. Les formes étudiées sont caractérisées par une longue surface généralement rectiligne dont la portion organique, incluant le sol, a glissé vers le bas de la pente pour se concentrer dans une zone d'accumulation de forme circulaire. Cette zone d'accumulation est composée principalement de troncs d'arbres entassés, de sol et de roches et peut atteindre jusqu'à 3 mètres en hauteur. Selon les études antérieures, le principal facteur de déclenchement des glissements pelliculaires est la saturation du sol en eau suite à des événements de précipitation extrême. Les datations dendrochronologiques ont démontré que la majorité des glissements pelliculaires datent de 1996, soit l'année du Déluge du Saguenay, où des précipitations extrêmes ont été enregistrées les 19 et 20 juillet. L'hypothèse à l'effet que d'autres événements de précipitations extrêmes se sont produits dans le passé et peuvent être liés à des glissements plus anciens a été avancée et sera vérifiée à l'aide d'archives climatiques. Deux événements antérieurs à ceux de 1996 ont pu être identifiés suite aux analyses dendrochronologiques. Un glissement pelliculaire de la vallée de la rivière Jacques-Cartier date de 1981 et un second de 1986 ou 1987. L'analyse des archives climatiques permettra de dater plus précisément ces derniers événements.

Maciej Bartosiewicz, étudiante 3^e cycle

INRS-ÉTÉ, Québec et Département d'hydrologie, Université de Varsovie, Pologne

Piotr Maszczyk

Département d'hydrologie, Université de Varsovie, Pologne

Disentangling the effects of kairomone from fish released bacterial food in two coexisting Daphnia species

Daphnia, due to parthenogenetic reproduction, short life cycles and size dependent food threshold, has proven to be an excellent model to study predator induced defences in different environments. Interestingly various *Daphnia* species, although showing different susceptibilities to direct size-selective predation have been found to likewise alter their life history traits when exposed to substances exerted by planktivorous fish, known as fish kairomone. Regardless of numerous studies, chemical or biochemical nature of kairomones remains undiscovered. Here we provide experimental evidence that life history changes in *Daphnia* can be partially caused by additional microbial food related to fish exudates and excrements. The ability to exploit bacterial food depends on the intra-setular distances as well as on the Reynolds number, both parameters are specific for the species and developmental stage of *Daphnia*. We used differently sized *Daphnia* species: smaller but efficiently grazing on bacteria *Daphnia cucullata* and bigger but not retaining bacteria *Daphnia hyalina*. Our results indicated that efficiently used bacterial food modifies the response of *Daphnia* to fish kairomone and that the effect is stronger when algal food is scarce.

Frédéric Bilodeau, étudiant 3^e cycle

Gilles Gauthier, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Dominique Berteaux, professeur

Département de biologie, CEN, Boréas, EnviroNord, UQAR, Rimouski

Donald Reid, biologiste

Wildlife Conservation Society, Whitehorse, Yukon

Effets du couvert nival sur la dynamique des populations de lemmings à l'île Bylot, Nunavut

Afin de vérifier l'hypothèse qu'un couvert de neige de qualité favorise des densités et des taux de reproduction élevés chez les lemmings, nous avons augmenté l'épaisseur de neige dans des parcelles expérimentales de 7.29 à 9 ha de 2007 à 2010 à l'île Bylot, NU, à l'île d'Herschel et Komakuk Beach au Yukon, avec des clôtures à neige. Les résultats montrent une augmentation des densités de nids d'hiver dans les parcelles expérimentales comparé aux témoins, mais aucun autre effet sur les paramètres démographiques n'a été décelé. Nous avons également examiné comment le couvert de neige influence l'amplitude des cycles de lemmings. En utilisant une série temporelle de 16 ans sur l'abondance de lemming à l'île Bylot, nous avons modélisé leur cycle d'abondance en ajustant un modèle autorégressif et un modèle sinusoïdal. À ces modèles nous avons ajouté trois variables reliés au couvert de neige (densité et épaisseur de la neige et température sous-nivale). Les résultats suggèrent qu'ajouter ces variables augmentent significativement l'ajustement des modèles, mais le modèle sinusoïdal ressort comme étant le meilleur, suggérant que des effets externes (comme la prédation) pourraient être la cause du cycle des lemmings à notre site d'étude.

Geneviève Brouillet-Gauthier, étudiante 2^e cycle
Christian Nozais, professeur
Département de biologie CEN, UQAR, Rimouski

*Importance relative des subsides de carbone autochtone et allochtone pour l'amphipode du complexe d'espèce *H. azteca* en milieu littoral lacustre*

Les habitats littoraux représentent une composante critique des écosystèmes lacustres. À ce jour pourtant, peu de travaux ont été menés pour estimer l'importance relative des sources de carbone allochtone et autochtone pour les consommateurs des zones littorales lacustres. L'objectif de cette étude est donc d'évaluer par traçage isotopique le régime alimentaire des amphipodes du complexe d'espèce *H. azteca*, une composante majeure des communautés benthiques littorales lacustres. *H. azteca* est considéré comme un omnivore détritivore vivant dans des communautés de macrophytes, sur les sédiments et parmi les débris organiques. Des résultats préliminaires obtenus sur sept lacs boréaux suggèrent que la diète de *H. azteca* est constituée de 21 à 53% de détritus d'origine terrestre, de 13 à 23% de macrophytes et de 12 à 25% de périphyton. Dans l'ensemble, ces résultats montrent l'importance de détritus terrestres pour le réseau trophique benthique littoral et devraient contribuer par ailleurs à intégrer les apports de carbone allochtones dans les paradigmes sur le fonctionnement des écosystèmes lacustres, pour mieux comprendre les transferts d'énergie à la base des réseaux trophiques.

Andrée-Sylvie Carbonneau, étudiante 2^e cycle

Michel Allard, professeur

Département de Géographie et CEN, Université Laval, Québec

Adaptation aux changements climatiques : une approche géomorphologique et géophysique dans la communauté de Pangnirtung, île de Baffin, Nunavut.

Les changements climatiques et les activités humaines induisent des modifications dans le régime thermique du pergélisol. Les conséquences de telles modifications s'annoncent particulièrement cruciales pour les communautés inuites qui doivent bien gérer leur milieu bâti existant et qui ont besoin de prendre de l'expansion en raison de leur croissance démographique. Pangnirtung représente un cas particulier, car la communauté est concentrée sur un territoire restreint composé de sols riches en glace. De plus, la communauté est traversée par une rivière, la rivière Duval, dont les crues au printemps 2008 ont provoqué la dégradation du pergélisol déstabilisant par le fait même les berges de la rivière et les infrastructures telles que les routes et ponts.

Dans le but de fournir de l'information géoscientifique à la communauté de Pangnirtung pour l'élaboration d'un plan d'aménagement urbain, une approche géomorphologique et géophysique incluant le carottage de 183 échantillons non perturbés et des sondages de géoradar a été utilisée, et ce, à l'échelle de la communauté. Les observations de terrain, ainsi que les analyses préliminaires, suggèrent que la géologie des dépôts superficiels se caractérise en quatre principaux environnements sédimentaires : 1 - un versant en colluvions à l'est de la rivière Duval, 2 - une terrasse alluviale à gros blocs et érodée le long des berges de la rivière Duval, 3 - un paléo cône de déjection composé de sable et gravier et 4 - un promontoire rocheux surmonté de dépôts marins argileux. L'interprétation de quatre profils de géoradar appuie cette analyse et suggère la présence de coin de glace dans le versant à l'est de la rivière Duval (environnement sédimentaire 1), où des fissures de contractions thermiques ont été observées. De plus, des datations au ¹⁴C sur des restes organiques enfouies dans le pergélisol démontrent que le colluvionnement associé à l'écoulement en rigole et en nappe lors de la fonte printanière sur le territoire de la communauté se produit de façon quasi continue depuis un peu plus de 6000 ans BP. Les résultats finaux provenant des analyses granulométriques, de la teneur en eau, de la salinité et de la cryostratigraphie seront utilisés pour produire une carte des conditions de pergélisol de la communauté et de ses environs

Jean Carignan, chercheur

UMI 3376 Takuvik, CEN, CNRS-Université Laval, Québec

Traçage isotopique du mercure en régions polaires et sub-polaires

Le mercure (Hg) est un élément trace métallique d'intérêt puisqu'il possède un cycle biogéochimique particulier, dû au fait qu'il possède une phase volatile à température ambiante. C'est aussi, selon sa spéciation, un des métaux les plus toxiques pour les êtres vivants. Les flux de Hg entre les différents compartiments géologiques ont été modifiés considérablement avec les activités anthropiques de l'ère industrielle. Ainsi, aujourd'hui près de 50% des émissions atmosphériques de Hg sont d'origine anthropique. Le Hg total gazeux atmosphérique (> 98% Hg⁰) possède un temps de séjour de près d'une année. Le Hg⁰ issu de différentes sources a donc le temps de s'homogénéiser dans l'atmosphère, au moins à méso-échelle, avant son oxydation en Hg^{II} réactif et sa retombée au sol. La présence d'oxydants atmosphériques est donc indispensable pour retirer le Hg⁰ gazeux de l'atmosphère.

Les régions polaires et sub-polaires sont généralement éloignées des sources directes d'émissions anthropiques. Cependant, les flux de retombées atmosphériques de Hg peuvent être importants à cause de la présence d'oxydants comme les éléments halogènes. En effet, lors du printemps polaire, la fonte de glace de mer annuelle libère une quantité importante de Cl et Br dans l'atmosphère qui vont oxyder Hg⁰ en Hg^{II} gazeux réactif. Ce dernier va se complexer avec Cl et/ou Br (e.g. HgBr₂), s'adsorber sur des particules et tomber au sol. Ce phénomène est appelé Atmospheric Mercury Depletion Event - AMDE. Nous avons documenté un gradient important de concentrations en Hg dans des lichens épiphytes le long de sections nord-sud traversant perpendiculairement le front de BrO atmosphérique lors du printemps polaire (Baie d'Hudson et vallée de la rivière MacKenzie). Les concentrations en Hg dans les lichens varient de près d'un ordre de grandeur et sont corrélées positivement avec les teneurs en Br. Les plus fortes teneurs sont mesurées plus au nord, en coïncidence avec le gradient du BrO atmosphérique. Cette relation ainsi qu'un modèle simple de dispersion atmosphérique suggère fortement que les AMDE sont à l'origine des fortes teneurs en Hg des lichens en périphérie de la Baie d'Hudson et de la mer de Beaufort. Une fois au sol, une fraction du Hg peut être photo-réduit et réémis dans l'atmosphère. Une autre fraction peut être introduite dans le réseau hydrographique, rendant ainsi le Hg bio-disponible. La complexation du Hg avec la matière organique soluble et/ou particulaire est certainement un processus clé pour séquestrer Hg dans les sols, les tourbes et les sédiments lacustres. Le réchauffement climatique global, affectant particulièrement les zones polaires, peut modifier l'environnement actuel et ainsi mobiliser de façon significative les stocks de Hg dans les sols et la végétation. Ainsi, une augmentation des teneurs en Hg dans les sédiments lacustres polaires et sub-polaires peut être la conséquence d'une augmentation de la matière organique réactive disponible par opposition à une augmentation du flux de retombée atmosphérique de Hg.

Le Hg possède 7 isotopes stables, des masses atomiques 196 à 204. Les abondances relatives naturelles des isotopes peuvent être variables à quelques "pour mil" dans les différents réservoirs géologiques au sens large. Certaines réactions photochimiques, comme la photo-réduction, entraînent des fractionnements indépendants de la masse (MIF) sur les isotopes de masse impaire ¹⁹⁹Hg et ²⁰¹Hg par rapport aux isotopes de masse paire ²⁰⁰Hg et ²⁰²Hg. La photo-réduction du Hg aquatique est un processus majeur d'émission du Hg⁰ dans l'atmosphère. Cette réaction engendre un fractionnement isotopique entre le Hg aquatique résiduel et le Hg gazeux atmosphérique. Nous avons démontré que l'atmosphère est bien un réservoir complémentaire au milieu aquatique pour ce qui concerne les MIF du Hg ($\Delta^{199/196}\text{Hg}$ et $\Delta^{201/196}\text{Hg}$). Les variations de MIF du Hg atmosphérique sont interprétées comme un mélange de sources entre un Hg ayant cyclé et subi des réactions photo-chimiques et un Hg issu d'une source anthropique directe. Dans le milieu aquatique, le Hg minéral des sédiments ne possède pas de MIF alors qu'un Hg en excès peut en être affecté selon sa source. L'utilisation de la composition isotopique du Hg est donc un outil potentiellement puissant pour discriminer différentes sources et la réactivité du Hg dans l'environnement.

Émilie Champagne, étudiante 2^e cycle
Jean-Pierre Tremblay, professeur
Steeve D. Côté, professeur
Département de biologie, CEN, Université Laval Québec

Est-ce que les caribous contrôlent leur ressource ? Une simulation de l'herbivorie sur une ressource estivale clé, le bouleau glanduleux

Le Nunavut et le Nunatsiavut ont connu de grandes fluctuations de population de caribou migrateur (*Rangifer tarandus*) dans les dernières décennies. À abondances élevées et dans un milieu arctique peu productif, les grands herbivores peuvent influencer la disponibilité de leurs ressources alimentaires. De plus, cette disponibilité peut exercer un effet rétroactif sur les composantes biodémographiques des herbivores. Notre objectif est d'évaluer l'effet de l'herbivorie sur le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa* Michx.) une ressource estivale dominante pour le caribou. Le bouleau pourrait tolérer le broutement en compensant la perte de tissus par la production de nouveau. Selon l'hypothèse du continuum compensatoire (CCH), plus le milieu est riche, plus la capacité de tolérance au broutement sera élevée. Selon le modèle de la ressource limitante (LRM), la tolérance dépend de la disponibilité de la ressource limitante, mais aussi de la ressource affectée par le broutement. Ce modèle prédit une tolérance égale en milieu riche et pauvre quand ces deux ressources sont différentes. Au printemps 2009, nous avons établi une expérience dans l'aire d'estivage du troupeau Rivière-aux-Feuilles où nous simulons différents niveaux de broutement (0%, 25% et 75% des ramilles) et d'apport en azote par les fèces et l'urine (0, 10g m⁻²). Le maintien de la biomasse foliaire suggère que le bouleau peut tolérer un niveau de broutement modéré, mais pas élevé. La relation semble indépendante du traitement de supplémentation et cadre donc avec le LRM. Nos résultats démontrent que le bouleau est en mesure de tolérer un niveau de consommation modérée, mais qu'un niveau élevé réduit la disponibilité de cette ressource.

Steeve D. Côté, professeur

Département de biologie, CEN et Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers
Anticosti, Université Laval, Québec

La recherche sur les populations abondantes de grands herbivores: Le projet Caribou Ungava et la dynamique des populations de caribous migrants.

Les populations abondantes de grands herbivores peuvent avoir des impacts importants sur la structure des écosystèmes et les populations humaines. Je ferai un survol de nos travaux récents sur l'écologie du cerf de Virginie de l'île d'Anticosti et le caribou migrateur du nord québécois, en mettant l'emphase sur les travaux de Caribou Ungava. Caribou Ungava est un vaste programme de recherche qui vise l'identification des facteurs influençant les variations de l'abondance des troupeaux de caribou de la Rivière-George et de la Rivière-aux-Feuilles dans un contexte de changements climatiques et de développement industriel. Nous réalisons un suivi satellite afin de mieux connaître l'utilisation de l'espace des caribous ainsi que leurs patrons de migration et de sélection d'habitat. Nous étudions également la condition physique des animaux, leur succès reproducteur et leur survie. Enfin, nos travaux s'intéressent aux effets du caribou et du climat sur la végétation ainsi que les interactions entre les activités industrielles, le climat, la productivité des habitats et l'utilisation de l'espace par le caribou. Une meilleure compréhension des impacts du réchauffement climatique et des activités industrielles est essentielle pour la conservation et la gestion des cerfs et des caribous dans un contexte de changements globaux.

Line Couillard, biologiste
Abdoul Ousmane-Dia, biologiste
Frédéric Poisson, biologiste
Benoît Tremblay, biologiste

Direction du Patrimoine écologique et des Parcs, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec

Atlas de biodiversité du Québec nordique : un outil d'intégration des connaissances sur la biodiversité du Québec nordique et des effets des changements climatiques sur celle-ci

Le projet d'Atlas de biodiversité du Québec nordique a pour objectif de proposer un outil d'intégration des connaissances sur la biodiversité de ce territoire et de prendre en considération l'impact des changements climatiques sur cette dernière. L'immensité de l'aire d'étude, soit plus d'un million de km², impose de définir une échelle d'analyse pour exprimer la biodiversité. Le choix s'est arrêté sur les « systèmes écologiques », un niveau de classification élaboré par NatureServe dont le Centre de Données sur le Patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) fait partie. Il s'agit de groupes de communautés végétales associés à des environnements physiques et des conditions climatiques similaires et qui sont soumis aux mêmes processus écologiques dynamiques (feux, inondations, etc.). Les environnements physiques sont définis à l'aide des descripteurs des unités du cadre écologique de référence (CER) au quatrième niveau de perception (district écologique). Les systèmes écologiques associés aux unités du CER constituent notre maille d'analyse territoriale. À l'aide des analyses climatiques fournies par le Consortium Ouranos, il sera possible de définir des zones de sensibilités aux changements climatiques. Ces données pourraient servir, notamment, à la sélection de nouveaux territoires afin de poursuivre la mise en place du réseau des aires protégées au Québec et atteindre l'objectif de 12 %.

Stéphanie Coulombe, étudiante 1^{er} cycle

Fortier Daniel, professeur

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Techniques d'ingénierie visant à contrôler la dégradation du pergélisol sous les infrastructures routières au Yukon: la technique des conduits à convection

En 2008, une route expérimentale, visant à tester onze techniques de mitigation différentes, a été construite près de Beaver Creek, au Yukon. Ces techniques visent à contrôler la dégradation du pergélisol et à stabiliser les infrastructures de transport dans un contexte de changements climatiques. Mon projet de recherche porte sur la technique des conduits à convection qui exploite les transferts de chaleur convectifs. En hiver, la circulation d'air froid à l'intérieur des conduits, installés dans le remblai d'une route, permet de réduire la température moyenne annuelle du remblai et des sols sous-jacents. Les objectifs de mon projet sont de 1) Évaluer le couplage thermique entre les températures atmosphériques et les conduits; 2) Caractériser les champs thermiques à l'intérieur des conduits; 3) Déterminer les flux de chaleur entre le matériel de remblai et la paroi des conduits. Les champs thermiques qui sont mesurés à l'aide de senseurs de température disposés à des endroits stratégiques à l'intérieur des conduits: entrée, centre, sortie seront présentés. Les flux de chaleurs entre le remblai et les conduits ainsi que la réponse thermique générale du remblai à l'aide d'un câble à thermistances atteignant une profondeur de quinze mètres et relié à un système automatisé d'acquisition de données seront analysés.. Les résultats obtenus permettront d'évaluer l'efficacité de cette technique et auront des applications dans le domaine des stratégies d'adaptation des infrastructures de transport à la dégradation du pergélisol.

Amélie D'Astous, étudiante 2^e cycle

Monique Poulin, professeure

Département de phytologie, CEN, Université Laval

Isabelle Aubin, chercheure

Services canadiens des forêts, Ressources Naturelles du Canada

Line Rochefort, professeure

Département de phytologie, CEN, Université Laval

Approches par groupes fonctionnels pour l'évaluation du succès de restauration d'une tourbière – Suivi de 10 ans

La tourbière de Bois-des-Bel (BDB) a été restaurée en 1999-2000 et sa strate herbacée est beaucoup plus abondante que dans les tourbières ombrotrophes naturelles. Afin de cibler les mécanismes écologiques qui structurent cette communauté, les différentes espèces d'herbacées ont été caractérisées pour leurs traits biologiques afin de déterminer ceux pouvant expliquer le potentiel des espèces à s'établir et/ou persister sur le site. Afin d'évaluer le succès de restauration de BDB, j'ai associé des groupes fonctionnels aux 1) tourbières de référence (n=7), 2) au site de BDB avant sa restauration, 3) ainsi qu'aux différents stades post-restauration de BDB. Un inventaire de présence/absence d'espèces sur une grille systématique de ~5675 points a été effectué en 1999 (pré-restauration), 2001, 2003, 2005, 2007 et 2010 à BDB. Les herbacées ont été caractérisées pour leur statut indigène et leur habitat préférentiel au Québec ainsi que pour les traits fonctionnels suivants : cycle de vie, présence de mycorhize, préférence en eau et en lumière, etc. Les traits fonctionnels significatifs ont été identifiés par la méthode de 4ième coin alors que les groupes fonctionnels ont été déterminés à partir du groupement de Ward. Les annuelles, les espèces exotiques, les espèces qui ont des mycorhizes et qui sont associées aux habitats rudéraux arrivent à s'établir plus facilement les premières années suivant la restauration mais ne persistent pas. L'évaluation de sites restaurés à long terme est primordiale pour s'assurer de l'efficacité écologique des méthodes employées. Mon utilisation d'une approche par traits fonctionnels pour BDB s'inscrit dans cet objectif.

Isabelle de Grandpré, étudiante 2^e cycle

Daniel Fortier, professeur

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Dégradation du pergélisol sous les infrastructures routières: modélisation des flux de chaleurs causés par l'écoulement souterrain

Les infrastructures routières construites en milieu de pergélisol peuvent être grandement affectées par la hausse des températures de l'air. Le dégel du sol qui en résulte entraîne la formation récurrente de fissures et de dépressions sur les routes. Des observations et des mesures effectuées à Beaver Creek (Yukon) entre 2008 et 2010 nous laissent supposer qu'un processus beaucoup plus actif détériore le pergélisol, soit le transfert de chaleur causé par de l'eau en mouvement qui circule sous la route à travers la couche active et les taliks. Afin de quantifier cet apport de chaleur supplémentaire ainsi que son effet potentiel sur la dégradation du pergélisol, le réseau d'écoulement souterrain préférentiel au site d'étude a été caractérisé. Des mesures de température de l'eau et du sol ont été prises. La stratigraphie sous la route et dans le sol naturel a été caractérisée et chaque type de sol a été analysé afin de faire ressortir ses propriétés géotechniques. Toutes ces données ont été utilisées pour créer des modèles d'écoulement souterrain et de transfert de chaleur (conductif et convectif). Les résultats démontrent qu'il y a une différence substantielle des températures du sol entre le modèle conductif uniquement et le modèle tenant également compte du transfert de chaleur convectif. Ceci indique que l'écoulement souterrain en milieu de pergélisol peut avoir un impact important sur la dégradation des sols gelés et que ce processus doit être intégré aux modèles d'évolution du pergélisol ainsi que dans le design des infrastructures routières.

Kaven Dionne, étudiant 3^e cycle
Christian Nozais, professeur
France Dufresne, professeure
Département de biologie, CEN, UQAR, Rimouski

Quand des espèces jumelles coexistent : même casse-croûte ou régimes variés?

Les amphipodes d'eau douce du complexe *Hyalella azteca* sont des espèces cryptiques, ce qui signifie qu'elles ont des morphologies similaires tout en ayant des différences génétiques qui suggèrent leur statut d'espèces distinctes. Plusieurs des espèces du complexe d'au moins 33 espèces peuvent coexister en sympatrie dans un même plan d'eau. À première vue, il n'est pas évident que la grande ressemblance des espèces leur permet de coexister en occupant des niches écologiques différentes. Toutefois, il a été montré que certaines espèces pouvaient tout de même se distribuer différemment dans des lacs selon la distance par rapport à la berge, la profondeur et le risque de prédation. Des indices sur l'utilisation de leur habitat laissent croire qu'une utilisation différente des ressources alimentaires pourrait également permettre la coexistence dans certains cas; toutefois, aucune information n'est disponible sur les habitudes alimentaires des différentes espèces du complexe, considérées globalement comme des omnivores-détritivores. L'objectif de ce premier volet de mon doctorat est donc de vérifier si différentes espèces du complexe *H. azteca* utilisent différemment les ressources alimentaires (détritus organiques, périphyton) disponibles dans leur milieu. Pour ce faire, nous avons échantillonné en 2010 des amphipodes dans trois lacs du Bas-Saint-Laurent afin de comparer la composition en isotopes stables des différentes espèces cryptiques avec celles de leurs nourritures potentielles. Les résultats de notre étude devraient permettre de mieux comprendre l'importance du concept de niche écologique pour la coexistence des espèces cryptiques.

Yannick Duguay, étudiant 2e cycle
Monique Bernier, professeur
INRS-ÉTÉ, CEN, Québec
Inga May, étudiante 3e cycle
Ralph Ludwig, professeur
Ludwig-Maximilians Universität (LMU), Munich

L'utilisation de données Radar multipolarisées et multifréquences pour la caractérisation de la neige en milieu subarctique

Il est reconnu que le couvert nival joue un rôle important sur le cycle de gel et dégel de la couche active du pergélisol (Goodrich, 1982). La présence de neige, agissant comme un isolant au cours de l'hiver, permet au sol de conserver une température plus élevée, ce qui a pour effet d'accélérer la fonte du pergélisol au printemps. Les différents paramètres du couvert, tel que l'épaisseur et la densité, ont une influence directe sur la température du sol et le degré de fonte subi pendant l'été. Avec les changements climatiques observés depuis maintenant quelques années, il est prévu que les précipitations augmenteront de façon significative en milieu arctique (ACIA, 2004). Ce phénomène pourrait avoir des effets importants sur le comportement du pergélisol, c'est pourquoi il devient essentiel de caractériser et cartographier de façon précise le couvert nival.

Des études récentes ont démontré le potentiel de la polarimétrie et l'interférométrie radar pour évaluer divers paramètres de neige (Longépé, 2008; Martini, 2005; Rott *et al.*, 2003). L'objectif du projet est de mesurer les caractéristiques du couvert nival (hauteur, densité, équivalent en eau) à l'aide de données radar polarimétriques et interférométriques. Le site d'étude se situe aux environs du village d'Umiujaq au Nunavik (56.55° N, 76.55° O), sur la côte est de la baie d'Hudson. Des acquisitions d'images RADARSAT-2 et TerraSAR-X sur le site d'étude sont prévues au cours des hivers 2010 et 2011. Ces satellites, fonctionnant respectivement en bande C (5,4 GHz) et en bande X (9,7 GHz), apporteront des informations différentes sur le couvert neigeux. Des images seront acquises à intervalles de 24 jours pour former des couples interférométriques, et au moins une image sera acquise pendant l'automne en tant que donnée de référence sans neige. Des mesures de hauteur, densité et équivalent en eau de la neige sont effectuées sur le terrain concurremment aux acquisitions satellitaires pour des fins de validation.

Les images sont traitées pour en retirer divers paramètres et tenter de relier ces derniers aux caractéristiques du couvert nival. Au niveau des données polarimétriques, des algorithmes de décomposition du signal, tels que Cloude-Pottier (Cloude et Pottier, 1997) et Freeman-Durden (Freeman et Durden, 1998), permettent de faire ressortir divers paramètres liés aux mécanismes de diffusion des ondes électromagnétiques dans le milieu. L'étude des couples interférométriques permettra de mesurer le déphasage du signal causé par la propagation de l'onde à travers le couvert de neige. Des études ont démontré qu'il est possible de relier cette mesure de déphasage à l'équivalent en eau de la neige en milieu alpin (Rott *et al.*, 2003). Le but sera donc de vérifier si les méthodes sont applicables aux conditions de neige du Nord québécois.

Daniel Fortier, professeur

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal, Institute of Northern Engineering, University of Alaska, Fairbanks

Étienne Godin, étudiant 3^e cycle

Isabelle de Grandpré, étudiante 2^e cycle

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Eva Stephani, étudiante 2^e cycle

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal, Civil and Environmental Engineering Department, University of Alaska, Fairbanks,

Michel Sliger, étudiant 1^{er} cycle

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Margaret Darrow, professeure

Institute of Northern Engineering, Department of Mines and Geological Engineering, University of Alaska Fairbanks.

Impacts de la dynamique de l'eau sur l'évolution du pergélisol dans une optique de réchauffement climatique.

Le pergélisol est un élément fondamental de la dynamique écologique du nord. La déstabilisation thermique et mécanique du pergélisol entraîne rapidement des changements, parfois drastiques et irréversibles, au sein des écosystèmes. Actuellement, les modèles globaux et régionaux qui cherchent à simuler la dynamique du pergélisol en réponse aux changements climatiques utilisent les transferts de chaleur conductifs qui opèrent depuis la surface du sol. Cependant, ces modèles ne tiennent pas encore compte des échanges de chaleur conducto-convectifs et convectifs qui sont occasionnés par la dynamique des eaux souterraines et de ruissellement. Dans les régions à pergélisol continu, la fonte plus hâtive et plus rapide (?) de la neige pourrait entraîner une augmentation marquée des processus de thermo-érosion et de ravinement du pergélisol en raison de la faible capacité de rétention de la couche active et de la présence de masse de glace dans la partie supérieure du pergélisol. Dans les régions à pergélisol discontinu, l'augmentation de la température du pergélisol près du point de fusion pourrait augmenter la conductivité hydraulique du sol et entraîner des processus de dégradation du pergélisol par le biais de transferts de chaleur conducto-convectifs qui se traduiraient par une modification du réseau hydrographique local. À la limite sud du pergélisol discontinu, le développement de taliks jusqu'à la limite inférieure du pergélisol pourrait entraîner une connectivité entre les eaux de surface et les aquifères profonds qui se traduirait par une diminution de l'humidité de surface. Dans les régions de pergélisol sporadique, l'augmentation (?) des événements de pluie et la circulation accrue des eaux souterraines pourraient favoriser une disparition hâtive du pergélisol et une modification permanente de l'écosystème local.

Francis Gauthier, étudiante 3^e cycle

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Bernard Héту, professeur

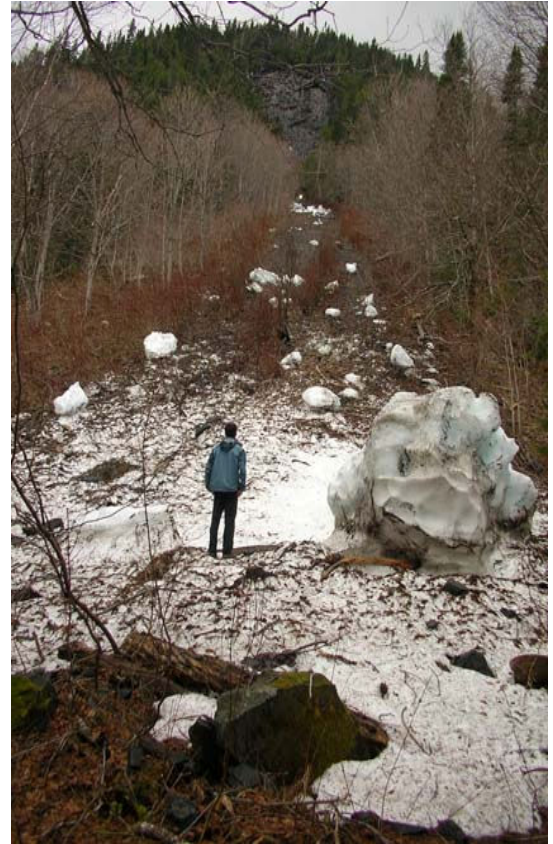
Département de biologie, CEN, UQAR, Rimouski

Michel Allard, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval

Les glaces de paroi de la Haute-Gaspésie (Québec) : gestion du risque et impact géomorphologique

Les glaces de paroi sont des formations superficielles de glace qui se forment chaque hiver sur certaines falaises rocheuses à la faveur du gel progressif des eaux de ruissellement souterrain, hypodermique ou de surface. La hausse des températures au printemps initie leurs fontes et engendre une dynamique marquée par l'occurrence de chutes de blocs de glace. Dans le nord de la Gaspésie, de longs tronçons des routes 132 et 198 sont affectés par ce géorisque. Depuis l'an 2000, chaque intervention pour déblayer les blocs de glace tombés sur la chaussée est notée dans une base de données par les employés du Ministère des Transports du Québec. Ces événements ont été confrontés aux données climatiques afin de développer une capacité prédictive basée sur les principes de la régression logistique. Enfin, la convergence des écoulements hydrogéologiques menant à la formation des carapaces de glace et leurs écroulements saisonniers ont un impact considérable sur l'évolution géomorphologique des versants de la région. La présence ponctuelle et soutenue d'eau dans les massifs rocheux principalement composés de shale semble favoriser une érosion différentielle et un recul asymétrique des falaises alors que l'écroulement saisonnier des carapaces de glace modifie la morphologie des talus d'éboulis en favorisant le développement d'un cône de débris.



Tania Gibéryen, étudiante 3^e cycle

Département de géographie, CEN, CIÉRA, Université Laval, Québec

Michel Allard, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Caroline Desbiens, professeur

Département de géographie, CIÉRA, Université Laval, Québec

La planification des communautés inuit du Nunavik sur le pergélisol: la prise en compte de facteurs autres que géotechniques.

L'aménagement des villages nordiques présente actuellement de grands défis. Alors que les changements climatiques déstabilisent déjà le pergélisol sous-jacent aux infrastructures, les prévisions climatiques indiquent d'avantage d'instabilité à venir. La construction potentielle de 1.000 maisons supplémentaires au Nunavik rend la recherche de terrains favorables à la construction une pure nécessité afin de garantir la durabilité des nouveaux quartiers urbains et des nouvelles constructions. Mais le pergélisol est-il vraiment la seule variable dont il faut tenir compte dans la planification de l'aménagement des villages inuit?

Afin de pouvoir répondre à cette question des entrevues semi-dirigées ont été faites avec les autorités locales dans quatre villages: Inukjuak, Puvirnituq, Akulivik et Kangirsuk. Les informations ont été décortiquées, analysées et présentées sous forme de cartes. Les résultats montrent une forte conscience et une grande connaissance de la part des Inuit de la problématique du pergélisol et de la vulnérabilité qui en découle. Cependant les Inuit ont souligné aussi que le pergélisol est loin d'être la seule variable importante dont il faut tenir compte dans la conception et la mise en place de plans d'aménagement. Par exemple, les variables d'ordre culturel et historique telles que des sites archéologiques ou les terroirs de cueillette de petits fruits sont à protéger contre la construction.

Afin de permettre de tenir compte de ces considérations dans la pratique, les cartes produites vont être mises à la disposition des décideurs locaux et des acteurs régionaux impliqués dans l'aménagement des villages nordiques.

Patricia N. Glaz, étudiante 2^o cycle

Christian Nozais, professeur

Département de biologie, CEN, UQAR, Rimouski

Pascal Sirois, professeur

Département des sciences fondamentales, UQAC, Chicoutimi,

*Utilisation des isotopes stables pour établir la diète et la position trophique de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) dans des lacs de la forêt boréale*

L'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est connu comme étant un poisson carnivore généraliste qui s'alimente de zooplancton et de zoobenthos. Cependant, la sélectivité en lac de l'omble de fontaine demeure méconnue, particulièrement en zone boréale. Nous avons mesuré les isotopes stables de carbone et de l'azote chez les producteurs primaires, les détritits, les invertébrés benthiques et l'omble de fontaine afin d'évaluer la sélectivité et la position trophique de l'omble de fontaine et de ses proies dans huit lacs oligotrophes de la forêt boréale. Les producteurs primaires benthiques et la matière organique d'origine terrestre se sont avérés être les principales sources de nourriture des invertébrés dans tous les lacs échantillonnés. Les modèles de mélange ont montré que la diète de l'omble de fontaine est composée à 80% par des invertébrés benthiques. Nous avons aussi observé un ajustement de la diète de l'omble de fontaine en fonction de la taille, ce qui indiquerait un changement ontogénique dans la stratégie d'alimentation. Cette étude souligne l'importance de la matière organique benthique et terrestre comme source de nourriture et d'énergie chez l'omble de fontaine, et remet en doute le paradigme voulant que les réseaux trophiques lacustres soient alimentés par le carbone d'origine autochtone.

Etienne Godin, étudiant 3^e cycle

Daniel Fortier, professeur

Département de Géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Le ravinement de thermo-érosion dans la vallée C-79 sur l'île Bylot, Nunavut, Canada : distribution et implications pour le régime hydrologique des zones humides.

L'eau de ruissellement provenant de la fonte du couvert nival qui s'infiltre dans les fentes de contraction thermique des coins de glace peut initier la formation d'un ravin de thermo-érosion. La vitesse d'érosion d'un tel ravin peut être rapide et atteindre jusqu'à 100 m y^{-1} . Un ravin de thermo-érosion est observé depuis son initiation en 1999 dans la vallée C-79 sur l'île Bylot au Nunavut (N $73^{\circ} 09'$ – W $79^{\circ} 57'$). L'analyse par photo-interprétation (IKONOS 2007), et l'utilisation d'un GPS différentiel sur le terrain en 2009 et 2010 ont permis de localiser et de cartographier en tout 35 ravins de thermo-érosion. Les données géospatiales résultantes ont été chargées dans un système d'information géographique (SIG). Une aire d'environ 154000 km^2 et une longueur cumulative de tous les chenaux de ravinements estimée à 18 km sont directement affectées par la thermo-érosion. L'aire de ravinement moyenne directement érodée est de 4401 m^2 .

L'impact du ravinement des zones humides est irréversible. Les impacts sont 1) la capture et le drainage du réseau hydrographique adjacent à un réseau de ravinement; 2) la dégradation du pergélisol et l'érosion de la plaine; 3) la déstabilisation du régime thermique qui résulte en un approfondissement de la zone active; 4) une succession végétale des plantes de milieu humide vers des plantes de milieu mésique suivant le drainage d'un polygone. Le processus de thermo-érosion dans l'évolution du paysage périglaciaire est majeur et doit être suivi de très près à fine échelle afin de saisir les détails de son impact, particulièrement dans le contexte contemporain de changements climatiques.

Pascale Gosselin, étudiante 2^e cycle

Michel Allard, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Épisode majeur de dégradation du pergélisol en milieu fluvial arctique: Comprendre le processus afin de mieux planifier Rivière Duval, Pangnirtung, île de Baffin

Les précipitations soutenues reçues dès les premiers jours de juin 2008 dans la communauté de Pangnirtung, se sont traduites par une crue extrême de la rivière Duval, qui en moins de quelques heures, a incisé son lit d'une dizaine de mètres dans ses alluvions blocailleuses et dans le pergélisol. L'action simultanée de l'érosion thermique et mécanique a contribué à la formation de niches de thermo-érosion, responsables de la déstabilisation des berges de la rivière et des affaissements de terrain subséquents. Sévèrement endommagés, les deux ponts ont été condamnés, coupant du même coup les liens entre les deux parties de la communauté.

Un événement d'une telle envergure a soulevé de nombreuses inquiétudes dans la communauté de Pangnirtung notamment en ce qui a trait à la pérennité des infrastructures routières et résidentielles ainsi qu'à la sécurité des habitants.

Cette étude a pour objectif de mieux comprendre le processus de la thermo-érosion en milieu fluvial arctique tout en poursuivant le but d'offrir à la communauté de Pangnirtung de meilleures stratégies d'adaptation face aux changements climatiques. Tout d'abord, la datation au ¹⁴C de matériel organique prélevé dans des séquences alluviales fossiles et sur des terrasses fluviales permettra d'établir s'il existe une récurrence dans la fréquence des crues. D'après les datations C-14 déjà reçues, l'encaissement de la rivière Duval serait récente, soit moins de 2000 ans. Par la suite, afin d'estimer l'efficacité de l'érosion thermique sur les berges de la rivière Duval, les équations mathématiques développées par Randriamazaoro et al (2007) et Fortier et al (2007) seront utilisées. Finalement, à partir des sorties du modèle régional canadien du climat (MRCC), la fréquence probable de récurrence des extrêmes de débit susceptibles de provoquer dans le futur des événements de thermo-érosion destructeurs sera estimée.

Katerine Grandmont, étudiante 2^o cycle

Daniel Fortier, professeur

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Jeffrey A. Cardille, professeur

Département de géographie, Université de Montréal, Montréal

Cartographie évolutive des risques liés à la dégradation du pergélisol afin de guider le développement de l'environnement bâti pour quatre communautés du Nunavik

Le dégel progressif du pergélisol, engendré par l'augmentation des températures dans le Nord du Québec, résulte en des tassements du sol, des risques accrus de glissements de terrain et une diminution de la capacité de portance des sols. L'aménagement des communautés doit donc maintenant s'effectuer en fonction de cette nouvelle réalité.

Afin de guider les efforts de développement des communautés de Puvirnituk, Akulivik, Kangirsuk et Tasiujaq, situées au Nunavik, l'objectif de ce projet est de développer une méthodologie permettant de produire des cartes de risques au moyen d'un SIG. Pour ce faire, il est important de connaître les caractéristiques physiques et environnementales des territoires étudiés afin de parvenir à déterminer les impacts du dégel du pergélisol sur les infrastructures.

La première étape consiste à développer une base de données géospatiale permettant d'organiser toute l'information disponible sur les territoires étudiés. Puis, l'objectif est d'accorder un poids-risque à chacun des critères jouant un rôle déterminant dans la stabilité du sol et des infrastructures, et ce, en fonction de leur importance relative. Finalement, afin que cet outil d'aide à la décision reflète au mieux la réalité des communautés locales, un volet humain s'ajoutera à cette caractérisation. Bien que rarement intégré aux évaluations de risques en raison de sa complexité, l'aspect humain représente pour cette étude un élément important qui permettra d'accorder un poids à des critères tels la distance à la mer et aux lieux de chasse, ou le paysage observé.

Alexandre Guertin-Pasquier, étudiant 2^o cycle

Daniel Fortier, professeur

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Pierre J.H. Richard, professeur

Département de géographie, Université de Montréal, Montréal

Reconstitution paléo-écologique d'un environnement forestier pliocène sur l'île Bylot

Le projet de recherche porte sur la reconstitution paléo-écologique d'un environnement forestier pliocène sur l'île Bylot datant de plus de 2 millions d'années. Ce dernier a comme objectifs 1) de préciser la chrono-stratigraphie du site; 2) d'établir une liste et une succession des taxons polliniques retrouvés dans les unités organiques fossiles; 3) de préciser leur âge et 4) d'y inférer des conditions climatiques approximatives (température et précipitations).

Durant les étés 2009 et 2010, plusieurs coupes stratigraphiques ont été excavées dans le but de réaliser des analyses stratigraphiques, paléomagnétiques et polliniques. Enfin, un GPS différentiel fut utilisé pour caractériser les unités stratigraphiques associées aux dépôts organiques fossiles.

Les résultats des analyses granulométriques suggèrent la séquence stratigraphique suivante : 1) roche en place (shale tertiaire); 2) diamicton glaciaire local; 3) sédiment silteux (glacio-lacustre ?); 4) unité organique tourbeuse; 5) seconde unité organique de type forestier; 6) sédiment fluvio-glaciaire et 7) diamicton glaciaire d'origine allochtone. Les analyses polliniques, elles, supposent une végétation légèrement différente de celle actuellement près de la limite des arbres, 2000km plus au sud. Les conditions climatiques, plus humides et plus chaudes, y permettant la croissance du pin (*Pinus* type *strobus* et *banksiana*), de l'épinette (*Picea mariana*), de l'aulne (type *crispa* et *incana*) et du mélèze (indifférencié), mais aussi sporadiquement du chêne (*Quercus* sp.) et du caryer (*Carya ovata*). Ces observations, ainsi que les résultats des analyses paléomagnétiques, tendent à suggérer un âge plus vieux pour le site que ce qui a été suggéré dans des études précédentes (2.4 Ma contre 2-2.1 Ma).

Sonia Hachem, stagiaire postdoctorale

Département de géographie, CEN, Université Laval, Ouranos, Montréal

Michel Allard, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval

Cartes Pan-Canadiennes des Températures de surface et dérivés – Bientôt disponible sur le Polar Data Catalogue (ArcticNet).

Les Températures de surface (LST) est un des paramètres essentiel à l'étude et à la surveillance de plusieurs phénomènes environnementaux (études hydrologiques, climatiques, phénologiques, sur le pergélisol).

Les capteurs MODIS embarqués sur les satellites Terra et Aqua récupèrent, à de hautes fréquences temporelles (2 fois par jours), avec un balayage très large territoire à chaque passage (2300 km de fauchée), et à une résolution de 1 km², les températures de surface terrestre. Ces températures satellitaires sont donc offerte sur une couverture spatiale continue, permettant de contourner le problème inhérent à un réseau de stations météorologiques pauvrement distribué dans les régions Arctique et Subarctique.

Les cartes de températures de surface mensuelles (T_{sm}) et annuelles (T_{sa}) ainsi que les indices de gel (I_g) et de dégel (I_d) pour les années 2000 à 2009 et pour l'ensemble du territoire canadienne situé au dessus du 50°N seront bientôt disponibles pour la communauté scientifiques sur le site Polar Data Catalogue d'ArcticNet.

Nous présentons sur cette affiche

- la méthode utilisée pour créer ces cartes (pour pallier à l'absence de données liée à la présence de nuages, un ajustement des données, sur une fonction sinusoidale basée sur le cycle annuel des températures, est calculé chaque année sur chaque pixel)
- quelques sites de données qui ont permis la vérification des LST (comparaison entre les LST et les températures de l'air sur des sites en Alaska et au Nord du Québec) sont présentés
- et quelques exemples de cartes.

Myriam Hotte, étudiante 1er cycle

Daniel Fortier, professeur

Département de Géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Cartographie géomorphologique haute résolution des formes périglaciaires du Mont Jacques-Cartier, Chic-Chocs, Gaspésie.

La présence d'un pergélisol sporadique alpin sur le sommet du Mont Jacques-Cartier, en Gaspésie, a été confirmée depuis maintenant plus de 30 ans. Aujourd'hui, les recherches sont principalement portées vers une compréhension de la dynamique des processus périglaciaires et de la répartition de cet îlot de pergélisol. Les différentes formes périglaciaires que l'on retrouve sur le Mont Jacques-Cartier influencent son régime thermique de façon différente en raison de leur morphologie et de leurs propriétés géotechniques distinctes. La production et l'analyse d'une carte géomorphologique haute résolution des formes périglaciaires, et des caractéristiques du terrain, sont l'objectif principal de la présente recherche. Cette cartographie s'effectue à l'aide d'une photo aérienne infrarouge à l'échelle 1:15 000 qui a été orthorectifiée et qui est actuellement traitée dans le logiciel ArcGIS. Une représentation 3D de cette cartographie a été réalisée à l'aide du module ArcScene. L'utilisation d'un modèle d'élévation numérique à l'échelle 1:20 000 a permis d'analyser les propriétés du terrain et d'explorer les seuils permettant la formation des différentes formes en lien avec les caractéristiques du terrain (pente, orientation, substrat, lithologie, géologie structurale). Enfin, les données obtenues permettront, dans le cadre d'un projet futur, la construction d'un modèle numérique de transfert de chaleur conductif tridimensionnel couvrant l'entièreté du Mont Jacques-Cartier. Ultimement, l'utilisation de ce modèle permettra d'évaluer la réponse du pergélisol et de l'écosystème de toundra alpine du Mont Jacques-Cartier aux changements climatiques qui affecteront le sud du Québec.

Maxime Jolivel, étudiant 3^e cycle

Michel Allard, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Dégradation récente du pergélisol à l'échelle d'un bassin versant : essai d'une quantification de l'érosion. Rivière Sheldrake, côte est de la baie d'Hudson.

Des études récentes montrent que la dégradation du pergélisol peut libérer de grandes quantités de carbone organique et de sédiments fins dans les systèmes fluviaux et côtiers, avec des impacts sur les écosystèmes.

Afin d'estimer le potentiel de production en sédiments fins et en carbone organique d'un bassin versant, une comparaison spatiotemporelle entre des photographies aériennes de 1957 et une image satellite GeoEye de 2009 a été réalisée. Une station hydrographique a été installée près de l'embouchure et des signes d'érosion ont été mesurés sur le terrain, là où la dégradation du pergélisol est la plus intense.

Le bassin versant de la rivière Sheldrake est situé sur la côte est de la baie d'Hudson, 8km au nord du village Inuit d'Umiujaq, dans la zone de pergélisol discontinu. La limite des arbres traverse littéralement la zone d'étude. Les buttes (palses et lithalses) et les plateaux de pergélisol sont les formes de pergélisol les plus abondantes. Elles se sont principalement développées dans les argiles postglaciaires de la mer de Tyrrell.

Les signes de dégradation sont nombreux. Les lithalses et les palses sont affectées par l'érosion et la subsidence. Les mares de thermokarst remplacent les buttes de pergélisol et parfois, l'argile érodée est remobilisée par le réseau de drainage. De plus, plusieurs glissements rétrogressifs et glissements superficiels sont actifs sur les rives du cours d'eau principal. La première étape consiste à cartographier le bassin versant de 76km² et de représenter les dépôts meubles, le réseau de drainage et la répartition du pergélisol et des mares de thermokarst en 1957 et en 2009. Les premiers résultats montrent que jusqu'à 70% du pergélisol présent en 1957 a disparu en 2009. Cette dégradation est influencée par plusieurs facteurs tels que la distance par rapport à la baie d'Hudson et la présence ou non d'un réseau de drainage organisé. À partir de ces résultats, la deuxième étape consiste à estimer le volume érodé et évacué par le réseau de drainage. Pour cela, une équation prendra en compte le nombre des nouvelles mares de thermokarst connectées au réseau de drainage et leur surface cumulée, leur taux de turbidité moyen, l'épaisseur moyenne de tourbe sur les palses, les précipitations estivales, la taille et la profondeur des glissements de terrain.

Par la suite, l'étude du réseau de drainage et les mesures continues de niveau d'eau et de turbidité près de l'embouchure permettront d'estimer le volume de sédiment fins et de carbone organique transféré via le système fluvial jusqu'à la baie d'Hudson.

Valérie Labrecque, étudiante 2^e cycle

Reinhard Pienitz, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Marie-Hélène Vandersmissen, professeur

Département de géographie, Université Laval, Québec

Caractérisation des apports en phosphore du lac Nairne, Charlevoix

Le lac Nairne est situé dans la municipalité de Saint-Aimé-des-Lacs, dans la région de Charlevoix. Comme plusieurs lacs du sud de la province de Québec, il est affecté par un vieillissement prématuré. Des floraisons récurrentes de cyanobactéries y sont observées depuis 2002.

Dans ce contexte, les autorités municipales et l'Association de protection de l'environnement du lac Nairne ont élaboré un plan de restauration du lac. Une partie de ce plan a pour but de dresser un portrait actuel et historique de la condition trophique du lac et des apports en nutriments. Un projet de recherche, fruit de la collaboration entre l'université Laval, la firme Cima+ et la municipalité de Saint-Aimé-des-Lacs, a donc été instauré.

Comme le lac Nairne démontre des signes de libération de phosphore par les sédiments, une caractérisation de la charge interne a été effectuée à l'été 2010. Au cours des prochains mois, une modélisation des apports de phosphore en provenance du bassin versant sera réalisée dans le but d'obtenir un portrait complet. Des documents historiques seront aussi utilisés pour reconstituer les concentrations de phosphore à des moments-clés de l'histoire trophique du lac. Ces estimations seront comparées aux résultats obtenus par une étude paléolimnologique visant à reconstituer les concentrations en phosphore et les stades trophiques du lac au cours des derniers siècles.

Une meilleure connaissance des sources phosphore permettra de déterminer des objectifs réalistes de réduction des apports en phosphore. De plus la modélisation permettra d'estimer l'impact de ces réductions sur les conditions trophiques du lac.

Frédéric Laugrand, professeur

Département d'anthropologie, CIÉRA, Université Laval, Québec

Vitalité et immortalité des insectes de l'Arctique canadien

Dans le contexte des changements climatiques qui affectent les régions arctiques, les *qupirruit* ou « petites bestioles » attirent de plus en plus l'attention des Inuit et des chercheurs. Il était temps, car ces bêtes sont jusqu'ici passées dans les mailles du filet. Nombreuses et omniprésentes, elles occupent pourtant une place fondamentale dans les traditions des Inuit, notamment le chamanisme. À partir de données empiriques éclectiques et fragmentaires mais tout à fait concordantes, nous proposons de montrer comment, de par leur petite taille, leur capacité à se reproduire et à se transformer, ces petites « bestioles » qui chevauchent souvent plusieurs catégories demeurent aujourd'hui encore, des opérateurs majeurs dans le domaine ontologique et cosmologique. Ignorant la mort et sources de vitalité, les *qupirruit* n'ont donc pas fini de hanter les peuples du Grand Nord. L'arrivée de nouvelles espèces ne fait peut-être que réactiver des craintes anciennes. La capacité des *qupirruit* à changer d'échelle, à se transformer et à se déplacer reste au cœur des craintes qu'ils suscitent.

Mael Le Corre, étudiant 3^e cycle

Steeve D. Côté, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Christian Dussault, chercheur

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec

Patrons de migration des caribous migrants du Nord-du-Québec et du Labrador: Résultats préliminaires.

Dans les environnements présentant une forte variabilité saisonnière tels que les milieux nordiques, la migration est un processus important de sélection de l'habitat à large échelle, permettant aux animaux de suivre les changements saisonniers de la disponibilité des ressources. Dans le Nord-du-Québec et au Labrador, les caribous migrants, *Rangifer tarandus*, des troupeaux de la Rivière-George (RGH) et de la Rivière-aux-Feuilles (RFH) migrent vers le nord au printemps pour atteindre les sites de mise bas et les aires estivales, puis redescendent en forêt boréale à l'automne, vers les aires hivernales. Tout au long de l'année les mouvements des caribous varient selon que les individus concentrent leur activité sur les aires saisonnières ou effectuent des mouvements rapides et directionnels lors de la migration. Notre objectif est de séparer l'utilisation des aires saisonnières de la migration en nous basant sur la structure des mouvements afin de déterminer les patrons des migrations. Nous avons utilisé la méthode du First-Passage Time afin de caractériser les déplacements annuels et d'obtenir une valeur résumant à la fois la vitesse et la sinuosité des déplacements tout au long de l'année. Nous avons utilisé des données collectées sur plus de 300 femelles équipées de colliers ARGOS entre 1990 et 2010, soit plus de 450 trajets annuels pour RGH et plus de 250 trajets annuels pour RFH. Les résultats préliminaires révèlent des patrons de migrations différents entre les troupeaux mais également entre les années pour un même troupeau. Les corridors de migration ainsi définis seront utilisés dans des analyses de sélection d'habitat afin de déterminer l'impact des changements environnementaux sur les patrons de migration.

Grégoire Ledoux, étudiant 2^e cycle
Patrick Lajeunesse, professeur
Reinhard Pienitz, professeur
Geneviève Philibert, étudiante 2^e cycle
Bryan Sinkunas, étudiant 2^e cycle
Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec
Hervé Guyard, étudiante 3^e cycle
Guillaume St-Onge, professeur
ISMER, GÉOTOP, UQAR, Rimouski

Bathymétrie et sismo-stratigraphie du lac du cratère des Pingualuit, péninsule d'Ungava, Nunavik

Le lac du cratère des Pingualuit, situé dans la péninsule d'Ungava, au Nunavik, a fait l'objet d'une récente campagne de sondages géophysiques réalisés à l'aide d'un profileur acoustique de sous-surface d'une fréquence de 3,5 kHz. Les 71 km de profils sismo-stratigraphiques obtenus pendant cette campagne ont permis l'élaboration d'une nouvelle carte bathymétrique de meilleure précision que la précédente. Ces levés ont aussi permis d'obtenir des informations sur la nature et l'organisation de la couche superficielle du remplissage sédimentaire du cratère. Le lac du cratère des Pingualuit se caractérise par un bassin asymétrique bordé de pentes très abruptes. Ce bassin est composé d'un plateau au sud-ouest et d'un bassin plus profond dans le centre nord. Ce plateau représenterait un dépôt mis en place lors de la dernière déglaciation alors que le lac était sous-glaciaire. L'écoulement glaciaire vers le nord-est (écoulement de Payne) aurait favorisé une accumulation sédimentaire au sud-ouest du lac. Le faciès acoustique du remplissage sédimentaire du lac du cratère des Pingualuit est généralement chaotique et d'amplitude décroissante à partir de l'interface eau-sédiment. Seul les $\leq 7,5$ m de sédiment supérieur de la partie la plus profonde du lac présente un faciès acoustique stratifié. Des monticules chaotiques situés sur le plancher lacustre et la présence de matériel non-consolidé sur les pentes subaquatiques et subaériennes très abruptes du cratère indiquent qu'il est régulièrement affecté par des mouvements de masse.

Pierre Legagneux, stagiaire postdoctoral

Gilles Gauthier, professeur

Marie-Christine Cadieux, professionnelle de recherche

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Dominique Berteaux, professeur

Département de biologie, CEN, EnviroNord, Boréas, UQAR, Rimouski

Donald Reid, biologiste

Wildlife Conservation Society Canada, Whitehorse, Yukon

Charles J. Krebs, professeur

Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver

Importance de la taille corporelle sur le fonctionnement de l'écosystème arctique. Une approche par réseau trophique

L'écosystème arctique est l'un des plus menacé au monde par les changements climatiques. Ces changements vont probablement conduire à des bouleversements au sein de la chaîne alimentaire. Même si les écosystèmes arctiques sont relativement simples, des résultats empiriques et théoriques très contrastés existent sur le contrôle du réseau trophique de la toundra. Le projet ArcticWOLVES (Année Polaire Internationale) a permis de récolter des données concernant la productivité, l'abondance, les besoins énergétiques et le régime alimentaire de différentes espèces sur plusieurs sites de l'Arctique canadien. Sur deux de ces sites : les îles de Bylot (Nunavut) et d'Herschel (Yukon), nous avons modélisé les relations trophiques à l'aide du logiciel ECOPATH. Pour Bylot, il ressort que moins de 10 % de la production primaire nette est consommée par les herbivores (lemmings et oies des neiges). Entre 30 et 100% de la production des herbivores est consommée par les prédateurs. Pour Herschel, en revanche, il ressort que les grands herbivores (Bœuf musqué et caribou) peuvent avoir un impact important sur les mousses et les lichens (respectivement 50 et 120 % de la production est consommée) alors que les petits herbivores sont fortement consommés par les prédateurs (40 %, situation similaire à Bylot). L'abondance des grands herbivores gouvernent la consommation de la production primaire alors que l'abondance des prédateurs semble avoir un fort impact sur les herbivores de petites tailles. Ce fonctionnement rappelle celui des savanes africaines mais devra être confirmé en incluant d'autres sites arctiques.

Isabel Lemus-Lauzon, étudiante 2e cycle

Najat Bhiry, professeure

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

James Woollett, professeur

Département d'histoire, CEN, Université Laval, Québec

Changements climatiques et culturels au Nunatsiavut (Canada) : quels impacts sur le paysage forestier?

Durant les derniers siècles, les habitants du nord du Labrador (Nunatsiavut) ont expérimenté des modifications importantes de leur environnement naturel et culturel. En effet, la période climatique froide de la fin du 18^e siècle et le réchauffement subséquent représentent les changements les plus drastiques des milieux arctiques et subarctiques des 400 dernières années. Ces variations climatiques ont affecté le couvert forestier et induit un décalage de la limite des arbres. Parallèlement, l'établissement des missionnaires moraves et ultérieurement de la Compagnie de la Baie d'Hudson sur la côte du Labrador ont modifié considérablement l'utilisation des ressources, incluant les ressources ligneuses. Aujourd'hui, le réchauffement climatique qui affecte en particulier les régions nordiques amène de nouveaux changements affectant les écosystèmes forestiers et leur utilisation par les habitants locaux. L'objectif principal de ce projet est de documenter les relations existant entre les changements climatiques, les changements culturels et le couvert forestier dans la région de Nain. Pour ce faire, une approche multidisciplinaire et participative est utilisée, incluant des entrevues avec des experts locaux et des analyses paléoenvironnementales. Les résultats préliminaires fournissent de l'information sur les espèces dominantes, la quantité et les caractéristiques des souches et des détails sur l'utilisation de la ressource.

Marie Lionard, stagiaire postdoctorale

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Bérangère Péquin, étudiante 3^e cycle

Connie Lovejoy, professeure

Département de biologie, Québec-Océan, Université Laval, Québec

Warwick F. Vincent, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Cyanobacterial mats from the High-Arctic : microsensors characterization and fluorescence responses to a salinity gradient

Les tapis microbiens de cyanobactéries dominent généralement la biomasse totale et la productivité des écosystèmes aquatiques polaires. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à la communauté du tapis microbien du lac Canadien le plus septentrional: le lac Ward Hunt (83° 11' N, 74° 11'W) situé dans le Parc National Quttinirpaaq, Nunavut. Immédiatement après l'échantillonnage, la fluorescence *in vivo* de la communauté a été mesurée à l'aide d'un PAM 2000 et des profils de pH et d'oxygène ont été pris à travers le tapis microbien grâce à des microsenseurs Unisense. L'ADN, l'ARN ainsi que les pigments photosynthétiques quantifiés par HPLC vont être utilisés pour une meilleure caractérisation de la communauté du tapis microbien. Les profils des microsenseurs montrent une diminution de la concentration en oxygène et on observe aussi un changement marqué de la composition pigmentaire à travers le tapis microbien. De plus, le Haut Arctique subit de rapides changements climatiques qui peuvent conduire à un déséquilibre dans le ratio précipitation/évaporation et ainsi conduire à l'augmentation de la salinité. L'augmentation de la salinité peut aussi se produire lors du gel. Nos expériences menées sur les effets de la salinité sur la fluorescence *in vivo* des tapis microbiens montrent que leurs communautés sont extrêmement tolérantes face aux variations osmotiques jusqu'à 150000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ après 30 min, 30000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ après 8h et 10000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ après 24h.

Valérie Masson-Delmotte, chercheur sénior

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Institut Pierre Simon Laplace, CEA-CNRS-UVSQ, Gif-sur-Yvette, France

Dynamique du climat : nouveaux résultats issus des glaces polaires

Les carottes de glace forment des archives exceptionnelles de l'évolution passée du climat et de la composition atmosphérique. Je présenterai la moisson de résultats obtenus grâce à de nouveaux forages polaires profonds.

En Antarctique, les enregistrements du forage EPICA au Dôme C donnent accès à 800 000 ans d'évolution passée du climat. Je montrerai qu'ils permettent de mieux connaître et comprendre la dynamique des périodes glaciaires et interglaciaires, les couplages entre climat et cycle du carbone, et la réponse du «système Terre» aux changements orbitaux. Je décrirai nos motivations pour étendre ces enregistrements plus loin vers le passé, et les défis associés.

Du côté du Groenland, le forage NorthGRIP atteint la fin de la dernière période interglaciaire, il y a environ 120 000 ans. La synchronisation précise des enregistrements de l'Antarctique avec ceux obtenus au Groenland a permis de caractériser finement les instabilités du climat glaciaire, révélant des bascules entre hémisphères liées aux réorganisations de la circulation océanique globale, dès l'entrée en glaciation. Grâce au forage NEEM (en cours au nord-ouest du Groenland), nous pourrons caractériser la dynamique du climat pendant la dernière période interglaciaire, et fournir un banc d'essai pour les modèles de «système Terre».

Karita Negandhi, étudiante 3^e cycle

Isabelle Laurion, professeure

INRS-ÉTÉ, CEN, Québec

Connie Lovejoy, professeure

Département de biologie, Québec-Océan, Université Laval, Québec

La dynamique des communautés microbiennes et les émissions de gaz à effet de serre dans les mares arctiques

Les changements climatiques dans l'Arctique produisent une fonte accélérée du pergélisol et la mobilisation d'un large pool de carbone organique. La fonte du pergélisol et l'érosion qui s'en suit produisent deux types de mares sur l'Île Bylot, les polygones et des rigoles. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) varient considérablement entre les types de mares, étant donné que les échanges de carbone sont influencés par différents facteurs physiques, chimiques et biologiques que nous étudions dans ce projet. Les taxons bactériens obtenus par le pyroséquençage du gène 16s montre une certaine différence entre un polygone et une rigole, notamment concernant l'abondance d'une bactérie qui produit de l'acétate, important dans la production du CH₄. Nous avons réalisé des expériences pour étudier le taux de transformation de la matière organique dissoute (MOD) en présence et en absence de microbes et de lumière. Les résultats indiquent que les changements les plus rapides se produisent quand les microbes et le soleil agissent de concert, indiquant un effet bénéfique du soleil plus important que le stress généré par les UV et que les polygones plus transparents mènent à une photolyse plus efficace. De plus, les taux de production de CO₂ et de CH₄ ont été mesurés à différentes températures pendant 16 jours. Les résultats montrent une plus grande production de GES lorsque la température augmente de 4°C. Le suivi des assemblages microbiens au cours de cette expérience nous aidera à déterminer si ces changements se reflètent dans la structure/activité des communautés de bactéries/archées.

Alexandre Normandeau, étudiant 2^e cycle

Patrick Lajeunesse, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Guillaume St-Onge, professeur

ISMER, GÉOTOP, Rimouski

Transfert sédimentaire littoral et marin via un système de chenaux et de levées au large de Sept-Îles, Québec

L'érosion côtière affecte actuellement plus de 50% des côtes de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Savard *et al.*, 2009). Dans cette perspective, plusieurs travaux ont été réalisés afin de mieux comprendre la dynamique littorale (Drapeau & Mercier, 1990; Bernatchez et Dubois, 2004). Cependant, il est également important de considérer le transfert sédimentaire du milieu littoral au milieu marin puisque les sédiments côtiers sont souvent exportés du système littoral vers des bassins sous-marins (Gagné *et al.*, 2009; Yoshikawa & Nemoto, 2010), contribuant ainsi au déficit sédimentaire sur la côte. L'objectif de cette étude est donc de caractériser le transfert sédimentaire le long de l'Anse à la Boule vers un système de chenaux et de levées situé au large de la Pointe-aux-Basques (Sept-Îles). Afin d'atteindre cet objectif, des données bathymétriques à haute résolution, de rétrodiffusion acoustique, de magnétomètre marin, de profileur acoustique de sous-surface et lidar ont été acquises dans la région de Sept-Îles. De plus, huit carottes boîtes ont été prélevées de la colonne sédimentaire à même ce système de chenaux et de levées afin d'examiner les propriétés physiques (porosité, densité, susceptibilité magnétique, couleur) et chimiques (composition en éléments) des sédiments ainsi que de déterminer les vitesses de sédimentation grâce au ^{210}Pb . Les données préliminaires confirment d'abord une forte dynamique sédimentaire côtière (érosion/sédimentation). En milieu marin peu profond, un système de dunes semble démontrer le transport des sédiments vers l'ouest. Ces dunes permettent de transférer les sédiments vers la Pointe-aux-Basques où le rétrécissement du plateau côtier engendre un débordement des sédiments et la formation de courant de turbidité. Ces turbidités sont visibles dans les carottes boîtes grâce aux propriétés physiques des sédiments. Les analyses au ^{210}Pb en cours permettront de quantifier l'activité récente du système, et les données élevées de susceptibilité magnétique des carottes suggèrent que les sédiments proviennent bel et bien de la côte.

Mealnie Pachkowski, étudiante 2e cycle

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Marco Festa-Bianchet, professeur

Département de biologie, CEN, Université de Sherbrooke, Sherbrooke

Steeve D. Côté, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Effects of Body Condition and Population Size on Gestation Rate in a Migratory Caribou Herd

In many ungulates, including caribou, female fecundity is affected by body condition. In turn, fecundity has important effects on population dynamics. In other ungulates, females adopt a conservative reproductive strategy at high population density. We investigated what factors affect the probability of gestation in adult female caribou from the Rivière-George herd. We used five years of data (1980, 1984, 1986, 1987 and 2002) that spanned various population sizes and trends. Similar to other populations of migratory caribou, the probability that a female was pregnant in spring increased with body mass and percentage of body fat. The probability of pregnancy appeared to be reduced by high warble infestation. The proportion of females pregnancy varied between years and population size had a negative effect on gestation rates. However, females of similar mass were pregnant regardless of whether the population was increasing at low density, had reached a peak, or was high and declining. Compared to other ungulate species that reduce maternal expenditure at high density, female caribou of the Rivière-George herd may have a risk-prone reproductive strategy.

Michel Paquette, étudiant 1^{er} cycle

Daniel Fortier, professeur

Département de Géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Dépôts de surface et stratigraphie d'une régression marine, Kangirsuk, Nunavik

Au nord-ouest de Kangirsuk (60°01 05 N, 70°01 40 W), Nunavik, en zone de pergélisol continu, se trouve une plaine de 2,5km² et une vallée abritées par des crans rocheux dont les territoires sont proposés comme lieux de développement potentiels pour le village. Cet endroit a subi une transgression marine complète lors de la dernière déglaciation. Afin de prévoir les risques associés à la construction sur le pergélisol, nous avons étudié les dépôts de surface, la stratigraphie locale et nous avons fait l'inventaire des formations périglaciaires qui s'y trouvent. Un total de 8 coupes stratigraphiques furent effectuées jusqu'au front de dégel du pergélisol. Les analyses granulométriques de 14 échantillons furent menées et la datation au ¹⁴C de coquilles faiblement remaniées indique un âge minimum 7580 ± 25 ans BP pour les dépôts sablo-silteux à une altitude de 86m. Les analyses granulométriques ont révélées des dépôts mal triés de sables et silts intertidaux perturbés par le glaciol, recouverts de sables et graviers de plage, le tout déposés lors de la régression marine. Plusieurs ostioles à bourrelets, terrassettes, lobes de solifluxion et polygones de triage occupent le milieu à l'étude. Les dépôts contiennent une fraction fine riche en glace et des formes et faciès de cryoturbations ont été observés. Ceci indique que dans la région de Kangirsuk, à une altitude similaire, les dépressions entre les crans rocheux et comblées de sédiments littoraux situés entre 45 et 135m ne sont pas propice à la construction d'infrastructures et de bâtiments.

Naïm Perreault, étudiant 2^e cycle

Esther Lévesque, professeure

Département de chimie-biologie, CEN, UQTR, Trois-Rivières

Daniel Fortier, professeur

Département de géographie, CEN, Université de Montréal, Montréal

Impact de la formation des ravins de thermo-érosion sur les milieux humides, Île Bylot, NU, Canada.

À l'Île Bylot, au Nunavut, on observe depuis quelques années la formation de ravins de thermo-érosion au sein des milieux humides de la vallée Quarlikturvik. Ces formations modifient le régime hydrologique de surface en favorisant le drainage rapide des polygones à centre concave adjacents. Déjà, des changements sont perceptibles dans la composition végétale de ces milieux essentiels à la croissance de la Grande Oie des neiges (*Chen caerulescens atlantica*).

Une classification établie en fonction des communautés végétales, du niveau d'humidité et du niveau d'effondrement des bourrelets périphériques, illustre bien le changement progressif que subissent les polygones situés en marge du ravinement : 1) *Polygones humides* : polygones non affectés par le ravinement; 2) *Polygones drainés* : polygones présentant une dégradation récente (environ 5 ans) des bourrelets périphériques qui se traduit par un assèchement des mousses et des plantes vasculaires de milieux humides; 3) *Polygones asséchés* : polygones affectés par un ancien drainage (plus de 5 ans) qui présentent un nombre significatif d'espèces végétales de milieu mésique.

Les résultats sont significatifs : le processus de ravinement favorise le développement de nouveaux systèmes de drainage qui favorise les espèces mésiques au détriment des espèces de milieux humides caractérisant le centre des polygones. Ce changement apparemment restreint aux polygones localisés en marge du ravinement diminue la capacité de support du milieu.

Geneviève Philibert, étudiante 2^e cycle

Patrick Lajeunesse, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Guillaume St-Onge, professeur

ISMER, GÉOTOP, UQAR, Rimouski

Jacques Locat

Département de géologie, Université Laval, Québec

Évolution tardi-quaternaire du lac Jacques-Cartier, Réserve faunique des Laurentides, Québec

Des études antérieures réalisées au lac Jacques-Cartier, basées sur le prélèvement d'une carotte de sédiments (Doig, 1998) et des profils acoustiques de sous-surface (Ouellet, 1997) ont permis d'associer la présence de sédiments perturbés à d'anciens séismes. Récemment, une étude portant sur la sismostratigraphie des mouvements de masse dans ce lac a révélé la présence d'une importante accumulation (>40 m) de sédiments quaternaires (Lajeunesse et al. 2008). Cette séquence sédimentaire peut fournir de nouvelles informations sur les changements environnementaux quaternaires ainsi que sur l'histoire de la sismicité holocène dans un secteur clé situé à proximité de Zone sismique de Charlevoix-Kamouraska et entre deux grandes moraines frontales déposées lors du Dryas récent, soit les systèmes de St-Narcisse et de Mars-Batiscan. Cette recherche a donc pour objectif de reconstituer l'évolution géologique quaternaire du lac Jacques-Cartier et de sa région à partir de l'analyse des formes et sédiments subaquatiques. Ainsi, des données bathymétriques à haute résolution, de profileur acoustique de sous-surface et de rétrodiffusion acoustique ont été acquises de façon à couvrir la totalité du lac. De plus, une carotte a été prélevée dans le but d'analyser les propriétés physiques des sédiments (porosité, densité, susceptibilité magnétique, couleur). Les données bathymétriques montrent d'abord que l'environnement du lac Jacques-Cartier est très perturbé par des mouvements de masse. De plus, l'interprétation des profils sismiques a permis d'identifier cinq unités sédimentaires et d'observer des formes et dépôts associés à des mouvements de masse tels que des cicatrices de rupture, des dépôts de glissement et des sédiments liquéfiés.

Reinhard Pienitz, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec
et les membres de l'équipe Pingualuit

Mystères et merveilles du Lac Pingualuk, Parc National des Pingualuit (Nunavik)

Le Cratère des Pingualuit (anciennement connu sous l'appellation de Cratère du Nouveau-Québec) est le résultat d'un impact météoritique majeur il y a ca. 1.4 millions d'années au Québec nordique (Nunavik). Le cratère ainsi créé constitue une dépression presque parfaitement circulaire de plus de 3 km de diamètre et environ 430 m de profondeur. Les sédiments du fond du lac Pingualuk (profondeur = 270 m) qui s'y accumulent depuis sa formation représentent des archives scientifiques inestimables en regard aux variations climatiques et environnementales que nous réservent le 21^e siècle. En vertu de sa localisation géographique centrale par rapport aux dômes des glaciations nord-américaines successives et de sa morphométrie extrême, l'archive de Pingualuk promet de livrer des renseignements inédits et ininterrompus sur l'histoire des climats anciens s'échelonnant sur plusieurs cycles glaciaire/interglaciaire. Le but ultime de nos recherches des dernières années était 1) de récupérer une plus longue séquence que lors des efforts d'expéditions antérieures (14 cm, 1986) et 2) de vérifier l'hypothèse selon laquelle les sédiments n'avaient pas été sujets à l'érosion engendrée par le passage des glaciers continentaux dans un lac sous-glaciaire.

Cette présentation fournira un bref aperçu, ainsi que les faits saillants des principales découvertes scientifiques et des défis logistiques auxquels il a fallu faire face lors des deux expéditions entreprises en mai 2007 et en août 2010. Un lac et des archives du temps uniques qui nous ont réservé beaucoup de surprises, et qui soulèvent de nombreuses questions tant géologiques que limnologiques, lui méritant le terme de « nouvelle merveille » du monde (V.B. Meen, 1952, National Geographic).

Karine Pigeon, étudiante 2e cycle

Steeve D. Côté, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Gordon Stenhouse, chercheur

Foothills Research Institute Grizzly Bear Program (FRIGBP), Hinton, Alberta

Les facteurs déterminants du comportement d'hibernation de l'ours grizzly en Alberta

Le comportement d'hibernation est une adaptation pour affronter des conditions environnementales défavorables. Dans un contexte de changements climatiques augmentant les températures ambiantes et réduisant la durée des hivers, les espèces ayant recours à l'hibernation pourraient modifier ce comportement. Pour l'ours grizzly, une espèce menacée en Alberta, Canada, la perturbation des patrons d'hibernation par les changements climatiques pourrait se traduire en une prolongation de leur période active, augmentant ainsi les risques de conflits anthropiques. Notre étude a pour objectif d'identifier les facteurs déterminant le comportement d'hibernation de l'ours grizzly dans les piedmonts et les montagnes Rocheuses de l'Alberta. Utilisant la technologie GPS, nous avons déterminé les dates d'entrée et de sortie de tanière et le temps passé à proximité des tanières avant et après l'hibernation pour 46 femelles et 21 mâles entre 1999 et 2010. Les femelles sont entrées plus tôt et sorties plus tard des tanières que les mâles, mais les femelles gestantes ont hiberné le plus longtemps, suivies des femelles lactantes, puis non-lactantes. Les caractéristiques individuelles des ours semblent influencer davantage les dates de sortie de tanière que les dates d'entrée, suggérant que d'autres facteurs, possiblement environnementaux (ex. disponibilité de nourriture, conditions météorologiques) pourraient affecter le déclenchement de l'hibernation en automne, où les risques de conflits anthropiques sont accrus par la saison de chasse aux cervidés. Bien que le rôle des conditions environnementales sur le déclenchement de l'hibernation demeure à être précisé, nos résultats pourraient avoir des implications pour la gestion à long terme de la population d'ours grizzly en Alberta.

Sébastien Pomerleau, étudiant 2^e cycle

Pascal Bernatchez, professeur

Département de biologie, chimie et géographie CEN, UQAR, Rimouski

Gwénaëlle Chaillou, professeure

Département de biologie, chimie et géographie, UQAR, Rimouski

Marqueurs géochimiques et géoindicateurs dans l'analyse et l'interprétation de bilans sédimentaires de cinq milieux humides côtiers, péninsule gaspésienne, Québec.

L'érosion des zones côtières est une problématique environnementale de niveau mondial. Sur la rive sud de la Gaspésie, la baie des Chaleurs renferme une quarantaine de milieux humides côtiers. Les côtes à marais maritime seraient les plus sensibles à l'érosion côtière. Par ailleurs, une accélération récente du phénomène est notée.

Plusieurs études réalisées sur l'érosion côtière identifient le déficit sédimentaire comme l'une des causes de l'accélération du phénomène. Cependant, ce déficit est rarement quantifié. Les études qui présentent le bilan sédimentaire des côtes à l'échelle séculaire sont rares, voire inexistantes au Québec.

L'objectif général de ce projet est de **reconstituer l'évolution du bilan sédimentaire de cinq milieux humides de la baie des Chaleurs**. Afin de répondre à cet objectif, des objectifs plus spécifiques sont développés : 1) reconstituer l'évolution surfacique et linéaire des milieux humides ; 2) calculer le taux de sédimentation des milieux humides et 3) développer une nouvelle approche pour évaluer le bilan sédimentaire des côtes par combinaison d'une approche photo-paramétrique et d'une approche géochimique.

Dans un premier temps, une approche photo-paramétrique servira à reconstituer l'évolution spatio-temporelle des milieux humides. Cette approche mesure l'évolution de géoindicateurs par photo-interprétation. Deuxièmement, une approche géochimique de la colonne sédimentaire aidera à déterminer les taux de sédimentation.

Cette affiche présentera les résultats préliminaires obtenue à l'aide du *Multi Sensor Core Logger* (MSCL) de l'ISMER, mesurant la densité, la résistivité électrique, la susceptibilité magnétique, la réflectance et les métaux lourds (XRF).

Thomas Richerol, étudiant 3^e cycle

Reinhard Pienitz, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

André Rochon, professeur

ISMER, UQAR, Rimouski

Reconstitutions des conditions paléocéanographiques des derniers ~150-200 ans dans les fjords du Nunatsiavut (Labrador, Canada)

En novembre 2006, le brise-glace de la garde côtière canadienne Amundsen a navigué le long de la côte Est du Labrador dans le cadre du projet ArcticNet "Nunatsiavut Nuluak". Trois séquences sédimentaires d'une trentaine de centimètres de long ont été prélevées dans trois fjords sur un transect Nord-Sud (Nachvak, Saglek et Anaktalak). Le même trajet a été effectué par l'Amundsen en novembre 2009 et octobre 2010 afin de prélever des échantillons des sédiments de surface dans 4 fjords (Nachvak, Saglek, Okak et Anaktalak).

Les séquences sédimentaires ont été sous-échantillonnées à un intervalle de 1-2cm afin de déterminer les changements de composition et de concentration des kystes de dinoflagellés (=dinokystes) avec la profondeur. Cet important organisme indicateur des environnements marins pélagiques a permis de reconstituer des tendances climatiques et environnementales passées (ex : température et salinité de surface, durée du couvert de glace et productivité océanique). Les séquences sédimentaires ont été datées en mesurant la décroissance radioactive du ²¹⁰Pb avec la profondeur, ainsi qu'avec des datations au ¹⁴C AMS des fragments de coquilles qui ont pu être trouvés. Les assemblages de dinokystes des sédiments de surfaces des fjords (n=13 sites) ont été ajoutés à la base de donnée mondiale des assemblages modernes de dinokystes (n=1429 sites), gérée par le GEOTOP, et ont servi de point de référence moderne pour les reconstitutions au Nunatsiavut.

L'analyse des sédiments de surface a montré une augmentation des concentrations de dinokystes et donc de la productivité marine du Nord vers le Sud et de 2009 à 2010. On observe également des assemblages composés exclusivement de dinokystes issus d'espèces hétérotrophes pour les fjords nordiques (Nachvak et Saglek) et une dominance des dinokystes issus d'espèces autotrophes pour les fjords les plus au sud (Okak et Anaktalak). Une analyse de correspondance canonique montre une tendance des espèces hétérotrophes majeures à augmenter avec l'augmentation de la glace (*Islandinium minutum* s.l. et *Brigantedinium* spp.), et une tendance des espèces autotrophes à augmenter avec la température et la salinité (*Pentapharsodinium dalei*, *Spiniferites ramosus* et *Spiniferites elongatus/frigidus*).

L'analyse biostratigraphique des séquences sédimentaires montre une diminution de la productivité marine sur les derniers 30-50 ans avec une ré-augmentation sur les 10 dernières années pour Anaktalak. En parallèle les reconstitutions paléocéanographiques pour les 3 fjords montrent une relative stabilité climatique. À Nachvak on reconstitue une légère diminution de la température concomitante à une légère augmentation de salinité entre ~1980 et 2000 AD qui pourraient être liées à une entrée plus importante d'eau froide et salée de la mer du Labrador dans le fjord. À Saglek on reconstitue à partir de ~1940 AD une légère tendance à la diminution de la durée annuelle du couvert de glace (~1mois/an). Le fjord d'Anaktalak montre la plus grande stabilité climatique à l'exception d'un pic de température en ~1990AD correspondant à une importante diminution du couvert de glace.

Line Rochefort, professeure

Département de phytologie, CEN, Université Laval, Québec

Un cadre de travail pour la restauration des terres humides base sur les modèles à filtres

Un cadre de travail inspiré par les règles de la théorie d'assemblage, mais adapté à l'écologie de la restauration est proposé. Les forces de ce nouveau modèle sont qu'il inclut des mesures actives afin de pallier aux contraintes de l'appartenance communautaire et cible les espèces ou les groupes végétaux qui sont importants au retour de la structure et des fonctions de la communauté. Il intègre aussi, à l'intérieur d'un modèle, la gestion adaptative qui est demeurée négligée jusqu'à maintenant. En des termes pratiques, le nouveau cadre de travail proposé pour la restauration vise à 1) identifier les espèces cibles, 2) améliorer les filtres environnementaux et de dispersion qui inhibent l'établissement des espèces cibles et 3) contrôler la compétition ou la facilitation survenant entre les espèces sur les sites en restauration. Ce cadre de travail a été appliqué avec succès au cours des 20 dernières années dans le contexte de la restauration des tourbières à sphaigne de l'Amérique du Nord et est présentement à l'essai dans un projet de restauration d'une tourbière dans les Andes.

Jonathan Roger, étudiant 2e cycle

Patrick Lajeunesse, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Imaging fluid escape features in Hudson Bay from multibeam bathymetry data

Des données multifaisceaux collectées dans la baie d'Hudson en 2004, 2005, 2007 et 2010 lors de missions ArcticNet à bord du NGCC Amundsen exposent deux secteurs caractérisés par une quantité importante de *pockmarks* et de structures circulaires. Le premier secteur se situe au nord de la baie d'Hudson près de l'île Mansel et est caractérisé par une dépression oblique (± 2 km) dans laquelle des *pockmarks* d'un diamètre moyen de ~ 100 m et d'une profondeur moyenne de ~ 10 m sont observables. Le deuxième secteur se situe dans la partie centrale de la baie d'Hudson et est divisé en deux sites distincts; la zone située plus au nord est caractérisée par une quantité importante de *pockmarks* tandis que la zone au sud de celle-ci est plutôt dominée par un nombre considérable de formes présentant une morphologie circulaire bombée. Ces dernières ont un diamètre moyen de < 200 m ainsi qu'une profondeur moyenne de ~ 10 m complétées d'un pic central. Une hypothèse est proposée pour expliquer la présence de ces formes circulaire jamais identifiées précédemment dans les environnements marins. Ces formes pourraient s'expliquer par la fracture du substrat rocheux résultant d'un bombement de sel sous-jacent permettant aux fluides d'atteindre la surface sous-marine. La présence de ces formes circulaires ainsi que celle des *pockmarks* à l'intérieur d'un même secteur suggèrent que celles-ci ont possiblement la même origine. Le très bon état de conservation de ces formes ainsi que le fait que n'ont pas été par les cicatrices d'icebergs suggèrent que leur activité est relativement récente (après la déglaciation ~ 8500 ans).

Delphine Rolland, étudiante 3^e cycle

Warwick F. Vincent, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Isabelle Laurion, professeure

INRS-ETE, CEN, Québec

Le recrutement des cyanobactéries proliférantes dans un réservoir d'eau potable : cartographie par fluorescence des populations benthiques sources

L'alternance de vie planctonique et de vie benthique est une stratégie adaptative qui permet aux cyanobactéries de survivre à des conditions peu favorables telles que de basses températures, peu de lumière et des concentrations faibles en nutriments. Les populations benthiques hivernantes qui survivent à de telles conditions peuvent fournir un inoculum pour les efflorescences de l'année suivante. Nous supposons que dans les lacs subissant de telles efflorescences, certaines zones localisées agissent comme des "banques de graine" pour le recrutement. Nous avons testé cette hypothèse dans le lac saint-Charles, un réservoir mésotrophe qui fournit de l'eau potable à la ville de Québec et dans lequel des efflorescences de *Microcystis aeruginosa* et *Anabaena flos aquae* se sont récemment développées. Plus spécifiquement, nous avons utilisé un spectro-fluorimètre submersible (MicroFluBlue) pour cartographier la biomasse de cyanobactéries présentes à la surface des sédiments et prélevé des carottes de sédiments pour effectuer des analyses microscopiques et pigmentaires. Des carottes supplémentaires ont été échantillonnées pour mettre en évidence les contrôles environnementaux sur le recrutement des cyanobactéries à partir des sédiments. Les résultats préliminaires suggèrent une distribution hétérogène des cyanobactéries et mettent en évidence l'existence d'éventuelles "zones sources", ce qui est consistant avec l'hypothèse de départ.

Pascale Ropars, étudiante 3^e cycle

Stéphane Boudreau, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Expansion du bouleau glanduleux au Québec subarctique

Plusieurs indices nous révèlent que les arbustes des régions arctique et subarctique répondent rapidement au réchauffement climatique récent. Les objectifs principaux de l'étude sont d'évaluer si ce dernier s'est traduit par une densification du bouleau glanduleux à l'écotone forêt-toundra ainsi que par une augmentation de sa croissance radiale. L'étude a été menée dans la région de la rivière Boniface (57°45' N, 76°20' O). Dans un premier temps, nous avons comparé deux séries de photographies aériennes orthorectifiées (juillet 1957 et 2008) afin de quantifier le pourcentage de recouvrement de l'espèce d'intérêt. Nous avons ensuite mesuré la croissance radiale de 5 individus afin de la comparer aux températures estivales de la région. L'analyse des photographies aériennes nous révèle que le recouvrement du bouleau glanduleux a augmenté entre 1957 et 2008 pour tous les sites étudiés (augmentation entre 15,3 et 54,1%). La corrélation entre la croissance radiale du bouleau et les données climatiques est de 0,42. Les résultats obtenus indiquent que le bouleau glanduleux a connu une importante densification depuis les cinquante dernières années. Comme sa croissance radiale semble être reliée au climat, nous pouvons penser que l'augmentation récente des températures est l'une des causes majeures de la densification du bouleau glanduleux.

Ann-Julie Roy, étudiante 2^o cycle

Reinhard Pienitz, professeur

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Restauration et préservation du lac Nairne (Charlevoix, Qc): une approche paléolimnologique

Depuis 2004, des suivis volontaires des lacs sont effectués au Québec et démontrent qu'un grand nombre de plans d'eaux sont touchés par des floraisons massives de cyanobactéries (blooms) durant la période estivale (MDDEP).

Le lac Nairne, situé dans la municipalité de Saint-Aimé-des-lacs à Charlevoix (Qc), ne fait pas exception. À chaque année, depuis 2002, des blooms se produisent vers la fin de l'été. Afin de restaurer et protéger le lac Nairne, la municipalité de Saint-Aimé-des-lacs et l'Association pour la Protection de l'Environnement du Lac Nairne (APELN) se sont associés au partenariat de recherche CIMA+/ULaval. En 2009, une étude paléolimnologique a été entreprise afin de mieux cibler la source de ces floraisons pour parvenir à une gestion plus adéquate et durable du plan d'eau dans son bassin versant.

Ce projet vise à effectuer la reconstitution de l'état trophique du lac Nairne depuis au moins le début de l'occupation humaine dans le bassin versant. Les analyses qualitatives et quantitatives de diatomées fossiles, les pigments fossiles et les datations (^{210}Pb et ^{14}C) devront nous permettre de:

- 1) Déterminer et dater les changements trophiques
- 2) Mesurer l'ampleur de ces changements
- 3) Estimer le seuil critique du phosphore total qui est associé aux floraisons massives

Flor Salvador, stagiaire postdoctorale

Line Rochefort, professeure

Département de phytologie, CEN, Université Laval, Québec

Évaluation préliminaire des tourbières (bofedales) dans un site minier polymétallique des hautes Andes du Pérou

On a mené des enquêtes de terrain des tourbières (bofedales) dans une concession minière dans le département de Cerro de Pasco, Pérou. L'objectif principal était de trouver des indicateurs environnementaux qui reflètent l'état des tourbières dans les zones minières qui pourraient être pris en compte dans l'évaluation des impacts et de futures mesures de restauration. On a enregistré la localisation, propriétés de la tourbe et de l'eau, flore, communautés végétales, perturbations et priorités de restauration. Les bofedales situées dans des bassins ont été un élément du paysage commun de la concession. On a trouvé 7 bofedales avec des profondeurs de tourbe de 25 cm à 200 cm. Le pH de l'eau était légèrement acide (5,6) à légèrement basique (7,2). Les mesures de CE (65-1877 uS / cm) et TDS (34-948 ppm) ont indiqué une grande variété de conditions de concentration d'ions. Les mesures de pH correspondent au bofedales situées à proximité de la mine. Cependant, la concentration de CE dans les bofedales de la mine dépassent les mesures signalées pour d'autres bofedales. On a identifié 31 espèces de plantes et 2 principales communautés végétales dominées par des coussins (*Distichia muscoides*, *Plantago rigida*) et plantes herbacées (*Plantago tubulosa*). Les impacts les plus courants sont dus à la perturbation des infrastructures périphériques de la mine (routes adjacentes, perturbations du sol, et dépôts de résidus). Les perturbations comme les lignes électriques, les étangs de sédimentation (décantation) et les câbles souterrains ont été classés comme des perturbations de gravité très élevée. L'évaluation indique que les bofedales visitées sont des sites potentiels pour des actions de restauration.

Stéphanie Steelandt, étudiante 3^e cycle

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Dominique Marguerie, professeur

Laboratoire d'anthropologie, Université de Rennes, France

Najat Bhiry, professeure

Département de géographie, CEN, Université Laval, Québec

Répartition et caractéristiques des bois flottés au Nunavik

De nombreux bois flottés parviennent chaque année sur les côtes du Nunavik. Cette matière première a constitué depuis 4000 ans BP et jusqu'à récemment une ressource importante chez les anciens habitants de cette région du Bas-Arctique (bois d'œuvre, bois de combustion, etc.). Il semble que les facteurs climatiques et environnementaux (régularité des crues et décrues, ampleur des précipitations hivernales, tempêtes, conditions de dégel, etc.) aient des effets sur le déversement des troncs d'arbre par les fleuves et donc sur la quantité, la qualité du bois ainsi que sur la période de son dépôt sur les plages. De même, les changements dans la direction générale des flux océaniques joueraient un rôle dans leur composition et disponibilité sur les côtes. Cette étude s'intéresse plus particulièrement aux bois flottés récoltés sur les plages des régions d'Ivujivik, d'Inukjuak et d'Umiujaq. Les résultats indiquent la présence de nombreux et longs troncs d'arbres sur les plages actuelles d'Umiujaq et Inukjuak alors qu'à Ivujivik, le volume et la diversité des bois flottés sont nettement moins importants. L'analyse ultérieure de ces bois permettra de déterminer leur origine et de comprendre, par comparaison avec l'analyse de bois fossiles et charbons de bois collectés dans les nombreux sites archéologiques de ces régions, leur utilisation par les paléo et néo-esquimaux de Nunavik.

Joëlle Taillon, étudiante 3^e cycle

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Marco Festa-Bianchet, professeur

Département de biologie, CEN, Université de Sherbrooke, Sherbrooke

Steeve D. Côté, professeur

Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

Les aires de mise bas du caribou migrateur sont-elles réellement protégées ?

Le caribou migrateur est un herbivore clé des écosystèmes nordiques. Récemment, les fluctuations en taille de plusieurs troupeaux en Amérique du Nord ont soulevé l'intérêt quant à la protection d'habitats clés tels que les aires de mises bas. Au Québec, les aires de mise bas du caribou migrateur sont un habitat faunique protégé par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. La définition légale des aires de mise bas des troupeaux Rivière-George et Rivière-aux-Feuilles est toutefois statique et basée sur des tracés datant du début des années 1990. Notre objectif était d'identifier les changements annuels de l'étendue et de la localisation géographique des aires de mise bas de ces deux troupeaux de caribou migrateur du Nord-du-Québec et du Labrador. Nous avons utilisé des données historiques provenant de suivis aériens (1974 à 1987) et des données récentes de suivi satellitaire de femelles munies de colliers émetteurs (1991 à 2009) afin d'identifier les aires de mise bas. Nos résultats démontrent que l'aire de mise bas annuelle du troupeau Rivière-George a diminué de 10 fois en superficie aux cours des 30 dernières années (46500 ± 8800 à 5300 ± 1100 km²) et s'est déplacée d'environ 230 km vers la côte du Labrador. À l'opposé, l'aire de mise bas annuelle du troupeau Rivière-aux-Feuilles a conservé une taille similaire dans la péninsule d'Ungava (53700 ± 9700 km²), mais son centre s'est déplacé de plus de 200 km en 15 ans. Notre suivi sur 3 décennies démontre que la stratégie de protection des aires de mise bas doit être adaptée à la variabilité de l'utilisation de l'espace du caribou migrateur.

Stéphanie Van-Wiersts, étudiante 2^e cycle
Pascal Bernatchez, professeur
Département de géographie, CEN, UQAR, Rimouski

Application d'un système mobile de LiDAR terrestre en géomorphologie côtière

Au Québec maritime, l'érosion côtière est une problématique d'envergure, notamment sur les côtes de formation meuble. L'impact réel des processus terrestres côtiers sur la morphologie des plages est encore peu connu. Les méthodes conventionnelles (théodolite, station totale, D-GPS) ne permettent pas de quantifier convenablement les changements morphosédimentaires d'une plage à l'échelle des cellules hydrosédimentaires. Pour contrer cette lacune, un nouveau système mobile de LiDAR terrestre a été développé dans le cadre de ce projet permettant d'acquérir des données topographiques de l'estran, du haut de plage et des falaises. Les principales applications du système en milieu côtier sont : le traçage en 3D des limites géomorphologiques et des formes d'érosion et de sédimentation, la mesure précise des largeurs de plage, le calcul d'un indice de budget sédimentaire des plages, la segmentation côtière à haute résolution et le calcul du volume sédimentaire des plages.

Ce projet vise tout d'abord à valider cette méthode récente d'acquisition de données topographiques à haute résolution spatiale et ensuite de définir les facteurs côtiers responsables de la variabilité topographique et volumétrique d'une plage sableuse. Cette affiche a pour objectif principal la présentation de l'instrumentation utilisée et des résultats préliminaires. Ces premiers résultats portent sur le potentiel de traçage des éléments géomorphologiques et sur les largeurs de plage. Un indice de budget sédimentaire des plages est aussi calculé pour un petit secteur du terrain d'étude sur la péninsule de Manicouagan, sur la côte nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

Marie-Pascale Villeneuve Simard, étudiante 2^e cycle
Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec
Julie Turgeon, professeure
Département de biologie, Université Laval, Québec
Stéphane Boudreau, professeur
Département de biologie, CEN, Université Laval, Québec

S'installer et persister dans un climat rigoureux : Stratégies reproductives de la camarine noire après feu

Au Québec subarctique, à la limite des arbres, les sommets des collines sont dominés par différentes espèces arbustives alors que les forêts ouvertes sont confinées au bas des pentes et aux dépressions, là où les arbres sont davantage protégés des rigueurs du climat. Certains sommets ont toutefois été épargnés par le feu au cours des derniers millénaires et on y retrouve actuellement de vieilles pessières à lichens dont les strates basses sont dominées par le lichen (*Cladonia stellaris* [Opiz] Brodo) et la camarine noire (*Empetrum nigrum* L.). La camarine est un arbuste rampant à feuillage persistant qui peut former un tapis végétal très dense. Chez cette éricacée, comme chez bon nombre d'espèces de milieux arctiques, la croissance clonale joue un rôle primordial pour le maintien des populations dans l'écosystème. Malgré une abondante production de fruits (baies noires comestibles), il est rare d'observer de nouveaux établissements par graine dans les vieilles populations. L'étude simultanée de l'écologie et de la génétique de la camarine le long d'une chronoséquence de feu de plus de 2000 ans nous a permis de décrire le patron d'établissement des individus et d'évaluer l'importance des différents modes de reproduction chez cette espèce. L'évaluation de l'efficacité de la reproduction sexuée et de la diversité génétique des populations montre que suite au passage d'un feu, la reproduction sexuée est essentielle pour l'établissement de nouvelles populations. Par la suite, c'est davantage la croissance clonale qui permet l'expansion et le maintien à long terme des populations de camarine noire dans l'écosystème.