

Commission géologique
du Canada

6C
185
G4f
2000-01
509re



LES SCIENCES *de la* TERRE
AUJOUR'HUI
et DEMAIN

2000-2001

RESERVE/RÉSERVÉ

NOT TO BE TAKEN FROM ROOM
POUR LA CONSULTATION SUR PLACE



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

This document was produced
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une
numérisation par balayage
de la publication originale.




COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

Créée en 1842, la Commission géologique du Canada (CGC) est l'organisme géoscientifique national. Elle compte 550 employés travaillant d'un bout à l'autre du pays (adresses sur la couverture arrière).

La CGC, qui fait partie intégrante de Ressources naturelles Canada, a pour mission de fournir au Canada des connaissances géoscientifiques exhaustives qui contribuent à la croissance économique, au développement durable, à la santé et la sécurité, et à la protection de l'environnement.

La CGC travaille en étroite collaboration avec des organismes publics de tous les niveaux de gouvernement, le secteur privé et les universités du Canada, ainsi qu'avec d'autres pays et organisations internationales.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2001
Numéro de catalogue M2-4/1-2001F
ISBN 0-662-86495-X

This publication is also available in English.
 Imprimé sur papier recyclé

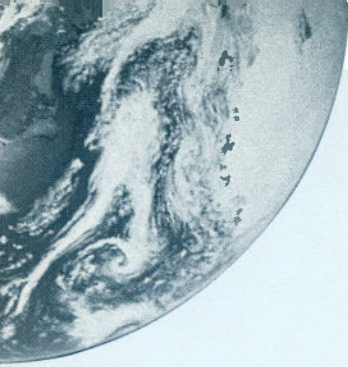
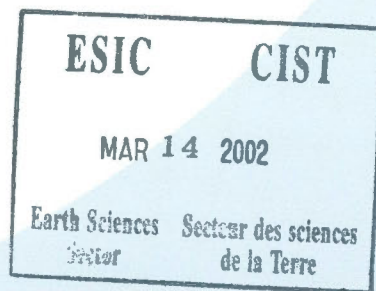


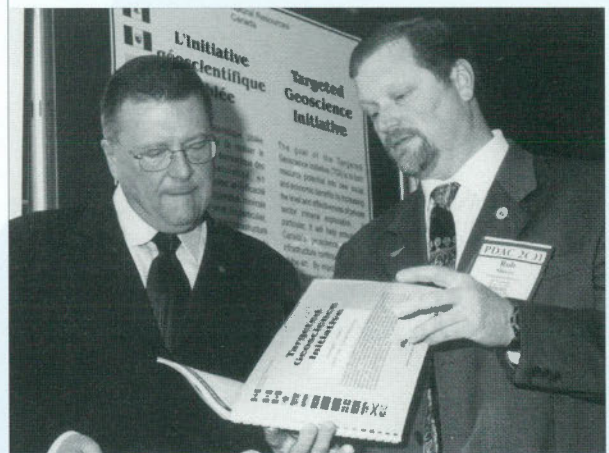
Table des matières

- 2 Message du Ministre
- 3 Introduction : Relever les nouveaux défis grâce à des solutions innovatrices
 - L'activité géoscientifique aux quatre coins du pays
 - 6 Les levés géoscientifiques
 - 8 L'Initiative géoscientifique ciblée
 - 14 Les ressources minérales
 - 16 Les ressources énergétiques
 - 20 Les risques naturels
 - 25 Le changement climatique
 - 27 La géologie marine
 - 30 Les relations internationales
- Rapports spéciaux et études de cas
 - 4 Eaux souterraines
 - 11 Levés aériens
 - 13 CARTNAT
 - 19 Projet des bassins du Nord canadien
 - 23 Collecte en ligne des profils sismiques
 - 24 Les métaux dans l'alimentation
 - 29 Évaluations environnementales
 - 32 Boîte à outils géoscientifique numérique
 - 34 Géologie pour géophytes
- Produits, services et occasions
 - 29 Faire des affaires avec la CGC
 - 36 Centre d'information sur les sciences de la Terre
 - 36 Collections de données sur le domaine extracôtier du Canada
 - 37 Expertise sur la croûte terrestre
 - 37 Entrepôt de carottes et d'échantillons
 - 37 Location d'équipement de levé marin
 - 38 Les laboratoires
 - 45 Comment commander les produits de la CGC
- 43 Organigramme
- 44 États financiers
- CA Comment nous joindre



Perspectives de la prospection de diamant

La réunion annuelle de l'Association canadienne des prospecteurs et entrepreneurs (ACPE), à Toronto, constitue pour la CGC une excellente occasion de faire connaître ses activités de recherches en cours et l'expertise qu'elle a acquise dans ce domaine à un de ses principaux groupes de clients : l'industrie de l'exploration minérale et de l'exploitation minière. La présentation faite par la CGC sur les diamants et les métaux du groupe du platine (MGP) a reçu une critique dithyrambique à la réunion de mars 2001 de l'ACPE. Elle proposait de nouveaux modèles de formation et de mise en place des diamants au Canada. La CGC a également présenté, à cette occasion, de nouvelles cartes géologiques d'anciens cratons où on pourrait trouver des kimberlites diamantifères, ainsi que des méthodes géophysiques et géochimiques utilisées pour déceler la présence de diamants. Consciente de l'intérêt marqué de l'industrie pour les MGP, la CGC a présenté de nouvelles compilations des gîtes et indices de Ni-Cu-MGP de plusieurs provinces ainsi que les résultats de ses travaux de cartographie dans des régions à minéralisation connue dans les Territoires du Nord-Ouest, dans le Territoire du Yukon, en Ontario et en Saskatchewan.



Le ministre Goodale et un chercheur de la CGC, Rob Shives, discutent de l'Initiative géoscientifique ciblée à l'occasion de la conférence de l'Association canadienne des prospecteurs et entrepreneurs, où ce programme a été présenté dans le cadre de l'exposition de RNCAN.

Message du Ministre

Ressources naturelles Canada (RNCan) brosse un tableau de plus en plus complet des ressources naturelles de notre pays en repérant, mesurant et cartographiant ces ressources. Ce rôle a évolué au fil des ans. Les Canadiennes et Canadiens comptent aujourd'hui sur l'expertise de notre principale organisation géoscientifique, la Commission géologique du Canada, pour trouver l'information nécessaire à la prise de décisions judicieuses sur les plans économique, écologique et social. Depuis quelques années, nous avons élargi notre mandat pour inclure la recherche sur les séismes, les glissements de terrain et le changement climatique, autant de phénomènes qui influent sur la sécurité et le bien-être de la population canadienne.



À maintes reprises, RNCan a prouvé sa grande capacité de mettre des technologies novatrices à l'œuvre pour le bien des Canadiennes et Canadiens. La révolution numérique, par exemple, a eu de profondes répercussions sur la diffusion de l'information scientifique. Nous avons donc redoublé de créativité et déployé les efforts et les ressources nécessaires pour aiguïser nos capacités et perfectionner nos applications numériques afin de pouvoir diffuser notre science sous forme numérique. Notre but? Donner aux internautes canadiens un accès immédiat à des données géoscientifiques de grande qualité sur le Canada.

L'Initiative géoscientifique ciblée, lancée en juin 2000, est une preuve du travail de RNCan en action. Pour stimuler et rendre plus efficace l'exploration minérale au Canada, nous produisons de nouvelles cartes géologiques et recueillons des données au sujet des zones sous-explorées dotées d'un grand potentiel minéral. Ces cartes guideront les entreprises vers les sites les plus prometteurs, ce qui accroîtra l'efficacité et le taux de réussite des coûteux travaux de prospection.

Cette année, RNCan accorde une attention particulière à un dossier qui préoccupe de plus en plus la population : les eaux souterraines. Plus de 30 p. 100 des Canadiens dépendent des eaux souterraines pour leur approvisionnement en eau, et la santé de nos cours d'eau et de nos écosystèmes en dépend aussi. Nous dirigeons un vaste programme de recherche, en collaboration avec les provinces et les territoires, les municipalités, les universités et le secteur privé, en vue de connaître l'emplacement, la taille et les caractéristiques des principaux aquifères du Canada, une première étape importante pour favoriser la gestion durable de cette ressource vitale.

Comme le rapport de cette année le confirme, nous continuons d'explorer de nouveaux domaines des sciences de la Terre, en donnant aux Canadiens l'information exacte qui est nécessaire à une gestion judicieuse de nos ressources. En échangeant des idées et en adoptant de nouvelles technologies, RNCan contribue à l'excellente réputation internationale dont jouit le Canada pour son expertise en sciences de la Terre et son intendance des ressources naturelles.

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Ralph Goodale'.

L'honorable Ralph Goodale
Ministre des Ressources naturelles du Canada

Relever les nouveaux défis grâce à des solutions innovatrices

Depuis sa création en 1842, la CGC s'est toujours fait un point d'honneur d'adapter ses programmes aux besoins et aux priorités du Canada. Elle poursuit dans cette voie en se positionnant de manière à pouvoir relever les défis que pose la diffusion de la science dans le monde actuel de plus en plus complexe. À cet égard, l'adoption des quatre objectifs stratégiques suivants, qui visent clairement à combler des besoins sociaux et économiques du Canada, est une initiative capitale :

- des connaissances géoscientifiques qui permettent de prendre des décisions judicieuses sur les plans économique, environnemental et social;
- des connaissances géoscientifiques qui engendrent des résultats économiques bénéfiques;
- des connaissances géoscientifiques qui réduisent les impacts négatifs de l'exploitation des ressources naturelles, de l'utilisation des terres et du changement climatique;
- des connaissances géoscientifiques qui contribuent à la sécurité personnelle et économique des Canadiens.

La révolution numérique a une influence énorme sur tous les aspects de la vie moderne. Toute la communauté scientifique internationale travaille activement à mettre au point et à perfectionner des technologies et des applications numériques. La CGC a participé énergétiquement à ce mouvement d'information des sciences de la Terre, et y a investi des ressources considérables et des efforts intellectuels et créatifs. Un nouveau bureau fédéral de Gouvernement en ligne coordonne et soutient les actions destinées à garantir la disponibilité des services en ligne de la CGC, dans le respect des normes gouvernementales d'accessibilité et de présentation de l'information scientifique. Dans les pages suivantes, nous

décrivons une gamme étendue de services et d'outils en ligne que la CGC met à la disposition de l'utilisateur.

La CGC fait partie d'un réseau national de groupes de recherche qui, dans les provinces, les territoires et les universités, procurent au Canada les connaissances géoscientifiques dont il a besoin. La CGC a pu, grâce à ce réseau dynamique et tentaculaire, encourager la collaboration, le partenariat, le réseautage et le partage des coûts, qui sont de plus en plus nécessaires à la diffusion des données géoscientifiques aux Canadiens.

La nouvelle initiative pancanadienne dans le domaine des eaux souterraines illustre parfaitement la manière dont la CGC applique ces nouvelles solutions à la résolution des nouveaux problèmes. Compte tenu de l'importance stratégique croissante des ressources en eaux souterraines du Canada, la CGC a décidé de créer un groupe de partenaires nationaux qui fixera les orientations de la recherche dans tout le pays. Les résultats obtenus seront mis en commun et livrés sous forme numérique. On trouvera à la page suivante des détails sur les programmes de collaboration dans le domaine des eaux souterraines.

LE SAVIEZ-VOUS?

Le site Web de la CGC est une mine de renseignements scientifiques et d'information pédagogique. On l'a consulté plus de 8 000 000 de fois cette année.

www.nrcan.gc.ca/gsc

Eaux souterraines : Les sciences de la Terre au service de la gestion de l'eau

L'approvisionnement en eau de plus de 30 p. 100 des Canadiens dépend des eaux souterraines; celles-ci déterminent en outre l'état de santé de nos cours d'eau et de nos écosystèmes. Les eaux souterraines sont une ressource renouvelable dont l'intégrité et le développement durable réclament une sage gestion. Les connaissances dans le domaine des eaux souterraines accusent des lacunes majeures. Si l'on sait que les eaux de surface du Canada représentent 10 p. 100 des eaux douces utilisables dans le monde, on ne connaît pas, par contre, la quantité d'eaux souterraines disponibles. Nous devons en apprendre davantage sur le nombre, la taille, les caractéristiques et la dynamique des principaux aquifères du Canada.

Grâce à son expertise en cartographie régionale et en géologie, la CGC est bien placée pour faciliter l'acquisition de ces connaissances. Elle mène actuellement plusieurs projets régionaux sur les eaux souterraines, avec la participation importante des universités, d'autres organismes fédéraux et provinciaux intéressés et d'intervenants locaux :

- Le projet de la Moraine d'Oak Ridges, dans la région du Grand Toronto, a permis d'établir des méthodes d'étude des eaux souterraines qui peuvent s'appliquer à tous les aquifères du pays. À l'aide des cartes de la CGC, des protocoles de données et des techniques de terrain, le projet influe sur l'aménagement du territoire dans la région de la moraine.

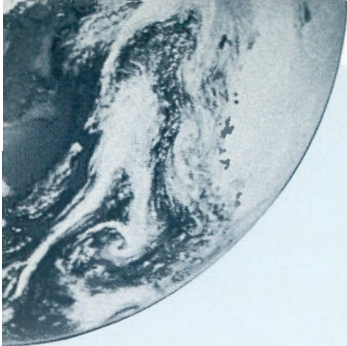
Plusieurs groupes municipaux ont adopté ces données pour évaluer leurs ressources en eaux souterraines et pour planifier l'utilisation de leurs ressources hydriques. Le projet a ouvert la voie à l'établissement de nouveaux partenariats et a été évoqué dans les discussions portant sur les problèmes des Grands Lacs.

- Le projet du piémont laurentien consistait à étudier les aquifères de la vallée du Saint-Laurent, une des sources importantes d'eaux souterraines pour le sud du Québec. Ce projet a fourni des outils de gestion de l'information et des cartes des nappes souterraines qui montrent le contexte géologique, la quantité, la qualité et la vulnérabilité à la contamination des eaux souterraines. Le projet a également permis de transmettre une base de données hydrogéologiques aux responsables de l'aménagement du territoire dans les municipalités régionales du Comté de Portneuf.
- Par le projet de Winnipeg, on cherche à mieux comprendre la viabilité à long terme des sources d'eaux souterraines dans les formations aquifères de carbonate et de grès de la région de Winnipeg et du lac Winnipeg. Dans cette région, l'utilisation des eaux souterraines est limitée par la présence d'eaux salées mobiles à l'ouest, et elle est tributaire, pour son renouvellement, des apports d'eau provenant essentiellement de la Moraine de Sandilands. Les connaissances acquises faciliteront l'utilisation des eaux souterraines dans le contexte du développement durable et la gestion de la ressource de part et d'autre de la frontière internationale et dans les collectivités autochtones locales.
- Le projet des aquifères fracturés des basses-terres du Saint-Laurent comprend la cartographie à grande échelle des eaux souterraines de quatre municipalités situées au nord de Montréal. Il permettra d'établir



Eaux souterraines en ligne

Le nouveau site Web HYDROLINK est le portail d'accès aux bases de données hydrogéologiques de la CGC : www.cgq-qgc.ca/hydrolink



Programmes concertés nationaux sur les eaux souterraines

En partenariat avec des organismes municipaux, provinciaux et fédéraux, les universités et l'industrie, la CGC s'engage à mettre sur pied un important programme national des eaux souterraines.

Les consultations qu'elle a entreprises avec ces partenaires sont bien avancées. Les ateliers et les séances de planification qu'elle organise visent à définir une vision stratégique nationale et à fixer un plan d'action en vue d'acquérir les connaissances géoscientifiques qui faciliteront la gestion des eaux souterraines.

L'atelier national sur les eaux souterraines, qui s'est tenu en juin 2000 à Québec, a permis de faire des progrès considérables dans ce domaine. Les participants ont déterminé les principales questions soulevées par la gestion des eaux souterraines dans l'ensemble du Canada et ont examiné les différents moyens d'y répondre. La signature d'une entente sur les ressources en eaux souterraines avec Environnement Canada constitue une autre étape importante; en vertu de cette entente, l'Institut national de recherche sur les eaux et la CGC collaboreront aux travaux de recherche présentant un intérêt commun.

des protocoles concernant la cartographie régionale des massifs rocheux fracturés, d'évaluer les ressources en eaux souterraines, de quantifier les prélèvements admissibles et d'acquérir les connaissances qui faciliteront l'aménagement du territoire et la protection des eaux souterraines.

- L'Initiative des eaux souterraines des Maritimes permettra de mieux comprendre la dynamique des écoulements des eaux souterraines dans cinq aquifères importants de l'est du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard et du nord-ouest de la Nouvelle-Écosse. Le projet fournira des données de référence pour l'évaluation régionale des ressources en eaux souterraines, qui faciliteront la gestion et la protection de ces ressources. On y abordera également les problèmes importants soulevés par les intrusions d'eaux salées et l'impact du changement climatique sur les eaux souterraines.
- L'Initiative des eaux souterraines des Prairies est un projet conjoint de la CGC et de dix autres organismes; il est né du besoin urgent de s'attaquer aux problèmes de durabilité des sols et des eaux dans les grandes terres agricoles des Prairies. Ce travail améliorera nos connaissances régionales sur les approvisionnements critiques en eaux souterraines dans les Prairies, y compris les impacts potentiels du changement climatique, et il nous fournira les données requises pour gérer et protéger nos ressources en eaux souterraines.

Pour de plus amples informations, communiquer avec Alfonso Rivera, Hydrogéologue en chef de la CGC, au (418) 654-2688, ou par courriel, à l'adresse suivante : arivera@nrcan.gc.ca.



Diane Lewis

Un comité spécial réunissant des représentants de diverses organisations de tout le Canada coordonne l'établissement d'un cadre national de collaboration pour l'étude des eaux souterraines. Première rangée à partir de la gauche : Al Kohut, ministère de la Protection de l'eau, de la terre et de l'air de la Colombie-Britannique; Darryl Pupek, ministère de l'Environnement et des Administrations locales du Nouveau-Brunswick; Nolan Shaheen, ministère de l'Eau de la Saskatchewan; Maurice Lewis, Association canadienne des eaux souterraines. Seconde rangée : Allan Crowe, Environnement Canada; Alfonso Rivera, CGC; Cam Baker, Commission géologique de l'Ontario.

LES LEVÉS GÉOSCIENTIFIQUES



Une riche base de connaissances géoscientifiques à l'échelle nationale, qui couvre la masse continentale et les domaines extracôtiers du Canada, fournit un cadre à l'exploration minière et pétrolière, à la gestion des ressources en eaux souterraines, à la prise de décisions sur l'utilisation des terres et à de nombreuses autres applications. Elle permet également de mieux comprendre les processus à l'origine des risques naturels, en particulier les glissements de terrain, les tremblements de terre et les effets du changement climatique, et de mieux s'y préparer.

Fin du programme de l'île d'Ellesmere

Les travaux sur le terrain dans le nord-est de l'île d'Ellesmere se sont achevés avec succès en 2000; ils ont été réalisés en collaboration avec le BGR (commission géologique allemande) qui a investi 400 000 \$ dans le projet au cours des trois dernières années. Les partenaires du projet se sont réunis en Allemagne, au printemps 2001, en vue de planifier dans le détail les publications. Le projet a déjà stimulé d'importantes applications : la découverte d'une minéralisation de plomb-zinc a donné naissance à deux programmes de prospection dans l'industrie, et les nouvelles données recueillies sur le mouvement relatif du Groenland par rapport à

l'île d'Ellesmere seront probablement appliquées à la recherche des ressources en hydrocarbures du bassin Kane.

GEOIDE : Projet du mont Moose

Dans le cadre de ce projet triennal, on a poursuivi les travaux entrepris en collaboration avec une équipe de chercheurs universitaires pour mettre au point des méthodes d'intégration des données numériques 3D en vue d'évaluer les ressources. Les travaux effectués en collaboration avec Husky Oil, Shell Canada, Talisman Energy et le Centre canadien de télédétection ont permis d'élaborer des méthodes d'intégration des données géologiques, photogrammétriques et de télédétection aux fins de l'évaluation des ressources dans les zones de chevauchement et de plissement de l'avant-pays. On a choisi le mont Moose, situé à l'ouest de Calgary dans l'avant-pays de la Cordillère canadienne, comme laboratoire naturel pour l'expérimentation de la méthode. Le projet est financé par GEOIDE, le réseau national de centres d'excellence en géomatique (La géomatique pour des interventions et des décisions éclairées).

Levés aéromagnétiques

La CGC, aidée de l'industrie canadienne de l'exploration, recueille des données aéromagnétiques à haute résolution à l'échelle régionale dans de nombreuses régions du Canada. Les participants à ces levés bénéficient de données de haute qualité obtenus à frais partagés et de l'expertise de l'équipe des levés aéromagnétiques de la CGC, qui a contribué à établir des normes de l'industrie dans le domaine de l'acquisition des données de ce type. Les levés récents effectués dans le corridor de la vallée du Mackenzie et dans le nord de l'Ontario stimulent la prospection des hydrocarbures et des minéraux, tout en contribuant à la création d'une industrie canadienne des levés géophysiques aériens de premier ordre.

Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada

En septembre 2000, des représentants de la CGC et des commissions géologiques des quatre provinces de l'Ouest ont formé le Comité du Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada, qui comprend également des représentants de l'industrie et de l'Office national de l'énergie. Ce comité est chargé de partager l'information concernant les projets en cours, de déterminer les priorités des futurs travaux et collaborations, et d'encourager le partenariat dans les projets de recherche. Le comité, complémentaire des comités gouvernementaux bilatéraux actuels, élaborera des programmes concertés basés sur les frontières des provinces géologiques. Il se réunira annuellement en vue d'examiner les priorités et de favoriser la coopération.

Dans une publication de la Société des géophysiciens d'exploration, on peut lire que les levés du gouvernement canadien figurent parmi les cartes magnétiques de la plus haute qualité publiées dans le monde.

Les champignons fossiles : un outil d'exploration

Une étude des champignons fossiles du monde, parrainée par l'industrie, a débouché sur une publication remarquable : *Synopsis of fungal spores, mycelia and fructifications*. L'importance considérable de ces champignons réside dans le cadre biostratigraphique qu'ils fournissent, qui nous informe sur l'âge géologique des formations rocheuses, nous permet d'établir des corrélations et nous renseigne sur les milieux de dépôt des roches sédimentaires dans lesquels ils se rencontrent. Leur abondance dans les milieux deltaïques et estuariens, où l'on rencontre peu d'autres fossiles, intrigue l'industrie pétrolière qui en a, la première, acquis l'expertise. Certaines formes caractéristiques de fossiles, dont des représentants vivants existent encore dans les milieux tropicaux ou subtropicaux, se retrouvent dans les roches tertiaires de la mer de Beaufort. Le nouveau livre, qu'on peut se procurer auprès de l'American Association of Stratigraphic Palynology, présente une analyse des ouvrages sur le sujet et des descriptions détaillées de plus de 1 000 espèces. Il constituera un ouvrage de référence utile lors de la prospection dans la mer de Beaufort.

L'étude sur l'île de Baffin stimule l'exploration

La CGC et le Bureau géoscientifique Canada-Nunavut ont achevé avec succès la première année de leur étude conjointe sur la partie centrale de l'île de Baffin. Cette étude répond à un besoin prioritaire du gouvernement du Nunavut, qui cherche à obtenir des renseignements géoscientifiques sur le substratum rocheux du Nunavut afin de mieux planifier l'utilisation des terres, de favoriser le développement économique et d'évaluer les ressources. À la suite de la diffusion des résultats de l'étude et des versions préliminaires de quatre cartes géologiques du substratum, trois sociétés (BHP, Cominco et Falconbridge) ont déboursé quelque 250 000 \$ pour obtenir 36 permis d'exploration.



M. St-Onge, CGC

Le campement érigé pour le projet du centre de l'île de Baffin a accueilli jusqu'à 25 géologues, géophysiciens et étudiants universitaires de toutes les régions du Canada, ainsi que du personnel de soutien.

L'INITIATIVE GÉOSCIENTIFIQUE CIBLÉE



En juin 2000, le gouvernement du Canada a lancé l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC), projet triennal de 15 millions de dollars destiné à fournir des cartes et des données géologiques nouvelles sur les régions peu explorées mais dotées d'un fort potentiel minéral. Ce projet est dirigé par la CGC, au nom de Ressources naturelles Canada.

L'objectif principal de l'IGC est de réaliser le potentiel économique et social des ressources naturelles, en augmentant l'ampleur et l'efficacité des activités d'exploration minérale dans le secteur privé, de manière à stimuler la mise en valeur des minéraux. En particulier, l'IGC établira une infrastructure géoscientifique de pointe par l'amélioration qualitative et quantitative de l'information géoscientifique disponible et par la promotion de sa diffusion rapide sur Internet.

Les 23 projets de l'IGC en cours au Canada englobent des activités telles que l'identification des formations rocheuses présentant un fort potentiel en gisements de diamant et d'or, la création de modèles géologiques innovateurs destinés à soutenir et à stimuler l'exploration minérale, et l'informatisation des données géologiques.

La contribution du gouvernement du Canada à ces projets entraîne des investissements provenant du secteur privé et d'autres organismes fédéraux, provinciaux et territoriaux, qui collaborent à la conception et à l'exécution des projets. Il en résulte une augmentation des activités géoscientifiques de l'ordre de quelque 40 millions de dollars répartis sur trois ans. Les projets de l'IGC offrent également des possibilités de formation intéressantes à un grand nombre d'étudiants.

L'IGC a déclenché un éventail très intéressant de nouveaux projets. Voici les faits saillants des activités de la première année :

Les études du Programme d'exploration géochimique préliminaire (PEGP)

La CGC et la commission géologique de la Colombie-Britannique ont effectué un levé PEGP standard (sédiments de ruisseaux et échantillonnage de l'eau) portant sur une région de 12 000 km² du nord-ouest de la Colombie-Britannique. C'est le premier de trois levés qui seront effectués dans des régions à potentiel minéral connu en vue de susciter et de cibler des travaux d'exploration minérale. Avec la collaboration de la commission géologique de l'Alberta, la CGC a effectué une étude d'orientation dans des régions du nord-est de l'Alberta qui contiennent des cheminées de kimberlite. Les échantillons prélevés (p. ex. till, écorce, aiguilles et brindilles d'arbres, sol et humus) seront analysés dans le but de déterminer les matériaux à recueillir en 2002 dans le cadre d'un levé de plus grande envergure. Avec la collaboration du ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick, la CGC a réalisé un levé standard sur plus de 2 100 km², dans les régions de Hayesville et de Coldstream, que le gouvernement du Nouveau-Brunswick et l'Association des prospecteurs et des entrepreneurs du Nouveau-Brunswick ont désignées comme des zones d'exploration minérale prioritaires.

Les riches ressources du Nunavut

La ceinture de roches vertes de la baie Committee occupe la partie centrale d'une région mal connue qui s'étend du lac Baker jusqu'à l'île de Baffin septentrionale. Des études géologiques récentes et des activités d'exploration ont mis en évidence l'importance de l'or associé à la formation de fer déformée du gisement de Meadowbank, au sud-ouest, et à la ceinture de roches vertes peu explorée de la baie Committee, dans le centre du Nunavut. Pour faire notablement progresser l'effort d'exploration dans cette région, on procédera à des levés aéromagnétiques intégrés et à la cartographie du substratum rocheux et des formations superficielles d'un segment de la ceinture long de 300 km.

La prospection du diamant dans le nord du Québec

Ce projet de cartographie géoscientifique intégré complète l'initiative du Grand Nord du ministère des Ressources naturelles du Québec, qui vise à encourager l'exploration minérale dans le nord du Québec. L'engouement manifesté récemment pour la prospection du diamant dans cette région souligne le besoin de reconstituer la dynamique glaciaire régionale et de déterminer les configurations de dispersion associées dans les sédiments glaciaires. Pendant la première année du projet, on a acquis de nouvelles connaissances sur la dynamique glaciaire, et des études préliminaires de la géochimie et des indicateurs de diamant ont permis d'effectuer une première évaluation du potentiel de la région.

Région de l'Abitibi (Québec)

Le camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde, deuxième producteur d'or en importance au Québec, est le site d'un projet multidisciplinaire auquel participent le ministère des Ressources naturelles du Québec, le secteur privé (Cambior, Agnico-Eagle, Barrick), le Royal Ontario Museum et des universités (INRS et l'UQAC). Les travaux effectués pendant la première année du projet ont permis de mieux définir les principaux paramètres géologiques de la genèse, de la distribution et de la nature des différents types de minéralisations présents dans le camp minier. Cette information est essentielle à la conception des modèles géologiques des gisements de sulfures massifs d'origine volcanique riches en or et à la mise au point de nouveaux outils d'exploration visant à augmenter les chances de succès.

Camp minier de Flin Flon

Avec la collaboration des commissions géologiques du Manitoba et de la Saskatchewan, de la Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Ltée et d'Aur Resources, la CGC a entrepris des études sur les gisements de sulfures massifs associés à des roches volcaniques. Une étude des systèmes hydrothermaux régionaux en tant que guide d'exploration a débuté par la collecte de données sur l'altération à l'échelle des gisements et à l'échelle régionale. On a commencé une analyse 3D du bassin, qui contient les importants gisements Callinan, Triple 7 et Main Mine, ainsi que des travaux de cartographie à travers la frontière entre le Manitoba et la Saskatchewan. La réalisation du projet permettra de mieux comprendre les contrôles à grande échelle de la genèse des gisements de sulfures massifs d'origine volcanique dans la région de Flin Flon et d'améliorer les méthodes d'exploration en profondeur dans ce camp minier en production.

Lien géologique entre le Labrador et le Québec

De ce projet de partenariat entre les commissions géologiques et les universités du Québec et de Terre-Neuve sortira le premier transect tectonique complet de l'est de la Province de Grenville orientale. L'étude fournira le chaînon manquant entre la géologie du Labrador et celle de l'est du Québec, tout en apportant de nouvelles données géoscientifiques et en accroissant la base de connaissances grâce à de nouvelles cartes géologiques, à des études thématiques, à des données géochronologiques et à des outils cartographiques plus efficaces. Le but est de renouveler les connaissances actuelles sur le cadre géologique de la Province de Grenville orientale et de fournir des modèles géologiques innovateurs, axés sur les processus, propres à soutenir et à stimuler l'exploration minérale. L'année dernière, pour la première fois, les chercheurs ont reconnu des unités potentiellement d'origine volcanique qui sont de bon augure pour la prospection minérale, mais d'autres travaux s'avèrent nécessaires pour relier leur origine au contexte régional.



Léopold Nadeau, scientifique à la CGC, se livre à des études sur le terrain en Basse-Côte-Nord, au Québec.

Science et technologie de l'exploration (EXTECH)

Le programme EXTECH vise à mettre au point de nouvelles méthodes d'exploration minérale au Canada et à stimuler l'exploration dans des camps miniers établis.

- EXTECH III, à Yellowknife, est un projet multidisciplinaire qui vise à mettre au point un modèle amélioré de prospection de l'or et à résoudre l'important problème économique que pose l'épuisement des réserves de métaux dans le camp minier de Yellowknife. Le soutien de l'IGC a permis d'accélérer la publication des compilations de données numériques SIG 2D et 3D et de procéder à la création d'un modèle 3D des mines d'or Con et Giant conjointement avec des études géologiques et métallogéniques souterraines et régionales. Grâce à ce soutien, on a pu poursuivre une étude de prospection glacio-sédimentaire et biogéochimique à l'échelle régionale d'après les anomalies dans les comptes de grains d'or et les minéraux indicateurs de diamant dans le till, et on a pu établir les niveaux de référence et la distribution de l'arsenic et des métaux communs dans la région de Yellowknife. Le projet EXTECH III a également financé la poursuite de l'étude gîtologique et structurale de la propriété de la mine Crestaurum.
- Le projet EXTECH IV doit permettre d'étendre la base de connaissances à quatre dimensions du bassin de l'Athabasca, dans le nord de la Saskatchewan. Afin de poursuivre et d'améliorer la mise en valeur écologique de ce camp minier productif, on mettra au point de nouvelles méthodes d'exploration des gîtes d'uranium profonds. Le financement de l'IGC englobe tous les aspects du programme, notamment les études géophysiques et géologiques multiparamétriques, l'analyse des hydrocarbures, l'étude du socle et les études structurales et stratigraphiques, qui permettront toutes de mieux comprendre les processus de minéralisation dans cette région riche en uranium.

Région de Sudbury

La première étude importante de la CGC sur les riches gisements de nickel, de cuivre et d'éléments du groupe platine dans le bassin de Sudbury a débuté par des études sur les corps minéralisés de sulfures et sur leurs roches hôtes. On a prélevé des suites de sulfures et de roches hôtes en vue de leur analyse pétrographique et géochimique; on a également entrepris l'étude des éléments volatils du Complexe igné de Sudbury et la création d'une base de données sur les ouvrages parus à ce sujet et provenant de différentes sources. L'Université Laurentienne, INCO, Falconbridge et la commission géologique de l'Ontario ont collaboré à ces études.

Atlin (Colombie-Britannique)

Ce projet a été conçu pour permettre de mieux connaître le potentiel minéral et l'évolution géologique de la partie nord du terrane de Cache Creek. Pour atteindre les objectifs du projet, on procède à l'acquisition et à l'intégration de nouvelles données géophysiques et géologiques. Les données aéromagnétiques à haute résolution, recueillies pendant la première année de ce projet triennal, seront diffusées en octobre 2001. On a également entrepris la cartographie géologique systématique du terrane pour établir sa stratigraphie et on a procédé à des études ciblées sur les unités qui ont de fortes chances de contenir des gisements de sulfures massifs d'origine volcanique. On étudie le potentiel en or de certaines suites intrusives à la lumière des anomalies relevées récemment dans la géochimie des sédiments de ruisseaux. Le projet est exécuté conjointement par la CGC et la commission géologique de la Colombie-Britannique, avec l'aide de géoscientifiques de plusieurs universités.

Bella Coola (Colombie-Britannique)

Ce projet triennal a pour but de cartographier une zone peu explorée présentant un fort potentiel en métaux communs associés à des roches volcaniques dans l'est de la région cartographique de Bella Coola. Pour préparer la première campagne sur le terrain en 2001, on a ajouté aux données de 1994 de la commission géologique de la Colombie-Britannique sur le potentiel minéral, des tableaux de données sur les gîtes minéraux et les indices de minéralisation, ainsi que des données sur les sites de fossiles. La base de données des âges radiométriques est presque terminée, et on a commencé à numériser des données de stations locales de la CGC antérieures à 1965. On prévoit également effectuer un levé PEGP de la région.

Les levés aériens au secours de l'exploration

Pour de grandes portions de la région éloignée du lac Phelps, dans le nord-est de la Saskatchewan, la qualité de la cartographie laisse à désirer, et l'étude du potentiel minéral est pratiquement inexistante. Les levés géochimiques des sédiments lacustres effectués dans la région ont révélé plusieurs anomalies qui pourraient indiquer la présence de venues disséminées d'or, de métaux communs, d'éléments des terres rares et d'uranium.

Les levés à rayons gamma, magnétiques ou TBF (myriamétriques) aériens qui ont été effectués ailleurs au Canada sur des unités géologiques et des gîtes semblables ont permis d'améliorer les cartes géologiques et les modèles d'exploration minérale. La distribution des éléments radioactifs (potassium, uranium et thorium) peut aider à délimiter des unités exposées enrichies d'éléments des terres rares, les zones d'altération potassique associées aux gîtes d'or et de métaux communs et les venues d'uranium non découvertes. Les résultats de ces levés seront intégrés à la nouvelle

cartographie géologique de la région dans le but de faire mieux connaître son contexte géologique et son potentiel minéral.

La région d'Uranium City contient de nombreux gîtes non étudiés de métaux communs et d'or, et les sédiments lacustres présentent des anomalies en éléments des terres rares, en argent et en molybdène. La région recèle plusieurs gîtes d'uranium qui ont été exploités par le passé et plusieurs douzaines d'indices d'uranium importants. Les gîtes de ce type, leurs roches hôtes et les altérations qui les accompagnent se manifestent par une distribution ou des anomalies faciles à reconnaître dans les levés gamma, magnétiques ou TBV aériens. Des levés détaillés semblables effectués ailleurs au Canada ont permis d'améliorer les cartes géologiques et les modèles d'exploration minérale de ces régions.

Ces levés font partie de l'Initiative géoscientifique ciblée du gouvernement du Canada, réalisée en partenariat avec le ministère de l'Énergie et des Mines et le ministère des Affaires du Nord de la Saskatchewan.



Charlie Murphy, un étudiant que la CGC a embauché pour l'été au lac Bonokoski, vérifie sur le terrain de nouvelles données recueillies dans le cadre d'un levé aérien financé par l'Initiative géoscientifique ciblée dans le nord-est de la Saskatchewan.

Province des Esclaves (Territoires du Nord-Ouest)

La prospection du diamant se poursuit activement dans la région du lac Walmsley, au nord-est de Yellowknife, dont le potentiel en gîtes aurifères et en métaux communs est moins connu. Par ce projet, on tente de mieux connaître cette région sur laquelle il existe peu de documentation et de faciliter l'exploration minérale de l'endroit en produisant de nouvelles cartes géologiques. On utilise des méthodes radiométriques et géophysiques pour établir les cartes des domaines d'âges et de la structure lithosphérique du sud-est de la Province des Esclaves; elles permettront de constituer des modèles tectoniques du craton des Esclaves, d'où on pourra tirer des modèles de prospection du diamant. Les travaux effectués pendant la première année ont permis d'établir d'importantes relations géologiques sur le terrain, dont on a pu dégager un cadre géochronologique.

Région de la rivière Stewart et du lac Finlayson (Territoire du Yukon)

Le soutien financier de l'IGC a permis d'effectuer, dans le cadre du Projet de l'ancienne marge du Pacifique du CARTNAT, un levé géophysique multiparamétrique, en plus des travaux de cartographie du substratum et des formations superficielles de la région de la rivière Stewart prévus à l'origine. Dans la région du lac Finlayson, la CGC a pu étendre la superficie cartographiée et achever le levé géochimique du till et des sédiments de ruisseaux. On a recueilli, à bord d'un hélicoptère équipé de capteurs multiples, quelque 12 800 kilomètres linéaires de données géophysiques qui permettront de déterminer les cibles de l'exploration minérale. La cartographie du substratum a révélé une stratigraphie cohérente, jusque là ignorée, susceptible de contenir des métaux communs et des gîtes de sulfures massifs d'origine volcanique. Les travaux de cartographie de la géologie superficielle ont été concentrés sur le volcanisme pléistocène, le contexte régional des placers aurifères et l'utilisation de la lithologie des graviers de ruisseaux pour découvrir des intrusions associées à l'or dans les endroits où le substratum rocheux affleure peu.

Vous trouverez sur le site suivant la liste complète des projets réalisés dans le cadre de l'IGC : www.nrcan.gc.ca/gsc/tgi_f.html.

Produits du Projet de l'ancienne marge du Pacifique

Après deux années de consultations avec les partenaires et les clients potentiels, ce projet produit un programme géoscientifique important et ciblé concernant une ceinture de roches riches en minéraux qui s'étend de l'État de Washington à l'Alaska. L'équipe de recherche comprend des représentants de la CGC, du Programme géologique du Yukon et de la commission géologique de la Colombie-Britannique, qui bénéficient de la participation de plusieurs organismes américains et de cinq universités, ainsi que de l'appui de deux compagnies d'exploration. Les produits sont impressionnants : 47 publications et 26 cartes jusqu'à présent. De plus, 25 participants au projet sont allés sur le terrain durant quatre jours en vue d'examiner une ceinture de roches mal connue située à la frontière Yukon-Alaska, qui présente un fort potentiel en or et en métaux communs. Cette excursion a été très fructueuse. Lors d'une séance d'étude à laquelle assistaient 80 géoscientifiques, l'équipe CARTNAT a reçu de précieux renseignements sur les produits (échelle, format, combinaison d'ensembles de données) dont l'industrie a besoin.



J. Nelson, B.C. Geological Survey

Rob Stevens (à droite) et Bob Thompson, qui participent à la campagne annuelle de travaux sur le terrain dans le cadre du Projet de l'ancienne marge du Pacifique du CARTNAT, non loin de la limite orientale du terrane de Yukon-Tanana, dans la région de Swift River, Territoire du Yukon.

CARTNAT : Des partenariats aux bienfaits considérables

Le CARTNAT, programme national de cartographie géoscientifique, vise à améliorer en qualité et en quantité la cartographie géoscientifique du Canada, en lançant des projets qui réunissent des équipes de chercheurs des provinces et des territoires, des universités, de l'industrie et de la CGC. Il représente jusqu'à maintenant une réussite remarquable sur tous les plans : résultats scientifiques, innovation, incidences sur l'industrie canadienne et formation et perfectionnement des scientifiques canadiens. Les bienfaits de ces projets sur le plan économique sont considérables.

Le CARTNAT contribue à la découverte d'or au Nunavut

Parmi les réalisations du Projet de la Province de Churchill occidentale du CARTNAT, on a constitué une base de connaissances géoscientifiques exhaustives ayant trait à la région qui englobe le gîte aurifère Meadowbank de la Cumberland Resources, situé au nord du lac Baker. La Cumberland Resources a reconnu la contribution de la CGC à l'acquisition de 30 000 hectares supplémentaires de terrain qui s'étendent jusqu'à 20 km au-delà du gîte Meadowbank connu (qui, selon les évaluations, contiendrait 2,1 millions d'onces d'or). La Cumberland Resources a annoncé que, selon les résultats des forages effectués en 2000 dans le nouveau terrain, le prospect aurifère Vault avait acquis le statut de gîte aurifère. La zone aurifère a été suivie jusqu'à 110 m de profondeur et pourrait encore s'étendre dans toutes les directions depuis la surface. La nouvelle découverte a de fortes chances d'améliorer la rentabilité du projet de Meadowbank. La Cumberland Resources espère que la poursuite de l'exploration permettra non seulement d'étendre le gisement Vault, mais aussi de découvrir d'autres gisements.

Incidences sur l'exploration pétrolière et gazière

En 2000, on a achevé la cartographie de la partie nord-est de la Colombie-Britannique (régions de Liard et de Trutch) dans le cadre du Projet de l'avant-pays central du CARTNAT, avec la collaboration des commissions géologiques de la Colombie-Britannique, du Territoire du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, de six universités et de l'industrie (Gulf, Crestar, Nexen, Petro-Canada, Purcell et Talisman). La documentation provenant de ces entreprises et d'autres compagnies pétrolières qui exercent des activités dans la région de Trutch indiquent que le projet de la CGC a permis d'économiser plus de 500 000 \$, de mieux cibler l'exploration et de susciter des promesses d'investissement d'au moins 100 000 000 \$ (exploration géophysique et forages). Les activités se concentrent maintenant sur la région de Fort Liard, dans le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest, contiguë aux sites des découvertes de gisements de gaz de classe mondiale qui ont soulevé un intérêt considérable dans l'industrie.

Projet de l'avant-pays appalachien et de la Plate-forme du Saint-Laurent

Ce projet de collaboration vise à élaborer de nouveaux modèles à l'appui de l'exploration pétrolière, gazière et minérale dans l'ancienne marge continentale de l'est de l'Amérique du Nord. En se concentrant sur cinq transects géologiques régionaux, on a amélioré les cadres stratigraphiques et structuraux, ce qui facilitera la tâche des organisations publiques et privées qui s'intéressent à l'exploration de la région. L'année passée, les commissions géologiques du Nouveau-Brunswick, du Québec et de Terre-Neuve ont également accompli d'importants progrès en cartographie, et les études thématiques ont permis d'établir des corrélations interprovinciales. L'équipe de partenaires, comprenant plus de 40 scientifiques, a contribué à la production et à la diffusion des connaissances par le truchement de la nouvelle bibliothèque virtuelle du Géo-Atlas du Saint-Laurent. www.cgq-qgc.ca/gasl

LES RESSOURCES MINÉRALES



Les industries de l'exploration minérale et de l'exploitation minière sont des piliers de l'économie canadienne; elles apportent une contribution essentielle à la balance du commerce international, à la création d'emplois et au développement des collectivités. Les recherches de la CGC sur les ressources minérales, par les innovations géoscientifiques qu'elles génèrent et la lumière qu'elles jettent sur ce domaine, aident l'industrie de l'exploration minérale à découvrir les réserves dont le Canada a absolument besoin pour demeurer un des premiers fournisseurs de minéraux et de métaux du monde. En outre, ces recherches offrent au gouvernement canadien l'information géoscientifique qui lui est nécessaire pour formuler des politiques sur les aspects de l'exploitation des ressources minérales qui relèvent de sa compétence et pour promouvoir les capacités technologiques de l'industrie canadienne des services d'exploration.

Nouvelle «carte routière» pour la recherche nationale sur les gîtes minéraux

Le personnel de la CGC, de l'Université de l'Alberta et de la TECK Corporation a organisé une conférence de l'Association géologique du Canada sur les futures orientations de la recherche sur les gîtes minéraux et de la recherche métallogénique au Canada. Les 71 participants, provenant de tous les secteurs de la communauté géoscientifique, se sont entendus sur les principaux facteurs qui conditionnent l'évolution de la recherche au Canada. Il s'agit principalement d'assurer la viabilité de l'industrie et d'exploiter le réseautage entre les universités, le gouvernement, l'industrie et l'organisme de financement fédéral — le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie — qui représentent les moyens les plus efficaces d'obtenir des résultats dans le domaine de la recherche sur les gîtes minéraux. On est en train de produire un CD-ROM contenant la liste des chercheurs en gîtologie au Canada et, lors de la prochaine conférence, on examinera la possibilité de mettre sur pied un centre national d'excellence pour la mise en valeur durable des ressources minérales.

Nouveau regard sur la région de Timmins

Un projet réunissant la commission géologique de l'Ontario, la Placer Dome, l'Explorers Alliance Corporation, les Levés géodésiques et la CGC a permis d'effectuer un levé gravimétrique couvrant 28 cantons de la région de Timmins. Ce levé permettra aux sociétés d'exploration minérale de mieux connaître un des camps miniers d'or et de métaux communs les plus productifs du Canada. Les cartes du levé, publiées au printemps 2001, accroîtront les connaissances géologiques, encourageront l'exploration minérale et aideront l'Ontario à demeurer une des régions du Canada où on investit le plus dans l'industrie des minéraux.

Nouvelles techniques d'exploration minérale

Le consortium Downhole Seismic Imaging (DSI), formé de Falconbridge, Noranda et plusieurs universités, a mis au point et démontré un nouvel instrument permettant de cartographier au moindre coût des zones minéralisées et des structures se trouvant à des profondeurs de deux à trois kilomètres (profondeurs compatibles avec celles d'une exploitation minière durable). Cette technologie facilitera l'exploration en profondeur dans les camps miniers existants. Cette année, le projet est passé au stade du transfert technologique. Vibrometrics a réalisé des projets de cartographie d'une valeur de plus de 500 000 \$ et Quantec Geosciences Ltd. soutient financièrement la création d'un logiciel.

Succès du cours condensé créé pour l'industrie du diamant

Le cours intitulé «Geophysical and Geochemical Imaging of Canada's Upper Mantle», mis au point à l'intention de l'industrie du diamant par le personnel de la CGC et l'Université de la Colombie-Britannique, l'Université McGill et De Beers, a reçu un accueil favorable. Il a été présenté au Forum géoscientifique de Yellowknife, en 1999, et à la réunion de l'Association canadienne des prospecteurs et entrepreneurs, en 2001. Les participants ont trouvé qu'il serait particulièrement utile à la recherche de nouvelles provinces diamantifères, ainsi qu'au développement durable dans la Province des Esclaves.

Temple de la renommée du secteur minier canadien

Jim Harrison, qui a dirigé la CGC de 1956 à 1964, a été intronisé au Temple de la renommée du secteur minier canadien, où il rejoint d'autres personnalités de la CGC : Sir William Logan, Joseph Tyrrell et Robert Boyle, ainsi que des industriels de renom, comme Norman Keevil et William James, qui ont passé des périodes importantes de leur carrière au service de la CGC. On peut visiter le Temple de la renommée du secteur minier canadien sur Internet, à l'adresse suivante : www.halloffame.mining.ca.

Renseignements fournis par l'étude des fonds marins de l'Antarctique

Deux scientifiques de la CGC qui participent à un projet de recherche germano-canadien sur les minéraux des fonds marins se sont rendus dans le détroit de Bransfield, dans l'Antarctique. C'est l'un des rares endroits dans le monde où on peut observer une marge de divergence active. Le projet visait à recueillir des renseignements sur les nouveaux milieux favorables à la minéralisation dans des régions inexplorées. Les renseignements recueillis ont une application directe dans l'exploration minérale de terranes semblables sur la terre ferme. Dans ce cas particulier, le détroit de Bransfield ressemblerait aux terranes dans lesquels de nombreux gîtes importants de métaux communs se sont formés, comme celui du camp minier de Bathurst, au Nouveau-Brunswick.

Grâce au navire allemand *RV Sonne*, les chercheurs ont pu cartographier les gisements, prélever des échantillons et effectuer des levés détaillés des sous-bassins adjacents. En plus d'avoir découvert des gisements riches en zinc dans les eaux peu profondes (< 1 000 m), ils ont trouvé des indices d'une activité hydrothermale plus ancienne à une profondeur de plus de 2 000 m. Ils ont également étudié l'activité géothermique de la caldeira de l'île Deception qui se trouve à proximité. Lors de ses récentes éruptions, ce volcan, qui est le plus grand et le plus actif de la région, a détruit une station de recherche britannique située dans l'île.



Expédition de prélèvement d'échantillons à bord du **RV Sonne** dans la caldeira de l'île Deception.

LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES



L'industrie de l'énergie est un autre pilier de l'économie canadienne. Les connaissances géoscientifiques que l'on acquiert au sujet des ressources énergétiques contenues dans les bassins sédimentaires du Canada facilitent la mise en valeur de ces ressources dans le respect de l'environnement. La CGC effectue ses recherches sur la géologie régionale des hydrocarbures en collaboration avec des organismes provinciaux et territoriaux et avec l'industrie. Ensemble, ces partenaires réalisent des études thématiques intégrées qui visent ultimement à comprendre les processus de formation des gisements d'hydrocarbures et les caractéristiques géologiques des ressources connues.

Nouveau consortium de recherche Beaufort-Mackenzie

Le regain d'intérêt pour l'exploration pétrolière et gazière dans le Nord, qui s'est concrétisé par des ventes de terres et de récents engagements d'exploration frôlant le milliard de dollars, ont poussé la CGC à former un consortium de recherche avec huit compagnies pétrolières (Anderson, AEC, Petro-Canada, Shell Canada, Anadarko, Burlington Resources, Chevron Resources et BP Canada Energy) en vue d'étudier l'évolution historique des pressions, des températures et des flux thermiques, la biostratigraphie détaillée et la géochimie des roches mères et du pétrole de la région de Beaufort-Mackenzie. L'industrie ajoute considérablement aux ressources que la CGC investit dans le projet. On a converti les ensembles de données existants à un format commun, et les partenaires du consortium ont accès à ces données sur Internet, grâce à un moteur de recherche mis au point par la CGC. On continue de convertir les anciennes données pour les ajouter à cet ensemble de données sur Internet, et on commence à produire de nouvelles données en réponse à des demandes directes des compagnies participantes et pour combler les lacunes de la base de connaissances. La phase initiale de la recherche devrait durer trois ans.

Nouvelles zones pétrolières potentielles

Les recherches sur le mélange des fluides pétroliers dans les systèmes pétroliers dévono-carbonifères de Bakken/Madison du bassin de Williston, en Saskatchewan, font croire à l'existence possible de nouvelles zones pétrolières dans la région, et soulèvent beaucoup d'intérêt dans l'industrie canadienne. L'étude du système de Bakken a également prouvé qu'il pouvait servir de modèle dans le monde entier pour l'expulsion, la migration secondaire et l'accumulation de pétrole dans les réservoirs non classiques.

Évaluations des ressources pétrolières et gazières

La CGC a terminé les évaluations des ressources potentielles en pétrole et en gaz classiques de trois des bassins des régions pionnières du Canada : les bassins de Old Crow et de la North Coast dans le Territoire du Yukon, et le bassin de Jeanne d'Arc au large de Terre-Neuve. Les prévisions des ressources des bassins du Territoire du Yukon constituent une part importante de l'évaluation globale des ressources du corridor du Mackenzie. On a également accompli des progrès considérables dans la compilation et l'évaluation des données sur la géologie pétrolière des collines Colville, des plaines d'Anderson et de Horton, et de la plaine du Grand lac de l'Ours dans le corridor du Mackenzie, en prévision d'une future évaluation des ressources pétrolières. En outre, on a progressé dans l'évaluation des nouvelles connaissances géologiques dérivées de la cartographie récente des régions intérieures de la Colombie-Britannique, point de départ d'une réévaluation du potentiel pétrolier et gazier des bassins intermontagneux du Canada.

Nouvelles données sur le grès de l'Athabasca

La recherche en pétrologie et en géochimie organiques sur le grès de l'Athabasca, dans le nord de la Saskatchewan, dans le cadre du projet EXTECH IV, a révélé que les bitumes solides associés aux gisements d'uranium proviennent peut-être de strates de roches mères d'hydrocarbures riches en matières organiques (probablement susceptibles de donner du pétrole). En dehors de leurs implications immédiates pour le bassin de l'Athabasca, ces conclusions montrent que la matière organique a été préservée en quantité suffisante pendant cette période géologique pour créer un potentiel pétrolier réel dans d'autres bassins protérozoïques canadiens.

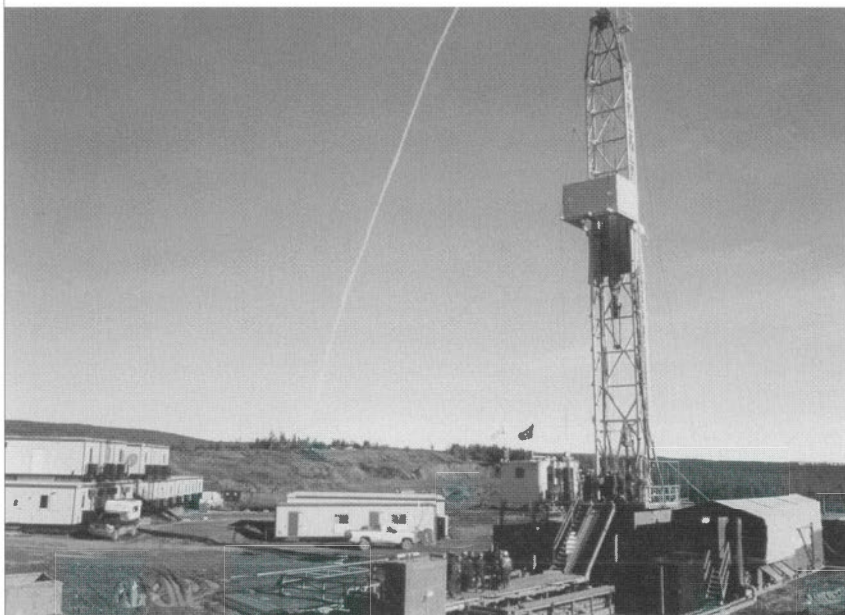
Nouveaux modèles pour les unités de shale du Crétacé

Les résultats d'une étude multidisciplinaire des unités de shale du Crétacé du Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada ont été présentés à GéoCanada 2000, et le rapport final est en cours de rédaction. Au cours de la dernière année, on a élaboré des modèles dans le but de quantifier les propriétés des roches mères à partir des diagraphies, et on a testé ces modèles en utilisant des données géochimiques publiées et des données géochimiques et pétrophysiques recueillies récemment. La modélisation du dépôt, de la compaction, de l'expulsion des fluides et de la pressurisation des formations crétacées du Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada est considérée comme essentielle pour la délimitation de tout nouveau front pionnier (stratigraphique ou géographique) non encore exploré dans la province du bassin de l'avant-pays de l'Ouest du Canada.

Nouveau programme international d'étude des hydrates de gaz

Fin décembre, on lancera un nouveau programme dans lequel cinq partenaires internationaux procéderont au forage d'un puits de recherche d'hydrates de gaz naturel dans le delta du Mackenzie pendant l'hiver 2002. La CGC, qui pilote le projet, coordonnera les études scientifiques, comme elle l'a fait pour le programme initial en 1998. Le nouveau puits de recherche de 1 200 m de profondeur permettra d'effectuer des études scientifiques et techniques poussées visant à déterminer le potentiel de production d'hydrates de gaz (ressource énergétique de rechange prometteuse), la sensibilité des hydrates de gaz au réchauffement climatique et le risque géologique que ces hydrates font courir au forage classique.

Le programme technique des opérations sur le terrain sera mis au point par la Japan Petroleum Exploration Company en collaboration avec ses partenaires (CGC, Japan National Oil Corporation, GeoForschungsZentrum Potsdam (Allemagne), Department of Energy et Geological Survey des États-Unis, India National Gas Hydrate Research Program et Programme international de forage continental). Les partenaires ont confirmé le financement du projet à hauteur de 12,5 millions de dollars, auxquels s'ajoutent 11 millions de dollars de soutien indirect. Lorsqu'il sera terminé, le puits de recherche du delta du Mackenzie sera le seul du genre dans le monde, confirmant l'expertise du Canada dans ce domaine.



GéoCanada 2000 : une réunion qui a fait date

La plus grande conférence à avoir jamais rassemblé la communauté canadienne des sciences de la Terre s'est tenue à Calgary, du 29 mai au 2 juin 2000. GéoCanada 2000, appelé «le sommet géoscientifique du millénaire», a attiré plus de 5 000 participants des six sociétés commanditaires : l'Association géologique du Canada, l'Association minéralogique du Canada, l'Union géophysique canadienne, la Canadian Society of Petroleum Geologists, la Canadian Society of Exploration Geophysicists et la Canadian Well Logging Society. GéoCanada 2000 a fourni aux spécialistes canadiens des sciences de la Terre l'occasion de comparer leurs réalisations, de fixer les orientations futures et de bâtir des réseaux interdisciplinaires.

Le personnel de la CGC s'est distingué dans l'organisation de la conférence et dans le programme technique. En plus de présider les séances, de diriger les excursions sur le terrain et de présenter des cours condensés, les scientifiques de la CGC ont fourni plus de 120 communications scientifiques et 80 pièces d'exposition.



GéoCanada 2000

Le ministre Goodale donne le ton à GéoCanada 2000 dans son discours d'ouverture sur le rôle clé des sciences de la Terre dans le bien-être social et économique de la nation.

Méthane des gisements de charbon : nouveaux produits

La CGC a produit en 2000 un certain nombre de documents marquants sur le méthane dans les gisements de charbon : un bulletin de la CGC qui décrit en détail et évalue les activités liées à l'exploration du méthane des gisements de charbon au Canada, une base de données sur CD-ROM (NATMETH) à l'usage des explorateurs de l'industrie et des analystes des politiques, et un rapport selon lequel il existerait dans les seules plaines de l'Alberta quelque 187×10^{12} pi³ de gaz naturel provenant du méthane des gisements de charbon. D'autres travaux de recherche effectués sur le méthane des gisements de charbon en rapport avec le changement climatique et les puits de carbone donnent à penser que les gisements de charbon peuvent constituer des sites parfaits pour la séquestration permanente du CO₂, un gaz à effet de serre.

- *An assessment of coalbed methane exploration projects in Canada* par F.M. Dawson, D.L. Marchioni, T.C. Anderson et W.J. McDougall (Bulletin 549).
- *National coalbed methane database* par F.M. Dawson, W.J. McDougall, T.C. Anderson, D.E. Pearson et T.M. Molnar (Dossier public D3927).

Guide de terrain sur les Foothills du sud de l'Alberta

La CGC a publié un nouveau guide géologique sur les Foothills du sud de l'Alberta, qui s'étendent de Calgary jusqu'à la frontière américaine. La région suscite un vif intérêt parmi l'industrie et les universités. Au cours de la dernière année, le personnel de la CGC a dirigé cinq excursions dans la région, réunissant des géologues et des géophysiciens venus du Canada, des États-Unis, de la Chine, de la France, de la Belgique et de l'Italie. Les Foothills du sud de l'Alberta sont considérés comme la «région type» en ce qui concerne les provinces pétrolières et gazières de zone de plissement et de chevauchement.

Projet des bassins du Nord canadien

L'importance du Nord dans le paysage politique, économique et environnemental canadien au cours du XXI^e siècle évolue rapidement, et le besoin de découvrir de nouvelles réserves énergétiques et son corollaire obligé, le développement des infrastructures, sont des facteurs déterminants de cette évolution.

Les études prévoient que, dans une quinzaine d'années, les Nord-Américains consommeront annuellement 30 p. 100 de gaz naturel de plus que maintenant, car dans toute l'Amérique du Nord, on modifie des centrales pour les convertir au gaz naturel et on en construit de nouvelles fonctionnant avec ce combustible. Les bassins sédimentaires du Nord canadien, dont les réserves de gaz connues sont immenses, deviendront rapidement la cible de l'exploration. Cette tendance se confirme d'ores et déjà par les dépenses de l'ordre du milliard de dollars que l'industrie a engagées dans le bassin de Beaufort-Mackenzie, et par l'étude de différents tracés de gazoducs que l'on envisage de construire pour relier les riches réservoirs du Nord canadien aux régions du sud du Canada et des États-Unis.

Le projet des bassins du Nord canadien, lancé par la CGC, porte sur les multiples facettes de l'exploration pétrolière et gazière et de la mise en valeur des gisements découverts. Les intervenants du Nord canadien ont franchi une première étape importante lorsqu'ils se sont réunis avec le personnel de la CGC pour déterminer les lacunes, évaluer les besoins et sonder les possibilités offertes par les bassins du Nord, les 11, 12 et 13 octobre 2000, dans les bureaux de la CGC à Calgary. Plus de 60 représentants du gouvernement fédéral et des gouvernements du Territoire du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut ont discuté de questions de toutes sortes concernant le Nord canadien, notamment : le plan de recherche fédéral pour les sciences et la technologie dans le Nord canadien et le rapport du

groupe de travail du CRSNG-CRSH sur la recherche dans le Nord canadien; la souveraineté du Canada sur le passage du Nord-Ouest; le changement climatique, les impacts environnementaux et les risques géologiques marins dans le Nord; les impacts de la construction des pipelines sur les collectivités autochtones; le potentiel minéral des bassins sédimentaires du Nord canadien; et les perspectives industrielles ouvertes par la mise en valeur des gisements pétroliers et gaziers du Nord canadien.

Les participants ont également discuté des moyens dont disposent les intervenants du Nord canadien (ministères territoriaux et fédéraux, Premières nations, universités, industrie) pour entreprendre des travaux de recherche multidisciplinaire dans les bassins du Nord canadien et pour combler le fossé entre les besoins croissants et les capacités des organisations scientifiques de répondre à ces besoins.

À partir de ces discussions, la CGC et un certain nombre de partenaires territoriaux (C.S. Lord Centre des Territoires du Nord-Ouest, Développement économique du Yukon, le Bureau géoscientifique Canada-Nunavut, Nunavut Tunngavik Incorporated) ont entrepris une étude d'un an en vue d'examiner de plus près les lacunes, les besoins, les défis et les possibilités liés à la mise en valeur des bassins du Nord canadien et d'élaborer un plan de recherche concertée destiné à jeter les bases des nouvelles activités géoscientifiques qu'il faudra réaliser dans le Nord canadien.



A. Embury, CGC

Puits d'exploration foré en 1979 dans l'île Cornwall (Nunavut) par Mobil et Panarctic.

LE SAVIEZ-VOUS?

Le projet Géopanorama de la CGC synthétise les données géoscientifiques concernant une quinzaine de localités canadiennes pour en faire des affiches et des sites éducatifs. Les équipes Géopanorama comprennent des scientifiques, des éducateurs et des planificateurs municipaux.

LES RISQUES NATURELS



Le Canada est exposé à des phénomènes géologiques qui pourraient avoir des effets désastreux, comme des tremblements de terre, des glissements de terrain, des orages magnétiques et même des éruptions volcaniques. Le pergélisol et certains métaux présents à l'état naturel dans l'environnement constituent également des menaces géologiques. L'information scientifique que fournit la CGC au sujet de ces phénomènes naturels est essentielle à une bonne planification de l'utilisation des terres et aux mesures de protection civile à prendre pour faire face aux situations qui présentent des dangers pour la santé, la sécurité et le bien-être des Canadiens.

Initiative de recherche sur les substances toxiques

Un projet triennal de recherche sur le mercure dans le parc national Kejimikujik (Nouvelle-Écosse), financé par Santé Canada, entre dans sa dernière année. L'équipe comprend 15 chercheurs des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités. Ce projet vise à déterminer les processus et les sources de contamination de l'écosystème par le mercure, responsable des plus fortes concentrations de mercure mesurées dans le sang des huards en Amérique du Nord. Les chercheurs étudient l'influence des terres humides sur la production et le transport du méthylmercure, les effets des sols et de la géologie considérés comme sources de mercure, et l'écoulement du mercure provenant de différents milieux. Au cours de la deuxième année, on a orienté les recherches vers d'autres questions, comme l'importance des processus microbiologiques dans le cycle et les transformations du mercure, le rôle

de puits à mercure que peuvent jouer les processus de sédimentation, et l'importance des eaux souterraines dans le transport du mercure.

Enregistrement de la pollution dans les cernes des arbres

Dans le cadre de son projet DINAMITE (Dendrochemical Investigation of Natural and Anthropogenic Metals In The Environment), la CGC a mis au point un puissant outil d'évaluation de la pollution environnementale basé sur les renseignements que fournissent les cernes des arbres. Elle a ainsi montré que, par la dendrogéochimie, il est possible de déterminer l'impact des fonderies sur la distribution des métaux dans les cernes des arbres, impact qui peut se détecter jusqu'à 35 km de la source d'émission. Au-delà de cette distance, les concentrations de métaux dans les cernes ajoutent des quantités négligeables aux accumulations naturelles de ces métaux. On utilisera cette méthode dans une nouvelle étude portant sur la détermination des faibles niveaux de pollution atmosphérique dans le Nord du Canada.

Risques d'inondations le long de la rivière Rouge

La collaboration entre la CGC et la Commission géologique du Manitoba a débouché sur une autre utilisation intéressante des cernes des arbres, qui a permis au Manitoba d'établir l'historique des inondations de la rivière Rouge depuis 1460. Ce sont les « cernes d'inondations », cernes distinctifs qui se forment pendant les années de fortes inondations, qui ont permis de reconstituer la séquence des inondations. En plus d'indiquer les principales inondations connues qui se sont produites aux XIX^e et XX^e siècles, ces cernes ont révélé l'existence de sept inondations antérieures, jusqu'ici inconnues, qui se sont produites au XVIII^e siècle et en 1538. Ces nouveaux renseignements seront particulièrement utiles pour l'évaluation des risques d'inondations dans la région de la rivière Rouge.

Glissements de terrain provoqués par des tremblements de terre près d'Ottawa

On a découvert récemment que la région située à l'est d'Ottawa a été le site de deux séismes qui, sur le plan géologique, ont été parmi les plus destructifs qui se soient produits dans l'Est du Canada. De nombreux glissements de terrain, d'une ampleur inégalée dans l'histoire, se sont produits simultanément il y a quelque 4 550 ans dans plusieurs vallées. L'ampleur de la réaction géologique à ces séismes est due en partie à la présence, dans cette région, de sédiments marins très sensibles. Cette nouvelle découverte prouve que cette région, connue comme une section «tranquille» de la zone sismique de l'Outaouais-Saint-Laurent, peut être soumise à des tremblements de terre de forte amplitude.

Nouvelle publication sur les risques géologiques au Canada

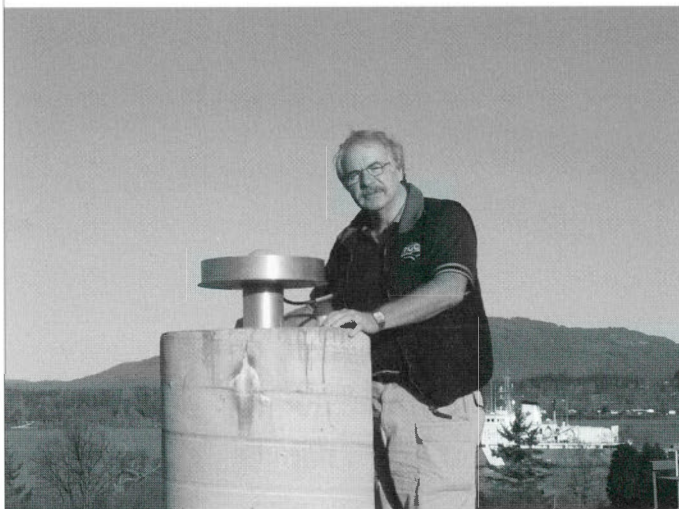
Les tremblements de terre, les volcans, les glissements de terrain, l'élévation du niveau de la mer, la dégradation du pergélisol ne sont que quelques-uns des phénomènes géologiques qui ont façonné le paysage canadien et qui ont un effet sur notre société. La CGC étudie ces risques en vue de recueillir les données de référence dont elle a besoin pour assurer la sécurité du public, la protection de l'environnement et le développement durable. Dans l'ensemble, on constate une augmentation sensible de la fréquence et du coût des catastrophes naturelles, causées notamment par l'augmentation de la population dans les zones sujettes aux catastrophes, et par le fait que nous sommes de plus en plus tributaires d'une technologie sensible aux catastrophes naturelles. Le changement climatique peut également avoir un effet sur la fréquence et l'ampleur de nombreux types de catastrophes. La nouvelle publication de la CGC intitulée *A synthesis of geological hazards in Canada* (Bulletin 548), constitue un bon document de référence sur les risques géologiques au Canada.

Réduction des risques géologiques

Le personnel de la CGC et de Géomatique Canada a consulté des représentants de divers organismes canadiens en vue de la création d'un programme national de réduction des risques géologiques auxquels sont exposés les Canadiens, tels que les tremblements de terre et les glissements de terrain. Plusieurs initiatives sont nées de ces consultations. Ainsi, comme la vallée du Saint-Laurent, dans l'Est du Canada, est la zone la plus sujette aux glissements de boue, on a créé un partenariat entre Protection civile Canada et les ministères québécois des transports, de la sécurité publique et des affaires municipales en vue de rassembler les informations relatives aux glissements de boue qui se sont produits ces 150 dernières années au Québec et dans le sud de l'Ontario et de constituer une base de données sur les risques de glissements de boue dans l'Est du Canada.

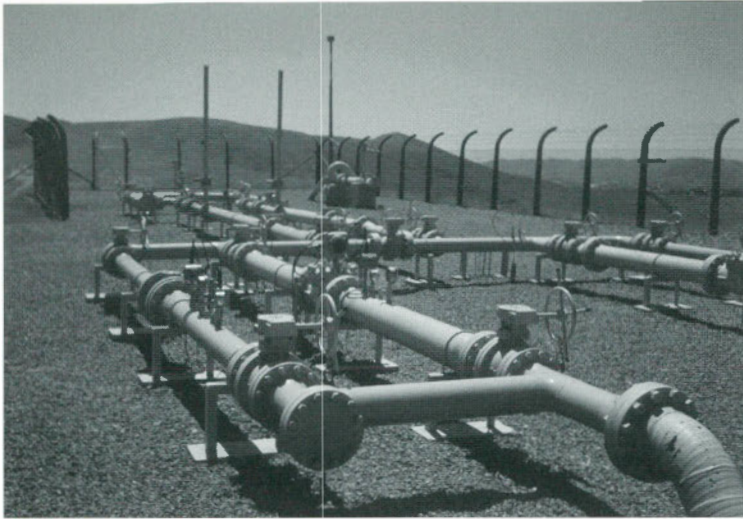
Nouvelles considérations sur le mouvement des plaques le long de la côte Ouest

La prestigieuse revue SCIENCE a publié un article faisant état de la découverte, par la CGC, d'un nouvel aspect de la dynamique des zones de subduction de la côte Ouest, le «glissement silencieux» de la zone de subduction de Cascadia. Des travaux de recherche ont établi que la partie peu profonde de la faille de subduction est coincée, accumulant ainsi de l'énergie jusqu'au prochain grand séisme (de magnitude 8 ou 9) de mégacompression. Dans ses travaux les plus récents, la CGC a utilisé des observations GPS en continu dans le sud de la Colombie-Britannique et le nord de l'État de Washington, pour montrer que la partie profonde (et plus chaude) de la faille, au lieu de glisser continuellement comme on l'avait supposé jusqu'alors, avait accusé un glissement rapide en l'espace de quelques semaines, à l'automne 1999. On a donné à ce phénomène le nom de «glissement silencieux», à cause de l'absence d'ondes de choc que les tremblements de terre produisent normalement. Étant donné que c'est ce mouvement relatif des plaques, dans les parties profondes de l'interface de subduction, qui «charge» la partie peu profonde, coincée, de la faille, autrement dit qui accumule des contraintes à cet endroit, cette découverte montre que la zone de mégacompression peut être chargée par impulsions discrètes. On peut donc concevoir qu'à un certain moment, une de ces impulsions déclenchera le prochain séisme de compression. L'observation de ces glissements profonds permettra de mieux comprendre les processus de la zone de subduction et de recueillir des données fondamentales qui aideront à déterminer la probabilité des séismes de compression.



M. Schmidt, CGC

Le phénomène du «glissement silencieux» a été découvert grâce à des observations GPS continues. Herb Dragert, chercheur à la CGC, a contribué à cette découverte. On le voit ici à côté d'une borne GPS type à Sidney, en Colombie-Britannique.



Gazoducs

Prévisions spatiométéorologiques et atténuation des risques

La CGC, l'Agence spatiale canadienne et les universités collaborent au Programme d'étude de l'environnement spatial. Dans le cadre de ce projet, le centre des prévisions géomagnétiques de la CGC assure le service régulier des prévisions météorologiques spatiales au Canada et publie les prévisions opérationnelles courantes pour l'ensemble du Canada. Par le biais de son Programme national de géomagnétisme (volet risques géomagnétiques), la CGC tente d'intéresser des partenaires industriels à cette initiative pancanadienne et mènera des recherches en collaboration avec eux. Les orages magnétiques, phénomène le mieux connu en météorologie spatiale, peuvent dérégler, voire complètement mettre hors d'état de fonctionnement un certain nombre d'équipements stratégiques modernes, comme les systèmes de distribution de l'électricité, les pipelines, les satellites et les systèmes de navigation.

Les alertes et les prévisions, conjuguées à une bonne connaissance des effets des perturbations magnétiques sur ces équipements, permettent d'atténuer les impacts. Un groupe de huit compagnies pipelinières internationales vient d'achever une étude de 400 000 \$, étalée sur cinq ans, portant sur les effets des courants géomagnétiques induits sur la corrosion des pipelines. Une meilleure connaissance des courants telluriques permet maintenant de prendre des mesures d'atténuation qui prolongeront la durée de vie de ces infrastructures stratégiques et qui réduiront les dommages causés à l'environnement par les bris de pipelines; si, dans une infrastructure pipelinière valant 100 milliards de dollars, on prolonge la durée de vie des pipelines de 20 p. 100, on économisera 20 milliards de dollars.

Ontario Power Generation

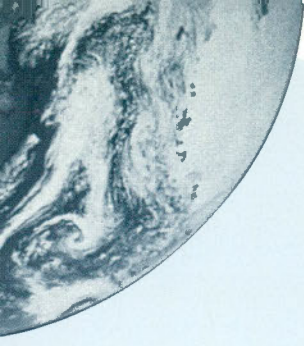
Dans le cadre du projet de recherche LITHO-PROBE, on a recueilli des données de sismique-réflexion profonde entre Ottawa et Niagara Falls, avec l'appui financier de Ontario Power Generation. Ces données permettront de mieux comprendre la genèse des gisements de pétrole et de gaz naturel dans le sud de l'Ontario, la structure et le potentiel minéral de l'orogène de Grenville et les tremblements de terre dans le contexte intracontinental.

Risques pour l'infrastructure pipelinière

La CGC dirige un projet international qui a pour objet de créer des modèles permettant aux organismes de réglementation du pétrole et du gaz et à l'industrie d'évaluer l'intégrité des pipelines exposés à des risques de terrain, comme le mouvement des talus, l'affouillement glaciaire et les charges sismiques. Un des modèles créés établit une corrélation entre la pluviosité et la distribution spatiale du mouvement des talus, et indique par conséquent quand et où il faut prendre des mesures d'atténuation des contraintes. Un autre modèle analyse la réaction des pipelines extracôtiers à l'affouillement glaciaire. Ces modèles devraient faciliter la construction des pipelines dans le Nord du Canada.

LE SAVIEZ-VOUS?

La CGC est très sollicitée par les journalistes canadiens en quête d'information scientifique faisant autorité. Le personnel de la CGC a reçu plus de 700 appels des médias cette année. Les sujets favoris : les tremblements de terre, les météorites et les études portant sur la glace.



Étude de cas

Collecte en ligne des profils sismiques

Les Canadiens ont ressenti 26 tremblements de terre au cours des quatre premiers mois de 2001. Cinq d'entre eux ont suffisamment secoué les centres urbains pour piquer la curiosité du public et des journalistes. (Les sismologues de la CGC ont accordé quelque 200 entrevues aux médias.)

Chaque séisme fournit des renseignements utiles qui nous permettent de mieux comprendre ces événements, et les sismologues de la CGC disposent d'une série d'outils qui les aident à établir le profil de chaque secousse. Un des outils les plus novateurs est un questionnaire en ligne que n'importe qui peut remplir s'il a ressenti les effets d'un tremblement de terre et s'il a accès à Internet.

Le questionnaire «L'avez-vous ressenti?» recueille les renseignements qui permettent de déterminer l'intensité du séisme, qui varie en fonction de la distance de l'épicentre. Ces renseignements qui fournissent d'importantes données sur les effets des tremblements de terre sur les structures aideront à élaborer des stratégies d'intervention plus efficaces.

La questionnaire a connu un vif succès. Par exemple, dans l'heure qui a suivi le séisme de Seattle, le 28 février 2001, 150 personnes avaient rempli le formulaire en ligne, et leur nombre était passé à 750 le lendemain. Les renseignements recueillis ont permis de délimiter rapidement la région dans laquelle on avait ressenti le plus intensément le séisme et d'établir une carte de distribution des intensités.

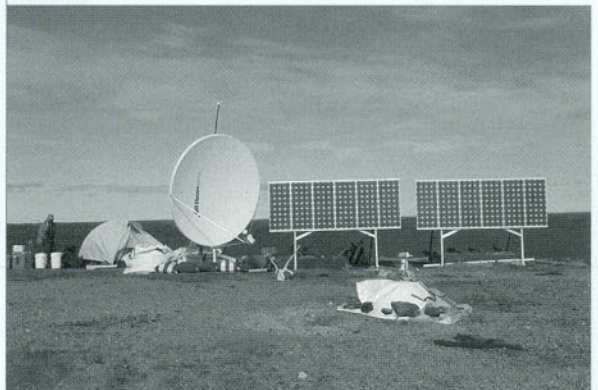
On trouvera le questionnaire «L'avez-vous ressenti?» aux adresses Internet suivantes :

www.pgc.nrcan.gc.ca/fseismo/intens.htm

www.seismo.nrcan.gc.ca/survey/intense_f.html

POLARIS

La CGC est un partenaire clé de POLARIS (Portable Observatories for Lithospheric Analysis and Research Investigating Seismicity), programme de 10 000 000 \$ dans lequel on utilisera des réseaux mobiles ultramodernes de télémétrie par satellite pour étudier les risques de séismes dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique et dans le sud de l'Ontario. Ce programme fournira également des renseignements sur l'importante région diamantifère du Canada située dans les Territoires du Nord-Ouest. Le financement du programme est assuré par la Fondation canadienne pour l'innovation, les gouvernements de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et du Manitoba, des universités, Ontario Power Generation, B.C. Hydro et des compagnies de prospection du diamant.



D. Motzaghian, Univ. Carleton

Installation POLARIS au lac Achilles, dans les Territoires du Nord-Ouest, une vingtaine de kilomètres au nord-ouest du camp minier d'Ekati

Les métaux dans l'alimentation : La CGC contribue aux efforts pour réduire la quantité de cadmium contenue dans le blé

En collaboration avec Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAAC), la Commission canadienne des grains et le Department of Agriculture des États-Unis, les scientifiques de la CGC étudient les concentrations élevées de cadmium dans les grains produits dans certaines régions des Prairies canadiennes et des Grandes plaines américaines.

Dans le monde, les fortes concentrations de cadmium dans les aliments ont été mises en relation avec l'ostéomalacie (maladie d'Itai-Itai) et une augmentation des risques de dysfonctionnement des reins. Toutefois, les personnes atteintes de l'ostéomalacie ont un régime alimentaire basé sur le riz, qui est localement riche en cadmium et pauvre en fer, en zinc et en calcium. Or, il est

reconnu que ces trois micronutriments essentiels empêchent la rétention du cadmium. On observe peu de problèmes chez les populations qui consomment du riz et les autres qui mangent des aliments à forte teneur en cadmium, par exemple de la chair de crustacé et des abats, mais dont le régime alimentaire n'accuse pas de carence en micronutriments. Les producteurs de blé canadiens et américains craignent que l'on se base sur les normes internationales concernant les concentrations de cadmium acceptables pour ériger des barrières non tarifaires à l'encontre des exportations nord-américaines, étant donné que les études à l'origine de ces normes ont été faites sur des populations se nourrissant essentiellement de riz.

Dans son programme concerté d'étude de la chimie des grains et des sols, qui a débuté en 1993, la CGC a constaté que les concentrations de cadmium dans le blé de force roux de printemps et dans le blé dur, utilisés couramment pour produire le pain et les pâtes, sont étroitement liées à certaines caractéristiques du sol qui contrôlent le niveau d'assimilation du cadmium par le blé. Une plus grande aridité et une plus grande salinité des sols dans certaines régions, conjuguées à un appauvrissement des sols en carbone organique, peuvent augmenter la concentration de cadmium dans le blé, de même que l'utilisation d'engrais phosphatés.

En réponse à cette situation, les phytogénéticiens canadiens et américains s'efforcent de créer des souches de blé et des cultures de graines oléagineuses qui accumulent naturellement moins de cadmium, ce qui permettrait aux producteurs de limiter les répercussions des règles internationales fixant les niveaux des «contaminants». Les scientifiques de la CGC, en collaboration avec leurs collègues d'AAAC, ont communiqué à des organismes étrangers — principalement la Commission scientifique sur les problèmes de l'environnement et l'Organisation de coopération et de développement économiques — les résultats de leurs recherches démontrant que la chimie du sol constitue le principal facteur de l'assimilation du cadmium par le blé. Ils ont réussi à démontrer qu'il est possible de limiter l'assimilation du cadmium par les grains en agissant sur la sélection des variétés végétales, les pratiques d'agronomie et l'utilisation sélective des terres.

Les études que la CGC poursuit continuellement en collaboration avec d'autres intervenants contribuent à assurer que les différents facteurs géologiques et biochimiques influant sur la teneur en cadmium du blé sont pris en compte dans le développement de techniques d'agronomie qui limitent le plus possible d'assimilation du cadmium.



R. Garrett, CGC

La CGC participe à des études en chimie des sols et des grains en collaboration avec la Commission canadienne des grains, Agriculture et Agroalimentaire Canada et le Department of Agriculture américain. La photo montre une opération de prélèvement d'échantillons de blé dur et de sol près de North Battleford, en Saskatchewan.

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Les connaissances géoscientifiques contribuent de plus en plus à l'étude des processus fondamentaux du changement climatique. La CGC aide le gouvernement du Canada à respecter ses priorités, en étudiant l'évolution du climat à travers les âges, en examinant le potentiel de stockage du dioxyde de carbone dans les formations géologiques, en fournissant des données pertinentes sur les tendances actuelles du climat et en effectuant des recherches sur les impacts du changement climatique et les mesures d'adaptation possibles. L'atténuation et l'adaptation sont des approches complémentaires de la lutte contre le changement climatique.

Adaptation aux impacts du changement climatique

Les impacts du changement climatique, qui sont déjà perceptibles dans certaines régions du Canada, en particulier dans le Nord et dans les régions côtières, seront de plus en plus manifestes au cours des prochaines décennies. La réduction des émissions ne suffira pas à éliminer les effets du changement climatique au Canada. Il faudra en plus que les Canadiens s'adaptent aux changements. La CGC abrite dans ses locaux le Bureau de liaison sur les impacts et l'adaptation, qui a été créé en 1998 pour administrer le volet «Impacts et adaptation» du Fonds d'action pour le changement climatique du gouvernement du Canada. Le Bureau encourage l'élaboration d'une base de connaissances qui facilitera la prise de décisions éclairées. Cette information, résultat des recherches, des consultations et des études de cas, nous aidera à déterminer et à mettre en œuvre les stratégies les plus judicieuses pour atténuer les effets néfastes du changement climatique.

<http://adaptation.nrcan.gc.ca>

C-CIARN

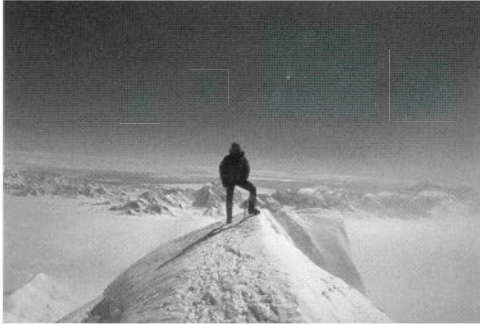
Le Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN) a pour mandat de déterminer les impacts potentiels du changement climatique au Canada et de définir les processus d'adaptation. En 2000, s'est tenue à travers le pays une série d'ateliers organisationnels financés par le Fonds d'action pour le changement climatique. Le Réseau comprend un coordonnateur national, six nœuds régionaux et sept nœuds sectoriels, dont le nœud des risques naturels du C-CIARN, installé à la CGC. Le C-CIARN est un organisme de coordination qui encourage et stimule la recherche sur les impacts du changement climatique et l'adaptation dans les universités, les organismes gouvernementaux et d'autres organisations. Le C-CIARN aidera également la CGC à déterminer

Expédition «Carottage 2001»

La CGC a lancé un important projet international, l'expédition «Carottage 2001», sur le mont Logan, dans le sud du Territoire du Yukon. Le projet a pour principal objet de prélever dans la glace une carotte de 225 m de longueur qui servira à reconstituer les changements climatiques et environnementaux qui se sont produits au cours des 10 000 dernières années. L'analyse subséquente de la carotte jettera une lumière nouvelle sur les relations entre le Pacifique Nord et le climat de l'ouest de l'Amérique du Nord. Elle permettra également

de mieux comprendre les différences climatiques qui existent dans le Nord du Canada. Au cours de l'année écoulée, on s'est employé surtout à planifier le projet, à rassembler l'équipement et à installer les instruments sur la montagne. L'équipe s'est mise en route pour le mont Logan en mai 2001; le forage est prévu pour juin, à un endroit situé à 5 320 m d'altitude. L'équipe de forage mettra environ trois semaines pour se rendre au sommet de la montagne, en s'adaptant graduellement aux conditions extrêmes qui règnent à haute altitude. On peut suivre le déroulement des opérations sur le site et connaître les résultats des analyses en consultant le site Web du projet, à l'adresse suivante :

www.ice2001.com.



H. Samuelsson, Photothèque de RNCAN

les besoins et les priorités de la recherche. En centralisant l'information et en facilitant l'interaction entre les chercheurs et les intervenants, le C-CIARN sensibilisera les Canadiens aux impacts du changement climatique et à l'adaptation.

<http://C-CIARN.ca>

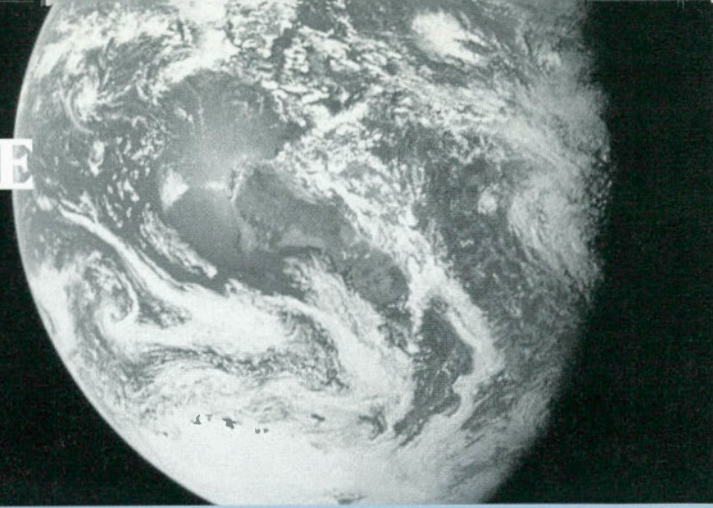
Dégradation du pergélisol dans les collectivités du Nord

La dégradation du pergélisol attribuable au réchauffement climatique affectera la stabilité de l'infrastructure des collectivités nordiques, par exemple les routes et les bâtiments, qui repose sur un sol gelé dont la solidité et la stabilité sont primordiales. Avec l'aide financière du Fonds d'action pour le changement climatique, la CGC a lancé un projet pilote dans les Territoires du Nord-Ouest, afin d'évaluer les impacts de la dégradation du pergélisol à Norman Wells et à Tuktoyaktuk. Elle a constitué des bases de données sur les matériaux superficiels, les conditions du pergélisol, les paramètres géotechniques, les systèmes de fondation dans le pergélisol et les problèmes propres aux bâtiments en place. Ajoutées à la modélisation de l'évolution des conditions du sol dans des scénarios de réchauffement, ces bases de données permettront aux scientifiques et aux collectivités d'évaluer les impacts potentiels du réchauffement climatique sur les conditions locales du sol et leurs répercussions sur les fondations des bâtiments. Des réunions communautaires ont permis de discuter des impacts potentiels du changement climatique, d'élaborer des stratégies d'adaptation et de définir les options. Vu leur utilité pour l'aménagement du territoire et l'étude du changement climatique, ces bases de données ont été remises aux collectivités et au gouvernement des Territoires du Nord-Ouest.

Nouveaux rapports sur le changement climatique

La CGC a publié de nouveaux rapports sur le changement climatique au Canada, intitulés *Environmental response to climate change in the Canadian High Arctic* (Bulletin 529) et *The physical environment of the Mackenzie Valley, Northwest Territories: a base line for the assessment of environmental change* (Bulletin 547). Il s'agit de rapports multidisciplinaires dans lesquels on analyse les environnements antérieurs et actuels, les processus géomorphiques et le changement climatique. Chacun d'eux constitue un document de référence permettant de faire des évaluations et des prévisions raisonnables des changements climatiques dans ces régions sensibles. Dans le troisième bulletin, intitulé *The impact of climate change on rivers and river processes in Canada* (Bulletin 555), on examine la relation entre le climat et les processus fluviaux au Canada.

LA GÉOLOGIE MARINE



Dans le cadre de ses travaux en géologie marine, la CGC s'attaque aux problèmes scientifiques que posent les vastes territoires côtiers et extracôtiers du Canada. Les connaissances géoscientifiques qu'elle en tire aident tous les ordres de gouvernement à élaborer des stratégies, contribuent à résoudre des questions relatives à l'utilisation des fonds marins et trouvent des applications dans les industries du pétrole et du gaz, des télécommunications, de l'ingénierie et des levés, où elles servent à un large éventail de travaux d'exploration et de mise en valeur.

Cartographie marine du bassin de Georgia

Dans le cadre du nouveau projet d'étude des risques géologiques dans le bassin de Georgia, en Colombie-Britannique, on a effectué un sondage bathymétrique par secteur à faisceaux multiples du sud du détroit de Georgia. Les résultats préliminaires fournissent de nouvelles informations sur les failles liées aux séismes, l'instabilité potentielle des talus

et les zones d'érosion du fond marin. Ces renseignements ont une importance capitale pour la planification des corridors des lignes d'électricité et des pipelines sous-marins ainsi que pour l'infrastructure côtière et littorale (les installations portuaires, par exemple). Un important groupe d'intervenants élabore actuellement un programme en vue d'étendre cette cartographie à la région transfrontalière située entre le détroit de Georgia et le détroit de Juan de Fuca. Il élabore également une norme de données commune pour que les organismes puissent échanger les résultats obtenus et que le public y ait accès en ligne.

Nouvel enregistrement vidéo-aérien du littoral atlantique

Au cours des 15 dernières années, la CGC a enregistré sur bande magnétoscopique le littoral de la plus grande partie du Canada atlantique et d'une partie de l'Arctique. Ces bandes sont utiles dans de multiples domaines allant de la cartographie au tourisme, mais on s'en sert surtout pour surveiller les variations qui se produisent dans le paysage. On a ajouté cette année une pièce importante à cet ensemble en achevant l'enregistrement vidéo-aérien détaillé des côtes néo-écossaises du détroit de Northumberland. Le financement de l'opération était assuré par le Projet de protection des eaux du port de Pictou et le Programme d'action des zones côtières de l'Atlantique d'Environnement Canada. Les bandes vidéo montrent les zones littorale, infralittorale et supralittorale; le commentaire décrit les caractéristiques physiques de la côte, les propriétés des sédiments et les activités d'utilisation des terres. On peut obtenir des renseignements concernant l'enregistrement vidéo-aérien de la CGC en s'adressant à David Fobel, au (902) 426-6867.

Accès de la CGC aux données de l'industrie : tout le monde y gagne

Les données sont les matières premières de la science, mais leur acquisition est habituellement coûteuse et demande beaucoup de temps, surtout dans le cas des régions extracôtières. Les mentalités évoluent vers le partage des données, et l'industrie pétrolière montre l'exemple dans ce domaine. Depuis cette année, la CGC a accès à deux importants ensembles de données relatives à la côte Est.

- L'industrie a donné à la CGC une copie numérique des données sismiques relatives à 40 000 km de la région extracôtière de l'Est du Canada. Ces données, que les compagnies pétrolières ont acquises en dépensant des dizaines de millions de dollars, fournissent d'importants renseignements sur les régions de la plate-forme Néo-Écossaise et des Grands Bancs de Terre-Neuve. Elles permettront à la CGC de mieux analyser le potentiel pétrolier et gazier des sous-bassins et des zones d'eaux profondes mal connus entourant les régions de l'île de Sable et d'Hibernia, dont on a entrepris la mise en valeur.
- La prospection de gisements d'hydrocarbures s'étend rapidement vers les profondeurs du talus continental de la Nouvelle-Écosse, où les compagnies pétrolières et gazières ont obtenu des permis d'exploration contre l'engagement d'effectuer des travaux se chiffrant à plus d'un milliard de dollars, au cours des cinq prochaines années. La CGC a conclu avec une compagnie d'acquisition de données sismiques une entente donnant accès sur place aux chercheurs de la CGC à 35 000 km de données de sismique-réflexion multisources confidentielles, que la compagnie a recueillies en 1998 et en 1999. Ces données, dont la valeur est estimée à 20 millions de dollars, s'échelonnent sur des profondeurs d'eau de 200 m à 4 000 m, depuis la région au sud du banc de Georges jusqu'au corridor Français, dans le chenal Laurentien. Elles combleront les lacunes des connaissances actuelles et permettront à la CGC de mieux évaluer les risques de façon à ce que la mise en valeur de cette région se fasse en toute sécurité.

Atlantic Canada Petroleum Institute

La CGC s'est occupée activement de la création du nouvel institut du pétrole du Canada atlantique, l'Atlantic Canada Petroleum Institute (ACPI), dont le premier objectif est d'établir, dans la région de l'Atlantique, un secteur du pétrole compétitif sur le plan international. Cet organisme à partenaires multiples encourage la recherche stratégique en collaboration sur le pétrole et le gaz, détermine les besoins en matière d'éducation et de formation, et assure l'échange de l'information et le réseautage. En tant que principal organisme de recherche en géologie pétrolière et gazière du Canada atlantique, la CGC collabore avec l'ACPI et les universités de cette région à la mise au point de programmes de recherche complémentaires. Des membres du personnel de la CGC participent aux comités de l'ACPI qui évaluent les propositions de recherche.
www.acpi.ca

Risques posés par les icebergs

Les quilles des gros icebergs peuvent labourer ou «affouiller» le plancher océanique, et les organismes de réglementation des Grands Bancs ainsi que les ingénieurs de l'industrie pétrolière sont parfaitement conscients du risque que cela fait courir aux installations et aux pipelines qui reposent sur le fond marin. La CGC, qui cartographie et mesure les marques d'affouillement sur les Grands Bancs depuis les années 1980, possède une importante base régionale de données SIG dont l'industrie se sert pour évaluer le risque d'affouillement par les icebergs au moment de la conception de nouvelles structures. Pour mettre en place une réglementation appropriée et concevoir les structures au moindre coût dans les zones soumises à l'affouillement par les icebergs, il faut connaître en détail l'ampleur et la fréquence de l'affouillement. Les analyses des levés effectuées par la CGC ont fourni des données utiles pour déterminer la fréquence de l'affouillement sur le Grand Banc. Il reste à déterminer l'âge des marques d'affouillement à un endroit donné du plancher océanique pour pouvoir faire une meilleure estimation à long terme de la fréquence du phénomène. La CGC et l'industrie ont lancé un programme en vue de recenser les marques d'affouillement et d'établir les données de référence essentielles sur leur âge et leur fréquence.

Si on sait, par exemple, que l'affouillement par les icebergs se produit rarement à un endroit donné, cela peut encourager les producteurs de pétrole à y construire de nouvelles installations et améliorer entre autres la faisabilité économique d'un projet de pipelines.



La CGC et les évaluations environnementales

La CGC continue de jouer un rôle de premier plan dans les activités que la loi impose à RNCan en matière d'évaluation environnementale des projets industriels ou de mise en valeur importants soumis à la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale. Cette expertise géoscientifique est essentielle si l'on veut que les promoteurs de ces projets aient une bonne connaissance du milieu physique, évaluent correctement les effets de l'environnement sur le projet et vice versa, et conçoivent correctement le projet ou prévoient des mesures d'atténuation qui réduiront autant que possible ses effets environnementaux indésirables.

L'expertise de la CGC est nécessaire à toutes les étapes du processus, de l'évaluation de l'avant-projet à l'examen technique des soumissions. Les experts de la CGC font également partie des groupes techniques, participent aux séances publiques et comparaissent comme témoins experts aux audiences des commissions d'évaluation environnementale. Les domaines où l'expertise géoscientifique est le plus souvent requise sont les suivants : l'hydrogéologie et l'hydrogéochimie, les risques sismiques, la géologie des dépôts meubles, la stabilité des terrains et les processus côtiers, marins, fluviaux et géomorphiques.

Au cours de l'année passée, les scientifiques de la CGC ont examiné 44 projets touchant principalement aux domaines suivants : l'infrastructure marine, la mise en valeur des ressources extracôtières en hydrocarbures, la réouverture de centrales nucléaires, le déclassement de mines d'uranium, les nouvelles mines, les routes et les centrales hydroélectriques. Les projets les plus importants concernaient la remise en service de la centrale nucléaire de Pickering, la mise en valeur du champ de pétrole de White Rose et l'agrandissement de la mine de diamants de la BHP.

Faire des affaires avec la CGC

La CGC met son savoir-faire à la disposition de la communauté géoscientifique canadienne dans une optique de collaboration et selon une formule de recouvrement des coûts. Dans le cas des projets en collaboration, la CGC travaille en étroite relation avec des partenaires de l'industrie, partageant son savoir-faire et les coûts pour la mise en œuvre de projets d'intérêt commun. La collaboration adopte diverses formes; elle peut se manifester, par exemple, par le transfert de technologie ou la réalisation de recherches conjointes. Toute l'information découlant des programmes en collaboration de la CGC est diffusée dans le public en temps opportun.

L'un des principaux objectifs de la CGC est d'aider les sociétés canadiennes œuvrant dans les domaines des ressources et de l'environnement à se tailler une place enviable sur le marché mondial, où la concurrence est aujourd'hui très forte. À cette fin, la CGC offre un accès à son savoir-faire et à ses installations exceptionnelles contre recouvrement des coûts, dans la mesure où les travaux à réaliser n'entrent pas en concurrence avec ceux que peut offrir le secteur privé.

Pour obtenir des renseignements sur les occasions d'affaires, on peut transmettre sa demande à l'adresse suivante :

Expansion des affaires
Secteur des sciences de la Terre
Ressources naturelles Canada
615, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E9
Téléphone : (613) 996-7643
Télécopieur : (613) 995-8737
Courriel : business.ess@nrncan.qc.ca
Site Web : www.nrncan.gc.ca/ess/business

LES RELATIONS INTERNATIONALES



Le Canada est un leader incontesté dans le domaine des sciences de la Terre, et son expertise est très prisée. Les relations internationales de la CGC apportent des avantages considérables au Canada et aux pays partenaires. Les recherches géoscientifiques réalisées en collaboration avec d'autres pays ont fait progresser la connaissance de l'environnement planétaire et ont ouvert des portes à l'industrie canadienne. Cette collaboration internationale permet également aux géoscientifiques canadiens de se familiariser avec des phénomènes géologiques dont le Canada peut tirer des enseignements importants pour la recherche et la mise en valeur des ressources minérales et des hydrocarbures, l'évaluation des risques naturels et les études environnementales.

Projet Canada-Brésil des eaux souterraines

La CGC met son expertise technique à la disposition des promoteurs d'un nouveau projet qui vise, grâce à de nouvelles technologies de détection et de gestion des eaux souterraines, à aider le nord-est du Brésil à réagir aux sécheresses dévastatrices auxquelles il fait face périodiquement. Le financement de ce projet de quelque 8 000 000 \$ est assuré par l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et plusieurs organismes brésiliens. Au cours de la première année, des levés géophysiques électromagnétiques terrestres et aériens, combinés à la technologie canadienne Radarsat, ont permis de reconnaître des entités qui serviront à circonscrire les nappes d'eau souterraine non encore utilisées. En outre, la mise en valeur des ressources hydriques est freinée par l'absence d'infrastructure de distribution de l'énergie électrique, et les

responsables du projet envisagent d'utiliser l'électricité produite par des panneaux solaires pour pomper et purifier l'eau. Les stations de pompage et de distribution utiliseront une technologie solaire canadienne de pointe qui assurera à cette région une alimentation en électricité fiable, à un prix abordable. Le projet comprend également un volet social important axé sur les préoccupations des collectivités, et il prévoit la formation de personnel en conservation de l'eau, en protection des eaux souterraines et en entretien du matériel.

Projet multinational des Andes

La CGC gère le Projet multinational des Andes (PMA), qui est un projet coopératif financé par l'ACDI et les organismes géoscientifiques nationaux d'Argentine, du Chili, de Bolivie, du Pérou et du Canada. Il a pour objet de faciliter le développement économique et social des régions situées le long des frontières des pays sud-américains participants, en soutenant la mise en valeur des mines et le développement de l'infrastructure. Le PMA, qui en est à sa dernière année, a permis de mettre au point une série impressionnante de produits, comprenant une suite de normes litho-géochimiques basées sur des roches sud-américaines, une carte métallogénique des régions frontalières des pays participants, une base de données d'échantillonnage indiquant les endroits, les analyses et les datations effectuées sur les échantillons prélevés pendant toute la durée du projet, et trois levés aéromagnétiques importants. Le PMA aura de plus généré des liens solides entre tous les partenaires et aura fourni à des compagnies canadiennes l'occasion de s'implanter en Amérique du Sud, comme ce fut le cas pour SIAL Geosciences, de Montréal, qui a conclu cinq contrats à la suite de sa participation aux levés du PMA. De plus, le projet a été l'occasion, pour la CGC, d'ajouter à sa bibliothèque de Vancouver une importante collection d'ouvrages géoscientifiques sur l'Amérique du Sud.

Potentiel minéral asiatique

Des membres du personnel de la CGC ont participé à un atelier, parrainé par la Banque mondiale, sur l'évaluation du potentiel minéral de huit pays d'Asie centrale et d'Asie du Sud-Est (la Chine, la Mongolie, le Vietnam, le Laos, le Kazakhstan, le Kirghizistan, l'Ouzbékistan et le Tadjikistan). L'atelier a réuni 15 experts internationaux dans le but de faire connaître les régions de ces pays susceptibles de contenir des gisements de classe mondiale de cuivre, d'or, de nickel, de zinc et d'éléments du groupe du platine. Les bases de données numériques constituées dans le cadre du Projet de base de données géoscientifiques sur les ressources minérales du monde, de la CGC, ont été particulièrement utiles aux participants de l'atelier. Ce projet, qui reçoit l'appui de l'industrie, rassemble et met à jour des bases de données relatives à toutes sortes de gisements, et il approfondit la base mondiale des connaissances en géologie (pour de plus amples informations sur la base de données, voir page 32).

La CGC participe à l'élaboration des normes internationales

Le Canada se conforme aux normes scientifiques internationales et contribue à leur élaboration. Entre autres, il aide à définir les périodes géologiques et à désigner pour chacune une localité qui sert d'étalon mondial. C'est ainsi que, tout récemment, un groupe international de scientifiques a porté son choix sur une localité canadienne pour représenter le système ordovicien. Le groupe a basé sa décision sur l'examen de diverses localités situées en Australie, au Canada, en Chine, au Kazakhstan, en Norvège, au Royaume-Uni et aux États-Unis. La localité choisie s'appelle Green Point, située dans l'ouest de Terre-Neuve. La base du système ordovicien est définie par la présence, dans les coupes géologiques, d'un fossile microscopique particulier, le conodonte *Iapetognathus fluctivagus*. Une cérémonie a eu lieu en juin 2001 à Green Point, au cours de laquelle on a dévoilé une plaque commémorative et un panneau explicatif.

Programme international de modélisation des gisements

La CGC fournit son expertise technique et son soutien logistique au Programme de modélisation des gisements de l'Union internationale des sciences géologiques et de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, dont le but est de faire progresser les connaissances géoscientifiques et l'expertise en modélisation des gisements minéraux, pour les utiliser dans l'exploration, l'évaluation et la mise en valeur des ressources. Le transfert de ces connaissances et de cette expertise aux pays en voie de développement fait partie des objectifs prioritaires du programme, et les responsables ont organisé des ateliers dans la plupart des pays en voie de développement ainsi que des symposiums qui ont lieu en marge d'autres réunions scientifiques importantes.

Tremblement de terre et glissements de terrain en El Salvador

Un séisme de magnitude 7,6 s'est produit le 13 janvier 2001 au large des côtes d'El Salvador, à 105 km de la ville de San Salvador. Une équipe canadienne comprenant deux scientifiques de la CGC s'est rendue dans le pays sinistré pour se documenter et enquêter sur les glissements de terrain produits par le tremblement de terre et sur les dommages liés directement à la secousse. Le séisme a déclenché plus de 1 000 glissements de terrain, responsables de la mort de la plupart des 900 personnes qui ont péri dans cette catastrophe. L'équipe a examiné notamment le glissement par liquéfaction meutrier qui a entraîné la mort de 585 personnes à Las Colinas. De nombreux bâtiments ont subi des dommages non structuraux directement attribuables à la secousse, et la plupart de ceux qui se sont totalement effondrés n'étaient pas des constructions parasismiques. L'équipe canadienne a assisté les officiels salvadoriens dans l'application du plan de secours et elle en a tiré des enseignements importants sur les mesures d'atténuation des risques et les interventions à appliquer au Canada.



S. Evans, CGC

Le glissement de terrain de Las Colinas, à San Salvador, capitale d'El Salvador, s'est produit tout juste après le tremblement de terre. Il a enseveli plus de 300 foyers et causé près de 585 pertes de vie. Ce glissement de terrain très destructeur a parcouru une distance anormalement élevée compte tenu de sa masse relativement faible.

Boîte à outils géoscientifique numérique

La CGC consacre beaucoup de ressources à l'informatisation des sciences de la Terre. Le public dispose actuellement d'outils, de produits et de services novateurs ainsi que d'importantes bases de données en ligne. En voici quelques exemples :

Le répertoire canadien des données géoscientifiques sur Internet

Ce projet important réunissant plusieurs partenaires constitue une priorité du Réseau canadien de connaissances en sciences de la Terre (RCCST) et il est financé par l'Initiative géoscientifique ciblée. Il a pour objectif la création de répertoires exhaustifs où sont recensées les données, les publications et les cartes géoscientifiques que l'on peut obtenir des organismes géoscientifiques canadiens, et il vise à mettre au point un nouveau moteur de recherche du RCCST sur Internet (<http://CGKN.net>). Le projet s'inscrit dans le Répertoire des publications géoscientifiques canadiennes (<http://cgpdcgkn.net>) qui donne accès, à l'aide d'une fenêtre unique, à près de 90 000 publications géoscientifiques fédérales, provinciales et territoriales. Le répertoire canadien des données géoscientifiques entrera en service au début de 2002.

La géochimie sur Internet

La géochimie sur Internet est un projet d'accès en ligne, à guichet unique, du Comité national des commissions géologiques. Avec le soutien du RCCST, ce projet a permis d'installer une solide infrastructure assurant la qualité de l'information et son accessibilité. Le site offre présentement l'accès en temps réel à des données fournies par les organismes géoscientifiques de la Saskatchewan, du Manitoba et de la Nouvelle-Écosse, en plus de celles de la CGC; et le travail se poursuit en collaboration avec les organismes géoscientifiques des autres provinces et territoires participants. Grâce à cet outil de recherche exclusif, les utilisateurs peuvent interroger une source de données unique qui répond à leurs besoins en géochimie, tout en sachant que l'information qui leur est fournie est d'excellente qualité et cohérente.
<http://geochemia.cgkn.net>

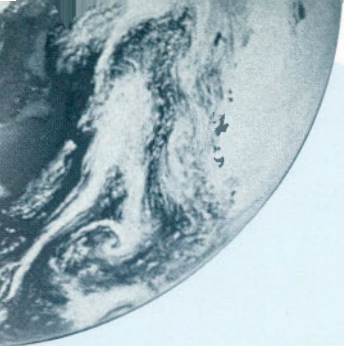
Base de données géoscientifiques sur les ressources minérales du monde

Ce projet, qui reçoit le soutien de l'industrie, consiste à mettre à jour et à enrichir les bases de données sur les gisements d'or, de porphyre et de nickel, les gisements sédimentaires exhalatifs, les sulfures massifs d'origine volcanique, etc., en leur donnant une structure uniforme et en approfondissant le contenu de la base de données géologiques mondiales. Le projet aboutira à la création d'une base de données exhaustive et dynamique contenant de l'information sur les gisements minéraux du monde entier. Les jeux de données sont conçus de manière à être utilisés avec des logiciels SIG et d'autres logiciels de bases de données qui aideront l'utilisateur à comprendre la relation complexe entre la tectonique du globe et le contexte régional des gîtes minéraux. On pourra également combiner ces données avec des données géospatiales issues d'autres disciplines comme la foresterie, l'agriculture, la topographie, l'hydrologie, la biodiversité et la culture, pour étayer les analyses régionales portant sur l'évaluation des ressources, les stratégies d'utilisation des terres, le développement durable et la protection de l'environnement.

www.nrcan.gc.ca/gsc/mrd/wmgdb

Nouvelles bases de données sur le nickel, le cuivre et les ÉGP

Les éléments du groupe du platine (ÉGP) sont les métaux du XXI^e siècle. Ils sont essentiels à la fabrication de la nouvelle génération de dispositifs électroniques, des piles à combustible et des convertisseurs catalytiques qu'on utilisera de plus en plus pour produire de l'électricité et protéger l'environnement. On utilise également ces métaux précieux industriels dans la fabrication de 40 p. 100 des biens de consommation. Pour que le Canada devienne un lieu d'exploration plus concurrentiel et un pays produisant plus d'ÉGP, la CGC élabore des cartes et des bases de données SIG numériques sur les venues de nickel, de cuivre et d'ÉGP et les roches mafiques-ultramafiques de chaque province



et territoire. Chaque base de données contient environ 60 champs d'information, comportant des liens vers des graphiques illustrant les aspects de la géologie ou de la minéralisation, en plus de présenter des fenêtres flash contenant des données géophysiques à paramètres multiples et des données géochimiques régionales. Le travail se poursuit dans le cas des bases de données du Manitoba, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique, et la base de données nationale devrait être terminée d'ici deux ans.

Accès sur Internet aux données sur les risques naturels

On peut accéder aux données sismiques et géomagnétiques de la CGC en consultant son site Web. Les clients peuvent remplir des formulaires de demande de données, et l'information leur est communiquée par courriel. Grâce à ce service en ligne, qui existe depuis 1994, on a traité l'année passée près de 250 000 demandes relatives aux données sismiques de niveau II, aux données et prévisions géomagnétiques, et aux calculs de déclinaison concernant certains endroits. Ce traitement des demandes représente une augmentation de 70 p. 100 par rapport à l'année précédente. Et c'est grâce à Internet que la CGC a pu livrer ce volume considérable de données à ses clients.

Site du Programme national de sismologie :
www.seismo.nrcan.gc.ca

Site du Programme national de géomagnétisme :
www.geolab.nrcan.gc.ca

Recherches en cours

La série Recherches en cours de la CGC est mise à la disposition des clients sur Internet. Recherches en cours 2000, qui comprend des articles décrivant les derniers travaux accomplis par les scientifiques de la CGC, est disponible sur CD-ROM et contient un volume spécial intitulé Radiogenic age and isotopic studies. L'utilisateur peut obtenir des copies de ces articles en consultant le site Web de la librairie de la CGC, à l'adresse suivante : www.nrcan.gc.ca/gsc/bookstore.

ResSources CGC : mission accomplie

ResSources CGC, programme triennal de la CGC, a été une véritable réussite. Lancé en 1998, il visait à mieux intégrer les activités Internet de la CGC et à contribuer à l'édification du Réseau canadien de connaissances en sciences de la Terre (RCCST), initiative nationale de grande envergure (<http://CGKN.net>). Les objectifs visés étaient d'élaborer une méthodologie pour informatiser les données géoscientifiques de la CGC et de constituer une équipe avec l'expertise nécessaire pour accomplir cette tâche.

ResSources CGC, par l'entremise des scientifiques et des informaticiens de la CGC, a joué un rôle prépondérant dans l'élaboration d'outils et de procédures dynamiques de gestion des connaissances de la CGC et dans leur intégration au réseau Internet. Pendant ses trois années, ResSources a soutenu le développement de 14 sites Web (<http://rgsc.nrcan.gc.ca>) au moyen d'un système d'approbation annuelle de projets. ResSources CGC laisse un riche héritage : le volume de données numériques de la CGC accessibles en ligne a augmenté, de nouvelles relations et synergies se sont établies entre les membres du personnel de la CGC dans tout le pays, et on a préparé le terrain pour une gestion structurée des données à la CGC et pour la participation de l'organisme au RCCST.

Géologie pour géophytes

En se basant sur les données de la géologie, qui pourrait, mieux que les géologues, faire revivre les drames et la grandeur de l'histoire de la Terre? Depuis toujours, le personnel de la CGC maîtrise l'art de transformer ses connaissances sur la Terre et son enthousiasme pour le sujet en informations accessibles et compréhensibles, destinées au grand public. Les éducateurs, les étudiants et le public en général seront intéressés par les nouvelles sources d'information suivantes à la création desquelles le personnel de la CGC a participé.

Géopanorama : un petit projet qui a grandi

La série Géopanorama, lancée par la CGC, qui n'était au départ qu'un projet pilote du bureau de la CGC à Vancouver, est devenue un projet d'envergure nationale qui rassemble des équipes dynamiques d'éducateurs et de scientifiques de tout le pays. Ces équipes produisent des affiches colorées et des sites Web conçus pour mettre à la disposition des Canadiens de l'information faisant autorité concernant les questions géoscientifiques de leurs collectivités. Les équipes ont terminé des projets Géopanorama dans quatre villes importantes du Canada — Vancouver, Fort Fraser, Victoria et Québec — et travaillent à des projets semblables dans onze autres villes. Non seulement les équipes Géopanorama produisent des documents éducatifs très utiles dans le domaine des sciences de la Terre, mais elles établissent aussi localement des liens solides et durables entre la communauté géoscientifique et les éducateurs, les commissions scolaires et les planificateurs municipaux. Le lancement d'un projet Géopanorama dans une collectivité fournit l'occasion d'organiser des événements publics et reçoit une couverture médiatique.



C. Hinds, RNCAN

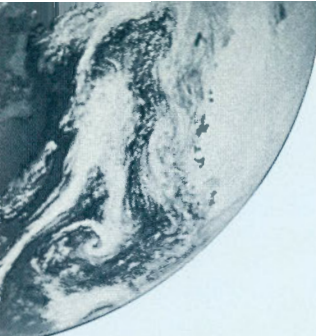
Le lavage de l'or à la batée est une activité très courue à la ScientiFête, qui se tient en octobre à Ottawa dans le cadre de la Semaine nationale de la science et de la technologie.

Le changement climatique au Canada

Par suite du succès remporté par son affiche sur le changement climatique dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique intitulée Des températures à la hausse, la CGC a produit une série d'affiches sur le changement climatique dans les principales régions du Canada : les Prairies, l'Ontario, le Québec, les provinces de l'Atlantique, le Nunavut, les Territoires du Nord-Ouest et le Territoire du Yukon. Chaque affiche décrit l'aspect scientifique du changement climatique et les impacts propres à la région en question. Elles sont, pour les écoles secondaires, un outil pédagogique idéal et, pour les étudiants, une source de documentation très utile. Les affiches sont l'œuvre d'équipes formées par des organismes fédéraux, provinciaux et territoriaux et par certains groupes d'intérêt. Chaque affiche aura son site Web et comportera un guide pour enseignants et des liens vers des programmes d'études ainsi qu'un plan de cours. <http://adaptation.nrcan.gc.ca/posters/>

Nouvelle affiche sur les tremblements de terre

Une nouvelle affiche de la CGC aidera les résidents de la région de Charlevoix-Kamouraska (Québec) à mieux comprendre le risque de tremblements de terre couru par leur région et l'importance de se préparer à cette éventualité. On explique les causes des séismes dans la région à l'aide d'une liste de questions et de réponses. De plus, une série de photographies illustrent les dommages causés par le tremblement de terre de magnitude 6,5 qui s'est produit en 1925, et une image tridimensionnelle montre la répartition des quelque 2 500 tremblements de terre qui ont été enregistrés localement depuis 1978.



Voyage virtuel dans l'histoire des sciences de la Terre au Canada

Il suffit désormais d'un clic de souris pour effectuer une excursion photographique dans l'univers passionnant de l'exploration géoscientifique au Canada. Lancé en juin 2000, le site Web «Découvrez le patrimoine géoscientifique du Canada» comprend plus de 2 000 photos historiques de la géologie du Canada, de ses ressources minérales et des débuts de l'exploration au Canada, provenant de la collection de la CGC. Ces images rares et uniques immortalisées sur des négatifs et sur des plaques de verre fragiles, sont conservées au Centre d'information sur les sciences de la Terre. Le site Web fait partie du programme des Collections numérisées du Canada, d'Industrie Canada, qui a remporté récemment le prix du Stockholm Challenge.
<http://collections.ic.gc.ca/geoscience>

Exposition «Roches et poussière stellaire»

L'exposition photographique «Roches et poussière stellaire» s'est tenue au Musée canadien de la nature d'Ottawa, de décembre 2000 à février 2001. Le conservateur Peter Geldart (arrière-petit-neveu de George Dawson, le troisième directeur de la CGC) s'était assuré une participation importante de la CGC, comprenant le prêt de 35 photographies et la participation du scientifique Rob Rainbird, géologue de la CGC; des spécimens de minéraux, provenant notamment des plus vieilles roches de la Terre, que l'on trouve dans la région de la rivière Acasta, dans les Territoires du Nord-Ouest; et le plus gros météorite du Canada (le Madoc), acquis par la CGC en 1855.

Contribution à la documentation sur le sujet

Les scientifiques de la CGC ont également contribué, par leurs connaissances, leurs idées et leur enthousiasme, à la création de nouveaux ouvrages populaires sur la géologie du Canada.

- The last billion years: a geological history of the Maritime Provinces of Canada est l'œuvre d'une équipe de 50 géologues, photographes et artistes. Le texte est luxueusement illustré d'aquarelles de scènes d'histoire ancienne de la Terre et de plus de 150 photographies et figures. L'ouvrage est publié conjointement par la Atlantic Geoscience Society et Nimbus Publishing Ltd, et on peut se le procurer dans les librairies et les musées des Maritimes.
- The Grasslands National Park field guide : le personnel de la CGC a participé à la rédaction du chapitre sur la géologie, la paléontologie et la géomorphologie de cet ouvrage consacré à un des parcs de la Saskatchewan. Parmi les trésors du parc, on trouve des roches et des fossiles connus dans le monde entier, témoins du célèbre épisode d'extinction causé par l'impact d'un météorite dans le Yucatan (Mexique). On peut se procurer le guide en s'adressant à Friends of Grasslands Inc., Val Marie (Saskatchewan).



CGC

PRODUITS ET SERVICES



Centre d'information sur les sciences de la Terre (CIST)

Le CIST conserve la plus riche collection canadienne de livres, de revues, de cartes, d'atlas et de photographies du monde entier dans le domaine des sciences de la Terre. Il offre de plus en plus de publications électroniques en ligne.

De nombreux produits et services du CIST sont accessibles par Internet. Le site Web du CIST donne accès, entre autres, au Catalogue collectif de la bibliothèque, à la base nationale de données géoscientifiques GEOSCAN et à des services de référence et de documentation.

Le Catalogue collectif de la bibliothèque possède des renseignements sur le statut et la localisation des deux millions de produits et plus que renferment le CIST et les bibliothèques régionales de la CGC. GEOSCAN, base de données interrogeable sur les publications de la CGC, possède plus de 40 000 fiches bibliographiques sur la masse continentale et les régions extracôtières du Canada.

Toute demande de renseignements peut être acheminée par l'entremise du site Web du CIST, par courriel à ESIC@NRCan.gc.ca ou par télécopieur au (613) 943-8742. On peut également joindre le service de renseignements au (613) 996-3919. Les demandes de fourniture de documents doivent être envoyées à ESIC.ILL@NRCan.gc.ca. Dans certains cas, des frais pourront être exigés pour la fourniture de documents et les services de référence.

On peut visiter le CIST en ligne à www.nrcan.gc.ca/sst/cist.

Voici les coordonnées des bibliothèques régionales de la CGC :

Calgary Téléphone : (403) 292-7165;
Courriel : calgary.ref@gsc.nrcan.gc.ca

Québec Téléphone : (418) 654-2677;
Courriel : dupuis@gsc.nrcan.gc.ca

Vancouver Téléphone : (604) 666-3812;
Courriel : libvan@gsc.nrcan.gc.ca

Collections de données sur le domaine extracôtier du Canada

Le bureau de la CGC installé à l'Institut Bedford d'océanographie à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, est le principal dépositaire des énormes collections de données concernant les régions extracôtières du Canada dans l'Est et dans l'Arctique. On y trouve des données de levés acoustiques, magnétiques et gravimétriques marins, des échantillons et des carottes de sédiments, ainsi que des spécimens lithologiques et paléontologiques prélevés en collaboration avec l'industrie.

Pour prendre rendez-vous ou obtenir plus de renseignements, communiquer avec Iris Hardy, par téléphone au (902) 426-6127 ou par courriel à ihardy@nrcan.gc.ca

Données aéromagnétiques et gravimétriques

Des données aéromagnétiques et gravimétriques, ainsi que des données altimétriques numériques pour l'ensemble du pays sont disponibles sous forme de tracés en couleurs ou de jeux de données numériques. Ces jeux de données peuvent être fournis à diverses échelles, dans la plupart des formats et sur divers supports; ils peuvent même être livrés par protocole de transfert de fichiers. Il peut s'agir de produits génériques à large couverture et à prix modique, ou encore de jeux de données préparés sur mesure et portant sur des projets précis. Les intéressés peuvent obtenir les prix des travaux exécutés sur commande s'ils en font la demande. Ils peuvent également visiter notre site Web pour obtenir des précisions sur notre gamme de produits et nos prix.

Centre de données géophysiques
Commission géologique du Canada
615, rue Booth, pièce 235
Ottawa (Ontario) K1A 0E9
Téléphone : (613) 995-5326
Télécopieur : (613) 952-8987
Courriel : infogdc@agg.nrcan.gc.ca
Site Web :
http://gdcinfo.agg.nrcan.gc.ca/index_f.html

Expertise sur la croûte terrestre

La CGC possède l'instrumentation et l'expertise nécessaires à la réalisation d'études sismologiques et électromagnétiques de la croûte terrestre et des camps miniers. Au cours des dernières années, elle a participé à des projets internationaux dirigés par le monde universitaire, le secteur privé ou des gouvernements étrangers selon une formule de recouvrement des coûts. Les travaux portent sur deux domaines principaux :

Études sismiques

La CGC possède 234 enregistreurs et appareils (ordinateurs) de terrain qui utilisent le logiciel *Lithoseis* de la CGC. Elle dispose également d'une expertise dans la conception et la réalisation de levés de sismique-réfraction et des compétences étendues dans le traitement et l'interprétation des données. Pour l'exploration jusqu'à 2 km de profondeur, la CGC possède un outil sismique fond-de-trou à huit niveaux, 2 km de câble, un treuil et un ensemble complet de logiciels de traitement. www.cg.nrcan.gc.ca/dsisoft

Électromagnétisme

La CGC possède deux systèmes magnétotelluriques à haute fréquence et à large bande, pour l'exploration peu profonde de conducteurs jusqu'à 2 km de profondeur ou plus, et 16 appareils d'enregistrement magnétotellurique à longue période, pour explorer la lithosphère à plus grande profondeur. Elle dispose en outre de logiciels de visualisation et de traitement des données, ainsi que d'une solide expertise dans les domaines de l'acquisition, du traitement, de la modélisation et de l'interprétation des données.

Sismologie et électromagnétisme
Commission géologique du Canada
615, rue Booth, 2^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E9
Téléphone : (613) 992-0758
Télécopieur : (613) 992-8836

Entrepôt de carottes et d'échantillons

Cet entrepôt conserve les carottes, les déblais de forage et la documentation connexe qui se rapportent à tous les puits forés sur les terres du Canada au nord du 60^e degré de latitude Nord et au large des côtes Est et Ouest, de même que des déblais de forage de puits de pétrole et de gaz forés dans les provinces des Prairies et en Colombie-Britannique. Il met à la disposition de ses clients quatorze cabines pour l'examen des échantillons et sept tables pour l'observation des carottes. Le personnel récupère le matériel à des fins d'examen et d'échantillonnage, sur demande. L'échantillonnage des carottes et des déblais non lavés est permis, mais il doit respecter des conditions strictes; les lames minces et les sections polies réalisées à partir des échantillons de même que les données de l'analyse doivent être retournées à la fin de la période de prêt des échantillons.

A.J. Scott
Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7057
Télécopieur : (403) 292-5377
Courriel : ascott@nrcan.gc.ca

Location d'équipement de levé marin

La CGC possède un équipement de levé marin unique qu'il met à la disposition de ses partenaires externes à certaines conditions. Les demandes internationales de collaboration scientifique impliquent fréquemment l'emploi de cet équipement spécialisé. La CGC peut, en vertu d'un accord, mettre cet équipement à la disposition d'entreprises du secteur privé afin de leur permettre de soumissionner pour un contrat ou de travailler en sous-traitance pour un projet lancé par la CGC. Ainsi, la CGC a mis ses sismomètres à la disposition d'une compagnie canadienne pour lui permettre de soumissionner des levés dans l'Atlantique Sud, dans un contrat avec la British Antarctic Survey.

Pour connaître les diverses possibilités, veuillez contacter les personnes suivantes :

Côte Est

R. Pickrill
Téléphone : (902) 426-5387
Télécopieur : (902) 426-4104

Côte Ouest

R. Currie
Téléphone : (250) 363-6419
Télécopieur : (250) 363-6565

LES LABORATOIRES



La CGC possède une gamme diversifiée de laboratoires uniques au Canada. Elle discute volontiers des possibilités de collaboration dans l'utilisation de ces laboratoires.

Laboratoire d'analyse des isotopes stables légers

Ce laboratoire se spécialise dans l'application de la géochimie des isotopes de l'oxygène, de l'hydrogène, du soufre et du carbone à l'étude des processus hydrologiques, pétrologiques et minéralisateurs. Une grande variété de matériaux géologiques organiques et inorganiques sont analysés à partir d'échantillons macroscopiques et microscopiques au moyen de techniques de pointe qui, dans certains cas, font office de précurseurs à l'échelle mondiale, comme la fluoration au laser d'échantillons microscopiques. Des scientifiques du gouvernement, de l'industrie et des universités travaillent en étroite collaboration avec le personnel du laboratoire. Suivant les besoins, les collaborateurs exécutent leurs propres analyses ou font appel au personnel du laboratoire, à frais partagés.

B.E. Taylor
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4673 / 992-4046
Courriel : btaylor@nrcan.gc.ca

Laboratoires de chimie analytique

Ces laboratoires sont spécialisés dans l'analyse complète d'échantillons de matériaux géologiques ou d'échantillons prélevés dans l'environnement afin de déterminer les concentrations de la plupart des éléments du tableau périodique. Ils sont dotés d'équipements de pointe pour exécuter notamment des analyses à l'aide de spectromètres de masse couplés à des torches à plasma qui ont recours à l'ablation au laser et à la vaporisation électrothermique. On peut y analyser des échantillons extrêmement petits afin de déterminer leurs teneurs en éléments traces et les rapports isotopiques de certains éléments comme le bore, le lithium, le plomb et l'osmium. Les techniques utilisant des chromatographes d'échange d'ions par chélation couplés à des spectromètres et à des torches à plasma permettent d'analyser les saumures et les fluides interstitiels ainsi que les éléments présents en infimes traces dans les matériaux géologiques. Ces laboratoires collaborent avec l'industrie et les universités pour mettre au point des méthodes et des instruments et offrir des cours de formation sur la technologie instrumentale et son application à l'analyse géochimique.

D.C. Grégoire
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4213
Courriel : gregoire@nrcan.gc.ca

Laboratoire de datation au radiocarbone (^{14}C)

Le laboratoire de datation au ^{14}C établit des datations pour de nombreux projets de cartographie des matériaux superficiels et d'étude environnementale de la CGC. En outre, il établit des normes nationales et gère une base de données canadienne sur les datations au ^{14}C que peuvent consulter les chercheurs canadiens et étrangers. Une partie de la base de données est accessible en ligne à l'adresse <http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/radiocarbon>. Le laboratoire peut fournir des services de datation à des chercheurs universitaires, mais les demandes sont considérées cas par cas et les services sont facturés selon un coût unitaire par échantillon.

R. McNeely
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4241
Courriel : mcneely@nrcan.gc.ca

Delta-Lab

Le laboratoire de géochimie isotopique de la CGC Québec (Delta-Lab) analyse les isotopes stables de l'hydrogène, du carbone, de l'azote, de l'oxygène et du soufre à l'aide des équipements suivants : PRISM-III ou DELTA PLUS XL, chromatographie à élution continue avec un chromatographe à combustion en phase gazeuse (GC-C-IRMS), un analyseur d'éléments (EA-CF-IRMS), un système à chromatographie à combustion en phase gazeuse et à pyrolyse (GC-TC-IRMS), un analyseur d'éléments à pyrolyse (TC-EA-IRMS) et un banc à gaz pour la saturation de l'eau et la digestion des carbonates. Ces appareils couvrent toute la gamme des isotopes stables utilisés comme traceurs dans les études hydrogéologiques, environnementales, métallogéniques, diagénétiques et sédimentologiques, en analysant les isotopes présents dans les minéraux, les eaux et les gaz.

M.M. Savard

Centre géoscientifique de Québec / CGC Québec
880, chemin Sainte-Foy, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2634
Courriel : msavard@nrcan.gc.ca

Laboratoire de dendrochronologie et de dendrochimie

Ce laboratoire fournit aux scientifiques des outils permettant d'étudier la croissance des arbres et d'utiliser les arbres comme bio-indicateurs de perturbations environnementales d'origine naturelle ou anthropique. La mesure des paramètres de croissance des arbres est effectuée à l'aide d'un micromètre Unislide Velmex à haute précision (0,001 mm) relié à un système d'acquisition QC-1000 de la société Metronics Inc. permettant le transfert et le traitement des données sur ordinateur. La dendrochronologie couplée à l'analyse géochimique des cernes des arbres permettent de documenter les conditions environnementales du passé et d'en étudier l'évolution dans le temps et dans l'espace. Ces techniques analytiques trouvent des applications dans les études du changement climatique, en géodynamique environnementale et en géochimie environnementale.

C. Bégin

Centre géoscientifique de Québec / CGC Québec
880, chemin Sainte-Foy, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2648
Courriel : cbegin@nrcan.gc.ca

Les laboratoires de la CGC participent à d'importantes études internationales

- **Changement climatique :** On a demandé au laboratoire de géochronologie de la CGC de participer à un important programme de recherche sur les paléochangements climatiques, financé par la National Science Foundation des États-Unis. Le choix du laboratoire témoigne de l'expertise mondiale de la CGC en matière de géochronologie uranium-plomb et montre bien l'utilité de la technologie de pointe de la microsonde ionique SHRIMP. Le financement de ce programme des sciences de la Terre et de l'environnement souligne la nécessité, reconnu dans le monde entier, de comprendre les liens entre les événements géologiques et le changement climatique.
- **Les plus vieux zircons sur terre :** Le laboratoire de la microsonde ionique SHRIMP de la CGC a participé à un projet consistant à examiner les matériaux terrestres les plus anciens que l'on connaisse, en l'occurrence des zircons de 4,0 à 4,3 milliards d'années provenant du conglomérat australien de Jack Hills. Des scientifiques du Canada, de l'Australie, de la Suisse et de la France essaient de déchiffrer les signatures chimiques et isotopiques de ces archives géologiques d'une valeur incalculable qui remontent à la création de la Terre. La CGC a participé au projet en fournissant son expertise dans le domaine de la recherche et en donnant accès aux fonctionnalités microanalytiques spéciales de la sonde SHRIMP pour la mesure des âges U-Pb et de l'abondance des éléments traces.



Le laboratoire de la microsonde ionique SHRIMP, à Ottawa.

CGC

Laboratoire de développement des méthodes analytiques

Ce laboratoire se spécialise dans la spéciation des éléments dans les sédiments, les sols et l'eau; dans l'emploi des méthodes les moins coûteuses et les plus efficaces pour analyser les eaux de surface, à l'échelle des ppb, ppt ou ppq, à l'aide d'un spectromètre de masse couplé à une torche à plasma et d'un spectromètre d'émission atomique couplé à une torche à plasma; et dans la différenciation des sources géogènes et anthropiques de métaux. Ce laboratoire de pointe comprend une salle blanche de classe 100. De nouvelles méthodes sont conçues et mises au point essentiellement dans le cadre de projets de géochimie de l'environnement et de l'exploration réalisés en collaboration avec des scientifiques œuvrant à la CGC, ailleurs au Canada et à l'étranger dans des établissements publics, universitaires et privés. Les techniques sont mises au point et transférées à des laboratoires géochimiques et environnementaux commerciaux du Canada grâce à des programmes concertés d'apprentissage et de formation, et au moyen de publications internationales.

G.E.M. Hall
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-6425
Courriel : ghall@nrcan.gc.ca

Laboratoire de géochimie organique

Ce laboratoire réalise des analyses de chimie organique sur des pétroles, des charbons et des sédiments, ainsi que certains types d'analyses environnementales. Les données fournies par ces analyses permettent d'évaluer la teneur en carbone organique, le potentiel de production de pétrole, le degré de maturité et le paléoenvironnement de dépôt des sédiments, les corrélations pétrole-pétrole et pétrole-source, les degrés de maturité et de biodégradation, la direction et la distance relative de migration des hydrocarbures, le type et l'origine de la contamination par les hydrocarbures dans les sédiments. Elles permettent également d'effectuer la simulation (au moyen de techniques de pyrolyse) de la production de pétrole et de gaz à partir des sédiments et des charbons et d'en étudier la cinétique. Les analyses de chimie organique sont facturées selon un coût unitaire par échantillon.

M.G. Fowler
Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7038
Courriel : mfowler@nrcan.gc.ca

Laboratoire de géochronologie

Ce laboratoire se spécialise dans la datation et la micro-analyse isotopique précises de roches et de minéraux en utilisant les systèmes isotopiques U-P, Sm-Nd, Rb-Sr et Ar-Ar. Il participe depuis longtemps à la mise au point de techniques de datation pour résoudre d'importantes questions liées à la cartographie géologique et à la chronologie des événements tectoniques et minéralisateurs. Différents chronomètres sont étroitement intégrés pour résoudre de façon optimale un éventail de plus en plus large de questions géoscientifiques. L'installation à micro-faisceaux comprend maintenant la sonde SHRIMP pour

l'analyse in situ d'isotopes et d'éléments traces, ainsi qu'un spectromètre de masse à laser Ar-Ar. Le personnel du laboratoire offre des services de consultation et met ses installations de pointe à la disposition de ses clients, aussi bien canadiens qu'étrangers.

O. van Breemen
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-0810
Courriel : ovanbree@nrcan.gc.ca
Site Web : gsc-cgd.nrcan.gc.ca/cgd/geochron/

Laboratoire de géomagnétisme

Ce laboratoire met au point, met à l'essai et étalonne des instruments géophysiques destinés à plusieurs activités de la CGC : géomagnétisme, géophysique marine, géophysique de la croûte et sismologie. Il offre à des clients de l'extérieur des services d'étalonnage de magnétomètres, de compas magnétiques et de systèmes magnétotelluriques. Des entreprises et des scientifiques recueillent et utilisent des données géomagnétiques provenant de tous les coins du pays à des fins diverses, dont la production de cartes magnétiques pour la navigation à la boussole et les avertissements d'orages magnétiques. Les collaborations scientifiques et techniques avec des partenaires de l'industrie et des universités sont sollicitées. Parmi les domaines spécialisés de la recherche figurent les effets des orages magnétiques et des phénomènes associés sur les infrastructures techniques modernes comme les systèmes de transport de l'électricité et les pipelines.

R.L. Coles
Commission géologique du Canada
7, place de l'Observatoire
Ottawa (Ontario) K1A 0Y3
Téléphone : (613) 837-4561
Courriel : rcoles@nrcan.gc.ca

Laboratoire de microanalyse

Ce laboratoire a pour principales fonctions la production d'images et l'exécution d'analyses chimiques de matériaux géologiques tels que les microfossiles et les grains de sédiments ou de minéraux. Il comprend un microscope électronique à balayage couplé à un spectromètre dispersif en énergie, un diffractomètre à rayons X et un système optique d'analyse d'images. Le microscope électronique à balayage permet d'examiner des échantillons de sédiments marins non consolidés dans leur état naturel (humide) afin d'obtenir une caractérisation plus précise de propriétés géotechniques telles que la porosité. Le microscope électronique à balayage a été amélioré récemment afin de réaliser des analyses quantitatives des sulfures et des silicates. Des clients de l'extérieur participent à divers projets d'études géologiques, environnementales et biologiques. Le laboratoire accueille favorablement les nouvelles initiatives de recherche.

F.C. Thomas
Commission géologique du Canada
P.O. Box 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Téléphone : (902) 426-4635
Courriel : fthomas@nrcan.gc.ca

Laboratoire de micropaléontologie

Ce laboratoire se spécialise dans le traitement et l'extraction de microfossiles (conodontes et radiolaires). Les installations comprennent un microscope électronique à balayage et un spectromètre dispersif en énergie. Le personnel du laboratoire collabore avec les gouvernements, l'industrie et les universités. Suivant les besoins, les collaborateurs peuvent travailler individuellement ou solliciter le soutien du personnel du laboratoire, à frais partagés.

S. Irwin
Commission géologique du Canada
101-605 Robson Street
Vancouver (Colombie-Britannique) V6B 5J3
Téléphone : (604) 666-7719
Courriel : sirwin@nrncan.gc.ca

Laboratoires de minéralogie

Les laboratoires de minéralogie de la CGC sont dotés d'une microsonde électronique, d'un microscope électronique à balayage et de diffractomètres à rayons X pour réaliser des analyses physiques, optiques, chimiques et cristallographiques sur des minéraux. En plus de mener ses propres recherches, le personnel hautement qualifié de ces laboratoires peut exécuter des analyses minérales pour le compte d'autres programmes de la CGC. Il fait également bénéficier de son expertise la collectivité scientifique, à qui il offre également de la formation.

G.M. LeCheminant
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4686
Courriel : lechemin@nrncan.gc.ca

Laboratoire de paléomagnétisme

Ce laboratoire bien équipé se spécialise dans les corrélations magnétostratigraphiques du Quaternaire, la reconstitution d'anciens écoulements de fluides à grande échelle, les déplacements tectoniques dans la Cordillère et les problèmes de rotation en géologie structurale. La plupart des travaux sont réalisés en collaboration avec des partenaires des universités et des gouvernements, qui assument le coût de la préparation des échantillons (réalisée sur place) et des mesures.

R. Enkin
Commission géologique du Canada
9860 West Saanich Road
Sidney (Colombie-Britannique) V8L 4B2
Téléphone : (250) 363-6431
Courriel : renkin@nrncan.gc.ca

Laboratoire de palynologie

Ce laboratoire se spécialise dans l'analyse des échantillons de roches et de sédiments pour les recherches palynologiques et autres. Parmi les principales techniques utilisées, figurent la décomposition des roches et des sédiments au moyen de l'acide chlorhydrique et de l'acide fluorhydrique afin d'isoler les résidus organiques, ainsi que l'emploi de liqueurs denses et de techniques de tamisage pour concentrer les palynomorphes (spores fossiles, pollens, dinoflagellés et autres) dans les résidus. Les matériaux provenant de différentes époques géologiques exigent

des traitements distincts; aussi ce laboratoire dispose-t-il de l'expertise et de l'équipement requis pour traiter des matériaux de toutes les époques.

R.A. Fensome
Commission géologique du Canada
P.O. Box 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Téléphone : (902) 426-2732
Courriel : rfensome@nrncan.gc.ca

Laboratoire de pétrologie organique

Ce laboratoire est équipé d'une gamme de microscopes, notamment de microscopes pétrographiques standard permettant de déterminer le degré de maturité thermique (au moyen, entre autres, de la réflectance de la vitrinite et de la fluorescence) et la nature des faciès organiques, d'interpréter l'origine des pyrobitumes, de mesurer les températures d'homogénéisation et d'étudier les inclusions fluides à hydrocarbures. Le laboratoire compte également un système d'analyse d'images pour la microscopie optique automatisée (p. ex. l'analyse de la taille et de la forme des particules), un microscope à balayage confocal pour la formation d'images tridimensionnelles (p. ex. des applications micropaléontologiques) et un microscope électronique à balayage.

L.D. Stasiuk
Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7199
Courriel : lstasiuk@nrncan.gc.ca

Laboratoire de recherche en géocryologie

En 1996, la CGC et l'Université Carleton ont mis sur pied ce laboratoire dans les locaux de l'université pour faciliter les recherches conjointes et assurer la formation des étudiants dans le domaine de la recherche sur le pergélisol. Parmi les contributions de la CGC à ce laboratoire, figurent un appareil d'étalonnage et des systèmes thermométriques perfectionnés, ainsi que l'expertise technique nécessaire à la réalisation des expériences et des études sur le terrain. Ce laboratoire de recherche bien équipé peut servir aux recherches fondamentales et appliquées en géocryologie, comme le montre le projet de recherche international en cours sur les hydrates de gaz de l'Arctique, auquel participent le Canada, le Japon, les États-Unis, l'Allemagne et l'Inde. L'installation offre également des services commerciaux contre recouvrement des coûts.

F. Wright
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 996-9324
Courriel : fwright@nrncan.gc.ca

Laboratoire de sédimentologie

À ce laboratoire sont analysés des sédiments non consolidés. Les scientifiques de la CGC ont la possibilité d'y faire différents essais, par exemple pour déterminer les limites d'Atterberg, la granulométrie (tamis, analyseur de la granulométrie ou colonne de décantation) et la teneur en carbone. Grâce à ce laboratoire, on peut perfectionner des techniques de traitement spéciales et analyser des sédiments sur demande pour certains projets de la CGC. On étudiera la possibilité d'offrir des services d'analyse sédimentologique spécialisés (non disponibles sur le marché) aux universités ou aux autres groupes intéressés selon un coût unitaire par échantillon.

I. Girard
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-6609
Courriel : igirard@nrcan.gc.ca

Laboratoire de sédiments marins non consolidés

Ce laboratoire offre un accès à plusieurs installations conviviales permettant de mesurer les propriétés physiques et visuelles des sédiments marins non consolidés. Un détecteur multisenseur de pointe utilise une source au césium 137 afin de mesurer numériquement la vitesse du son, la résistance au cisaillement et la teneur en eau, ainsi que d'autres propriétés physiques des carottes rondes entières (non fendues) sur toute leur longueur. On peut procéder à d'autres types de mesures avec un système radiographique Image, capable d'orien-

Étalons internationaux des isotopes du soufre

Le laboratoire d'analyse des isotopes stables de la CGC a mis au point une technique de fluoruration assistée par laser (le système de micro-extraction des isotopes au laser ou Micro Isotopic Laser Extraction System – MILES) permettant d'analyser les sulfures par l'hexafluorure de soufre, qui est relativement exempte d'erreurs. La démonstration de la technique a été faite à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), qui conserve une grande variété d'étalons isotopiques mondiaux. La méthode de la CGC a permis de mettre au point une procédure de correction, que l'AIEA a d'ailleurs adoptée, qui rend possible la comparaison des données provenant de tous les laboratoires d'isotopes stables du monde entier. On parvient ainsi à un degré de cohérence jamais atteint auparavant. Les données des isotopes du soufre sont utiles dans de nombreuses applications, notamment dans la recherche sur les gîtes minéraux et l'étude des paléoclimats.

ter la carotte dans sa totalité et d'enregistrer l'information. Après sectionnement des carottes, une caméra peut facilement enregistrer à des fins de référence ultérieure les couleurs des faces exposées avant que ne commence l'oxydation, en ayant recours à des étalons photographiques. La participation des chercheurs de l'extérieur est bienvenue.

K. Robertson ou R. Pickrill
Commission géologique du Canada
P.O. Box 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Téléphone : (902) 426-7731
Courriel : kroberts@nrcan.gc.ca

Laboratoire de spectrométrie gamma

Ce laboratoire analyse les échantillons de matériaux géologiques et les échantillons prélevés dans l'environnement afin de mesurer les concentrations absolues des radioéléments suivants : potassium (%), uranium (concentration équivalente en ppm) et thorium (concentration équivalente en ppm). Le spectromètre utilise deux détecteurs à iodure de sodium blindés de plomb de 14 cm sur 14 cm. Un progiciel conçu par la CGC traite les données acquises par les détecteurs et enregistre en succession les spectres du rayonnement gamma des échantillons. L'étalonnage du spectromètre se fait à l'aide des matériaux de référence suivants approuvés par l'Agence internationale de l'énergie atomique : potassium (RGK-1), concentration équivalente en uranium (RGU-1) et concentration équivalente en thorium (RGTh-1). Les services du laboratoire sont offerts contre recouvrement des coûts.

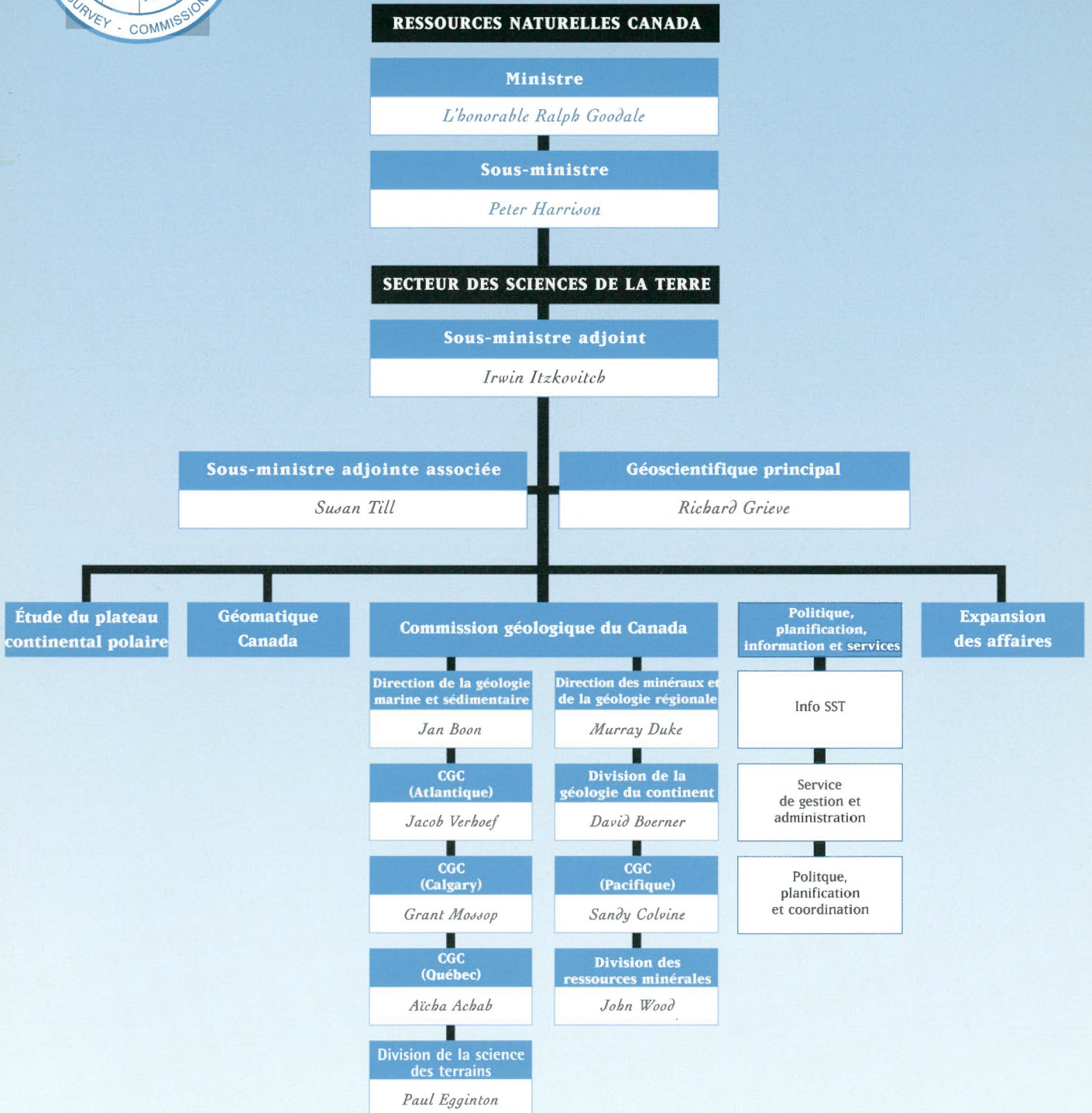
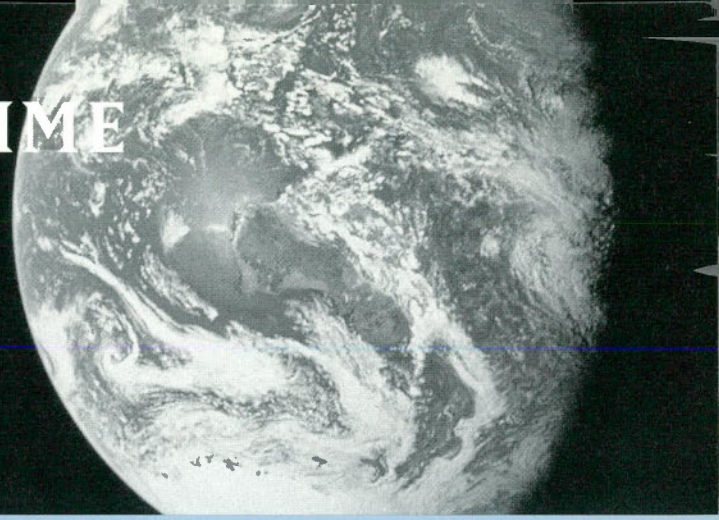
P.B. Holman
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-1237
Courriel : pholman@nrcan.gc.ca

Services de paléontologie

Les services des paléontologues et des laboratoires de paléontologie de la CGC peuvent être utilisés par les chercheurs canadiens dans le cadre de travaux effectués contre recouvrement des coûts ou dans le cadre de projets en collaboration. Parmi les services offerts, figurent l'identification et l'interprétation des fossiles, la préparation des échantillons pour les analyses en laboratoire, la transmission d'échantillons paléontologiques et de demandes de travaux particuliers à des spécialistes, la participation à des études stratigraphiques régionales, des cours condensés et des stages de formation (sur place et à l'extérieur), l'analyse des besoins et des possibilités en paléontologie et la prestation de conseils pour la mise sur pied de laboratoires et d'installations connexes.

T.P. Poulton
Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7096
Courriel : tpoulton@nrcan.gc.ca

ORGANIGRAMME



ÉTATS FINANCIERS

Secteur des sciences de la Terre
Dépenses engagées en 2000-2001
(en milliers de dollars)



COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

| DIRECTION DES MINÉRAUX ET DE LA GÉOLOGIE RÉGIONALE | SALAIRES | FONCTIONNEMENT | TOTAL | RECETTES,* PARTAGE DES COÛTS |
|--|---------------|----------------|---------------|------------------------------|
| Directeur général | 349 | 209 | 558 | 0 |
| Géologie du continent | 5 412 | 4 772 | 10 184 | 1 721 |
| CGC-Pacifique | 6 396 | 4 759 | 11 155 | 2 669 |
| Ressources minérales | 5 866 | 3 026 | 8 892 | 1 727 |
| Nunavut | 217 | 486 | 703 | 1 067 |
| Total | 18 240 | 13 252 | 31 492 | 7 184 |

DIRECTION DE LA GÉOLOGIE SÉDIMENTAIRE ET MARINE

| | | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Directeur général | 275 | 445 | 720 | 0 |
| CGC-Atlantique | 5 661 | 2 537 | 8 198 | 1 386 |
| CGC-Calgary | 5 947 | 4 901 | 10 848 | 1 429 |
| CGC-Québec | 1 853 | 2 478 | 4 331 | 570 |
| Sciences des terrains | 4 669 | 4 987 | 9 656 | 1 129 |
| Total | 18 405 | 15 348 | 33 753 | 4 514 |

| | | | | |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| TOTAL CGC | 36 645 | 28 600 | 65 245 | 11 698 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|

| | | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| GÉOMATIQUE CANADA | 32 377 | 34 841 | 67 218 | 26 667 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|

| | | | | |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|
| ÉTUDE DU PLATEAU CONTINENTAL POLAIRE | 689 | 2 968 | 3 657 | 2 602 |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|

SERVICES INTÉGRÉS**

| | | | | |
|--|-------|-------|--------|-----|
| Services à la haute direction*** | 1 849 | 1 427 | 3 276 | 0 |
| Politique, planification information et services | 8 765 | 5 970 | 14 735 | 260 |
| Subventions et contributions | | | 6 770 | |

| | | | | |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|------------|
| Total services intégrés | 10 614 | 7 397 | 24 781 | 260 |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|------------|

| | | | | |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| TOTAL SECTEUR | 80 325 | 73 806 | 160 901 | 41 227 |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|

* Inclut des subventions additionnelles de propriété intellectuelle, recettes de crédits nets autorisés, fonds renouvelable, comptes à fins déterminées et transferts provenant d'autres ministères.

** Assure le soutien de la Commission géologique du Canada, de Géomatique Canada et de l'Étude du plateau continental polaire.

*** Inclut le Bureau de l'Expansion des affaires.

Comment commander les produits de la CGC

La CGC dispose de ses propres moyens de publication et tous ses produits, tant imprimés que numériques, sont vendus à la Librairie de la CGC. La CGC publie également les résultats de ses recherches dans de nombreuses revues scientifiques et publications commerciales.

On peut commander les publications et les produits sur CD-ROM à la Librairie de la CGC à Ottawa, ainsi que dans les points de vente de Calgary, de Vancouver et de Sainte-Foy (voir la dernière page de couverture pour les coordonnées des bureaux de la CGC).

Le site Web du Bulletin d'information de la Commission géologique du Canada (www.rncan.gc.ca/gsc/gicd/pubs/circur_f.html) annonce la publication des rapports, des cartes et des dossiers publics de la CGC. Pour recevoir mensuellement l'avis du Bulletin par voie électronique, il suffit de communiquer avec la Librairie de la CGC, à Ottawa.

Toutes les commandes doivent être payées d'avance par chèque ou mandat bancaire fait à l'ordre du Receveur général du Canada. Les cartes VISA et Mastercard sont acceptées. Les taxes et les frais d'expédition et de manutention sont en sus.

COMMENT NOUS JOINDRE

Nouvelle-Écosse/Canada atlantique

Commission géologique du Canada
1 Challenger Drive, P.O. Box 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Téléphone : (902) 426-3225
Télécopieur : (902) 426-1466
Courriel : agc@agc.bios.ns.ca

Québec

Commission géologique du Canada
Centre géoscientifique de Québec
880, chemin Ste-Foy, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-3162
Télécopieur : (418) 654-2615
Courriel : aachab@nrcan.gc.ca
Librairie : (418) 654-2677

Ontario

Commission géologique du Canada
(Bureau principal)
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 996-3919
Télécopieur : (613) 943-8742
Courriel : esic@nrcan.gc.ca
Librairie :
Téléphone : (613) 995-4342
Interurbain gratuit (Canada et É.-U.)
1-888-252-4301
Télécopieur : (613) 943-0646
Courriel : gsc_bookstore@gsc.nrcan.gc.ca
Site Web :
www.nrcan.gc.ca/gsc/bookstore/

Alberta/Prairies

Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7000
Télécopieur : (403) 292-5377
Courriel : calgary@gsc.nrcan.gc.ca
Site Web :
www.nrcan.gc.ca/gsc/calgary

Librairie :
Téléphone : (403) 292-7030
Télécopieur : (403) 292-5542
Courriel :
gsc_calgary@gsc.nrcan.gc.ca

Colombie-Britannique

Commission géologique du Canada
Suite 1600-605 Robson Street
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6B 5J3
Téléphone : (604) 666-0529
Télécopieur : (604) 666-1124
Courriel : gscvan@gsc.nrcan.gc.ca
Librairie :
Téléphone : (604) 666-0271
Télécopieur : (604) 666-1337
Bibliothèque :
Téléphone : (604) 666-3812
Télécopieur : (604) 666-7186
9860 West Saanich Road
Sidney (Colombie-Britannique)
V8L 4B2
Téléphone : (250) 363-6500
Télécopieur : (250) 363-6565

Nunavut

Bureau géoscientifique Canada-
Nunavut
P.O. Box 2319
Iqaluit (Nunavut) X0A 0H0
Téléphone : (867) 979-3539
Télécopieur : (867) 979-0708
Courriel : djscott@nrcan.gc.ca