



Information about International Polar Year activities in Yukon Territory
Informations sur les activités de l'Année polaire internationale au Territoire du Yukon



Wildlife / La faune

Energy systems on the tundra

It's the catchiest acronym of the IPY: ArcticWOLVES, for *Arctic Wildlife Observatories Linking Vulnerable EcoSystems*, a project involving more than 40 researchers from nine countries.

The two Yukon study sites were Herschel Island and nearby Komakuk Beach. Researchers looked at every aspect of the ecosystem, from the permafrost beneath it to the birds overhead.

The goal, says ArcticWOLVES researcher Don Reid, is to understand the flow of energy in a tundra food web, and how change might affect it. The findings, so far, aren't simple. Some changes appear linked to climate change, some aren't, Reid says, and some things—such as the balance of plant components—aren't changing.



A ptarmigan rests among summer tundra vegetation at the ArcticWOLVES study site on Herschel Island.

Un lagopède se repose dans la végétation estivale de la toundra au site d'étude d'ArcticWOLVES, sur l'île Herschel.

A researcher checks the sex of a lemming as part of an ArcticWOLVES study in the northern Yukon.

Un chercheur vérifie le sexe d'un lemming dans le cadre d'une étude menée par ArcticWOLVES dans le nord du Yukon.



Students and ArcticWOLVES researchers check an insect trap on Herschel Island.

Les étudiants et les chercheurs d'ArcticWOLVES vérifient un piège à insectes sur l'île Herschel.



Photos: Louis Schilder

Les systèmes énergétiques de la toundra

Portant l'un des acronymes les plus percutants de l'API, le projet ArcticWOLVES, pour *Arctic Wildlife Observatories Linking Vulnerable EcoSystems* (observatoire de la faune arctique liant les écosystèmes vulnérables), réunit plus de 40 chercheurs de neuf pays.

Les deux sites d'étude situés au Yukon sont l'île Herschel et la plage Komakuk, à proximité. Les chercheurs ont étudié toutes les facettes de l'écosystème, du pergélisol sous-jacent aux oiseaux qui le survolent.

Selon M. Don Reid, chercheur de l'ArcticWOLVES, l'objectif est de comprendre les flux d'énergie au sein de la chaîne alimentaire de la toundra, et les répercussions que les changements pourraient avoir sur eux. Jusqu'ici, les résultats ne sont pas évidents. Certains changements semblent liés à l'évolution du climat, d'autres non, affirme-t-il, et certains éléments — dont l'équilibre des constituants végétaux — ne changent pas du tout.

Inside / Contenu

- 2** **Monitoring caribou at home and around the Arctic**
Observation du caribou dans son habitat naturel, dans l'ensemble de l'Arctique.
- 5** **Community-led climate research breaks new ground**
La recherche sur le climat dirigée par les collectivités franchit une nouvelle étape
- 6** **Vuntut Gwitchin lead cutting-edge research program in Old Crow Flats**
Les Vuntut Gwitchin dirigent un programme de recherche novateur dans la plaine Old Crow
- 8** **Rivers in the oceans**
Les rivières océaniques
- 10** **Treeline change more complex than expected**
Le déplacement de la limite des arbres, plus complexe que prévu
- 12** **Permafrost snapshot reveals changes**
Les instantanés du pergélisol révèlent des changements





Photos: Louis Schilder

Observation du caribou dans son habitat naturel, dans l'ensemble de l'Arctique

La géographie de l'Arctique canadien éloigné pose de nombreux obstacles à la recherche — c'est l'une des principales raisons pour lesquelles le programme de l'Année polaire internationale (API) s'est révélé essentiel à la réussite de nombreux projets scientifiques concernant le Nord. L'API a aidé les chercheurs et les collectivités des régions éloignées à travailler en collaboration à des questions scientifiques et culturelles d'intérêt commun. Or, peu de projets montrent une telle communauté d'intérêts que le projet API sur les effets du changement mondial sur le caribou et le renne, auquel participent chercheurs et collectivités de huit nations circumpolaires.

Cette alliance internationale de chercheurs, de gestionnaires et de membres des collectivités consacrée au caribou et au renne (*Rangifer*) a développé des outils et des démarches d'observation des répercussions du changement mondial sur environ 20 troupeaux circumpolaires de caribous sauvages. « Nous essayons de comprendre les facteurs qui influent sur les cycles de population des troupeaux de caribous, qui sont pour la plupart en déclin », explique Don Russell, coordinateur du réseau CARMA (CircumArctic Rangifer Monitoring and Assessment) établi au Yukon.

Hormis la recherche elle-même, le fait de travailler ensemble a mené à la normalisation des méthodes de travail et à une meilleure communication. « Les différents chercheurs ont chacun leur façon de mesurer les choses, et chaque pays a ses méthodes. L'objectif est de faire en sorte que tous les intervenants observent les animaux de la même façon », précise M. Russell. Par exemple, le CARMA a préparé des manuels, des trousseaux et des vidéos de formation à l'intention des collectivités et des chercheurs de tout l'Arctique pour les aider à consigner les données sur l'état corporel et la santé des caribous, la taille des troupeaux, les taux de natalité et de mortalité et les changements environnementaux qui ont un effet sur ces bêtes.

On ne sera pas surpris d'apprendre que les chercheurs ont décelé de nombreux facteurs — habitat, chasse, prédateurs, maladies, aménagement industriel, météo, changements climatiques, pollution — dont l'interaction pourrait avoir une incidence sur les effectifs de caribous. À ce stade, on estime que la nutrition (abondance et qualité des aliments du caribou) pourrait jouer un rôle majeur dans la régulation de la taille des grands troupeaux.

L'économie, la société et la culture de nombreuses collectivités septentrionales dépendent étroitement du renne et du caribou. Par conséquent, en plus d'étudier le bien-être du caribou dans un monde en évolution, les projets de recherche de l'API se sont également intéressés aux moyens qui permettraient à ces populations de maintenir leurs niveaux de prélèvement de bêtes dans le contexte du changement. « Était donné le rôle vital que jouent le caribou et le renne pour de nombreux peuples du Nord, il importe de comprendre comment protéger le caribou pendant les périodes de vulnérabilité », ajoute M. Russell.

Old Crow est l'une des six collectivités exploitant le caribou, de l'Alaska au Nunavik, qui participent à un projet vidéo baptisé *Voices of the Caribou People* [Les voix des peuples du caribou]. Ce projet vise à documenter les connaissances traditionnelles des Autochtones pour les communiquer à d'autres collectivités, à la communauté scientifique, à la classe politique et au grand public. Il expose la relation de ces populations avec le caribou, les changements qui touchent actuellement cette relation et pourquoi, et les répercussions de ces changements sur le caribou et les collectivités locales.

Une question en particulier suscite beaucoup d'intérêt : quels seront les effets des changements environnementaux et des activités humaines sur le caribou? Les chercheurs du CARMA créent des modèles énergie-protéine qui doivent permettre de prévoir les changements de l'état corporel du

caribou en réaction à l'industrialisation et au changement climatique. En étudiant des facteurs tels que le régime alimentaire, la qualité du fourrage, le budget d'activité de l'animal et l'épaisseur de la couche nivale, les chercheurs espèrent visualiser les répercussions que les changements de l'environnement du caribou auront sur leurs besoins quotidiens en énergie et en protéines. Ils ont utilisé le modèle pour examiner l'effet cumulatif dans le domaine du troupeau de caribous de Bathurst, dans les T.N.-O. Ils travaillent actuellement à le peaufiner pour l'appliquer au troupeau de Porcupine.

Monitoring caribou at home and around the Arctic

Canada's remote Arctic geography presents many barriers to research — a key reason why International Polar Year has been critical to the success of many northern science projects. IPY helped researchers and communities in distant lands to work together on questions of shared scientific and cultural interest. Few projects show this connectedness better than the IPY caribou and reindeer global change project involving researchers and communities in eight circumpolar nations.

This international alliance of caribou and reindeer (*Rangifer*) researchers, managers and community members has been developing tools and approaches for monitoring the impacts of global change on about 20 circumpolar herds of wild caribou. "We're trying to understand the factors that influence population cycles in caribou herds, most of which are currently in decline," says Don Russell, the Yukon-based coordinator of CARMA, the CircumArctic Rangifer Monitoring and Assessment Network.

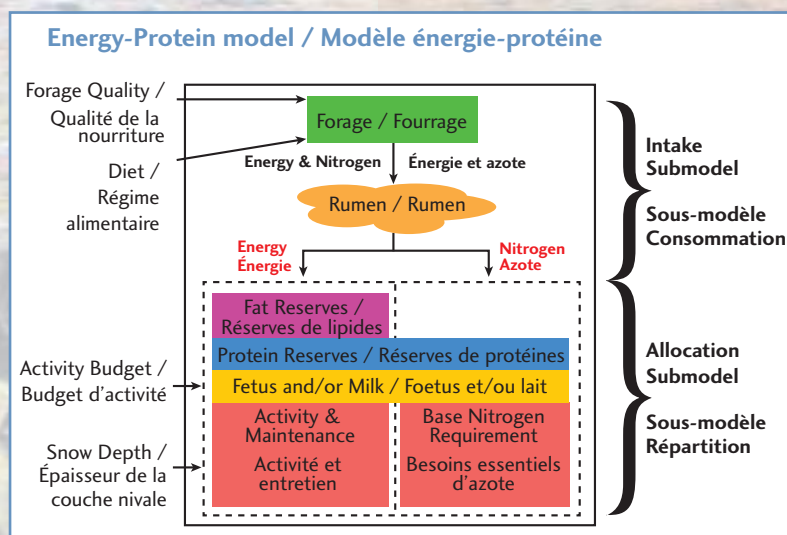
Research aside, the act of working together has led to standard ways of doing things and better communication. "Different researchers have their own ways of measuring things, and countries do things differently. The goal is to get everyone monitoring animals in the same way," says Russell. For example, CARMA developed manuals, kits and training videos for communities and researchers across the Arctic to help them record information about body condition, caribou health, herd size, birth and death rates, and environmental changes that affect caribou.

Perhaps not surprisingly, researchers have found that many things—habitat, harvest, predators, diseases, industrial development, weather, climate change, pollution—may be interacting to influence caribou abundance. At this point, they think nutrition (abundance and quality of caribou food) may be very important in regulating the size of large herds.

Many northern communities rely on reindeer and caribou economically, socially and culturally. So in addition to studying the well-being of caribou in a changing world, IPY research projects also focused on how communities can sustain harvesting under conditions of change. "Given how vital wild caribou and reindeer are for many northern people, it's important to figure out how to protect the caribou during their vulnerable periods," adds Russell.

Old Crow is one of six caribou-harvesting communities from Alaska to Nunavik participating in a video-based project called *Voices of the Caribou People*. Through video, the traditional knowledge of indigenous people is documented and shared with other communities, scientists, policy makers, and the general public. It captures people's relationship with caribou, how that relationship is changing and why, and how change is affecting caribou and local communities.

One question many people are asking: how are environmental changes and human activities going to affect caribou? CARMA researchers are creating energy-protein models to predict changes in the body condition of caribou in response to industrial development and climate change. Looking at factors like diet, forage quality, activity budgets and snow depth, researchers hope to see how changes in the caribou's environment will affect their daily energy and protein requirements. The model has been used to examine the cumulative impact of development in the range of the Bathurst caribou herd in NWT. Now they are refining and applying the approach to the Porcupine caribou herd.



Atmosphere and Weather / Atmosphère et météo

Yukon station tracks international pollutants

Sticking up above the spindly northern trees around Little Fox Lake, north of Whitehorse, is a boxy metal tower filled with instruments. It is part of an international network with a big job: to track major air-borne pollutants that affect the health of animals and people in the Arctic.

The network is part of the IPY project, *Intercontinental Atmospheric Transport of Anthropogenic Pollutants to the Arctic* (INCATPA), and includes stations from Alert in Canada's High Arctic to China and Viet Nam. The Little Fox Lake station is helping to build a picture of what's happening in the Western Arctic, says Canadian lead investigator Hayley Hung of Environment Canada.

Among the pollutants being tracked are persistent organic pollutants (POPs), mercury, and pollutants created through burning (PAH). They travel long distances in the atmosphere, says Hung, many coming from industrial areas of Asia and Europe. The Little Fox Lake station even detected pollutants that could be traced back to California forest fires.

Air currents high in the atmosphere bring the pollutants to the North, where they settle to earth. Hung says that's when they become a problem for northerners. Plant-eaters, including caribou, absorb them from plants, and predators absorb them from their prey. The pollution doesn't go away. Instead, it builds up in the animals' bodies.

"It concentrates in higher than average levels in Arctic wildlife," says Hung. "People eat country foods and then it builds up in humans."

Understanding how the pollutants travel around the globe is a major step in controlling their spread.

Une station au Yukon pour pister les polluants du monde entier

Près de Little Fox Lake, au nord de Whitehorse, une tour métallique remplie d'instruments se profile derrière les arbres fuselés du Grand Nord. Elle fait partie d'un réseau international chargé d'une importante mission : observer les produits chimiques toxiques transportés par l'air qui affectent la santé des animaux et des humains dans l'Arctique.

Ce réseau s'inscrit dans un projet de l'API, *Transport atmosphérique intercontinental de polluants anthropiques vers l'Arctique* (TAIPAA), et se compose de stations installées dans une zone allant d'Alert, dans le Haut-Arctique canadien, jusqu'en la Chine et au Vietnam. La station de Little Fox Lake aide à brosser un tableau de la situation dans l'Arctique de l'Ouest, selon le chercheur principal canadien, Hayley Hung d'Environnement Canada.

Parmi les substances qui font l'objet du suivi, on compte les polluants organiques persistants (POP), le mercure et les polluants créés par combustion (HAP). Ils couvrent de grandes distances dans l'atmosphère, explique H. Hung, souvent en provenance des zones industrielles d'Asie et d'Europe. La station de Little Fox Lake a même détecté des polluants trouvant leur origine dans les feux de forêts de Californie.

Les polluants sont transportés par les vents dominants de la haute atmosphère jusqu'au Nord, où ils se déposent sur le sol. D'après H. Hung, c'est à ce moment qu'ils deviennent un problème pour les êtres vivants de la région. Les phytophages, notamment le caribou, les absorbent par les plantes, puis les prédateurs les absorbent par leurs proies. La pollution ne disparaît pas. Au contraire, elle s'accumule dans le corps des animaux.

« Leurs concentrations atteignent des niveaux supérieurs à la moyenne chez la faune de l'Arctique, affirme H. Hung. Ils s'accumulent également chez les humains qui consomment des aliments d'origine locale. »

La compréhension des itinéraires que suivent les polluants autour de la planète constitue une étape importante dans la lutte contre leur dispersion.

Training, Communications and Outreach / La formation, les communications et la vulgarisation

Boosting natural history outreach in Dempster Country

For years, visitors to Tombstone Territorial Park and the Dempster Highway have enjoyed the views, hikes and wildlife sightings, often in the company of guide interpreters. With outreach support from IPY, the Friends of Dempster Country were able to offer six jam-packed weekends of lectures, slideshows, hikes and walks, and hands-on workshops with guest scientists and artists.

The popular Natural History Special Events series included Weekend on the Wing, Botany Weekend, Insect Weekend, Mammals Weekend, Lichen/Fungi Weekend and Weekend on the Rocks. All the events were free and open to the public.

"It allowed us to bring quite a few professionals into our community," says coordinator Sylvia Frisch. "In many cases we formed alliances, and our organization now has a network of highly skilled people to draw from in meeting our goals of promoting and facilitating natural history research and education."

Promotion de la vulgarisation de l'histoire naturelle dans la région de Dempster

Depuis des années, les visiteurs du Parc territorial du mont Tombstone et de la route Dempster profitent du panorama, font des randonnées et observent la faune, souvent en compagnie de guides-interprètes. Grâce au soutien pour la communication de l'API, l'organisation *Friends of Dempster Country* a pu organiser des week-ends bien remplis offrant conférences, diaporamas, randonnées et promenades, ainsi que des ateliers pratiques en compagnie de scientifiques et d'artistes invités.

La populaire série consacrée à l'histoire naturelle prévoyait des week-ends d'observation d'oiseaux, d'insectes et de mammifères et de découverte de la végétation, des lichens et des champignons et du patrimoine géologique. Tous les événements étaient gratuits et ouverts au public.

« Cette série nous a permis d'attirer plusieurs professionnels dans notre collectivité, affirme la coordinatrice Sylvia Frisch. Dans bien des cas, nous avons formé des alliances, et notre organisation dispose désormais d'un réseau d'experts compétents sur lequel elle pourra compter pour réaliser ses objectifs de promotion et d'animation de la recherche et de l'enseignement en histoire naturelle. »

Geologist Charlie Roots leading a hike for Weekend on the Rocks along the Dempster.

Le géologue Charlie Roots à la tête d'une randonnée visant à découvrir le patrimoine géologique dans la région de la route de Dempster.

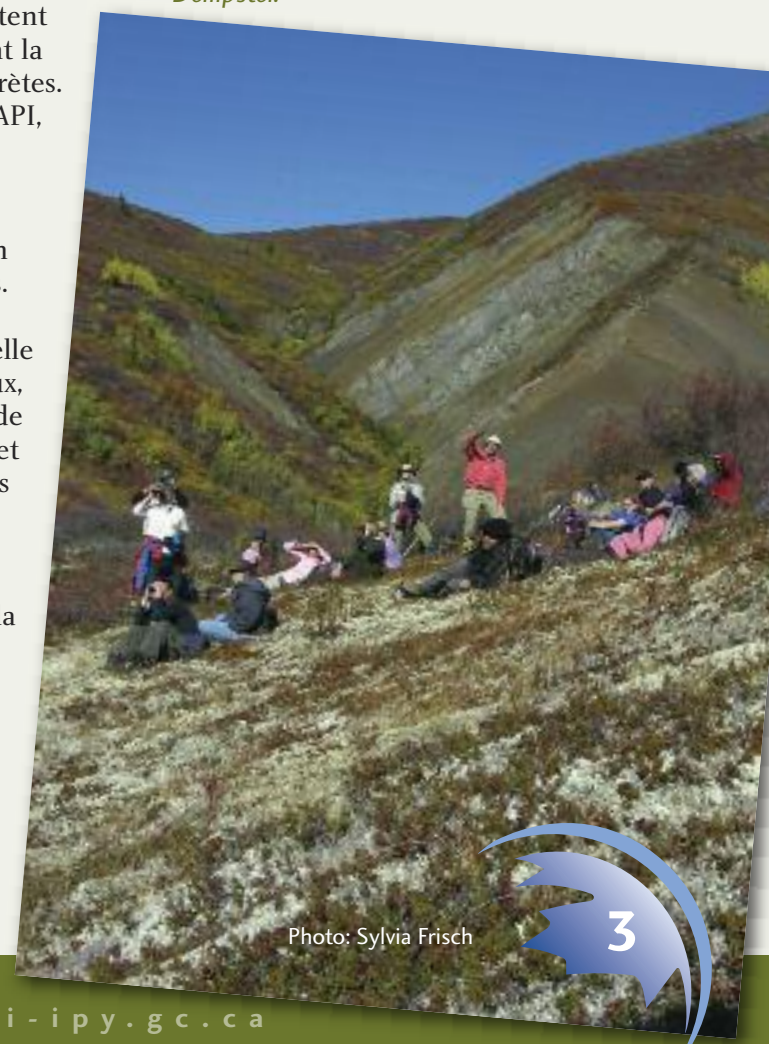


Photo: Sylvia Frisch

Students get hands-on experience

In the summer of 2008, 11 students from Yukon College's Renewable Resources Management program got a chance to experience IPY research, up close and personal.

The students travelled to Herschel Island and Komakuk Beach, on the North Slope, to help with a study on arctic ecosystems. Along the way, they also hiked with an IPY researcher in Tombstone Territorial Park and learned about forest fire research near Eagle Plains.

Instructor Scott Gilbert says the students gained valuable, practical field experience: "Some afternoons were spent sprawled on the tundra carefully cutting plant shoots inside quadrats, with evenings spent sorting plant samples or live-trapping lemmings."

Yukon College students help with a vegetation study on Herschel Island.

Un étudiant du Collège du Yukon participe à une étude sur la végétation de l'île Herschel.



A Yukon College student leafs through his field guide to identify a willow variety.

Un étudiant du Collège du Yukon parcourt son guide afin d'identifier une espèce de saule.

Photos: Louis Schilder

Student-led research unravels changes in Cowley Lake

When Cowley Lake residents became concerned about dropping lake levels, they approached the Experiential Science 11 class in Whitehorse to take it on as a study subject. With support from teachers, professionals and IPY, the high school students began a multi-year research program on the biological changes in Cowley Lake.

Since 2008, students have monitored snowfall, stream flows, water levels, water chemistry and weather, and taken core samples of lake sediment (the matter that settles to the bottom of the lake). They interviewed local experts and studied the lake's history. With a grant from IPY, they purchased equipment to collect data about the lake.

"We engage through doing and by working in groups," says student Hana Val. "It makes science relevant to community needs and interests, and it gives students challenges and responsibilities." The study has been a catalyst for science learning, and it modelled a collaborative research approach that brought together the community, scientists, high school students and other partners.

Water Quality measurements were taken at strategic locations on rivers in the Yukon Territory for the biomonitoring survey project.

Des mesures de la qualité de l'eau ont été prises à des endroits stratégiques dans les rivières du Yukon pour le projet d'enquête de biosurveillance.

Une expérience pratique pour les élèves

Au cours de l'été 2008, 11 élèves du programme de gestion des ressources renouvelables du Collège du Yukon ont eu la chance de vivre, eux-même, les activités de recherche de l'API.

Les élèves sont partis en expédition à l'île Herschel et sur la plage Komakuk, versant nord, pour participer à une étude sur les écosystèmes arctiques. Ils ont également fait une randonnée avec un chercheur de l'API dans le parc territorial du mont Tombstone pour s'initier à la recherche sur les feux de forêt près de d'Eagle Plain.

Selon l'instructeur Scott Gilbert, les élèves ont acquis une expérience de terrain précieuse : « Ils ont passé des après-midi étendus dans la toundra à cueillir délicatement des pousses de plantes dans des quadrats, puis des soirées à trier les échantillons, ou encore à capturer des lemmings vivants. »

Des recherches menées par des élèves révèlent des changements dans le lac Cowley

Lorsque les riverains du lac Cowley ont commencé à se préoccuper de la baisse du niveau de l'eau, ils ont proposé un sujet d'étude à une classe de sciences expérimentales de 11^e année de Whitehorse. Avec le soutien de professeurs, de professionnels et de l'API, les élèves de l'école secondaire se sont lancés dans un programme de recherche pluriannuel sur les changements biologiques du lac Cowley.

Depuis 2008, les élèves observent les chutes de neige, le débit des ruisseaux, le niveau de l'eau, la chimie de l'eau et les conditions météorologiques, et prélèvent des carottes de sédiments lacustres (matières qui se déposent au fond du lac). Ils interrogent les experts locaux et étudient l'histoire du lac. Avec une subvention de l'API, ils ont acheté du matériel pour recueillir les données sur le lac.

« Nous nous sommes engagés à mener des actions concrètes en travaillant en équipes, explique l'élève Hana Val. C'est un projet qui rend la science pertinente par rapport aux besoins et aux intérêts de la collectivité et qui donne des défis et des responsabilités aux élèves. » L'étude a servi de catalyseur pour l'apprentissage des sciences et elle a forgé une démarche de recherche collaborative réunissant la collectivité, les scientifiques, les élèves de l'école secondaire et d'autres partenaires.



Photo: Katie Stammler, University of/Université de Western Ontario

People and Communities / Les gens et les collectivités

Community-led climate research breaks new ground

Environmental change was a key theme for many International Polar Year research projects, but the Tr'ondëk Hwëch'in took an innovative community-driven approach to exploring climate change in the Dawson region. They developed a traditional knowledge IPY research project that asked the broader community around them about perceptions of environmental change.

“The emphasis was on engaging people in climate as an element of planning their future,” says Parks Canada historian Dave Neufeld, academic lead for the project. Like many Northern Aboriginal communities, the Tr'ondëk Hwëch'in are experiencing the effects of climate change in their traditional territory, and their culture and lifestyle are being affected. “The First Nation's primary objective was to exercise its traditional knowledge and use it along with western thought and have their interests heard and understood in policy and governance discussions.”

The purpose of their project was to gain insights and information from local long-time observers of the natural world, in order to have a balanced understanding of the challenges they face. The Tr'ondëk Hwëch'in Heritage Department worked with a team of academics and developed a range of activities involving hundreds of Dawson-area residents.

Over two years, participants did oral history interviews in Dawson, Fort MacPherson and in the field, and hosted a community mapping exercise for elders. The team also built project tools, such as traditional knowledge kits with digital recorders, protocols and permission forms for students to use in interviews with their elders about climate change.

“This project worked in many ways to involve young people in research and the gathering of traditional knowledge,” adds Neufeld. “The high school teacher got his students doing interviews, and Dawson youth attended the Youth Climate Change conference in Inuvik.” The project built on the First Nation's annual series of seasonal camps that brought youth into the traditional subsistence rounds on the land: fish camp at Moosehide for salmon, moose camp in late summer, the caribou hunt in the fall, and a land skills camp for girls at Hissop Creek.

The project developed the careers of several local young people. Allie Winton, who was raised in Dawson City, coordinated the project for the Tr'ondëk Hwëch'in. She participated in the Circumpolar Young Leaders Program, and she is now working on a graduate degree on mine abandonment that brings together her interests and experience in oral history and traditions, First Nations and self-government, mining and the circumpolar north.

Headed by Parks Canada's Dave Neufeld, the academic team worked closely with the First Nation and participated in community activities like the seasonal camps. Other members of the team were Shirley Roburn (Concordia University), Erin Neufeld (University of Canterbury), and Katelyn Friendship (Trent University). Each of the four researchers has submitted an academic paper for publication.

The project created a picture of how a small northern community feels about climate change, how they are affected and what they can do. “This project demonstrated that the First Nations community can manage its own research,” says Sue Parsons, collections manager with Tr'ondëk Hwëch'in. “It created opportunities for seamless, meaningful relationships with First Nation people and academic communities.”

At the traditional harvest camp at Cache Creek, elders teach youth respect for the land and animals through moose hunting, rabbit snaring, medicinal plant harvesting and camp life.

Au camp de chasse traditionnel du ruisseau Cache, les aînés enseignent aux jeunes le respect de la terre et des animaux grâce à la chasse à l'original, à la chasse du lapin au collet, à la récolte de plantes médicinales et à la vie de camp.



Elders Mabel Henry and Percy Henry share their knowledge during an IPY community mapping session in Dawson City.

Les aînés Mabel Henry et Percy Henry font part de leurs connaissances lors d'une rencontre visant à établir le profil de leur collectivité organisée à Dawson City dans le cadre de l'API.

Photos: Tr'ondëk Hwëch'in Heritage

La recherche sur le climat dirigée par les collectivités franchit une nouvelle étape

Le changement environnemental était thème privilégié pour de nombreux projets de l'Année polaire internationale, mais les Tr'ondëk Hwëch'in ont adopté une démarche novatrice pilotée par la collectivité pour étudier le changement climatique dans la région de Dawson. Ils ont développé un projet de recherche pour l'API axé sur le savoir traditionnel, qui consistait à interroger la collectivité dans toute son extension sur sa perception du changement climatique.

« L'accent a été mis sur l'engagement des gens à l'égard du climat en leur faisant prendre conscience qu'il s'agit d'un élément de planification de leur avenir, » affirme l'historien de Parcs Canada Dave Neufeld, directeur du volet universitaire du projet. Comme de nombreuses collectivités autochtones du Nord, les Tr'ondëk Hwëch'in vivent les effets du changement climatique à même leurs territoires traditionnels, et leurs cultures ainsi que leur mode de vie sont directement touchés. « L'objectif principal de la Première nation était de mettre en œuvre son savoir traditionnel pour l'associer à la pensée occidentale et faire entendre ses intérêts lors des discussions de politique et de gouvernance. »

L'objectif de son projet était de recueillir des points de vue et des renseignements d'observateurs de longue date de la nature à l'échelle locale, afin d'acquérir une représentation équilibrée des défis auxquels ils font face. Le service du patrimoine des Tr'ondëk Hwëch'in a travaillé en collaboration avec une équipe d'universitaires pour élaborer un ensemble d'activités regroupant des centaines de résidents de la région de Dawson.

Sur une période de deux ans, les participants ont organisé des entrevues sur l'histoire orale à Dawson, à Fort MacPherson et sur le terrain, ainsi que des exercices de cartographie communautaire avec les aînés. L'équipe a également réalisé des outils pour le projet, par exemple, une trousse de collect du savoir traditionnel comprenant un enregistreur numérique, des protocoles et des formulaires d'autorisation, que les élèves peuvent utiliser pour interroger les aînés au sujet du changement climatique.

« Ce projet a suscité de multiples moyens de faire participer les jeunes à la recherche et à la collecte de connaissances traditionnelles », ajoute M. Neufeld. Le professeur d'école secondaire a envoyé ses élèves faire des entrevues, et les jeunes de Dawson ont assisté à la conférence des jeunes sur le changement climatique à Inuvik. Le projet a exploité le programme annuel de camps saisonniers de la Première nation, qui réunissent les jeunes dans des stages de subsistance traditionnelle dans la nature : camp de pêche au saumon à Moosehide, camp de chasse à l'original à la fin de l'été, camp de chasse au caribou en automne, et camp d'aptitudes de survie dans la nature pour les filles à Hissop Creek.

Le projet a donné une carrière à plusieurs jeunes de la localité. Élevée à la ville de Dawson, Allie Winton a coordonné le projet pour les Tr'ondëk Hwëch'in. Elle a participé au programme circumpolaire des jeunes leaders et elle travaille maintenant à un diplôme universitaire sur l'abandon des mines, qui réunit ses intérêts et son expérience en matière d'histoire et de traditions orales, de Premières nations et d'autonomie gouvernementale, d'exploitation minière et du Nord circumpolaire.

Sous la direction de Dave Neufeld de Parcs Canada, l'équipe universitaire a travaillé en collaboration étroite avec la Première nation et participé à des activités communautaires telles que les camps saisonniers. Les autres membres de l'équipe étaient Shirley Roburn (Université Concordia), Erin Neufeld (Université de Canterbury) et Katelyn Friendship (Université Trent). Chacun des quatre chercheurs a présenté un article au service de publication de son université.

Le projet a brossé un portrait des sentiments d'une petite collectivité nordique à propos du changement climatique, des effets qu'il peut avoir sur elle et de ce qu'elle peut faire pour y réagir. « Ce projet démontre qu'une Première nation peut gérer sa propre recherche, affirme Sue Parsons, directrice des collections chez les Tr'ondëk Hwëch'in. Il a créé des occasions de nouer une relation solide et fructueuse entre une Première nation et le monde universitaire. »

Vuntut Gwitchin lead cutting-edge research program in Old Crow Flats

A short distance north of Old Crow lies Old Crow Flats, an internationally significant wetland complex that provides habitat for birds and wildlife and is the homeland of the Vuntut Gwitchin First Nation. Over many years, local people have been seeing major changes to the environment around them – such as temperature, precipitation, vegetation cover, water levels, ice, wildlife – that are possibly related to climate change. They have also been concerned about how these changes are affecting their natural and cultural resources.

The community decided to develop an International Polar Year research project using traditional and scientific methods to investigate these changes. They partnered with a team of natural and social sciences researchers from across Canada as well as experts from other governments. The project included different academic disciplines, among them wildlife biology, water, prehistoric life, traditional knowledge and community health.

Entitled *Yeendoo Nanh Nakhweenjit K'atr'ahanahtyaa (YHHK): Environmental Change and Traditional Use in the Old Crow Flats*, this project stood out from the beginning for its community-led approach. Old Crow's strong vision, its capacity to collaborate and contribute to research, and its investment in partnerships were key to the project's success.

"How this project came to be is also important in terms of how science evolves in the North," says researcher Murray Humphries from McGill University. Though YNNK produced impressive results on dozens of research questions, the project's greatest legacy is how the aboriginal-led community/researcher team redefined community-based research in the North.

"The Old Crow project is a great model for a changing research paradigm," says Yukon IPY coordinator Bob Van Dijken. "The community invited the researchers to Old Crow, and they spent a weekend developing the proposal, driven by community priorities and concerns." Over several field seasons, a small army of researchers joined the Vuntut Gwitchin in the Old Crow Flats. Among the focus of study were permafrost, plants and animals, as well as food security issues in surrounding communities.

The community was clear about its objectives which were matched with researcher priorities. The team documented the history of environmental change in the Old Crow Flats. They studied the vegetation and wildlife, and linked them to processes in the changing environment. They looked at the impact of changes in the environment on traditional food sources, and considered options for the community to adapt. Finally, they developed a long-term monitoring program in the Old Crow Flats.

They confirmed that lakes in the Old Crow Flats are draining more frequently, and slumping shorelines and high water levels are leading to major drainages. Researchers found that Old Crow residents eat a lot of traditional food – mostly caribou – but that the favoured species are not taken in the Old Crow Flats. The harvest occurs mainly in other parts of their territory.

Among the key findings, researchers demonstrated that Old Crow Flats is warmer now than any time in the last three hundred years, says Humphries. "Spruce trees are growing much more quickly, especially in the last century, which corresponds with the instrument record of the last fifty years," he adds.

Kevin Turner downloads meteorological data from a station located at John Charlie Lake in the Old Crow Flats. Data is being used to assess the influence of climate on lake water balances.

Kevin Turner télécharge des données météorologiques d'une station située près du lac John Charlie dans la plaine d'Old Crow. Les données servent à évaluer l'influence du climat sur l'équilibre hydrique des lacs.



Photos: Ann Balasubramaniam
Kevin Turner

Les Vuntut Gwitchin dirigent un programme de recherche novateur dans la plaine Old Crow

À faible distance d'Old Crow se trouve la plaine du même nom. Ce réseau de zones humides, dont l'importance prend une dimension mondiale, sert d'habitat à de nombreux oiseaux et autres espèces sauvages et constitue la patrie de la Première nation des Vuntut Gwitchin. Sur une période de nombreuses années, les habitants du lieu ont observé des changements majeurs dans l'environnement qui les entoure – touchant la température, les précipitations, la couverture végétale, le niveau de l'eau, la glace et la faune – qui pourraient être liés au changement climatique. En outre, ils s'inquiètent des répercussions que ces bouleversements pourraient avoir sur leurs ressources naturelles et culturelles.

La collectivité a décidé de développer un projet de recherche dans le cadre de l'Année polaire internationale en utilisant à la fois les méthodes traditionnelles et scientifiques pour enquêter sur ces changements. Elle a formé un partenariat avec une équipe de chercheurs en sciences naturelles et sociales provenant d'un peu partout au Canada ainsi que de spécialistes d'autres gouvernements. Le projet a recoupé plusieurs disciplines, dont la biologie de la faune, l'hydrologie, la paléontologie, les connaissances traditionnelles et la santé communautaire.

Intitulé *Yeendoo Nanh Nakhweenjit K'atr'ahanahtyaa (YNNK) : Changement environnemental et utilisation traditionnelle dans la plaine Old Crow*, ce projet s'est démarqué dès le départ par le fait qu'il est piloté par la collectivité. La vision ferme d'Old Crow, sa capacité à collaborer et à contribuer à la recherche ainsi que son investissement dans le partenariat ont été les clés de la réussite du projet.

« La façon dont ce projet a vu le jour est également importante en ce qui concerne l'évolution des sciences dans le Nord, affirme le chercheur Murray Humphries de l'Université McGill. Même si le projet YNNK a produit des résultats importants sur des dizaines de questions de recherche, sa réalisation la plus significative est le fait que l'équipe collectivité-chercheurs pilotée par les Autochtones a redéfini la recherche basée sur la collectivité dans le Nord. »

« Le projet d'Old Crow est un excellent modèle de paradigme de recherche de nouvelle génération, soutient pour sa part le coordonnateur de l'API pour le Yukon, Bob Van Dijken. La collectivité a invité les chercheurs à Old Crow, et ces derniers ont passé un week-end à élaborer la proposition en fonction des priorités et des préoccupations de la collectivité. » Lors de plusieurs autres saisons sur le terrain, une petite armée de chercheurs s'est jointe aux Vuntut Gwitchin de la plaine Old Crow. Parmi les sujets d'étude, on compte le pergélisol, la faune et la flore, ainsi que les questions de sécurité alimentaire dans les collectivités autochtones des environs.

La collectivité a clairement énoncé ses objectifs, dont les chercheurs ont fait leurs priorités. Ils ont documenté l'histoire du changement environnemental sur la plaine Old Crow. Ils ont étudié la végétation et la faune en les liant aux processus de l'environnement en mutation. Ils ont cherché les impacts des changements sur les sources d'alimentation traditionnelle et évalué les options qui s'offraient à la collectivité pour s'adapter. Enfin, ils ont mis sur pied un programme de surveillance à long terme de la plaine Old Crow.

Ils ont confirmé que la fréquence de drainage des lacs de la plaine Old Crow allait croissante et que l'effondrement des rives combiné au niveau élevé de l'eau menait à des drainages considérables. Ils ont observé que les résidents d'Old Crow consommaient beaucoup d'aliments traditionnels – principalement du caribou – mais que les espèces privilégiées n'étaient pas capturées sur la plaine Old Crow. La chasse a généralement lieu en d'autres secteurs de leur territoire.

Parmi les principaux résultats, les chercheurs ont démontré que la plaine Old Crow est plus chaude aujourd'hui qu'à n'importe quel moment au cours des trois derniers siècles, selon M. Humphries. « Les épicéas grandissent beaucoup plus rapidement, surtout au cours du dernier siècle, ce qui est en corrélation avec les données enregistrées par les instruments ces 50 dernières années », ajoute-t-il.

Dr. Roland Hall prepares a gravity sediment corer to extract sediment from a lake in Vuntut National Park. Sediment cores offer insight into the history of lakes in the Old Crow Flats.

Roland Hall prépare un carottier à gravité afin d'extraire des sédiments d'un lac dans le parc national Vuntut. Les carottes de sédiments donnent un aperçu de l'histoire des lacs de la plaine d'Old Crow.

Oil and gas and people in the North

Change is coming fast in the Arctic, and the international IPY project, *Gas, Arctic Peoples & Security*—GAPS, for short—set out to understand that change. The project focused on the impacts of oil and gas activity on the people, environment, and climate of the North.

The Canadian project team was led by biologist Dawn Bazely and political scientist Gabrielle Slowey, both of York University. Slowey says their partnership is part of what made the GAPS project special: “What was really unique about our program was no other had natural and social scientists working so closely together from the beginning.”

Teams of natural and social scientists assessed a wide range of potential impacts of oil and gas development in the Yukon and Northwest Territories, from invasive plant species to housing security and homelessness, mental health services, and the relative advantages of self-government in indigenous communities.

Slowey, herself, spent three years comparing the ability of self-governing and non-self-governing communities to adapt to change. She found there is a difference. Self-governing communities, such as Old Crow, can make their own decisions, whereas non-self-governing communities, such as Tuktoyaktuk, have to work through multiple layers of government.

“Self-government removes all those layers and gives more local empowerment,” she says.

Bazely and Slowey have been touring communities along the route of the proposed Mackenzie Valley pipeline to bring their results directly to residents. In addition, together with the International Project lead, Gunhild Hoogensen of Norway, they’re working on a book that will take the project’s findings to a larger audience.

Dawson City plans for adapting to a changing environment

International Polar Year brought researchers together from around the world to work on questions of shared scientific interest. One of these IPY groups consisted of partners from eight Arctic nations who were interested in exploring how Arctic communities are affected by changing environmental and social conditions. Community Adaptation and Vulnerability in Arctic Regions (CAVIAR) was an international project that developed comparable case studies across the Arctic. Their goal was to better understand community vulnerabilities and changes in order to help them develop response plans and strategies.

Dawson City was among the case studies. Frank Duerden, a researcher from Ryerson University, worked with the town to identify stresses and vulnerabilities to changes in its environment, assess the community’s experience dealing with change, and develop coping strategies. Through workshops, interviews, analysis and other research, they developed a strategy for Dawson.

Dawson has a history of adapting to flooding, permafrost disturbance, forest fires and ecosystem shifts. Responses have included careful location of infrastructure, such as buildings and roads, and cautious local resource management. Researchers and participants identified future stresses, which are likely to include faster changes than they have seen in the past. With permafrost-affected buildings, changes in harvesting activities, and other impacts of seasonal shifts, Dawson’s economy is vulnerable to many of these risks and further adaptations may be needed.

In general CAVIAR researchers found that vulnerabilities vary between communities around the circumpolar North. At the same time, many Arctic communities share histories of strongly fluctuating social, economic and environmental changes. Responses to change occurred at different levels. For example, individuals usually responded to local concerns related to food and livelihoods. Communities often identified research needs and local and higher-level governments usually took action on infrastructure risks.

Le pétrole, le gaz naturel et les gens du Nord

Le rythme du changement s’accélère dans l’Arctique, et c’est pourquoi le projet international de l’API sur les répercussions de l’activité pétrolière et gazière sur les peuples de l’Arctique (le projet GAPS, pour Oil and Gas and People in the North) a été lancé – pour mieux comprendre la nature du changement. Le projet s’est intéressé aux répercussions de l’exploitation du pétrole et du gaz sur les populations, l’environnement et le climat du Nord.

L’équipe canadienne est dirigée par la biologiste Dawn Bazely et la politologue Gabrielle Slowey, toutes deux de l’Université York. G. Slowey affirme que leur partenariat est l’un des facteurs qui ont assuré la réussite du projet GAPS : « Ce qui rend notre programme si unique, c’est qu’aucun autre n’a réuni en une si étroite collaboration des chercheurs en sciences naturelles et en sciences sociales et ce, dès le début. »

Les équipes mixtes en sciences naturelles et sociales ont évalué le spectre complet des répercussions possibles de l’exportation du pétrole et du gaz naturel au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, de l’introduction d’espèces végétales invasives à la sécurité-logement et au sans-abrisme, en passant par les services de santé mentale et les avantages relatifs de l’autonomie gouvernementale des collectivités autochtones.

G. Slowey a consacré elle-même trois années à comparer la faculté d’adaptation au changement des collectivités avec et sans autonomie gouvernementale. Elle a observé un écart. Les collectivités auto gouvernées telles qu’Old Crow sont en mesure de prendre leurs propres décisions, alors que les collectivités qui ne disposent pas de cet avantage, dont Tuktoyaktuk, doivent travailler avec plusieurs ordres de gouvernement.

« L’autonomie gouvernementale lève ces obstacles et donne plus de pouvoirs aux populations locales », affirme-t-elle.

D. Bazely et G. Slowey ont visité les collectivités situées le long du trajet proposé du pipeline de la vallée du Mackenzie pour communiquer leurs résultats directement aux résidents. Par ailleurs, avec le directeur international du projet, le Norvégien Gunhild Hoogensen, elles travaillent à un livre qui présentera les résultats du projet à un plus large public.

Les projets de Dawson City pour s’adapter à un environnement changeant

L’Année polaire internationale (API) a réuni des chercheurs du monde entier autour de questions d’intérêt scientifique commun. L’un des groupes de l’API, composé de partenaires de huit nations de l’Arctique, s’est penché sur les répercussions des changements environnementaux et sociaux sur les collectivités arctiques. Le réseau CAVIAR (Community Adaptation and Vulnerability in Arctic Regions) est un projet international qui a réalisé des études de cas comparables à l’échelle de l’Arctique. Son objectif était de mieux comprendre les vulnérabilités et les changements des collectivités afin de les aider à mettre sur pied des plans et des stratégies de réaction.

Dawson City a compté parmi les études de cas. Frank Duerden, chercheur de l’Université Ryerson, a fait équipe avec les membres de la collectivité pour cerner les tensions et les vulnérabilités découlant des changements de son environnement, pour évaluer son expérience de gestion du changement et pour élaborer des stratégies d’adaptation. À l’aide d’atelier, d’entrevues, d’analyses et d’autres recherches, il a élaboré une stratégie pour Dawson.

Dawson a toute une histoire d’adaptation, soit à des inondations, à des perturbations du pergélisol, à des feux de forêts et à des variations de l’écosystème. La collectivité a notamment dû choisir avec beaucoup de soins l’emplacement de ses infrastructures, telles que ses bâtiments et ses routes, et gérer ses ressources locales avec prudence. Les chercheurs et les participants ont défini les tensions qui sont à prévoir dans l’avenir, et qui accompagneront sans doute des changements plus rapides que ceux observés par le passé. En raison de la sensibilité de ses bâtiments au pergélisol, des changements à ses activités de récolte et des autres répercussions possibles des changements saisonniers, Dawson présente une économie vulnérable à plusieurs de ces risques et pourrait avoir besoin de nouvelles mesures d’adaptation.

En général, les chercheurs du CAVIAR ont constaté que les vulnérabilités varient d’une collectivité à l’autre tout autour du cercle polaire. Toutefois, de nombreuses collectivités de l’Arctique partagent une histoire commune marquée par de fortes fluctuations sociales, économiques et environnementales. Les réactions aux changements ont eu lieu à différents niveaux. Par exemple, les populations locales réagissent habituellement aux problèmes liés à l’alimentation et aux moyens de subsistance. Les collectivités tendent à définir les besoins en matière de recherche, tandis que les administrations locales et supérieures prennent souvent des mesures pour gérer les risques sur les infrastructures.



The blue and red lines show the paths the two Canadian Coast Guard ships took during the IPY's Canada's 3 Oceans project.

La ligne bleue et la ligne rouge montrent le trajet emprunté par les deux navires de la Garde côtière canadienne pendant le projet Les trois océans du Canada entrepris dans le cadre de l'API.

Rivers in the oceans

The Arctic Ocean is a small ocean connected to two big oceans—the Atlantic and the Pacific—and currents run like rivers between them, says marine scientist Humfrey Melling. The current-rivers carry heat, nutrients, and freshwater from one ocean to another, with effects far beyond the Arctic.

Melling, who works at Vancouver Island's Institute of Ocean Sciences, took part in two major IPY projects that looked at the workings of the Arctic Ocean and its linkages with world climate and marine systems. He led one of the projects, the *Canadian Arctic Through-flow study* (CATs), which assessed how much water moves in and out of the Canadian portion of the Arctic Ocean.

CATs used instruments attached underwater to monitor the water passing through the principal ocean gateways to the Canadian Arctic. Now, for the first time ever, we have a clear idea of how much water is exchanged through those gateways, Melling says.

And it's a lot. During the period the instruments were measuring, the amount of water moving south out of the Arctic totalled, on average, about 910,000 tons per second. Water flowed into the Arctic too. About 40 percent came from the nutrient-rich Pacific Ocean, and 60 percent from the Atlantic.

Perhaps surprisingly, a large amount of fresh water pours out of the Arctic along with the sea water. It comes from precipitation, snow and ice melt, and northern rivers. The annual total amounts to more than 10 times the annual flow of the Mackenzie River. With a warmer global climate the amount of fresh water in the system will increase, the CATs team predicts.

One of the principal places where all that water meets is the Canada Basin, a huge pool of salt water and fresh water in the Beaufort Sea off the north coast of the Yukon and the Northwest Territories. That's where the second project Melling was involved in, *Canada's Three Oceans* (C3O), spent a great deal of time.

C3O was led by Eddy Carmack, also from the Institute of Ocean Sciences. It examined the properties of the waters coming into and going out of the Arctic Ocean, and how they're organized on the North American side of the Arctic.

The research was done aboard two Canadian Coast Guard ships, the *Sir Wilfrid Laurier* out of Victoria and the *Louis S. St-Laurent* out of Halifax, which were outfitted as floating science labs. Over two seasons, 2007 and 2008, scientists travelled on the ships, surveying and sampling as the ships made their regular patrols through arctic waters.

The ships also made a special detour to crisscross the Canada Basin and collect information about the Beaufort Gyre, a wind-driven current that carries sea ice, salt water, and fresh water in a huge, clockwise circle and affects the water and climate of all three oceans.

C3O was a demonstration project to show how future ocean monitoring could be combined efficiently with regular patrols in arctic waters. A couple of seasons are not enough to understand the processes operating in the Arctic and identify changes, Melling says. "We need sustained monitoring of key ocean properties."

Oceans and Sea Ice / Glaces de mer et océans

Les rivières océaniques

L'Arctique est un petit océan relié à deux grands — l'Atlantique et le Pacifique — et les courants circulent des uns aux autres comme des rivières, explique l'océanographe Humfrey Melling. Ces « rivières océaniques » transportent chaleur, nutriments et eau douce d'un océan à l'autre, et leurs effets dépassent largement le territoire de l'Arctique.

M. Melling, qui travaille à l'Institut des sciences de la mer de l'île de Vancouver, a pris part à deux projets majeurs de l'API portant sur l'océan Arctique et sur ses liens avec le climat mondial et les systèmes marins. Il a dirigé l'un des projets de l'étude de la circulation dans l'archipel canadien (*Canadian Arctic Through-flow study* "CATs"), qui consistait à évaluer la quantité d'eau entrant et sortant de la partie canadienne de l'océan Arctique.

Pour le CATs, on a eu recours à des instruments montés sous la surface pour observer l'eau traversant les principales passerelles océaniques menant à l'Arctique canadien. Aujourd'hui, pour la toute première fois, on dispose d'une image nette des volumes d'eau échangés via ces passerelles, affirme M. Melling.

Et ils sont immenses. Pendant la durée de la période de mesure, la quantité d'eau se déplaçant vers le sud depuis l'Arctique a totalisé en moyenne 910 000 tonnes par seconde. Les chiffres sont tout aussi impressionnants en sens inverse. Environ 40 p. cent de l'eau entrante provenait de l'océan Pacifique, riche en matières nutritives, et 60 p. cent, de l'Atlantique.

Fait sans doute étonnant, une grande proportion de l'eau douce quitte l'Arctique avec l'eau de mer. Elle provient des précipitations, de la fonte des neiges et des glaces et des fleuves nordiques. Elle totalise annuellement quelque 10 fois le débit annuel du fleuve Mackenzie. L'équipe du CATs prévoit que le réchauffement climatique fera augmenter le volume d'eau douce présent dans le système.

L'un des principaux points de rencontre de toutes ces eaux est le bassin Canada, gigantesque masse d'eau salée et d'eau douce située dans la mer de Beaufort, au large de la côte nord du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest. C'est là qu'avait lieu le second projet de M. Melling, intitulé « Les trois océans du Canada », ou « C3O » (*Canada's Three Oceans*), et où il a passé beaucoup de temps.

Le C3O était dirigé par Eddy Carmack, également de l'Institut des sciences de la mer. Il portait sur les propriétés des eaux entrantes et sortantes de l'océan Arctique, et sur leur organisation du côté nord-américain de l'Arctique.

Les recherches ont eu lieu à bord de deux navires de la Garde côtière canadienne, le *Sir Wilfrid Laurier* de Victoria et le *Louis S. St-Laurent* de Halifax, équipés comme des laboratoires flottants. Pendant deux saisons, soit 2007 et 2008, les scientifiques ont séjourné à bord des navires, procédant à des observations et à des prélèvements pendant les patrouilles régulières dans les eaux arctiques.

Les navires ont également fait un détour spécial pour traverser le bassin Canada dans les deux sens afin de permettre la collecte d'information sur le tourbillon de Beaufort, courant dû au vent qui entraîne de la glace de mer, de l'eau salée et de l'eau douce en un immense cercle dans le sens des aiguilles d'une montre, et qui a des répercussions sur les eaux et le climat des trois océans.

Le C3O étaient un projet de démonstration servant à montrer comment l'observation des océans pourrait à l'avenir être combinée efficacement aux patrouilles régulières des eaux arctiques. Deux saisons ne suffiront toutefois pas à comprendre les processus en jeu dans l'Arctique et à repérer les changements, affirme M. Melling. « Il faut assurer une surveillance continue des principales propriétés des océans. »

Will Burt of the Institute of Ocean Sciences reaches out to steady the CTD/Rosette as it comes back aboard the Louis St-Laurent. This instrument measures conductivity, temperature, and depth (CTD), among other properties of the sea water.

Will Burt de l'Institut des sciences de la mer stabilise le système CTD/Rosette qu'on remonte à bord du Louis St-Laurent. L'instrument sert à mesurer la conductivité, la température et la profondeur (CTD signifie conductivity, temperature et depth) ainsi que d'autres propriétés de l'eau de mer.



Photo: Jane Eert

Beaufort storms will get worse

Violent arctic storms played out in a computer are providing a glimpse of the future for the Beaufort Sea coast. An IPY project led by Fisheries and Oceans Canada scientist Will Perrie is creating computer simulations of Beaufort storms to see how a changing climate will affect them.

Among the findings so far: the loss of summer sea ice will make storms much worse. The computer models show that increased open water in the Beaufort and Chukchi seas can boost the speed of surface winds associated with a storm by more than 14 kilometres an hour. That means bigger waves hitting the Beaufort shore and even more coastal erosion.

Des tempêtes plus violentes en vue pour la mer de Beaufort

De violentes tempêtes arctiques sur ordinateur offrent un aperçu de ce qui pourrait attendre la côte de la mer de Beaufort. Un projet de l'API sous l'égide du chercheur Will Perrie, du ministère des Pêches et des Océans, crée des simulations informatiques des tempêtes sur la mer de Beaufort, pour évaluer les répercussions qu'auront les changements climatiques.

Parmi les résultats obtenus jusqu'ici, on note que la disparition de la glace marine pendant l'été peut provoquer une nette intensification des tempêtes. Le modèle informatique montre que l'extension des aires d'eaux libres sur les mers de Beaufort et de Chukchi peut accélérer de plus de 14 km/h la vitesse des vents de surface accompagnant une tempête. Il en résulterait de plus grandes vagues sur les côtes, voire une érosion côtière accrue.

Yukon Fun Facts

- The Beaufort Gyre, the huge circular current off the north coast of the Yukon and Northwest Territories, is the largest marine reservoir of freshwater on Earth.
- In the Ruby Range, south-western Yukon, IPY researcher David Hik found that willow shrubs are moving upward into the alpine, especially in years with a warm June and July.
- The shores of the Beaufort Sea are popular with butterflies. IPY researcher Marie Leung identified 15 species at Komakuk Beach and 19 species at Herschel Island during the IPY.
- At Komakuk Beach, Yukon College students helped build an elaborate chain of snow fencing across the tundra as part of an IPY experiment to manipulate winter snow depths.
- During the IPY, two researchers hiked the old Gold Rush trail through the Chilkoot Pass, collecting soils samples along the way to compare the deposition of air-borne contaminants on the ocean and land-ward sides of the coastal mountains.

Yukon – En bref

- Le tourbillon de Beaufort, immense courant circulaire situé dans le bassin Canada au large de la côte nord du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, est le plus grand réservoir marin d'eau douce au monde.
- Dans la chaîne Ruby, dans le sud-ouest du Yukon, le chercheur de l'API David Hik a observé que les saules de petite taille remontent vers la haute montagne, surtout les années de forte chaleur en juin et juillet.
- Les rives de la mer de Beaufort sont très prisées des papillons. Dans le cadre de l'API, la chercheuse Marie Leung a identifié 15 espèces sur la plage Komakuk et 19 sur l'île Herschel.
- Dans le cadre de l'API, à la plage Komakuk, des élèves du Collège du Yukon ont aidé à construire une barre à neige afin de faire des essais pour modifier la profondeur de la neige hivernale.
- Pendant l'API, deux chercheurs ont sillonné la piste de la ruée vers l'or, par le col Chilkoot, en recueillant des échantillons de sol pour comparer les dépôts d'aérocontaminants sur les versants océanique et terrestres des montagnes côtières.



Much of the Yukon's North Slope is extremely vulnerable to the wave action caused by storms.

La majeure partie du versant nord du Yukon est très vulnérable à l'action des vagues causées par les tempêtes.

Did you know? / Le saviez-vous ?

The next big IPY event, an international conference called *From Knowledge to Action*, will take place in Montréal April 22-27, 2012.

Le prochain grand événement de l'API sera la conférence internationale intitulée *De la connaissance à l'action*, qui aura lieu à Montréal du 22 au 27 avril 2012.

www.ipy2012montreal.ca

Coastal permafrost exposed by wind and wave action thaws rapidly, leading to slumps like this one in the North Yukon.

Le pergélisol côtier exposé par le vent et les vagues fond rapidement, ce qui cause des affaissements comme celui-ci, survenu dans le nord du Yukon.

“The students and staff were grateful for the opportunity to visit this remote corner of the Arctic and took away vivid memories of the remarkable landscape.”

Scott Gilbert, Yukon College instructor, about a student field trip to the North Yukon.

« Les élèves et le personnel sont reconnaissants d'avoir eu la chance de visiter ce coin reculé de l'Arctique et ils ramènent des images impressionnantes d'un paysage remarquable. »

Scott Gilbert, professeur au Collège du Yukon, à propos d'une excursion d'élèves dans le nord du Yukon.

Land and Freshwater Ecosystems / Écosystèmes terrestres et d'eau douce



Rodney Savidge gathers data just below the tree line north of Mount Nansen in central Yukon.

Rodney Savidge collecte des données juste sous la limite des arbres du mont Nansen, dans le centre du Yukon.

Photo: Joe Muff

Treeline change more complex than expected

One of the most commonly predicted consequences of climate change is the northward movement of treeline. But will it happen? Is it happening already? The IPY project, PPS Arctic Canada, set out to tackle those questions. PPS stands for “Present processes, Past changes, Spatio-temporal variability in the Arctic delimitation zone” and means, basically, things that influence the shift from forest to tundra.

In the Yukon, PPS researchers studied the state of the treeline in half a dozen regions, from the high mountains of the southwest Yukon to Eagle Plains near the border with the Northwest Territories. And their answers? It's complicated—very complicated.

PPS Arctic Canada's project leader, Karen Harper of Dalhousie University, says researchers in the Yukon collected data on trees, seedlings, shrubs, soils, and microclimate. The various projects looked at the effects of fire, the expansion of shrubs into tundra, relative tree growth on north-facing slopes and south-facing slopes, and how trees spread and reproduce.

“Our key finding continues to be the large amount of variability,” she says.

At Ryan Danby's study sites in the Kluane area of southwest Yukon, altitude determines where trees can grow. As they advance up the high mountain slopes, the trees get smaller and sparser. In most of his study area, Danby says, there's no consistent sign of treeline advancing. However, he has recorded a dramatic increase in tree density on south-facing slopes. The change began around 1920, when temperatures began to climb in the Kluane region, he says.

“It's really quite remarkable. That change happened across the entire ecotone [transitional zone].”

Much farther north, along the Dempster Highway, Carissa Brown has been looking at the response of black spruce to the 2°C temperature increase that the Eagle Plains area has experienced over the past few decades. Black spruce forests, Brown says, evolved to function with fire sweeping through them every 80 to 100 years. But fires are increasing in frequency, due to warmer summers.

One part of Brown's study area has been burnt twice in 15 years, a pattern that could become more common. There, she says, the forest is not coming back. The seedlings that grew up after the first fire were destroyed before they could develop seed, and they've been replaced by grass. The change in vegetation means a change in habitat for wildlife. In addition, the grass allows summer heat to penetrate further into the ground, increasing the active layer and leading to slumps where permafrost has thawed.

The expectation has been that the northern edge of the treeline would advance as the climate warms, Brown says, but her observations reveal a different pattern: “The treeline is actually degrading due to increasing frequency of fire.”

“This variation in treeline response may be extremely challenging to outline general strategies for climate change adaptation in Arctic environments.”

The PPS Arctic Canada research suggests that managing forests in a changing climate might be even more difficult than anticipated, says Karen Harper.

Le déplacement de la limite des arbres, plus complexe que prévu

L'une des conséquences les plus souvent annoncées du changement climatique est le déplacement vers le nord de la limite des arbres. Mais aura-t-il effectivement lieu? Est-il déjà observable? Le projet PPS Arctic Canada réalisé dans le cadre de l'API s'attaque à ces deux questions. Le projet PPS (pour « Present processes, Past changes, Spatio-temporal variability in the Arctic delimitation zone ») s'intéresse aux facteurs qui influent sur la transition de la forêt à la toundra.

Au Yukon, les chercheurs du PPS ont étudié l'état de la limite de la zone arborée dans une demi douzaine de régions, des hautes montagnes du sud-ouest du Yukon jusqu'à Eagle Plain, près de la frontière avec les Territoires du Nord-Ouest. Quelle est leur réponse? Que le phénomène est complexe. Très complexe.

La directrice du projet PPS Arctic Canada, Karen Harper, de l'Université Dalhousie, explique que les chercheurs au Yukon ont recueilli des données sur les arbres, les semis, les arbustes, les sols et les microclimats. Les divers sous-projets ont porté sur les effets du feu, l'expansion des arbustes dans la toundra, la croissance relative des arbres sur les pentes orientées vers le nord et le sud, et la dissémination et la reproduction des arbres.

« Notre principale constatation demeure l'importance de la variabilité » affirme-t-elle.

Aux sites d'étude de Ryan Danby dans le secteur de Kluane dans le sud-ouest du Yukon, c'est l'altitude qui détermine la limite des peuplements d'arbres. Plus on monte le long des pentes des hautes montagnes, plus les arbres sont petits et dispersés. Dans la plus grande partie de sa zone d'étude, R. Danby affirme n'avoir constaté aucun signe cohérent d'avancée des arbres. Toutefois, il a noté une augmentation spectaculaire de la densité des arbres sur les pentes orientées au sud. Le changement a commencé vers 1920, au début de la hausse des températures dans la région de Kluane, explique-t-il.

« C'est tout à fait remarquable. Ce changement est visible dans tout l'écotone [zone de transition]. »

Beaucoup plus loin au nord, le long de l'autoroute Dempster, Carissa Brown étudie la réaction de l'épinette noire à la hausse de 2 °C observée à Eagle Plain ces dernières décennies. Selon C. Brown, l'épinette noire a évolué en fonction de feux de forêt traversant ses massifs à intervalle de 80 à 100 ans. Or, la fréquence des feux augmente avec la chaleur croissante des étés.

L'un des secteurs d'étude de C. Brown a brûlé deux fois au cours des 15 dernières années, une tendance qui pourrait se banaliser. Elle observe qu'à cet endroit, la forêt ne renaît pas. Les semis qui ont émergé après le premier incendie ont été détruits avant d'avoir le temps de produire eux-mêmes des graines, et se sont vus remplacer par une couverture herbeuse. Le changement de végétation correspond à un changement d'habitat pour la faune. De plus, l'herbe permet à la chaleur de l'été de pénétrer plus profondément dans le sol, ce qui épaissit la couche active et provoque des effondrements aux endroits où le pergélisol a dégelé.

On s'attendait à ce que la limite nord de la zone arborée ait progressé avec le réchauffement climatique, mais C. Brown affirme que ses observations révèlent une tout autre tendance : « La limite des arbres est plutôt en train de reculer en raison de la fréquence accrue des feux de forêt. »

« Cette variabilité dans la réaction de la limite de la zone arborée pose de grands défis pour ce qui est de définir la stratégie générale d'adaptation aux changements climatiques dans l'environnement arctique. »

Les recherches du projet PPS Arctic Canada laissent supposer que la gestion des forêts dans un climat changeant pourrait se révéler plus difficile que prévu, d'après K. Harper.

Ryan Danby cuts a cross-section of a tree near the alpine tree line in south western Yukon.

Ryan Danby fait une coupe transversale dans un arbre près de la limite alpine dans le sud-ouest du Yukon.



Photo: Ryan Danby

Communities help develop aquatic monitoring programs

During International Polar Year, a large network of scientists worked across Canada's North to study freshwater. The second-largest IPY project, Arctic Freshwater Systems was led by Environment Canada and involved 33 sub-projects and a network of over 140 scientists, technicians and students. Researchers carried out a range of field-based and laboratory studies to learn more about the hydrology (the study of the movement, distribution and quality of water) and ecology of freshwater in northern aquatic systems. They developed models for changes in freshwater and nutrients, and they found new insights into how climate change is affecting aquatic ecosystems.

One of the sub-projects was a water survey in the Yukon to assess the condition of selected rivers and to build a baseline of information for future aquatic ecosystem assessments. The project used Environment Canada's *Canadian Aquatic Biomonitoring Network (CABIN)* http://cabin.cciw.ca/Main/cabin_about.asp, a community-based monitoring program used to assess the biological health of fresh water in Canada. CABIN is based on sampling the benthic organisms, mainly immature insects, living in the bottom of streams and rivers.

Environment Canada hired and trained community residents to conduct the sampling, and local high school and college students assisted with field work and laboratory analyses. They conducted sampling each summer, and by the end of IPY close to 70 streams or river sites had been sampled. Northerners also took part in workshops, field training sessions and apprenticeships. The program also developed a web-based e-learning program for remote northern communities and a user-friendly comprehensive guide to help communities develop aquatic monitoring programs.

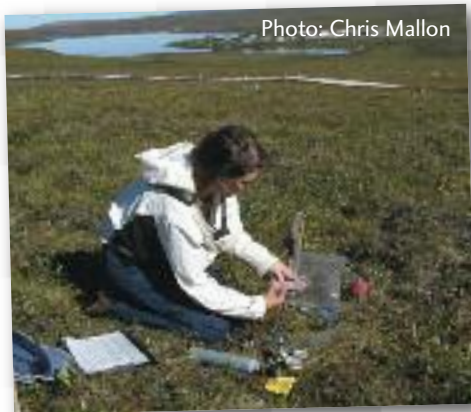


Photo: Chris Mallon

Julie Deslippe injects a special kind of carbon dioxide into a tundra plant sealed inside a gas sampling bag, in order to study belowground carbon transfer within the tundra plant community.

Julie Deslippe injecte un type spécial de dioxyde de carbone dans une plante de la toundra scellée dans un sac d'échantillonnage des gaz afin d'étudier le transfert de carbone souterrain chez cette population végétale de la toundra.

Shrub growth heats up on the tundra

As the air above the tundra of the Western Arctic warms, changes are also taking place beneath the ground, out of sight. University of British Columbia forest ecologist Suzanne Simard and ecology student Julie Deslippe studied some of those changes as part of an IPY project called *Carbon, Microbial and Plant Community Dynamics in Low-Arctic Tundra*.

Deslippe says they wanted to know how shrubs are able to expand and dominate the tundra so rapidly when climate warms. They based their work at Toolik Lake, Alaska, west of the Mackenzie Delta in the Western Arctic, an area experiencing the fastest rate of warming on earth.

"This regional warming is associated with many ecosystem changes that alter the Arctic landscape," she says. "Perhaps the most evident of these changes is the rapid expansion of shrubs on the tundra landscape as climate warms. Shrub growth replaces tundra grasses, sedges, mosses and lichens, which decline."

Simard and Deslippe used a technique that allowed them to track carbon as it moved through shrubs and soil by way of underground networks of roots, fungi, and microbes. Soil microbes are extremely important in the carbon balance of ecosystems, Deslippe explains. They break down the soil organic matter and they determine plant diversity.

They found that the root systems of shrubs, especially dwarf birch, transfer carbon more quickly than other tundra plants, speeding it to where the shrubs need it for growth. This might explain the rapid expansion of shrubs onto arctic tundra as climate warms, Deslippe says.

Les collectivités participent à des programmes de surveillance des milieux aquatiques

À l'occasion de l'Année polaire internationale, un vaste réseau de scientifiques s'est consacré à l'étude des écosystèmes d'eau douce dans tout le nord du Canada. Second projet de l'API par son ampleur, le projet sur les écosystèmes d'eau douce en Arctique, placé sous la direction d'Environnement Canada, a un réseau de plus de 140 scientifiques, techniciens et étudiants, répartis dans 33 sous-projets. Les chercheurs ont mené un large éventail d'études sur le terrain et en laboratoire pour en apprendre plus sur l'hydrologie (étude du mouvement, de la répartition et de la qualité de l'eau) et l'écologie des milieux aquatiques nordiques. Ils ont élaboré des modèles de changement des écosystèmes d'eau douce et des nutriments et ont recueilli de nouveaux indices sur les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques.

L'un des projets a consisté en une enquête hydrologique au Yukon visant à évaluer l'état de cours d'eau sélectionnés, dans le but de créer une base de données de référence à utiliser lors de futures évaluations des écosystèmes aquatiques. Le projet a fait appel au *Réseau Canadien de Biosurveillance Aquatique (RCBA)* <http://ec.gc.ca/rcba-cabin/Default.asp?lang=Fr&n=72AD8D96-1> d'Environnement Canada, programme de biosurveillance aquatique basé dans les collectivités et consistant à évaluer la santé des écosystèmes d'eaux douces du Canada. Le RCBA repose sur l'échantillonnage des organismes benthiques, principalement les larves d'insectes, au fond des ruisseaux et des rivières.

Environnement Canada a embauché et formé des membres de collectivités pour procéder à l'échantillonnage et des élèves de l'école secondaire et du collège locaux ont participé au travail de terrain et aux analyses en laboratoire. Ils ont pris des échantillons chaque été; à la fin de l'API, ils avaient échantillonné près de 70 cours d'eau. Les habitants du Grand Nord ont également pris part à des ateliers, à des séances de formation sur le terrain et à des apprentissages. Le projet a aussi compris le développement d'un programme d'apprentissage en ligne à l'intention des collectivités nordiques éloignées, ainsi qu'un guide complet et facile à utiliser pour les aider à développer des programmes de biosurveillance aquatique.



Photo: Julie Deslippe

A soil core from an area of Arctic tundra invaded by shrubs shows a layer of dead moss and a thick layer of organic material.

Une sonde pédologique d'un secteur de la toundra arctique envahi par les arbustes montre une couche de mousse morte ainsi qu'une épaisse couche de matière organique.

La pousse des arbustes s'accélère sur la toundra

Tandis que l'air se réchauffe au-dessus de la toundra dans l'Arctique de l'Ouest, des changements invisibles se produisent également sous la surface du sol. Suzanne Simard, écologiste des forêts à l'Université de la Colombie-Britannique, et Julie Deslippe, étudiante en écologie, se sont penchées sur certains de ces changements dans le cadre du projet de l'API intitulé *Dynamique du carbone, des microbes et de la communauté végétale dans la Toundra du Bas Arctique*.

J. Deslippe explique qu'elle souhaitait déterminer comment font les arbustes pour proliférer et dominer la toundra aussi rapidement à mesure que se réchauffe le climat. Les deux co-équipières ont basé leurs travaux à Toolik Lake, en Alaska, à l'ouest du delta du Mackenzie, dans l'Arctique de l'Ouest, région qui est témoin du taux de réchauffement le plus rapide au monde.

« Ce réchauffement régional est associé à de nombreux changements des écosystèmes qui altèrent le paysage arctique, affirme-t-elle. Le plus visible de ces changements est sans doute l'expansion rapide des arbustes sur le paysage de la toundra. Ils remplacent les herbes, les carex, les mousses et les lichens, qui sont en déclin. »

S. Simard et J. Deslippe ont employé une technique leur permettant de suivre la migration du carbone dans les arbustes et le sol par l'intermédiaire d'un réseau souterrain de racines, de champignons et de microbes. En effet, les microbes du sol forment un chaînon d'une importance extrême dans l'équilibre du carbone des écosystèmes, explique J. Deslippe. Ils fractionnent la matière organique du sol et constituent un facteur déterminant de la diversité végétale.

Elles ont observé que le système racinaire des arbustes, particulièrement du boulot glanduleux, transfère le carbone plus rapidement que celui des autres plantes de la toundra, en l'acheminant là où l'arbuste en a besoin pour assurer sa croissance. C'est ce qui pourrait expliquer la prolifération rapide des arbustes sur la toundra de l'Arctique à mesure que se réchauffe le climat, toujours selon J. Deslippe.

Permafrost snapshot reveals changes

During the International Polar Year, permafrost scientists took the temperature of frozen ground all around the world. Their findings?

“The patient has a bit of a fever,” says Antoni Lewkowicz, a researcher from the University of Ottawa. “It’s getting warmer.” And it’s happening all around the circumpolar North.

Lewkowicz was part of an international project, called The Thermal State of Permafrost, which set out to take a snapshot of ground temperatures in both polar regions, including in Canada, which has more than a quarter of the Arctic’s permafrost.

Lewkowicz’s research group concentrated on studying Yukon permafrost, which ranges from continuous in the northern part of the territory, where more than 90 percent of the land lies over permafrost, to sporadic discontinuous in the south, which means there’s permafrost under 10 to 50 percent of the land. In addition, there’s permafrost high in the mountains—but nobody knew much about it until the International Polar Year.

Thawing permafrost is already an expensive problem in the Yukon. The stretch of the Alaska Highway between Destruction Bay and the Alaska border is built on ice-rich permafrost. The annual bill to repair its heaves and cracks runs at about \$30,000 a kilometre, compared to \$4,000 a kilometre for permafrost-free sections of the highway.

To monitor ground temperature and permafrost, researchers drill narrow boreholes straight down into the ground. The few boreholes monitoring Yukon permafrost were in flat country or valley bottoms. During the IPY, the project team—often with the help of mining exploration companies—drilled and put instruments into eight new boreholes at elevations ranging from 300 to 1,840 metres. Information from the new boreholes presents a complex picture, with permafrost underlying mountain sites at lower elevations, but none at all at the second-highest site, more than 1,600 metres above sea level.

Canadian project co-leader Sharon Smith of the Geological Survey of Canada says we learned a lot about mountain permafrost, including that we still have plenty to learn. Mountain permafrost can be affected by the underlying geology, altitude, vegetation changes with elevation, and snow redistribution. Whether the slope faces north or south matters, and so does the common mountain pattern of cold air draining through the valleys, leaving warmer air at altitude. The new boreholes established during the IPY offer the chance to monitor alpine permafrost to see how it works and how it might be changing.

Lewkowicz’s research group took a look at lowland, low-latitude permafrost too—by replaying history. In 1964, researcher Roger Brown tested for permafrost along more than 1,400 kilometres of the Alaska Highway, from Fort St. John, BC, to Whitehorse. In 2007-2008, the IPY group retested as many of the sites as they could find. They found enough sites to paint a revealing picture.

In 1964, Brown recorded permafrost at 58% of sites along the most southerly portion of the highway, between Fort St. John and Fort Nelson. In 2007, only 19% of the sites the IPY team rediscovered showed any sign of permafrost. Farther north, the decline was less steep. Between Fort Nelson and Watson Lake, the frequency of permafrost dropped from 55% to 45%. Between Watson Lake and Whitehorse, 56% of Brown’s sites had permafrost on 1964, but only 33% showed signs of it in 2007.

The numbers show the southern edge of permafrost retreating northward, and that matters, Lewkowicz says. Thawing permafrost can damage both habitat and infrastructure, such as buildings and roads. We’ve learned how to build on permafrost, the researcher says.

“What we haven’t yet figured out is how to build on permafrost if that permafrost is going to thaw in the next few decades.”



Photo: Antoni Lewkowicz

Les instantanés du pergélisol révèlent des changements

Pendant l’Année polaire internationale, des spécialistes du pergélisol ont pris la température du sol gelé partout dans le monde. Quel est leur diagnostic?

« Le patient a une petite fièvre, affirme Antoni Lewkowicz, chercheur à l’Université d’Ottawa. Il se réchauffe. » Et le phénomène est observé dans toute la région arctique circumpolaire.

A. Lewkowicz a pris part à un projet international appelé État thermique du pergélisol, qui avait pour but de réaliser un instantané de la température du sol dans les deux régions polaires et notamment au Canada, où se situe plus du quart du pergélisol arctique.

Le groupe de recherche d’A. Lewkowicz s’est concentré sur l’étude du pergélisol au Yukon, qui varie de l’état continu dans le nord du territoire, où on le trouve sous plus de 90 pour 100 des terres, à discontinu sporadique dans le sud, où il est présent sous 10 à 50 pour 100 des terres. En outre, il existe également un pergélisol de haute montagne — à propos duquel on ne savait pas grand-chose avant l’Année polaire internationale.

Le dégel du pergélisol est déjà un problème qui coûte cher au Yukon. Le tronçon de l’autoroute de l’Alaska entre Destruction Bay et la frontière de l’Alaska est construit sur du pergélisol riche en glace. La facture annuelle de réparation de ses soulèvements et de ses fissures s’élève à 30 000 \$ au kilomètre, par rapport à 4 000 \$ pour les tronçons qui ne surplombent pas du pergélisol.

Pour observer la température du sol et le pergélisol, les chercheurs percent des puits étroits directement dans le sol. Les quelques puits servant à observer le pergélisol au Yukon se situaient sur un terrain plat au fond de vallées. Pendant l’API, l’équipe du projet — souvent avec l’aide de sociétés de prospection — ont foré huit nouveaux puits à des altitudes allant de 300 à 1 840 mètres, pour y installer des instruments de mesure. L’information recueillie à ces puits brosse un tableau complexe, où du pergélisol se révèle à des sites montagneux de basse altitude, alors qu’il n’y en a pas du tout au deuxième site le plus élevé, à plus de 1 600 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La codirectrice canadienne du projet, Sharon Smith, de la Commission géologique du Canada, affirme qu’elle a beaucoup appris sur le pergélisol de montagne, et notamment qu’il restait beaucoup à apprendre. Ce type de pergélisol est sensible aux caractéristiques géologiques du sol sous-jacent, à l’altitude, à la variation de la végétation selon l’altitude et à la redistribution de la neige. L’orientation nord ou sud de la pente joue également un rôle, tout comme la tendance des vallées à drainer l’air froid en laissant l’air chaud en altitude. Les nouveaux puits forés pendant l’API offriront la possibilité d’observer le pergélisol alpin pour en comprendre le fonctionnement et les changements qu’il pourrait être en train de subir.

Le groupe de recherches de A. Lewkowicz a également examiné le pergélisol de basse altitude — en remontant l’histoire. En 1964, le chercheur Roger Brown a cherché la présence de pergélisol sur plus de 1 400 km de l’autoroute de l’Alaska, de Fort St. John (C.-B.) à Whitehorse. En 2007-2008, le groupe de l’API a revérifié autant de ces sites qu’il a pu retracer. Il en a trouvé suffisamment pour dégager une image révélatrice.

En 1964, M. Brown avait détecté du pergélisol dans 50 pour 100 des sites sondés le long de la partie sud de l’autoroute, entre Fort St. John et Fort Nelson. En 2007, l’équipe de l’API n’a retrouvé des traces de pergélisol que dans 19 pour 100 de ces endroits. Plus loin au nord, le déclin était moins brutal. Entre Fort Nelson et Watson Lake, la fréquence du pergélisol est descendue de 55 pour 100 à 45 pour 100. Entre Watson Lake et Whitehorse, 56 pour 100 des sites de M. Brown présentaient du pergélisol en 1964, mais seulement 33 pour 100 en 2007.

Les chiffres montrent que la limite sud du pergélisol se replie vers le nord et cette tendance peut avoir de graves conséquences, selon A. Lewkowicz. Le dégel du pergélisol peut endommager à la fois l’habitat naturel et les infrastructures telles que les routes et les bâtiments. « Nous avons appris à construire sur le pergélisol », explique le chercheur.

« Ce que nous n’avons pas encore compris, c’est comment construire sur du pergélisol qui va dégeler dans les prochaines décennies. »

At this permafrost borehole site near Teslin, wire mesh protects the equipment from curious animals.

Sur ce site de forage dans le pergélisol situé près de Teslin, un treillis métallique protège le matériel de la curiosité des animaux.