

QE
185
G4F
1995-96
ocgre

Répondre aux besoins géoscientifiques du Canada



1995-1996

RESERVE / RÉSERVÉ

NOT TO BE TAKEN FROM THE ROOM
POUR LA CONSULTATION SUR PLACE



This document was produced
by scanning the original publication.

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



Organisme national d'information et de recherche géoscientifiques, la Commission géologique du Canada possède un savoir-faire de qualité internationale, plus particulièrement dans les levés géoscientifiques, la mise en valeur durable des ressources du Canada, la protection de l'environnement et l'innovation technologique tant sur terre qu'en mer.

À l'échelle nationale, elle offre le savoir géoscientifique indispensable à la prospection et à la mise en valeur efficaces des minéraux et des hydrocarbures partout au Canada, aux fondements géologiques nécessaires à l'intelligence et à la résolution des problèmes de santé, de sécurité et d'environnement, de même qu'à la défense, sur le plan international, des intérêts canadiens dans le domaine des sciences de la Terre.

Ses capacités sont particulièrement grandes dans les domaines des levés géoscientifiques, de l'interprétation et de la gestion de l'information géoscientifique. Ces compétences trouvent des applications dans l'évaluation des ressources minérales et énergétiques, des dangers naturels, des questions d'environnement et de politique ainsi que dans la mise au point de techniques d'exploration. La Commission concourt au bon fonctionnement de l'économie canadienne en collaborant avec l'industrie, les universités et d'autres organismes gouvernementaux du Canada et de partout dans le monde.

© Ministre des travaux et Services
gouvernementaux

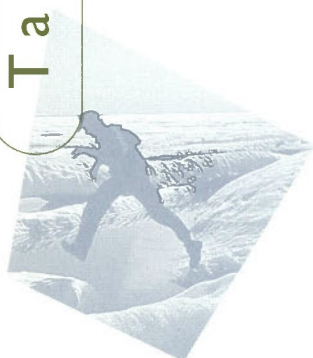
Numéro de catalogue M2-4/1 1996F

ISBN 0-662-81879-2

This publication is also available in English.



Imprimé sur papier recyclé



- 2 Message de la Ministre : Répondre aux besoins géoscientifiques du Canada
- 4 Les levés géoscientifiques
- 10 Les minéraux
- 17 L'énergie
- 20 La géologie marine
- 23 L'environnement
- 29 L'information



Rapports spéciaux :

- 14 Pleins feux sur les travaux de collaboration internationale
- 26 Pleins feux sur les recherches portant sur les risques naturels
- 32 Pleins feux sur les activités de la CGC dans le Nord

Services

- 18 L'entrepôt de la collection de carottes et d'échantillons
- 19 CGC-direct
- 24 Services d'information sur les risques naturels
- 25 Refraction sismique, électromagnétisme, et services de paléontologie
- 30 Données et services géophysiques
- 31 Répertoires en direct de la CGC
- 36 Laboratoires
- 38 Des cours de courte durée

Nouveaux produits :

- 11 Géologie des types de gîtes minéraux du Canada
- 31 CD-ROM sur la géologie de la Cordillère
- 31 Carte des matériaux superficiels du Canada
- 34 Exemples de publications de la CGC

- 39 Comment nous joindre ?
- 40 États financiers



*L'honorable
A. Anne McLellan,
ministre de Ressources
naturelles Canada*

RÉPONDRE AUX BESOINS GÉOSCIENTIFIQUES DU CANADA

Au nombre des principaux organismes de Ressources naturelles Canada (RNCan), la Commission géologique du Canada (CGC) est l'une des institutions les plus anciennes et les plus estimées au pays. Elle contribue de façon directe à la santé économique et à la prospérité du Canada. Grâce à sa perspective nationale de la géologie terrestre et extracôtière complexe de notre pays, la CGC facilite le travail des stratèges, des planificateurs et de multiples clients de l'industrie en leur fournissant des renseignements géoscientifiques indispensables.

Dans le domaine des connaissances géoscientifiques, cette perspective nationale a une valeur inestimable pour l'infrastructure économique du Canada. La mise en valeur des ressources naturelles compte pour environ 14 pour 100 de la production économique totale du Canada, et pour 38 pour 100 du total des exportations. Les secteurs de l'énergie, des mines et des forêts fournissent 750 000 emplois rémunérateurs dans des domaines de haute technologie. Ils soutiennent quelque 500 collectivités dans des régions rurales et éloignées partout au pays. La base de connaissances géoscientifiques a des applications tout aussi importantes dans le domaine du développement, que ce soit pour l'installation de câbles sous-marins ou la planification de nouvelles routes.

Sur le plan des préoccupations environnementales, la CGC joue un rôle clé dans les efforts déployés à l'échelle nationale pour comprendre les risques naturels comme les séismes, les glissements de terrain, le pergélisol et les volcans, et pour renseigner la population à leur sujet. Partout au pays, des utilisateurs variés se servent de l'information recueillie et interprétée par les scientifiques de la CGC pour planifier des mesures d'urgence efficaces dans nos villes et villages et pour que la mise en valeur de nos ressources naturelles dans les régions rurales et éloignées se fasse dans le respect de l'environnement.

Promouvoir les intérêts du Canada à l'étranger

Au sein de la communauté internationale, la Commission met son leadership et son expertise au service de travaux de recherche géoscientifiques portant sur des questions d'intérêt mondial comme le changement climatique, la vérification d'un traité sur l'interdiction des essais nucléaires, le droit de la mer ou les métaux dans l'environnement. En outre, la CGC donne suite à un élément majeur du mandat de RNCan en faisant la promotion des intérêts de l'industrie canadienne à l'étranger. Elle défend les produits et les services du secteur géoscientifique et encourage les investissements dans les secteurs canadiens des mines et de l'énergie.

Travailler à l'atteinte d'un but commun avec nos partenaires

Aider les Canadiennes et les Canadiens à découvrir et à comprendre la géologie de leur pays représente un travail énorme. Étant donné les restrictions financières actuelles, ce travail est mieux réalisé par le partage des coûts, de l'expertise et de l'équipement avec des partenaires qui ont les mêmes buts et objectifs que nous. C'est pourquoi la CGC a redéfini et renforcé ses liens au sein du gouvernement fédéral et avec d'autres ordres de gouvernement, ainsi qu'avec les universités et ses partenaires de l'industrie, précisément en ce qui concerne la prestation de services plus efficaces, qui apporteront des avantages aux régions rurales et éloignées. Je suis particulièrement fière du travail accompli par la CGC et les commissions géologiques des provinces et des territoires au cours de la dernière année pour se donner un cadre de collaboration et de partenariat. Je crois que l'Accord géoscientifique intergouvernemental garantit la diffusion la plus efficace possible de l'information géoscientifique dont le Canada a besoin.

L'honorable A. Anne McLellan, ministre de Ressources naturelles Canada



Accord géoscientifique intergouvernemental

Signé à la Conférence des ministres des Mines à Yellowknife, en septembre 1996, l'Accord géoscientifique intergouvernemental marque un tournant dans l'évolution des relations de travail entre la CGC et les commissions provinciales et territoriales. La CGC et ses partenaires ont établi cet accord pour identifier des moyens d'améliorer la prestation des services et d'éliminer les chevauchements et le double emploi et ce, à un coût inférieur pour les contribuables. Ce document cadre définit les rôles et les responsabilités complémentaires qu'assument les deux ordres de gouvernement dans l'exécution de programmes géoscientifiques répondant aux besoins des administrations publiques, du secteur privé et de la population canadienne.

Aux termes de l'Accord, toutes les activités géoscientifiques nationales de la CGC qui seront réalisées dans les provinces et les territoires seront planifiées en consultation avec la commission provinciale ou territoriale concernée. Dans le cas des activités de la CGC qui sont directement liées aux responsabilités d'une province — ou aux intérêts d'un territoire — relativement à des ressources minérales et énergétiques ou à la gestion des terres, ces activités ne seront réalisées qu'avec l'accord de la province, et toujours dans un esprit de collaboration.

La CGC et les provinces appliqueront l'Accord au moyen d'une série d'ententes bilatérales. Ces ententes prévoient la planification et l'exécution conjointes des programmes en consultation avec les clients des deux types de commissions géologiques. Chaque entente établira un mécanisme permettant à la CGC de développer son programme de manière à remplir le mieux possible son mandat national tout en répondant aux besoins géoscientifiques régionaux de chaque province ou territoire. Ainsi, l'Accord et ses ententes bilatérales auxiliaires garantiront que tous les programmes géoscientifiques au Canada rapportent un maximum d'avantages aux clients et aux contribuables.

Les levés géochimiques et géophysiques dans le substratum rocheux et les matériaux superficiels contribuent à alimenter la base de connaissances géoscientifiques sur les terres continentales et extracôtières du Canada.

Ils sont réalisés à l'échelle nationale par la CGC qui travaille en collaboration avec les commissions géologiques provinciales et territoriales, d'autres ministères et l'industrie. Les cartes géoscientifiques qui en découlent et les données associées étayent les activités des secteurs privé et public liées à la mise en valeur durable des ressources naturelles tant minérales, énergétiques qu'hydrologiques, aux prises de décisions sur l'utilisation des terres, au maintien de la santé publique et à la gestion des dangers associés aux risques naturels.

Des cartes pour guider la prospection de l'or dans le Nord

La partie ouest de la Province de Churchill, dans les Territoires du Nord-Ouest, recèle la deuxième ceinture de roches vertes en importance au Canada et quelques-uns des plus importants bassins sédimentaires du bouclier précambrien. Bien qu'étant encore considérée comme une région pionnière sur les plans de la connaissance géoscientifique et de l'importance de la prospection minérale, des progrès importants ont été accomplis dans la compréhension de la géologie de la partie ouest de la Province de

Churchill par la mise en oeuvre du Programme géoscientifique des Mesures Canada-Territoires du Nord-Ouest relatives aux minéraux. Les études régionales sur le substratum rocheux ont permis de dater la formation de l'or et d'établir qu'elle a été déterminée par des failles et par la circulation d'eaux chaudes riches en minéraux. La connaissance de l'histoire géologique de ces régions aide les sociétés d'exploration à cibler leurs activités. Une évaluation indépendante des Mesures Canada-Territoires du Nord-Ouest relatives aux minéraux attribue directement à ce programme le fait que des sociétés d'exploration avaient dépensé, à l'automne de 1995, 5,5 millions de dollars en travaux de prospection.

Études sismiques appliquées avec succès aux camps miniers

Les études menées par la CGC et ses partenaires industriels ont montré que l'imagerie sismique, méthode conçue pour l'exploration des hydrocarbures dans les bassins sédimentaires, peut être adaptée aux roches dures comme celles du Bouclier canadien et des Appalaches. Étant relativement peu coûteuses pour détecter et délimiter les gisements de métaux communs à grande profondeur, les méthodes sismiques haute résolution pourraient avoir des répercussions importantes sur l'industrie minière canadienne.

- > En collaboration avec l'INCO et la Falconbridge dans le cadre du Programme des partenaires industriels, la CGC a évalué l'utilisation de l'imagerie sismique comme méthode de prospection en profondeur dans le bassin de Sudbury, en Ontario, l'une des plus importantes régions minières du Canada.



Il s'agissait de la première expérience sismique tridimensionnelle utilisée pour la prospection en Amérique du Nord. Par cette technique, on peut délimiter des zones minéralisées à des profondeurs atteignant trois kilomètres.

- > À la mine Kidd Creek près de Timmins, en Ontario, la CGC a élaboré de concert avec la Falconbridge un programme sismique d'avant-garde visant à perfectionner les diagraphies afin de produire des images des structures lithologiques très inclinées.
- > Des réflexions brillantes ont été enregistrées au large du gisement de Half Mile Lake à Bathurst, au Nouveau-Brunswick, sur des profils sismiques verticaux unidimensionnels. Ce projet, mis en oeuvre conjointement avec la Noranda dans le cadre du Programme des partenaires industriels, incluait également des essais pour déterminer si l'on peut produire des images du gisement à partir de la surface au moyen de techniques bidimensionnelles.

La recherche menée au Nouveau-Brunswick suscite un intérêt pour Terre-Neuve

La région centrale des Appalaches contient l'un des plus vastes gisements de métaux communs dans le monde, soit à Bathurst, au Nouveau-Brunswick. La prospection dans cette région a cependant été freinée par la complexité de la géologie. Par le biais des ententes sur l'exploitation minérale dans l'Est du Canada, la cartographie du substratum rocheux et l'étude ciblée de zones clés par la CGC ont permis d'approfondir l'histoire géologique du centre des Appalaches. Les scientifiques ont ainsi pu corrélérer les éléments géologiques observés à

Bathurst avec ceux du sud-ouest de Terre-Neuve. Combinés à des études structurales et métallogéniques (or), ces travaux ont provoqué la reprise de la prospection dans cette région de Terre-Neuve. Ils ont été complétés par des travaux intégrés de cartographie et de recherche géoscientifique dans l'île du Cap-Breton, travaux amorcés dans le cadre de l'Entente sur l'exploitation minérale conclue avec la Nouvelle-Écosse et du projet du CARTNAT dans le bassin de la Madeleine.

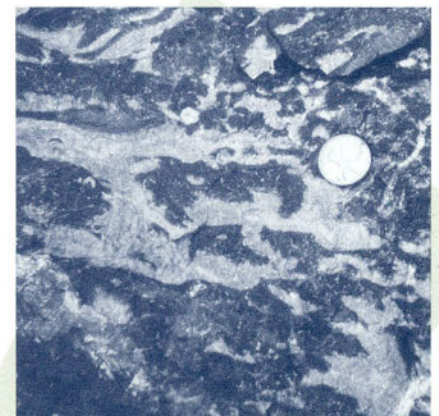
Nouvelles interprétations géologiques dans la Province de Grenville

En dressant de nouvelles cartes, en recueillant de nouvelles données et en comprenant mieux les mécanismes de mise en place des magmas, la CGC a contribué à éclaircir l'évolution tectonique de l'orogène de Grenville dans le sud-ouest du Québec (le long de la rive nord du Saint-Laurent) et son rôle sur le potentiel minéral de cette région. L'intérêt qu'avaient suscité les roches du Groupe de Montauban au nord-ouest de la ville de Québec a été ravivé par des travaux de recherche montrant l'importance et la répartition du volcanisme d'arc dans ce groupe que l'on considérait composé de roches sédimentaires à faible valeur économique. Une étude du complexe gneissique de Bondy près de Mont-Laurier, au Québec, a permis d'établir des métalotectes des sulfures d'origine volcanique.



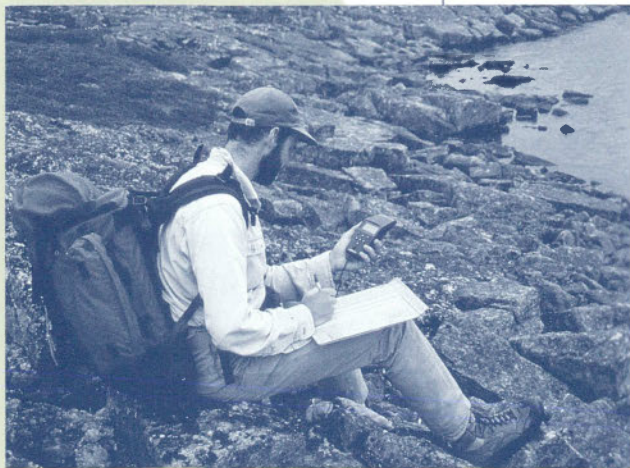
Source : Denis Lavoie, CGC

En se basant sur les études de la CGC portant sur les roches sédimentaires de la Gaspésie, au Québec, la Polycor Company étudie la possibilité de l'exploitation commerciale des calcaires siluriens de Port-Daniel. Ce type de calcaire est prisé pour sa beauté. Des matériaux de construction semblables sont utilisés en Belgique depuis plus d'un siècle.



Source : Denis Lavoie, CGC

Travail sur le terrain effectué dans le sud de l'île de Baffin à l'aide d'un ordinateur portable et d'un récepteur du Système de positionnement global pour obtenir et enregistrer numériquement des données géologiques et déterminer la position géographique d'un affleurement. L'utilisation de ces deux techniques permet la publication rapide de cartes géologiques.



Source : Marc St-Onge, CGC

Système d'information géographique (SIG) dans le nord de l'Ontario

La Commission géologique de l'Ontario et la CGC ont entrepris la mise sur pied d'une base de données géoscientifiques détaillée sur une région relativement peu explorée du nord de l'Ontario qui présente un potentiel minéral prometteur. Le SIG sur la ceinture de roches vertes de Swayze intègre des données géochimiques, géologiques, de télédétection et d'origine culturelle. Il constitue de ce fait une source d'information valable et accessible pour les sociétés d'exploration et les scientifiques s'intéressant à cette région. En 1995, la CGC et la Commission géologique de l'Ontario ont publié conjointement huit cartes de cette région dans les dossiers publics; un CD-ROM de la base de données du SIG doit être produit par ces deux organismes en 1997.

Microfossiles comme guides de recherche de minéraux et de ressources énergétiques

La CGC est un chef de file mondial dans la mise au point de techniques permettant de déterminer les caractéristiques thermiques de différents groupes de fossiles, ce qui contribue à accroître nos connaissances sur la façon dont les fossiles indiquent les conditions favorables à la formation d'hydrocarbures et orientent l'exploration minérale. Une nouvelle technique conçue par la CGC consiste à établir les températures auxquelles ont été soumises les roches sédimentaires dans le passé en mesurant la

couleur des matières organiques contenues dans les microfossiles. La technique s'appuie sur le fait que certains organismes marins des temps anciens, appelés foraminifères, ont construit leurs coquilles en amalgamant des grains de silt ou de sable avec du ciment organique. Ce ciment change de couleur d'une façon régulière et mesurable selon la température ambiante, laquelle, d'autre part, dépend de la profondeur à laquelle les fossiles ont été enfouis et du taux d'augmentation des températures suivant la profondeur au lieu de l'enfouissement. Ce taux, ou gradient géothermique, est d'environ 25°C en moyenne par kilomètre de profondeur dans les bassins sédimentaires. Or nous savons que le pétrole et le gaz se forment à des températures variant entre 90°C et 200°C environ. Comme les foraminifères changent rapidement de couleur entre 80°C et 110°C, ce sont d'excellents indicateurs des premières étapes de la formation des hydrocarbures.

Nouvelle technique d'amélioration des données aéromagnétiques

La CGC a conçu une technique de traitement pour améliorer la précision des données aéromagnétiques enregistrées au-dessus des régions montagneuses. Les levés réalisés au-dessus de telles régions, comme la Colombie-Britannique, sont exécutés à une altitude barométrique constante pour des raisons de sécurité et de rentabilité. Autrefois, les données acquises au-dessus des vallées profondes donnaient un signal de faible résolution; aujourd'hui, ce signal peut être amélioré en convertissant informatiquement les valeurs pour qu'elles correspondent à celles qu'elles auraient si elles avaient été enregistrées à une hauteur constante au-dessus de la surface du sol. Cette résolution globale améliorée des anomalies aéromagnétiques et la valeur nettement accrue des données déjà stockées facilitent le choix des cibles d'exploration par les géologues.

Mesure en temps réel du déplacement des plaques océaniques

Les chercheurs de la CGC et de deux organismes américains, la *Scripps Oceanographic Institution* et le *Jet Propulsion Laboratory*, ont recueilli un autre ensemble de données pour vérifier les hypothèses fondamentales sur la continuité de la convergence des petites plaques. En 1991, les scientifiques ont placé une grappe de balises acoustiques sur le fond océanique, juste à l'ouest de la démarcation entre la plaque Juan de Fuca et la bordure frontale de la plaque de l'Amérique du Nord. En 1995, ils se sont rendus pour la quatrième fois à ces instruments et ont déterminé leur position en utilisant judicieusement à la fois un télémètre acoustique et le Système de positionnement global (SPG). Les données recueillies en 1995 devraient révéler le déplacement relatif actuel des deux plaques et, par conséquent, fournir des informations clés pour la modélisation des déformations de la croûte et l'estimation des risques sismiques.

Base de données intégrées pour Terre-Neuve

Les travaux de cartographie menés dans le cadre de l'Entente Canada-Terre-Neuve sur l'exploitation minérale dans différentes régions de la province ont permis de clarifier le lien qui existe entre le contexte géologique régional et le potentiel en métaux communs, en chromite et en or. Les données obtenues grâce à ces activités ont été intégrées à une base de données qui accélérera la production des cartes et aidera les sociétés à élaborer des stratégies d'exploration en leur procurant des données de terrain et des résultats analytiques sous forme numérique.

LITHOPROBE : Transect du socle albertain

Le transect du socle albertain du projet LITHOPROBE est utilisé par les scientifiques pour reconstituer la structure et la tectonique des anciennes roches de socle qui plongent sous le bassin sédimentaire riche en hydrocarbures de l'Ouest du Canada et disparaissent sous les Rocheuses. Le lien qui existe entre les structures du socle et le potentiel en hydrocarbures des sédiments sus-jacents ne s'en trouve que mieux établi.

En 1995, les chercheurs ont terminé la dernière étape des travaux reliés au transect (831 km) qui ont consisté à recueillir des données régionales de sismique-réflexion grâce à un financement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), de la CGC et du secteur privé. Une importante expérience internationale de levés de sismique-réfraction a également été réalisée pour étudier la lithosphère (partie rigide externe de la Terre incluant la croûte et le manteau) jusqu'à des profondeurs de 200 km sous l'ouest de l'Amérique du Nord, et pour découvrir des racines lithosphériques suffisamment épaisses pour être diamantifères. Le profil de réfraction a atteint une distance sans précédent de 2 500 km (d'Albuquerque, au Nouveau-Mexique, au Grand lac des Esclaves, dans les Territoires du Nord-Ouest) et a requis la participation d'une centaine de scientifiques de toute l'Amérique du Nord.

Pour compléter les données sismiques, la CGC et les participants au projet LITHOPROBE ont mené des études électromagnétiques (EM). Après trois ans d'études électromagnétiques du transect du socle albertain, les chercheurs avaient enregistré les valeurs magnétotelluriques de longue période sur plus de 230 sites. Ces études ont eu comme résultat inattendu mais non moins significatif de cartographier la limite lithosphère-asthénosphère à des profondeurs de 150 à 400 km. Cette information nouvelle a aidé les scientifiques à reconstituer quelques-unes des plus anciennes pièces de la croûte terrestre qui forment le noyau du continent nord-américain.

NOUVEAU RÉSEAU DE STATIONS SPG POUR SUIVRE LE DÉPLACEMENT DES PLAQUES

En collaboration avec Géomatique Canada, les scientifiques de la CGC ont inauguré dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique un réseau de stations SPG à fonctionnement continu. Constitué de six sites, le dispositif, appelé réseau d'étude de déformation de l'Ouest canadien, sert à surveiller sur une base quotidienne la convergence des plaques Juan de Fuca et de l'Amérique du Nord. Les données recueillies informent sur la déformation régionale de la croûte et les risques sismiques. Elles constituent en outre des données référencées pour l'arpentage et la cartographie de précision pour le Système de contrôle actif et le Service international de SPG pour la géodynamique.

Techniques de laboratoire pour améliorer l'analyse des échantillons

La fusion au laser améliore la datation à l'argon

En 1995 un système de fusion au laser a été aménagé dans l'installation existante de datation à l'argon du Laboratoire de géochronologie de la CGC. Ce système permet d'obtenir des datations plus précises (les erreurs sont quatre fois plus petites que dans le cas des analyses au potassium-argon utilisées dans le passé) et beaucoup plus rapides (une semaine de travail avec le système au laser produit la même quantité de données et des données plus précises que six semaines de travail avec l'ancien système). Cette nouvelle technique est maintenant appliquée dans plusieurs projets, surtout en géochronologie dans le projet du CARTNAT relatif au plateau de Nechako situé dans le centre de la Colombie-Britannique. Elle peut même servir à analyser des échantillons que l'on n'avait pas pu dater, en particulier, des échantillons aussi récents que 10 000 ans.

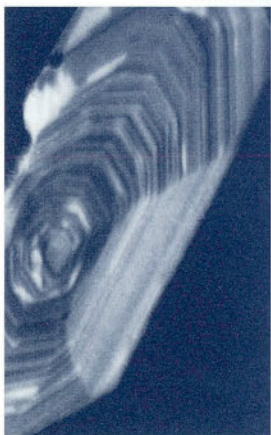
Nouvelle technique d'échantillonnage pour déceler l'or

En collaboration avec la Perkin-Elmer, dans le cadre du Programme des partenaires industriels, la CGC a conçu une nouvelle technique d'échantillonnage au laser qui permet d'analyser en détail et avec précision la composition géochimique de divers matériaux. La technique au laser, qui est combinée à la spectrométrie de masse par plasma inductif, a jusqu'à maintenant servi à établir les signatures chimiques de l'or. Cette capacité d'établir un lien entre un échantillon d'or et le district d'où il provient est utile pour identifier les lingots et pour comprendre les origines des gisements. Les travaux futurs viseront à étendre l'application de cette technique à l'analyse d'un large éventail de matériaux géologiques.

Nouvelle application de la cathodoluminescence

Des systèmes de cathodoluminescence ont été installés sur la microsonde électronique et le microscope électronique à balayage du Laboratoire de minéralogie de la CGC. Cette nouvelle application de la cathodoluminescence donne des images plus précises des minéraux, facilitant ainsi la visualisation de leurs configurations ou zones structurales et chimiques. Ces zones peuvent renseigner sur l'évolution d'un minéral et servir à dater avec précision des roches au moyen de la microsonde ionique haute résolution sensible SHRIMP. Comme les âges isotopiques de ces zones peuvent différer, la SHRIMP permet de les dater séparément, mesurant avec plus d'exactitude la durée de formation du minéral.

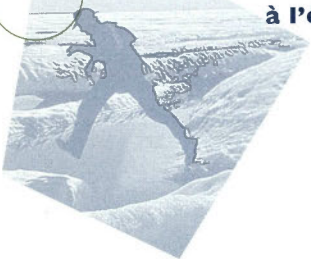
Le zircon, montré au microscope électronique, est le minéral le plus utile pour dater presque tous les types de roche.



Source : CGC

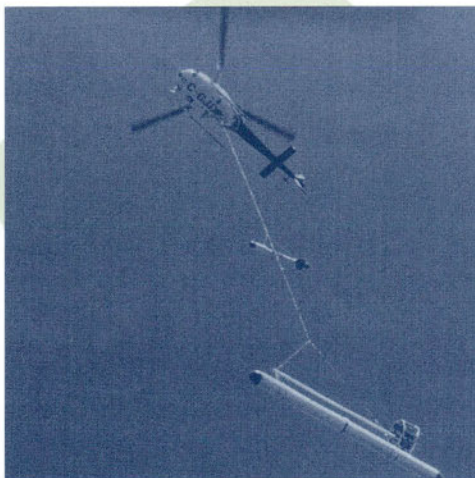
Image au microscope électronique à balayage de trous d'ablation dans l'or. Elle a été obtenue au cours de l'analyse au laser combinée à la spectrométrie de masse par plasma inductif d'un échantillon.

Le Canada est non seulement un chef de file mondial comme pays producteur de minéraux et de métaux, il est également parmi les premiers à offrir l'expertise et la technologie d'avant-garde pour répondre aux besoins du secteur de l'exploration à l'échelle internationale.



La création d'entreprises de coopération avec les provinces a concouru à revitaliser l'exploration dans deux camps miniers. Un investissement de 1,5 million de dollars pour la réalisation de levés géophysiques aériens a provoqué un regain significatif du jalonnement et de l'exploration à Bathurst, au Nouveau-Brunswick, et à Sullivan, en Colombie-Britannique. La CGC a supervisé l'acquisition des données qui a été financée par le gouvernement de la Colombie-Britannique, à Sullivan, et par les gouvernements fédéral et nouveau-brunswickois, à Bathurst. Les levés aériens sont une façon rentable de prolonger en profondeur les données géologiques de surface cartographiées. La participation de l'industrie et des provinces à ces entreprises conjointes a permis à la CGC de tripler l'importance de son programme géophysique aérien en 1995-1996.

L'un des objectifs de la CGC est d'appuyer l'industrie canadienne en lui transférant les informations et les concepts géoscientifiques qui lui permettront de découvrir des réserves de minerais et d'améliorer sa compétitivité. Les travaux de recherche menés par la CGC contribuent à doter le gouvernement fédéral des informations géoscientifiques sur lesquelles il doit compter pour formuler des politiques minérales dans les domaines de



Source : Wayne Goodfellow, CGC

son ressort et pour promouvoir la capacité technologique des sociétés d'exploration canadiennes au pays et à l'étranger.

Revitalisation du camp minier de Bathurst par le projet EXTECH II

Dans le cadre du projet EXTECH II, on a continué d'élaborer, de mettre à l'essai et d'appliquer des méthodes et des techniques d'exploration des gisements profondément enfouis au camp minier de Bathurst, au Nouveau-Brunswick. À ce projet quinquennal participent la CGC, la Commission géologique du Nouveau-Brunswick, l'industrie et le milieu universitaire. Un levé aérien d'un million de dollars du camp entier a déjà stimulé l'exploration. En prévision de la diffusion des résultats du levé, les sociétés d'exploration ont jalonné la plus grande superficie de terrain de ce district depuis le premier jalonnement de 1954 et ont obtenu les permis nécessaires pour l'explorer. Le camp de Bathurst, qui représente 70 pour 100 de la production minérale du Nouveau-Brunswick, a produit en 1994 des minéraux d'une valeur de 600 millions de dollars. Sans la découverte de nouvelles réserves, la production commencera à diminuer d'ici sept ans, entraînant avec elle la principale source de l'activité économique du nord-est du Nouveau-Brunswick.

Étude des gisements de métaux précieux dans le nord-est de l'Alberta

L'étude des gisements d'or et d'autres métaux précieux dans des roches sédimentaires, entreprise avec des partenaires industriels, s'est poursuivie dans le nord-est de l'Alberta et dans des zones de direction équivalente dans les Territoires du Nord-Ouest, en Saskatchewan et au Manitoba. Diverses techniques de micro-analyse utilisées dans les laboratoires de géochimie inorganique de la CGC s'avèrent efficaces pour identifier l'or et d'autres métaux contenus dans certains types d'échantillons de roches. La CGC a également documenté l'effet des processus microbiens dans les interactions organiques-inorganiques qui pourraient être à l'origine de la mise en place de ces métaux. La documentation finale de ces processus se traduira par l'élaboration d'un modèle de mise en place des métaux qui devrait améliorer l'efficacité de l'exploration de ce type d'enrichissement en métaux précieux, inhabituel dans les roches sédimentaires.

Datation des cheminées de kimberlite

Dans le cadre d'un projet conjoint, la CGC et la Commission géologique de l'Alberta ont foré et carotté trois trous d'exploration dans la première cheminée de kimberlite découverte en Alberta. Les premières données indiquant l'âge de la cheminée (Crétacé tardif) orienteront les travaux de recherche de kimberlites. Les études en cours visent à déterminer si cette cheminée est diamantifère. Tout en indiquant la présence possible de diamants, les kimberlites nous dévoilent un pan de l'histoire géologique du Canada. C'est ainsi que la CGC a analysé les matières ligneuses et le pollen contenus dans des fragments

de roches sédimentaires appelées xénolites, transportés vers la surface par la remontée des kimberlites, dans le nord de la Saskatchewan et les Territoires du Nord-Ouest. Grâce à ces informations, on a pu dater les roches recoupées par les kimberlites au Crétacé tardif et au Tertiaire, même si les strates datant de ces époques ont disparu de ces régions. En plus d'établir l'âge maximal de l'intrusion des kimberlites, ces données servent à montrer la répartition initiale des strates qui, avant d'être érodées, recouvraient l'ouest du Bouclier canadien. Parallèlement, les microfossiles trouvés dans les xénolites contenus dans les kimberlites du centre est de l'Ontario prouvent, quant à eux, la continuité des roches qui existaient au Paléozoïque inférieur entre le sud de l'Ontario et les basses terres de la baie d'Hudson.

Guides pour l'exploration de l'or à Terre-Neuve

La mine d'or Hope Brook dans le sud-ouest de Terre-Neuve représente un type de gisement rare au Canada, mais recherché par l'industrie minière pour son fort tonnage. Les récents travaux de recherche de la CGC ont permis de déterminer la nature, la répartition et la chronologie de l'altération hydrothermale de la région, et d'ainsi définir la zonation métallique et la genèse de la minéralisation en plus d'offrir des guides d'exploration novateurs. Ces travaux ont également permis de délimiter une province métallogénique sous-explorée offrant un potentiel en or et en cuivre dans les Appalaches canadiennes, province géologique dont une évaluation plus approfondie sera réalisée en collaboration avec la province de Terre-Neuve.

Nouveau

GÉOLOGIE DES TYPES DE GÎTES MINÉRAUX DU CANADA

Depuis sa fondation en 1842, la CGC a préparé et publié des compilations sur la géologie du Canada. La dernière, *Géologie des types de gîtes minéraux du Canada*, représente une partie de la septième synthèse du genre publié dans le cadre du «Decade of North American Geology» (DNAG), de la Geological Society of America. La *Géologie des types de gîtes minéraux du Canada* est un ouvrage de 706 pages illustrées en couleurs qui inclut une carte du pays résumant les caractéristiques essentielles de tous les types de gîtes minéraux d'importance économique au Canada. Lancé au Colloque sur les minéraux de la CGC en 1996, il a été conçu pour aider les géologues qui sont chargés d'effectuer des activités d'exploration minérale et d'évaluer les ressources. C'est aussi un excellent manuel d'enseignement. On peut l'obtenir en s'adressant à la librairie de la CGC (voir page 39).



La CGC entreprend des travaux de recherche partout au pays. Ces recherches donnent aux étudiants canadiens l'occasion de travailler l'été sur le terrain avec des scientifiques de la CGC. Dans la photo, une étudiante examine la trame d'un till à une mine d'or à ciel ouvert près de Timmins, en Ontario.

Prospection minérale dans les terrains englacés

Dans les régions où le potentiel minéral a été établi ou est sur le point de l'être, la prospection glacio-sédimentaire vise à intégrer les données sur la dynamique de l'écoulement glaciaire et sur la composition des sédiments quaternaires. Cette intégration a pour objectif d'élaborer des stratégies d'exploration qui pourront être transférées au secteur privé. Les études réalisées en collaboration avec les partenaires provinciaux dans la région de Chapais-Chibougamau ont révélé des anomalies de plusieurs éléments qui pourraient indiquer le prolongement possible de zones minéralisées. Dans la région de la rivière Eastmain, un partenariat avec la Société québécoise d'exploration minière (SOQUEM), créé pour appuyer une campagne de forage, a contribué à l'application de la méthodologie à d'autres cibles d'exploration.

Découverte d'argile du type kaolin en Nouvelle-Écosse

Une importante découverte de gisements d'argile du type kaolin d'un intérêt économique a été faite dans le centre de la Nouvelle-Écosse par suite de travaux financés par des ententes fédérales-provinciales sur l'exploitation minérale. Le kaolin, qui n'est pas actuellement extrait au pays, sert à la fabrication de papiers et de céramiques. L'étendue et l'épaisseur des gisements enfouis ont été établies par des levés de sismique-réflexion à faible profondeur et par des sondages réalisés conjointement par la CGC et le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse. Les modèles géologiques basés sur ces travaux encouragent la poursuite des activités d'exploration.

Exploration de l'or dans la Cordillère

La CGC, grâce à des travaux de cartographie géologique, des levés géochimiques et des études tectoniques réalisés en collaboration avec le gouvernement du Yukon et l'Université de la Colombie-Britannique, a pu établir

que des parties du terrane d'Omenica, dans le sud du Yukon, sont favorables à la découverte de vastes gisements d'or filonien à haute teneur et d'or disséminé, semblables à ceux que l'on trouve dans le district de Carlin, au Nevada. Ce type de gisement n'avait été reconnu que dans le sud-ouest des États-Unis, où la production d'or est plus élevée que dans tout le Canada. Le potentiel reconnu de ces gisements exceptionnellement volumineux, à teneur faible ou élevée en or, ouvre à la prospection une nouvelle et immense région du Canada.

Recherche sur le nickel, le cuivre et les éléments du groupe du platine

La CGC et le gouvernement du Yukon ont financé des recherches portant sur des roches volcaniques et des intrusions de 200 millions d'années dans la ceinture de Klauene. Elles ont permis de déterminer des caractéristiques géochimiques et minéralogiques méconnues jusque-là et qui révèlent un potentiel élevé en gisements de nickel, de cuivre et d'éléments du groupe du platine le long de la bordure ouest de la ceinture. La base de connaissances s'en est trouvée enrichie, et l'exploration est passée des riches gisements connus de Wellgreen et de Canalask, au Yukon, pour s'étendre à une zone de 600 km allant du nord-ouest de la Colombie-Britannique jusqu'à l'Alaska, en passant par le Yukon. La mise au point, par la CGC, d'un nouveau modèle d'exploration pour la découverte de gisements de nickel, de cuivre et d'éléments du groupe du platine dans l'intrusion de Muskox, dans les Territoires du Nord-Ouest, a suscité le lancement d'un important programme d'exploration par l'industrie. Dans l'île Victoria, dans les Territoires du Nord-Ouest, l'évaluation de l'épisode magmatique de Franklin est à l'origine de plusieurs programmes d'exploration importants de gisements de nickel, de cuivre et d'éléments du groupe du platine de type Noril'sk.

CARTNAT : Le Programme national de cartographie géoscientifique du Canada

CARTNAT

Depuis ses débuts, il y a cinq ans, le CARTNAT

a réussi de façon retentissante à recueillir des informations géoscientifiques basées sur les cartes thématiques de plusieurs terranes géologiques clés du Canada. Le CARTNAT est maintenant reconnu comme un important catalyseur de partage des ressources et de l'expertise par les groupes intéressés. Les nouvelles connaissances ainsi acquises peuvent s'appliquer aux grandes régions du pays.

Projet du bassin de la Madeleine

Ce projet multidisciplinaire a pour objectifs d'accroître les connaissances sur la formation et l'évolution des bassins post-orogéniques, de fournir le cadre géologique essentiel à l'interprétation des mécanismes responsables de la genèse du bassin et de ses ressources, et d'évaluer le potentiel économique de ces ressources. La cartographie réalisée par de nombreux partenaires provinciaux et universitaires a permis la réalisation de deux synthèses à 1/250 000 pour les régions du Cap-Breton et du centre de la Nouvelle-Écosse ainsi que la mise sur pied d'une base de données intégrée. Le cadre géologique bien documenté sert d'assise à l'élaboration de modèles génétiques et de guides d'exploration des minéraux et des hydrocarbures.

Projet du sud des Foothills

Une équipe du CARTNAT spécialisée en géologie structurale et en stratigraphie a cartographié la zone complexe des Foothills des Rocheuses, au sud de Calgary. Le potentiel en hydrocarbures de cette région est important comme en témoignent les activités d'exploration qui y ont été entreprises par de nombreuses sociétés pétrolières. Les géologues de l'industrie et du milieu universitaire ont collaboré avec la CGC, en fournissant des données sismiques valables qui ont permis de projeter en profondeur les données sur les structures superficielles. La production de cartes numériques a facilité la publication rapide de cartes en couleurs dans les dossiers publics de la CGC, donnant ainsi à l'industrie accès à ces données dans un temps opportun.

Projet du plateau de Nechako

Les chercheurs de la CGC, de la Commission géologique de la Colombie-Britannique, du milieu universitaire et de l'industrie ont amorcé un nouveau programme géoscientifique dans la région du plateau de Nechako, dans le centre de la Colombie-Britannique. Cette région a été choisie à cause du manque de données géologiques s'y rapportant dans l'actuelle base de données géologiques. Ce premier projet du CARTNAT en Colombie-Britannique tentera de résoudre les questions qui permettront d'approfondir notre connaissance de l'architecture géologique de cette région et de guider l'exploration minière.

Projet de la Province des Esclaves

Dans le cadre du projet du CARTNAT dans la Province des Esclaves, on a étudié la répartition, les propriétés et l'origine des sédiments glaciaires afin de déterminer l'étendue du pergélisol, les risques de glissements de terrain associés à la géologie des terrains, l'emplacement des granulats pour l'exploitation minière et la construction des routes ainsi que les distances et les directions de transport glaciaire en appui à la prospection glacio-sédimentaire. Ce genre d'études est nécessaire pour une gestion et une planification efficaces de l'aménagement des terres, pour la mise en valeur des ressources naturelles et pour les évaluations liées à la protection de l'environnement.

PLEINS FEUX sur les travaux de collaboration internationale

Réputée mondialement pour son expertise en sciences de la Terre, la CGC participe à des entreprises scientifiques bilatérales et multilatérales qui appuient les objectifs du Canada en matière de politique étrangère, qui apportent un avantage évident au pays sur le plan des recherches à frais partagés ou qui offrent des possibilités de marché pour l'industrie canadienne.

PROGRAMME MULTINATIONAL DANS LES ANDES

Le cadre d'une recherche géoscientifique de quatre ans pour encourager le développement économique et social dans les régions limitrophes de l'Argentine, de la Bolivie, du Chili et du Pérou a été établi. C'est l'aboutissement d'un travail de collaboration des commissions géologiques de ces quatre pays, de la CGC et de l'Agence canadienne de développement international. La région à l'étude, caractérisée par un climat et un relief inhospitaliers, n'a pas fait l'objet d'une exploration minérale très poussée. Ce programme a consisté à recueillir des données nouvelles et à mettre à jour les données existantes en géosciences dans le but de jeter les assises sur lesquelles pourront s'appuyer les groupes intéressés à faire de l'exploration dans cette région montagneuse.

RELATIONS CANADA-JAPON

Depuis 1992, les glaciologues de la CGC ont mis sur pied des projets portant sur la composition chimique des polluants de la neige, l'échosondage au radar des glaciers et les changements climatiques déduits à partir de carottes de glace. Ces projets se sont traduits par des échanges entre les scientifiques du Canada et du Japon ainsi que par une injection de 200 000 \$ environ en fonds japonais pour la conception d'instruments avec une société canadienne.

En 1992 a débuté une recherche conjointe de la CGC et du *Japanese Disaster Prevention Research Institute* sur les glissements de terrain catastrophiques. Ces travaux cofinancés ont conduit à la formulation d'une relation entre l'amplitude et la fréquence des gros glissements de terrain et à l'élaboration d'un modèle dynamique de prévision du comportement des glissements rapides. L'équipe a participé à l'évaluation initiale des dommages causés par les glissements provoqués par le séisme de Kobe.

Les hydrates de gaz pourraient devenir un combustible de l'avenir. Récemment, la CGC a conclu une entente de principe avec la *Japanese National Oil Company* d'une valeur de 1,4 million de dollars américains échelonnés sur trois ans pour financer un programme scientifique visant à étudier la présence d'hydrates de gaz dans les régions pergélisolées de l'Arctique. Cette recherche servira à mettre au point une technique de forage appropriée et à mieux comprendre les facteurs géologiques qui agissent sur la distribution des hydrates. La présence d'hydrates de gaz dans le talus continental au large de la côte ouest du Canada est également un domaine susceptible d'intéresser les Japonais. Dans le cadre d'un projet entrepris avec l'Université de Victoria et la *Japan Petroleum Exploration Company*, des chercheurs ont

cartographié l'étendue des hydrates de gaz, estimé leur potentiel en ressources énergétiques et déterminé le rôle des hydrates de gaz dans le changement climatique planétaire. Ils se penchent aussi sur le rôle des hydrates de gaz dans les processus tectoniques que subissent les bordures de plaques.

LEVÉS GÉOPHYSIQUES AÉRIENS ET CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE EN GUINÉE

La CGC s'est vue octroyer un contrat par la République de Guinée et la Banque mondiale pour superviser un projet de 4 millions de dollars américains en Guinée. Ce projet consistera à dresser des cartes géologiques, à effectuer des levés géophysiques et à installer un système SIG. Dix scientifiques de la CGC aideront le ministre des Mines et de la Géologie de ce pays à évaluer les soumissions des entrepreneurs, à négocier les contrats, à superviser les travaux sur le terrain et à vérifier les données.

PROTOCOLE D'ENTENTE AVEC LA SOPAC

Un protocole d'entente entre la *South Pacific Applied Geoscience Commission* (SOPAC) et la CGC a été officialisé. Il établit le cadre d'une coopération en sciences géologiques par le biais d'échanges scientifiques, de cours de formation, d'aide technique et d'études conjointes sur des sujets d'intérêt commun. Selon l'esprit du protocole, un géologue de la CGC spécialisé dans les zones littorales a été détaché pendant un an aux îles Fiji, où il a transféré le savoir-faire de la CGC en géologie littorale au personnel des pays membres et du secrétariat technique de la SOPAC. La CGC détachera un autre géologue pour faire la démonstration de la technologie de pointe utilisée pour effectuer des levés littoraux.

PARTICIPATION DE LA CGC AU CCOP

Comme membre du CCOP (Comité coordonnateur des programmes géoscientifiques dans les zones littorales et extracôtières dans l'Asie de l'Est et du Sud-Est), la CGC fait partie de l'équipe de travail du COASTPLAN. Ce programme-cadre d'études multidisciplinaires intègre des données géoscientifiques, techniques, environnementales et socio-économiques utiles à la gestion des informations sur les zones littorales. Le premier projet du plan de travail triennal du COASTPLAN a été la tenue d'un colloque en Indonésie sur la gestion intégrée des régions littorales. La CGC, en collaboration avec l'industrie canadienne, a fait valoir les sciences et la technologie canadiennes et a mis en marché les capacités du secteur privé dans les dix pays membres.

Au cours de sa visite en Amérique du Sud, le premier ministre Jean Chrétien a assisté à la signature d'un protocole d'entente entre la CGC et la Commission géologique de l'Argentine. Une collaboration accrue entre les deux organismes pourrait favoriser les occasions d'affaires pour l'industrie canadienne. L'ambassadeur du Canada en Argentine, M. Robert Clark (à gauche), a signé le protocole avec M. José Mendia, de la Commission géologique de l'Argentine.



Source : Jean-Marc Carisse
Cabinet du Premier ministre

FAIRE DES AFFAIRES AVEC LA CGC

La CGC met son expertise à la disposition de la collectivité géoscientifique canadienne dans une optique de collaboration et de recouvrement des coûts. Dans le cas des projets en collaboration, la CGC travaille étroitement avec des partenaires de l'industrie, partageant son expertise et les coûts pour la mise en oeuvre de projets d'intérêt commun. La collaboration adopte diverses formes, comme le transfert de la technologie ou la réalisation de recherches conjointes. Toutes les informations découlant des programmes conjoints de la CGC sont diffusées dans le public en temps opportun.

L'un des principaux objectifs de la CGC est d'aider les sociétés canadiennes axées sur les ressources et l'environnement à se tailler une place enviable sur le marché mondial qui est aujourd'hui très concurrentiel. À cette fin, la CGC offre un accès à son expertise et à ses installations exceptionnelles moyennant certains coûts, si toutefois les travaux en question n'entrent pas en concurrence avec le secteur privé.

Pour renseignements sur les possibilités commerciales, s'adresser à :

Développement commercial
Secteur des sciences de la Terre
Ressources naturelles Canada
615, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E9
Téléphone : (613) 992-0640
Télécopie : (613) 995-8737
Courr. él. : smrak@gsc.nrcan.gc.ca

Système de surveillance de l'interdiction des essais nucléaires

Le Réseau national de sismographes du Canada, conçu et exploité par la CGC, a contribué par les données sismiques qu'il enregistre à faire l'essai d'un prototype du système de surveillance internationale. Ce système est un réseau mondial d'installations sismiques qui vérifiera si le *Traité d'interdiction des essais nucléaires*, à l'ordre du jour de la Conférence sur le désarmement à Genève, est appliqué.

Les essais nucléaires souterrains sont les plus difficiles à détecter puisqu'ils s'assimilent à des séismes naturels. Depuis le début des années 70, le personnel du Programme national de sismologie de la CGC a représenté le Canada aux discussions sur la vérification sismologique tenues à Genève, participant à la mise au point et à l'essai d'un concept fonctionnel pour le système planétaire de surveillance sismique.

Le Réseau d'observation sismique de Yellowknife, installation canadienne d'avant-garde pour la recherche sur les séismes et les explosions nucléaires souterraines qui ébranlent le Canada et d'autres régions du monde, est la principale contribution du Canada au système de surveillance internationale. Les réseaux servent d'antennes sismiques qui accentuent la capacité de détection et localisent séparément chaque événement sismique. Le réseau de Yellowknife et deux autres stations du réseau national fourniront en continu des données au système de surveillance internationale; six stations supplémentaires fourniront des données sur demande. Le système de surveillance internationale entrera en vigueur en 1997.

La CGC recueille et diffuse des données géoscientifiques et donne des aperçus sur les ressources énergétiques contenues dans les bassins sédimentaires du Canada afin d'appuyer la mise en valeur durable des combustibles fossiles.

L'industrie du pétrole et du gaz est le principal utilisateur des données sur les ressources énergétiques recueillies par la CGC; les autres clients sont les universités, les groupes environnementaux, le grand public et différents niveaux de gouvernement.

Potentiel en ressources des cratères d'impact terrestres

Une coentreprise de l'industrie évalue actuellement le potentiel en hydrocarbures du cratère d'impact de la rivière Steen, dans le nord de l'Alberta. Plusieurs sociétés pétrolières participent à un consortium pour l'acquisition des données géophysiques, auquel les scientifiques de la CGC contribuent en raison de leurs connaissances spécialisées du sujet. La découverte de nouvelles réserves d'hydrocarbures aurait de l'importance puisque des pipelines et d'autres infrastructures existent déjà à proximité.

Les études sur le pétrole dévonien réduisent les risques de l'exploration

La CGC dirige une vaste étude avec l'industrie, dont le financement s'élève à ce jour à 250 000 \$, sur les systèmes de roches mères dévoniennes dans le Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada. Les chercheurs ont rassemblé toutes les données recueillies sur la maturité thermique, créé une base de données détaillée et largement compatible, et produit de nouvelles données sur les régions peu documentées. Les résultats de ce projet de recherche devraient réduire les risques de

l'exploration et offrir à court terme de nouvelles possibilités d'exploration aux partenaires de l'industrie.

Accessibilité du public à la base de données sur le pétrole

La CGC a conclu une entente avec QC Data de Calgary pour que cette société puisse commercialiser et vendre la base de données numériques sur les ressources pétrolières dans les bassins situés au large de la côte est. Cette base de données contient divers ensembles de données techniques et géologiques sur les puits qu'a systématiquement compilés la CGC au cours des 25 dernières années. Elle inclut en outre les résultats de nombreuses interprétations de la CGC dans diverses disciplines comme la géochimie organique, la paléontologie et la stratigraphie. L'accès à ces bases de données arrive à un moment opportun alors que plusieurs importants projets de production de pétrole sont en cours au large de la côte est.

Collaboration avec l'industrie canadienne du pétrole

La CGC collabore actuellement avec des sociétés ayant entrepris des projets d'envergure au large de la côte est. Par exemple, de concert avec la Hibernia Management and Development Company Ltd., des scientifiques évaluent comment les failles servent de couloirs de migration vers les réservoirs de pétrole ainsi que les problèmes que causerait le drainage de ces réservoirs. La CGC et l'industrie collaborent également à la mise au point de techniques d'interprétation



L'ENTREPÔT DE LA COLLECTION DE CAROTTES ET D'ÉCHANTILLONS

L'entrepôt de la collection de carottes et d'échantillons de la CGC à Calgary est le lieu où sont stockés les carottes, les déblais de forage lavés et non lavés et la documentation sur les puits forés dans l'Ouest canadien, au large des côtes est et ouest et au nord du 60° de latitude Nord. On y trouve 14 cabines d'examen et sept tables que les clients peuvent utiliser. Le personnel y récupère sur demande les matériaux à examiner ou à échantillonner. L'échantillonnage des carottes et des déblais non lavés doit suivre des directives strictes, et toute lame mince ou microplaquette ainsi que les données résultantes doivent être retournées à la fin de la période de prêt. Elles sont alors intégrées à la collection des échantillons traités, dont les microplaquettes et les lames minces sont disponibles pour un prêt.

Les heures d'ouverture sont de 8 h à 12 h et de 13 h à 16 h, du lundi au vendredi.

Téléphone : (403) 292-7057

Télécopie : (403) 292-5377

Courr. él. : ascott@gsc.nrcan.gc.ca



sismique tridimensionnelles d'avant-garde pour mieux visualiser les systèmes paléosédimentaires souterrains. L'exploration des hydrocarbures axée sur les pièges stratigraphiques peu démarqués que sont, entre autres, les cônes de turbidites, s'en trouve facilitée.

Estimations des ressources en hydrocarbures

Les évaluations énergétiques faites par la CGC présentent une description du contexte géologique des gisements d'hydrocarbures. Aussi les sociétés d'exploration et d'exploitation de pipelines et certains organismes de réglementation et de prises de décisions de différents niveaux de gouvernement en font bon usage. Les estimations sur les ressources en gaz naturel ont porté sur le Carbonifère et le Permien, le Crétacé inférieur et le Crétacé supérieur du Bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada. La CGC a également publié les résultats des évaluations des ressources en gaz contenues dans la portion méridionale du corridor du Mackenzie par l'intermédiaire de l'Office national de l'énergie. Dans des exposés de vive voix à l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole, à Ottawa, et à la *Canadian Society of Petroleum Geologists*, à Calgary, elle a présenté les estimations de l'ensemble des richesses en pétrole et en gaz que possède le Canada. Toutes les évaluations des ressources sont actuellement réalisées selon la formule de recouvrement des coûts, ceux-ci étant finalement assumés par les clients de l'industrie.

La CGC évalue le potentiel en méthane des couches de charbon en Australie

Puisque la CGC possède une expertise exceptionnelle dans la recherche du méthane contenu dans les couches de charbon (gaz naturel dérivé des couches de charbon et source potentielle d'énergie de remplacement), la BHP Australia Coal Pty. Ltd. a conclu un contrat avec la CGC pour qu'elle évalue le potentiel des propriétés de cette société en Australie. Ce projet formera la base pour déterminer les cibles d'exploration et élaborer une stratégie d'exploration d'une durée de cinq ans dans cette région de 20 000 kilomètres carrés. Les données australiennes pourront également servir aux scientifiques canadiens pour approfondir leurs connaissances sur les ressources en méthane dans les couches de charbon au pays.

Potentiel en hydrocarbures de la Gaspésie

La CGC s'est associée à l'INRS-Géoressources et à l'Université Laval pour fournir à la société Shell Canada des données lui permettant de mieux cibler ses activités d'exploration en Gaspésie. L'information sur le contexte géologique régional ainsi que sur les caractéristiques sédimentologiques des séquences siluro-dévonienne (360 à 440 millions d'années) devrait permettre d'identifier les roches mères et les roches réservoirs potentielles. Cette initiative s'inscrit dans le regain d'intérêt dont font l'objet les bassins sédimentaires de l'Est du Canada.



L'avenir de la paléontologie au Canada

La CGC continue de consacrer beaucoup de ressources à la paléontologie au Canada en recueillant de nouvelles données, en tenant des archives sur les fossiles invertébrés du Canada et en coordonnant les activités nationales. Face aux réductions globales touchant les ressources et l'expertise, les paléontologues de la CGC, des universités et des musées se sont regroupés pour trouver de nouvelles façons de planifier, de coordonner et de mettre au point des services de consultation, d'information et d'alimentation de bases de données dont le Canada a besoin en matière de paléontologie. La première étape consiste à faire l'inventaire des paléontologues disponibles dans tous les secteurs pendant les prochaines années et à prévoir les besoins en cette matière par les divers groupes de clientèle des organismes géologiques canadiens. L'objectif visé est de mettre en commun et de partager plus efficacement les ressources, les installations et l'expertise, de manière à faire face aux urgences et à jeter la base des discussions futures pour ce qui est de la stratégie.

À plus long terme, il faudra trouver une façon efficace de faire correspondre les ressources disponibles avec les besoins des clients et orienter les étudiants vers les domaines de spécialisation qui seront en demande lorsque les scientifiques en poste prendront leur retraite. La CGC souhaite mettre en place un système novateur qui permette de mener des recherches et d'offrir des services essentiels qui coupent court aux barrières gouvernementales et universitaires.

La perte de collections paléontologiques valables que pourraient causer les réductions budgétaires de nombreux instituts hôtes est un autre important sujet de discussion. De plus, les paléontologues de la CGC participent avec ceux d'organismes étrangers à l'élaboration de normes sur les bases de données afin de s'assurer que les données sur les fossiles du Canada sont systématiquement stockées selon un protocole qui est non seulement compatible avec des normes internationales entièrement nouvelles, mais qui permettra éventuellement de saisir la totalité des informations disponibles à l'échelle nationale dans les bases de données séparées des différents organismes. Il s'agit là d'un aspect important de la conservation de cette portion du patrimoine naturel du Canada, qui documente la diversité biologique à travers les âges et donne accès à des données qui appuient les interprétations chronologiques des unités géologiques indiquées sur les autres cartes et dans les rapports publiés par la CGC et d'autres organismes.

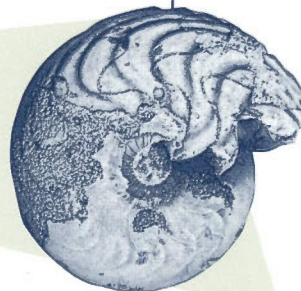
CGC-DIRECT

Les terminaux «CGC-direct» donnent aux clients et au grand public un accès par Internet aux ressources électroniques de la Commission géologique, notamment aux bases de données en direct, aux publications et aux services interactifs. Les sites CGC-direct sont en outre configurés pour afficher les publications choisies de la CGC que l'on peut commander électroniquement pour achat ou obtenir par prêts interbibliothèques. En collaboration avec les organismes géoscientifiques provinciaux, des sites ont été créés à Toronto et à Winnipeg, et d'autres sont prévus dans d'autres villes.

**Ministère du Développement
du Nord et des Mines
de l'Ontario**

Queen's Park
Édifice Macdonald, 2^e étage
900, rue Bay (à Wellesley)
Toronto (Ontario) M7A 1C3

**Ministère de l'Énergie et
des Mines du Manitoba**
1395, avenue Ellice, bureau 360
Winnipeg (Manitoba)
R3G 3P2



La CGC est la principale source d'information en géologie marine du Canada, tâche lourde à accomplir. Les régions côtières et extracôtières, incluant les Grands Lacs, représentent près de 40 pour 100 du territoire canadien et elles recèlent des ressources de grande valeur en hydrocarbures et en minéraux.

Les connaissances que l'on possède actuellement sur ces vastes zones équivalent à peu près à celles que l'on possédait à la fin du siècle dernier sur la masse continentale du pays – vastes territoires non cartographiés, limites territoriales floues, potentiel en ressources imprécis et manque de connaissances sur l'environnement.

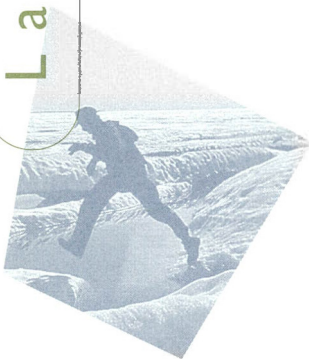
Comprendre l'évolution de l'Arctique

La CGC a terminé une compilation repère des données magnétiques de l'Atlantique Nord et de l'océan Arctique et des masses continentales environnantes. Ces données serviront à affiner les modèles de l'évolution tectonique de la région et à délimiter les bassins sédimentaires. Comme suite à cette vaste entreprise, la CGC a participé à un projet conjoint avec l'industrie afin de procurer un logiciel et des cours de formation à un organisme russe qui a l'intention de réaliser un projet semblable.

La CGC a en outre publié dans les dossiers publics un catalogue des données acquises par sismique-réfraction dans l'Arctique. En plus de contenir des données provenant des pays de l'Ouest, surtout le Canada et la Norvège, ce catalogue donne accès, pour la première fois aux scientifiques occidentaux, à une partie des données de réfraction recueillies sur cette région par les Russes. En 1994, les restrictions imposées sur les données russes ont été levées et la CGC a été invitée à participer à la consolidation des fichiers et à leur conservation sous forme numérique, et à les mettre à la disposition de la communauté géoscientifique des pays de l'Ouest. Il est difficile et coûteux de réaliser des levés sismiques dans l'Arctique; la CGC s'estime privilégiée d'avoir accès à ces ensembles de données gratuitement ou à peu près, en échange de conseils et d'une expertise qu'elle possède. Les profils de vitesse dans ce catalogue sont cruciaux pour établir l'épaisseur des sédiments dans l'Arctique, et ainsi localiser les vastes accumulations susceptibles de contenir des hydrocarbures.

La cartographie marine concourt à la sécurité dans les mines

La CGC a réalisé un levé bathymétrique par balayage de reprise au-dessus des mines subocéaniques au large du Cap-Breton. Ce levé, réalisé en collaboration avec la Société de développement du Cap-Breton et le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie, visait à déterminer la subsidence annuelle du fond marin au-dessus des chantiers miniers. Les scientifiques peuvent ensuite évaluer les risques d'inondation de la mine par l'eau de mer et se servir des informations pour planifier les futures mines.



Étude sur le transport des sédiments en vue de la mise en valeur des gisements de gaz au large des côtes

La société Mobil Oil Canada Ltd. et la CGC collaborent actuellement à la quantification des dangers auxquels sont confrontés les installations de production de gaz près de l'île de Sable, sur la plate-forme Néo-Écos-saise. Les améliorations apportées aux instruments utilisés sur le fond marin permettent de suivre en temps réel le transport des sédiments durant les tempêtes. Les aspects physiques du transport des sédiments ont été documentés; on les applique actuellement aux processus de migration des formes de fond de grande dimension durant les tempêtes et les affouillements. Ces mesures servent en outre de vérités-terrain utiles pour le perfectionnement des modèles régionaux de transport sédimentaire.

Changements du niveau marin dans les régions de l'Atlantique au Canada

Il est essentiel de connaître les vitesses de changement des niveaux marins pour une gestion éclairée des zones littorales, une composante importante de la nouvelle *Loi sur les océans du Canada*. Le traçage d'une courbe haute résolution du niveau de la mer dans les marais au fond de la baie de Fundy montre que la croissance a connu des étapes correspondant à des périodes alternantes de hausse rapide et lente du niveau marin au cours des 3 000 dernières années. Il ressort que

la hausse rapide du niveau marin qui a lieu actuellement dans l'Atlantique au Canada n'est pas un événement unique et qu'il a pu se produire plusieurs fois au cours des derniers millénaires. La variabilité temporelle et spatiale des tendances à long terme du niveau marin dans l'Atlantique au Canada a également été la cible de projets de cartographie infralittorale à Terre-Neuve, où l'on a cartographié une série de deltas postglaciaires de bas niveau. Le recours inédit dans ces projets à la technique de cartographie à multiples faisceaux a mis en évidence de nouveaux mécanismes très complexes de transport de sédiments dans la zone littorale.

Recherche sur les dangers de l'affouillement glaciaire

Dans l'Arctique, l'Atlantique et les Grands Lacs, la glace délestée modifie la composition physique et les propriétés géotechniques des sédiments du fond marin. L'affouillement par les icebergs représente un danger direct pour les ouvrages, les câbles et les pipelines extracôtiers. Les cartes du fond océanique dressées annuellement par la CGC à Resolute, dans les Territoires du Nord-Ouest, lorsqu'on les combine aux résultats des études menées par le Musée canadien de la nature montrant avec quelle rapidité les organismes retournent sur le fond perturbé, ont permis aux scientifiques d'élaborer des modèles de la fréquence des processus d'affouillement glaciaire. Sur les Grands Bancs, les cartes ont confirmé les estimations antérieures indiquant que l'affouillement est un phénomène peu fréquent. Cependant, la fréquence et la profondeur des perturbations du fond océanique par les icebergs varient selon le lieu et elles représentent une réelle contrainte à la mise en valeur des ressources en pétrole et en gaz prévue au large des côtes.



Source : Robert Taylor, CGC



Érosion littorale, îles de la Reine-Charlotte

Les scientifiques ont évalué les vitesses et les processus d'érosion littorale à deux sites situés en Colombie-Britannique, soit à l'île Savary et sur la côte est de l'île Graham, dans les îles de la Reine-Charlotte. Aux deux endroits, l'érosion est très rapide et menace les propriétés, l'infrastructure littorale et les ressources forestières.

Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer

C'est par des études menées par la CGC et le Service hydrographique du Canada (SHC) que sera déterminée la zone océanique sur laquelle le Canada exercera sa souveraineté lorsqu'il ratifiera la *Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer*. Le Canada a déclaré que la ratification de la Convention est tout à fait prioritaire. Celle-ci est entrée en vigueur en 1994 pour les pays qui l'ont ratifiée. Aux termes de la Convention, la souveraineté du Canada pourrait s'étendre bien au-delà de la limite minimale de 200 milles, en particulier dans les océans Atlantique et Arctique. On estime que les droits que possède le Canada sur les ressources océaniques et subocéaniques pourraient s'étendre à une région à peu près égale en superficie à celle des trois provinces des Prairies réunies.

L'article 76 de la Convention spécifie la façon dont un État côtier peut délimiter la marge continentale sur laquelle il pourrait exercer ses droits de souveraineté aux fins de l'exploration et de l'exploitation des ressources naturelles. En se basant sur ces critères, le SHC et la CGC compilent les données bathymétriques disponibles dans la région de l'Atlantique et étudient leur exactitude et leur exhaustivité afin de déterminer si elles sont suffisantes pour établir les limites externes de la plate-forme continentale du Canada ou s'il faut entreprendre des levés additionnels et, dans ce cas, à quels endroits. Après sa ratification de la Convention, le Canada aura dix ans pour réunir les données qui appuieront les limites qu'il aura définies. Selon les indications actuelles, la région revendiquée dans l'Atlantique pourrait receler des réserves rentables de gaz, de pétrole et d'hydrates de gaz.



Tous les problèmes liés à l'environnement et toutes les solutions ont une composante géoscientifique, et la CGC est l'une des principales sources d'une telle expertise au niveau national.

Grâce à ses travaux de recherche, elle approfondit sans cesse nos connaissances sur les risques naturels, comme les séismes, les orages magnétiques et les glissements de terrain, ainsi que certaines conditions du milieu, comme le pergélisol ou les composés métalliques présents à l'état naturel. Ces connaissances sont essentielles pour faire face aux problèmes environnementaux tels que le changement climatique et la pollution, pour effectuer des évaluations environnementales et contribuer au développement durable.

Carte de la sismicité — Code du bâtiment de l'an 2000

Dans le cadre de son Programme national sur les risques sismiques, dirigé à partir de ses bureaux d'Ottawa et de Sydney, la CGC a terminé la mise au point d'une nouvelle série de produits qui tiennent compte des nouvelles informations sur le potentiel sismique dans l'ouest et l'est du pays. Les nouvelles informations sur les risques sismiques se présentent sous la forme d'un spectre uniforme des risques en un lieu donné, à partir duquel on peut choisir des valeurs de risque spécifiques selon le type de bâtiment considéré. Les nouveaux produits ont été préparés au début de 1996 et ils subiront une période d'essai de deux ans et une évaluation par les ingénieurs avant leur formulation finale, laquelle fera partie du *Code national du bâtiment* de l'an 2000.

Projets d'hydrogéologie pour analyser les ressources souterraines

Les ressources souterraines sont cruciales pour le bien-être des Canadiens. Pour les gérer comme il se doit, il est primordial de connaître les effets de la géologie sur les ressources en eau souterraine, notamment sur la qualité et le stockage de l'eau et son alimentation, sa circulation interne et son évacuation.

- > *Moraine d'Oak Ridges* : La Moraine d'Oak Ridges est le principal réservoir d'eau souterraine de la grande région métropolitaine de Toronto et constitue, de ce fait, un facteur critique dans toute décision liée à l'approvisionnement en eau de cette région. Pendant plusieurs années, la CGC a dirigé un partenariat avec l'industrie, les universités et le gouvernement de l'Ontario pour approfondir nos connaissances de l'hydrogéologie de la moraine. Ces travaux auront des effets directs sur la région et jetteront les assises à partir desquelles sera élaboré un programme d'hydrogéologie qui étudiera les eaux souterraines dans une perspective nationale.
- > *Piémont laurentien* : La région de Portneuf, dans le sud du Québec, qui est aux prises avec de nombreux problèmes environnementaux tant dans ses zones rurales, urbaines qu'industrielles, servira de région type pour connaître l'hydrogéologie de la rive nord du Saint-Laurent. En collaboration avec le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, INRS-Géoressources et les autorités



SERVICES D'INFORMATION SUR LES RISQUES NATURELS

PRÉVISION DES ORAGES MAGNÉTIQUES

Le premier du genre dans le monde, ce service de la CGC donne à toutes les heures des prévisions sur les orages magnétiques à des clients issus de l'industrie, des universités, des gouvernements et du public. Les demandes par téléphone ou par Internet ont dépassé 3 000 au cours de sa première année d'exploitation.

NOTIFICATION DES SÉISMES POUR LES BARRAGES ET POUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES

La CGC produit sans délai des informations sur le lieu et sur la magnitude des séismes importants dans l'est du Canada et les envoie directement aux bureaux de sécurité des barrages d'Hydro-Québec et des centrales nucléaires d'Ontario Hydro. Cette information, envoyée par télécopie ou par courrier électronique, donne la distance entre le séisme et les installations critiques et permet aux sociétés de services d'évaluer les effets possibles des séismes sur leurs équipements et de planifier leur réaction en conséquence.

RÉSEAU DE NOTIFICATION DES ÉVÉNEMENTS VOLCANIQUES

Les cendres volcaniques, en encrassant les moteurs d'avions, peuvent présenter un grave danger pour la sécurité aérienne. La CGC participe à un réseau international pour avertir les sociétés aériennes, dans les plus brefs délais, de toute activité volcanique afin d'éviter les pertes d'avions ou les dommages que ces derniers pourraient subir s'ils venaient à traverser un nuage de cendres volcaniques.

municipales, la CGC met au point une méthode pour cartographier les aquifères, qui servira de modèle à d'autres municipalités dans le cadre de la nouvelle politique sur la gestion des eaux souterraines qu'est en train d'élaborer le gouvernement provincial.

Reconstitution de l'histoire géologique du lac Winnipeg

La géologie et l'histoire géologique du lac Winnipeg sont le point de convergence de travaux de recherche menés par la CGC en collaboration avec le ministère de l'Énergie et des Mines du Manitoba, Hydro-Manitoba, Pêches et Océans Canada et plusieurs universités canadiennes et américaines. Ces travaux ont révélé de nouveaux aspects de la géologie des roches présentes sous le lac Winnipeg, modifiant substantiellement nos connaissances sur la géologie du substratum rocheux et indiquant une épaisseur insoupçonnée des sédiments. Ce projet vise en outre à modéliser l'évolution géologique du lac Winnipeg par rapport à l'érosion des rives, aux changements de niveau du lac et à la sédimentation, et à surveiller les éléments naturels toxiques dans l'environnement par l'analyse des sédiments et des eaux lacustres. De plus, la grande partie de la région entourant le lac continue son soulèvement amorcé depuis que la dernière glaciation a cessé d'exercer un poids sur cette partie de l'écorce terrestre. Le

soulèvement est mesuré au moyen de systèmes de positionnement global et de levés gravimétriques détaillés.

Des études sur la combustion du charbon pour examiner le potentiel de contamination de l'environnement

On trouve des traces de chrome dans les cendres volantes et les cendres accumulées dans le fond des centrales électriques alimentées au charbon. Bénéficiant de fonds et de la collaboration de diverses sociétés qui utilisent ces centrales, la CGC a publié des résultats importants indiquant, par exemple, que la grande partie des effluents de chrome sont en réalité constitués du chrome métallique dérivé de l'acier contenu dans l'usine elle-même plutôt que du charbon alimentant la centrale. Cette découverte aura des répercussions importantes sur les stratégies de restauration du fait, d'une part, que l'on a localisé la source et, d'autre part, que cette forme de chrome n'est pas biologiquement disponible (dans la chaîne alimentaire) et ne constitue pas, par conséquent, un danger direct. Ces travaux en cours ont, comme autre résultat notable, permis de découvrir qu'il est possible d'empêcher une quantité significative de particules dangereuses de contaminer l'environnement en utilisant des argiles dans la chaudière à combustion. De petites sphères de nouveaux composés se forment à partir de l'argile pendant la combustion du charbon et capturent les matières potentiellement dangereuses.



Les métaux dans l'environnement

Dans l'environnement se trouvent de nombreux métaux qui peuvent avoir des effets positifs, neutres ou négatifs sur la santé des humains et d'autres organismes. Comme la présence des métaux est due à des processus naturels ou à l'activité humaine, il est essentiel de distinguer ces deux sources pour élaborer des stratégies visant à éviter ou à atténuer tout effet néfaste dû à des concentrations dangereuses.

Le Programme national de reconnaissance géochimique de la CGC et d'autres levés régionaux fournissent des données sur les facteurs géologiques et géochimiques qui déterminent les concentrations naturelles de métaux dans les sédiments d'eau douce, les eaux, les sédiments glaciaires et les sols. Lorsque les sources de pollution humaine sont éloignées, les concentrations de métaux reflètent la teneur naturelle des roches ainsi que les processus d'érosion glaciaire et de météorisation qu'elles ont subis. Ces concentrations varient d'une région à l'autre au Canada.

La détermination des concentrations de base des métaux dans le but d'établir la pollution d'origine anthropique est une activité clé de la CGC. Cette dernière participe à la délimitation des zones où les variations naturelles des concentrations métalliques représentent des problèmes potentiels de santé. Dans ce cas, il est important de déterminer si le métal est biologiquement disponible (dans la chaîne alimentaire) ou s'il peut le devenir. Si les métaux sont biodisponibles, on peut envisager une modification de l'environnement en espérant que les effets ne soient pas trop néfastes.

Les recherches menées par la CGC, en collaboration avec d'autres ministères et groupes intéressés, contribuent à la mise sur pied de programmes internationaux sur les métaux dans l'environnement avec l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la Commission économique pour l'Europe (de l'ONU) et la Commission de coopération environnementale (de l'ALÉNA).

Les rapports de la CGC touchant cette question sont les suivants :

Trace metals in the environment: a geological perspective, par P.E. Rasmussen, Bulletin 429 de la CGC.

Ontario compilation: copper in lake sediments, par P.W.B. Fiske et al., carte à 1/500 000, Dossier public 2959 de la CGC.

Pour obtenir des renseignements, se reporter à la page 35.

Réfraction sismique

La CGC possède 234 enregistreurs et appareils (ordinateurs) de terrain qui fonctionnent sur le logiciel Lithoseis de la CGC. Elle possède également une expertise dans la conception et la réalisation d'expériences de réfraction, et des compétences étendues dans le traitement et l'interprétation des données. En 1995-1996, des levés de sismique-réfraction ont été réalisés en Californie pour la USGS ainsi qu'en Nouvelle-Zélande.

Source :

Sous-division de la géophysique de la croûte
Commission géologique du Canada
7, place de l'Observatoire
Ottawa (Ontario) K1A 0Y3
Téléphone : (613) 992-0758
Télécopie : (613) 992-8836

Électromagnétisme

La CGC possède 16 appareils d'enregistrement magnétotellurique à longue période ainsi que le logiciel d'affichage et de traitement des données. Elle possède en outre l'expertise nécessaire pour exécuter les travaux sur le terrain et pour le traitement et l'interprétation des données. En 1995-1996, des levés ont été réalisés au Tibet en collaboration avec des chercheurs de la Chine et des États-Unis, et en Alberta dans le cadre du transect du socle albertain du projet LITHOPROBE.

Source :

Sous-division de la géophysique de la croûte
Commission géologique du Canada
7, place de l'Observatoire
Ottawa (Ontario) K1A 0Y3
Téléphone : (613) 995-8844
Télécopie : (613) 992-8836

Services de paléontologie

On peut recourir aux services et aux laboratoires de paléontologie de la CGC pour réaliser conjointement un large éventail d'activités d'envergure nationale ou internationale, qui correspondent aux services actuellement disponibles, sur la base du recouvrement des coûts selon des conditions établies pour chaque cas. Parmi ces activités, mentionnons l'identification et l'interprétation des fossiles, les préparations faites en laboratoire, les renvois d'échantillons à des spécialistes, les contributions aux études stratigraphiques régionales, les cours de courte durée et les stages de formation (à l'interne ou à l'externe), l'analyse des besoins et des services de consultation pour la mise sur pied de laboratoires et d'autres installations. Pour renseignements, s'adresser à :

T.P. Poulton
Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.,
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7096
Télécopie : (403) 292-6014
Courr. él. : poulton@gsc.nrcan.gc.ca

PLEINS FEUX sur la recherche portant sur les risques naturels

Les risques naturels sont liés à des phénomènes régis par des facteurs relevant notamment de la géologie, de la géomorphologie et du climat. Comme ces facteurs ne sont pas cloisonnés par des frontières politiques, la recherche de ce type de risques ne doit pas tenir compte des limites provinciales, territoriales ou même nationales.

L'étude des risques naturels tant sur terre que dans l'océan représente un élément essentiel du mandat de la CGC. Son programme d'études dans ce domaine traite d'un large éventail de sujets dans toutes les régions du pays et fait appel à un bassin de scientifiques et d'installations spécialisés. La recherche couvre plusieurs disciplines géologiques et est souvent effectuée en collaboration avec des organismes gouvernementaux, des universités et l'industrie.

Les questions relevant de la sécurité publique, de la protection de l'environnement et du développement durable sont au centre des travaux du programme sur les risques naturels de la CGC. Le Canada étant un pays relativement jeune, le dossier historique des risques naturels est quelque peu limité. Les travaux de la CGC contribuent à reconstituer l'histoire du pays dans ce domaine et à déterminer les régions susceptibles de

connaître des événements géologiques d'origine naturelle. Pour réduire ou éviter les effets de ces événements dans une région, il est crucial d'être au fait du potentiel de risque qu'elle présente.

On peut classer les risques naturels en deux groupes : les risques de catastrophe (impact soudain) et les conditions de milieu dangereuses.

RISQUES DE CATASTROPHE

Les catastrophes éventuelles qu'étudie la CGC sont les glissements de terrain, les éruptions volcaniques, les séismes, les orages géomagnétiques, les impacts de météorite et les tsunamis. Ils peuvent tous se produire avec rapidité et sans avertissement, menaçant les vies et les propriétés.

Parmi les exemples de recherche en cours, mentionnons l'étude de la sismicité dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique et l'étude des ruptures de talus sous-marins dans le détroit de Georgia, en Colombie-Britannique. Les études géologiques et géophysiques de la CGC sont fondamentales pour comprendre les causes, la fréquence et les effets des séismes. Les données et les méthodes qui découleront de ces études d'envergure seront utiles pour les divers organismes gouvernementaux chargés de la planification des mesures d'urgence, et elles pourront s'appliquer à d'autres régions susceptibles d'être secouées par des séismes. Ces données serviront à modifier les codes du bâtiment et les méthodes de construction locales. Les études sur les risques naturels dans les régions littorales et infralittorales du détroit de Georgia pourront s'appliquer à d'autres régions du pays. Parmi les sujets d'intérêt particulier figurent les ruptures de talus et le transport des sédiments vers le bas des talus, phénomènes qui risquent d'endommager les câbles sous-marins

et les infrastructures littorales. Les régions cibles sont le delta du Fraser, le détroit de Malaspina et le chenal Sabine, toutes situées en Colombie-Britannique.

CONDITIONS DE MILIEU DANGEREUSES

Les conditions de milieu dites dangereuses sont peu apparentes et leur évolution est lente. Il est beaucoup moins probable que des vies soient menacées à très court terme, mais ces conditions peuvent provoquer des dommages aux propriétés ou des problèmes de santé publique. Les conditions de milieu dangereuses qu'étudie actuellement la CGC sont le pergélisol et les hydrates de gaz, les concentrations naturelles potentiellement toxiques ou carencées de métaux et les modifications causées aux processus géomorphologiques par le réchauffement du climat.

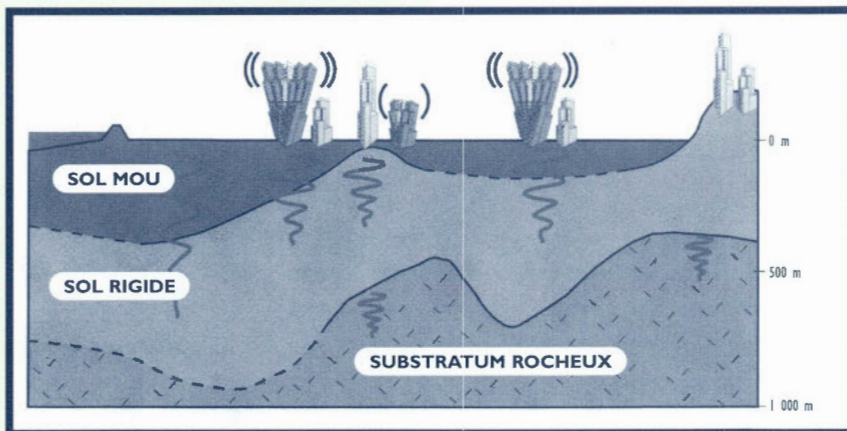
À titre d'exemple de recherche menée par la CGC sur les conditions de milieu dangereuses, mentionnons celle portant sur le pergélisol dans le Nord. L'essor rapide de l'exploration et de la mise en valeur des ressources dans la Province des Esclaves, dans les Territoires du Nord-Ouest, stimulé par la découverte de diamants en 1991, a soulevé certaines préoccupations. On déplore le fait que l'exploitation des ressources pourrait débuter avant que ne soient recueillies et diffusées les données de base nécessaires pour évaluer les répercussions de leur mise en valeur. La CGC, grâce à un financement du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien et de l'industrie, a pris des mesures pour combler cette lacune, et ce, de façon prioritaire.

La CGC collabore avec d'autres pays, échangeant connaissances et expertise, pour avoir une vue d'ensemble plus complète des risques naturels.

Des études ont été menées en collaboration avec les États-Unis sur la paléoséismicité dans le nord-ouest du Pacifique, d'autres avec le Japon sur les effets du séisme de Kobe et les glissements qu'il a provoqués, et d'autres encore avec la Russie sur le pergélisol et les hydrates de gaz. La Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles des Nations Unies est l'un des programmes internationaux de premier plan auxquels participe activement la CGC.

La Décennie a servi à sensibiliser davantage le public aux risques naturels. Ce fait est d'autant important qu'un public mieux informé sera plus en mesure de faire face aux désastres naturels qui se produiront dans l'avenir. La contribution de la CGC s'est en partie traduite par une participation à la production d'une affiche sur les risques naturels au Canada, que le public peut obtenir par le biais du magazine *Canadian Geographic* et du Service d'information de l'Atlas national. Toujours dans l'esprit de la Décennie, la CGC a récemment entrepris la synthèse des risques naturels qui indiquera les risques naturels dans le paysage canadien et au large des côtes.

Les scientifiques de la CGC tentent actuellement d'élucider la façon dont la géologie, la configuration des bassins et les propriétés géotechniques influent sur les mouvements du sol causés par les séismes. Les lignes ondulées sur le diagramme montrent comment la magnitude, la durée et la fréquence dominante sont modifiées par la structure du sol et du socle. Cette variation pourrait être à l'origine des réactions différentes aux séismes des immeubles à quelques étages et des gratte-ciel.





Source : Christian Bégin, CGC

Un important glissement de terrain s'est produit au printemps de 1996 le long de la rivière Machiche à Saint-Boniface de Shawinigan, situé à 25 kilomètres au nord-ouest de Trois-Rivières. Le glissement a entraîné un volume d'environ 8 millions de mètres cubes de sol, ce qui en fait l'un des plus importants observés dans les basses terres du Saint-Laurent au cours du siècle. L'événement n'a causé ni perte de vie ni dommage, mais il aurait pu avoir des conséquences graves en raison de la proximité de routes et de lignes électriques à haute tension. La visite du site et les travaux subséquents par la CGC auront pour but de déterminer les mécanismes qui ont joué un rôle dans le glissement.

Le changement climatique planétaire dévoile le passé pour nous aider à prévoir l'avenir

Il y a 45 millions d'années, l'Arctique canadien était une forêt tropicale et, un peu plus récemment, voilà 22 000 ans, Toronto se trouvait sous 1 000 mètres de glace. Le climat n'est pas figé. Les données historiques et géologiques montrent qu'il est en perpétuel changement, régi par des forces naturelles allant du rayonnement solaire à l'activité volcanique. La collectivité scientifique internationale est d'accord sur le fait que les activités anthropiques ont des incidences nettes sur le changement à l'échelle planétaire, comme le souligne le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) dans son rapport publié en 1996. Dans l'avenir, si les concentrations des gaz à effet de serre continuent de s'accroître, ou même de se stabiliser au niveau actuel, le GIEC prévoit que les températures globales continueront d'augmenter.

Par ses recherches, la CGC détient la clé à la compréhension du changement climatique. Ses scientifiques élaborent des modèles des processus géologiques actifs et étudient la façon dont ceux-ci sont liés aux fluctuations climatiques. L'exactitude des modèles géologiques de la CGC et des modèles de circulation générale utilisés par les météorologues pour simuler le changement climatique peut être vérifiée en recourant aux connaissances que l'on possède actuellement sur les climats et les environnements du passé. Les archives naturelles, comme les carottes de glace et de sédiments lacustres, aident les géologues à reconstituer les climats anciens et leur mode de fonctionnement. Les modèles géologiques et climatiques sont mis à l'essai pour vérifier s'ils donnent une représentation exacte des climats passés, préalablement établis à partir des données géologiques.

En appliquant leurs modèles et les connaissances qu'ils ont acquises sur les climats et les environnements présents et passés, les scientifiques peuvent prévoir les répercussions ou les susceptibilités probables qui découleraient des scénarios futurs de changement climatique dans les différentes régions du Canada. La CGC se penche également sur les coûts socio-économiques qui résulteraient d'un changement climatique et participe à l'élaboration de stratégies d'adaptation et d'atténuation.



Source : Laura Radburn, CGC

Prélèvement de carottes de glace dans l'île Melville

Une des responsabilités premières de la CGC est de donner à tous les Canadiens l'accès aux résultats de ses recherches. En s'appuyant sur un réseau étendu et solide, et en utilisant les techniques les plus perfectionnées de production cartographique, d'édition et de diffusion de l'information, la CGC a accéléré son passage à l'impression sur demande, entièrement numérique, de cartes et de rapports et a accru la rapidité de production des produits numériques comme les CD-ROM (techniques multimédias interactives).

Contribution de la CGC à la production d'ouvrages majeurs en paléontologie

La CGC, par sa participation et son soutien, a concouru à la parution récente d'un ouvrage en trois tomes sous les auspices de l'American Association of Stratigraphic Palynologists. *Palynology: principles and applications* est une importante contribution aux publications sur la paléontologie. Il s'agit d'une synthèse globale de tous les aspects des microfossiles organiques résistant à l'acide, soit un groupe de fossiles important et nombreux qui trouve une grande application dans l'industrie des hydrocarbures ainsi que dans la cartographie géologique et les études sur la géologie structurale. Des scientifiques de la CGC ont révisé les volumes et ont, à l'instar de nombreux auteurs d'autres pays, rédigé plusieurs chapitres de l'ouvrage. Voilà un exemple de collaboration fructueuse entre les gouvernements, l'industrie et les universités.

Sensibilisation du public

Tous les bureaux de la CGC au pays participent à de nombreuses activités de vulgarisation afin de sensibiliser les Canadiens à l'apport des géosciences dans leur vie. Plusieurs de ces activités sont destinées aux étudiants pour les encourager à entreprendre une carrière géoscientifique. Voici quelques exemples d'activités réalisées en 1995-1996 :

- > Participation à une exposition spéciale pour mettre en relief la richesse minérale de l'Arctique au pavillon «Inuit Spirit of the Arctic» à l'exposition nationale du Canada tenue en 1995 à Toronto. Environ 1,8 million de personnes ont visité ce pavillon.
- > Organisation d'événements très courus pendant la Semaine nationale des sciences et de la technologie et son équivalent québécois, la Quinzaine des sciences, aux bureaux de la CGC à Sainte-Foy, Ottawa et Calgary.
- > Accueil de plus de 200 étudiants de partout au Canada dans le cadre du programme «Le patriotisme vécu» du Club Rotary du Canada en mars 1996.
- > Organisation de rencontres scolaires pour que des scientifiques de la CGC s'adressent aux étudiants par le biais du Programme «Les innovateurs à l'école», qui est un programme national, *Rent a Scientist*, en Nouvelle-Écosse, *Calgary Science Hotline*, en Alberta, et *Scientists in the Schools* en Colombie-Britannique.
- > Nombreuses visites guidées des installations de la CGC pour les étudiants et le grand public, et organisation d'excursions et d'ateliers pour les professeurs.



DONNÉES ET SERVICES GÉOPHYSIQUES

Données aéromagnétiques et gravimétriques

Le Centre de données géophysiques fournit des données aéromagnétiques et gravimétriques pour la réalisation de projets scientifiques, cartographiques et d'exploration. Des cartes en couleurs et des données numériques sont produites sur demande et sans retard indu, selon les spécifications des clients, à l'échelle voulue et dans des formats très variés.

Les données aéromagnétiques et gravimétriques de tout le pays, tant des terres continentales que des régions océaniques adjacentes, sont disponibles en direct. Les détails sur les levés et les prix apparaissent dans un tableau et sont calculés selon la superficie de la zone couverte représentée en image. L'adresse d'accès au catalogue du Centre de données géophysiques est la suivante : <http://gdcinfo.agg.nrcan.gc.ca/catfre.html>

Pour renseignements, s'adresser au :

Centre de données géophysiques
Commission géologique du Canada
1, place de l'Observatoire
Ottawa (Ontario) K1A 0Y3
Téléphone : (613) 995-5326
Télécopie : (613) 992-2787
Courr. él. : infogdc@agg.nrcan.gc.ca

Données gamma, magnétiques et EM-TBF acquises par avion

La CGC recueille des données combinant des valeurs gamma, aéromagnétiques et EM-TBF et les publie sous forme de cartes ou de données numériques que l'on visualise et imprime avec le logiciel SurView.

De plus, la CGC :

- > gère des installations d'étalonnage pour les spectromètres gamma utilisés dans les levés aériens et terrestres
- > supervise les contrats des levés aériens
- > donne des cours de formation et des ateliers sur les concepts théoriques et les applications
- > conduit des études au sol pour expliquer les configurations des données aériennes et met au point des applications utiles pour l'établissement des cartes géologiques, l'exploration minérale et l'environnement.

Pour renseignements, s'adresser à la :

Section de la géophysique aéroportée
Commission géologique du Canada
601, rue Booth, bureau 594
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-1235
Télécopie : (613) 996-3726
Courr. él. : kford@gsc.nrcan.gc.ca
Web : http://www.geophys.gsc.nrcan.gc.ca/_airgs/hp_f.htm

Centre d'information sur les sciences de la Terre

Le Centre canadien d'information géoscientifique et le Centre d'information en géomatique ont fusionné en 1996 pour devenir le Centre d'information sur les sciences de la Terre (CIST). Conçu pour être le seul point de contact des géoscientifiques qui ont besoin d'informations, le CIST intègre des services documentaires classiques à la création et à la commercialisation de nouveaux produits et services d'information basés sur les nouvelles technologies.

Le CIST possède la plus vaste collection canadienne de monographies, de périodiques et de cartes dans le domaine des sciences de la Terre à l'échelle mondiale. Il offre un accès direct aux deux millions de documents de la bibliothèque de la CGC, à la base de données fédérale sur les géosciences GEOSCAN, à la base de données contenant l'expertise de la CGC et au service de renseignements scientifiques et techniques de la Commission géologique. Les collections incluent également des photographies, les dossiers publics de la CGC, des CD-ROM, des vidéos, des rapports techniques et des bandes audio.

On peut avoir accès aux nombreux produits et services du CIST par le World Wide Web. Les clients extérieurs doivent assumer certains frais de livraison et de consultation. Pour obtenir une brochure ou plus de renseignements à ce sujet, veuillez composer le numéro de téléphone (613) 996-3919. Pour consulter le catalogue de la bibliothèque, on peut utiliser un modem au numéro (613) 947-5722, ou la page d'accueil du CIST à l'adresse Internet suivante : http://www.nrcan.gc.ca/ess/esic/esic_f.html.

Nouveau

CD-ROM sur la géologie de la Cordillère produit par la CGC

La CGC a produit un CD-ROM captivant à partir des données numériques de la carte tectonique de la Cordillère. Financé par l'Entente Canada-Colombie-Britannique sur l'exploitation minière, le disque intitulé *GIS Map Library: A Window on Cordilleran Geology* comprend 22 cartes à l'échelle de 1/1 000 000 portant sur les géosciences et la géographie. Les données se présentent dans plusieurs formats, compatibles avec de nombreux ordinateurs et logiciels de SIG. L'industrie de l'exploration minière utilise ce produit comme arrière-plan des programmes d'exploration régionale. La *U.S. Geological Survey* s'en sert également comme prototype pour réaliser des compilations semblables au Chili, alors que les universités l'utilisent comme outil didactique dans les cours de géologie et de SIG. Pour l'obtenir, il faut s'adresser à la librairie de la CGC à Vancouver (voir le répertoire de la page 39).

Répertoires en direct de la CGC

Vous voulez savoir qui fait quoi et où? Visitez le site du Centre d'information sur les sciences de la Terre et demandez les trois bases de données qui répertorient l'expertise et les données de la CGC :

- > Répertoire des spécialistes de la CGC, pour localiser les spécialistes par domaine ou région géographique;
- > Base de données sur les activités internationales de la CGC, qui répertorie les projets internationaux auxquels participe la CGC, et ses travaux de collaboration avec d'autres organismes à vocation géoscientifique dans le monde;
- > Répertoire des données numériques de la CGC, qui renseigne sur les ensembles de données qu'alimentent les scientifiques de la CGC.

L'accès à ces bases de données passe par l'adresse Internet suivante : http://www.nrcan.gc.ca/ess/esic/dbases_f.html.

Nouveau

Carte des matériaux superficiels du Canada

Cette carte en couleurs illustre les origines et la répartition des divers sédiments non consolidés du paysage englacé du Canada et sert de base de données géologiques pour, notamment, le tracé des corridors de transport, l'agriculture et la foresterie, la localisation des ressources en granulats, la détermination de la provenance des sédiments glaciaires et l'histoire glaciaire. Les cartes de ce genre établissent le cadre de la géologie de surface du pays et illustrent les liens étroits qui existent entre le substratum rocheux et l'histoire glaciaire. La carte est accompagnée d'une base de données nationale contenant les références aux cartes sur les matériaux superficiels, qui sont offertes sur support papier et sous forme numérique. La carte 1880A et le Dossier public 3046 sont disponibles à la librairie de la CGC (voir le répertoire de la page 39).

La CGC a établi des liens étroits avec les musées et les centres scientifiques. À noter que le Planétarium de Montréal a présenté pour la première fois, de septembre 1995 à janvier 1996, toute la collection des météorites canadiens connus, la plupart prêtés par la Collection nationale des météorites de la CGC. Dans la photo, des employés du Planétarium mettent en place le météorite de Madoc, qui pèse 160 kg. L'exposition portative «Terre et mystères» de la CGC, qui a parcouru le Canada depuis 1992, a définitivement élu domicile au Centre des sciences de l'Ontario.



Source : Rob Kelly, CGC

Fonds culturel Logan

Le Fonds culturel Logan appuie les travaux de conservation des archives par le Centre d'information sur les sciences de la Terre. La Fondation canadienne de géologie a créé le fond en 1992 pour commémorer le 150^e anniversaire de la CGC. La campagne de financement de 1995 a permis de recueillir près de 11 000 \$ auprès de 70 donateurs, incluant cinq dons de 1 000 \$. Treize ouvrages faisant partie des livres et des cartes archivés par le Centre ont ainsi été conservés. Les donateurs ont été honorés au cours d'une cérémonie tenue le 27 avril 1996; sont présents de gauche à droite : M. H.R. Steacy, Dr R.W. Boyle et Dr T. Lawrence.



Source : Richard Herd, CGC

PLEINS FEUX sur les activités de la CGC dans le Nord

Source : Gilles Lemieux, CGC



La recherche menée dans l'île de Baffin stimule les investissements

Les études géoscientifiques de la CGC sur le substratum rocheux dans la péninsule Meta Incognita, dans le sud de l'île de Baffin, dans les Territoires du Nord-Ouest, ont causé une effervescence dans l'industrie des minéraux, en particulier lorsque les cartes et les rapports de la CGC ont été publiés en janvier 1996. La recherche menée par la CGC a permis de corréler la géologie de la péninsule avec celle des régions dont le potentiel en nickel-cuivre est prouvé dans la péninsule d'Ungava, au Québec. Au printemps de 1996, l'industrie avait jalonné plus de 100 000 kilomètres carrés de terrain ou avait reçu les permis pour explorer une telle superficie.

Marc St-Onge, chef de projet, et Marc Denis Everell, sous-ministre adjoint du Secteur des sciences de la Terre, présentent un ensemble de cartes et de rapports à Blandine Tulugarjuk, de l'Association des Inuit de la région de Baffin, lors du Colloque sur les minéraux de la CGC.

Les découvertes récentes de diamants, d'or, de métaux communs et d'autres ressources d'intérêt économique dans le Nord canadien ont stimulé l'exploration et la mise en valeur de cette région fragile sur le plan de l'environnement. Il est donc crucial d'accroître nos connaissances géoscientifiques pour s'assurer que ces ressources sont extraites et utilisées de façon sensée. Sous ce rapport, la CGC est une source de grande valeur d'information et d'expertise.

Pendant presque toute son histoire, la CGC a étudié le Nord, cartographiant la géologie des terres continentales et de la région extracôticière, évaluant le potentiel en ressources et analysant l'environnement. Les recherches en cours de la Commission géologique, menées en collaboration avec les territoires et l'industrie, guident les travaux des sociétés d'exploration et fournissent les informations nécessaires pour mettre en valeur de façon durable l'environnement nordique qui est un milieu fragile.

Les études régionales de la CGC sur le substratum rocheux et les matériaux superficiels, les cartes géologiques qu'elle dresse, les modèles de pointe sur les gîtes qu'elle élabore, et les concepts et les techniques d'exploration qu'elle met au point, représentent une infrastructure de connaissances très utiles pour les sociétés d'exploration. La Commission produit également des images tridimensionnelles précises des

bassins sédimentaires du Nord du Canada, images qui facilitent la découverte de gisements et l'évaluation du potentiel en ressources d'hydrocarbures. Les levés géoscientifiques marins procurent des données dont on a besoin pour choisir l'emplacement des puits de pétrole et de gaz au large des côtes, évaluer les répercussions environnementales et situer le parcours des pipelines et le lieu de construction des installations de chargement et d'expédition des ressources.

Les autres travaux de recherche réalisés dans le Nord donnent accès à des informations valables sur la réaction des sols, des littoraux et des fonds océaniques aux séismes, sur les effets de la mise en valeur sur le pergélisol et sur les problèmes liés à la stabilité des talus et aux glissements de terrain. La Commission se penche en outre sur les indices naturels du changement climatique à l'échelle planétaire en prenant, entre autres, des mesures indirectes des variations observées dans les précipitations, la température, le vent et le niveau de la mer au cours des 10 000 dernières années.

Voici quelques faits saillants de 1995-1996 :

PREMIÈRE CARTE DE COMPILATION DE LA GÉOLOGIE DU YUKON

À l'heure actuelle, il n'existe pas de carte géologique en une seule feuille couvrant tout le Yukon. Les sociétés d'exploration qui possèdent des terrains ici et là au Yukon doivent réunir plusieurs feuilles cartographiques d'échelle et de qualité différentes pour obtenir une vue d'ensemble. Le but visé est de produire une compilation numérique de la géologie du Yukon à l'échelle de 1/250 000 et une carte murale à 1/1 000 000. Cette entreprise, qu'appuie de tout son poids l'industrie de l'exploration

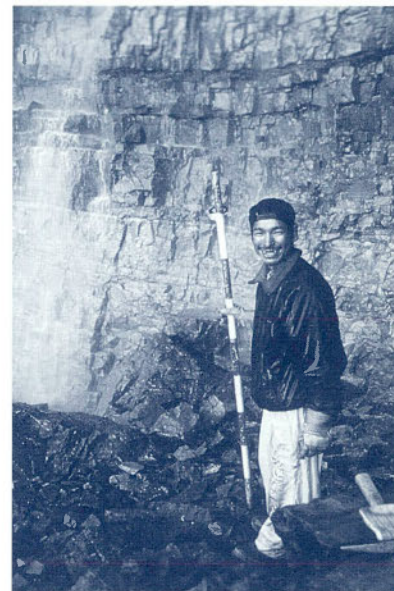
minérale, a été jugée de première priorité à l'atelier sur la planification géoscientifique tenu au Yukon en 1995. Elle est financée conjointement par le gouvernement du Yukon, le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien et la CGC.

ÉVALUATION DES RESSOURCES DANS L'ÎLE BATHURST

Une grande portion septentrionale de l'île Bathurst, dans l'archipel Arctique canadien, a été proposée pour l'aménagement d'un parc national. Dans le cadre du processus d'aménagement des terres, la CGC s'est vue confier la cartographie et l'échantillonnage géochimique de la région ainsi que l'évaluation de son potentiel minéral et énergétique. L'équipe multidisciplinaire de la CGC a découvert des traces importantes de plomb et de zinc à l'extérieur de la zone proposée pour le parc; aussi la zone minéralisée a-t-elle été jalonnée après la publication des résultats. Les groupes intéressés ont reçu les évaluations provisoires du potentiel en ressources minérales et énergétiques, et le personnel de la CGC a participé aux consultations du gouvernement et à celles des collectivités sur les possibilités d'aménagement des terres dans cette région.

RECHERCHE SUR LE PERGÉLISOL

Il est primordial de comprendre les caractéristiques et la répartition du pergélisol pour planifier l'aménagement des terres et minimiser les risques naturels. La CGC, qui possède 30 ans d'expérience dans la recherche sur le pergélisol, a récemment collaboré à un projet international pour produire une nouvelle carte circumpolaire du pergélisol (pour 1996). La CGC a en outre poursuivi ses activités de modélisation pour aider les scientifiques à cartographier la répartition du pergélisol et ses modifications dans le temps.



Source : Robert Rainbird, CGC

Le travail sur le terrain dans le Nord est souvent effectué avec l'aide d'assistants locaux. Jamie Kimiksana, assistant de terrain de la CGC, tient le «bâton de Jacob», un instrument courant pour mesurer les coupes stratigraphiques. Il fait partie d'une équipe de cartographie géologique à l'oeuvre dans le voisinage de la baie de Wynniatt, dans l'île Victoria.

La Commission géologique du Canada publie les résultats de ses recherches dans plusieurs revues scientifiques et commerciales. Elle possède en outre la capacité de publier à l'interne et de vendre des documents imprimés ou des produits numériques. Le Centre d'information sur les sciences de la Terre offre un service de référence de toute la production, incluant les nombreuses cartes publiées annuellement par la CGC (voir page 30). Voici quelques publications de la CGC en 1995-1996 et leur prix :

**DIAMOND EXPLORATION TECHNIQUES
EMPHASISING INDICATOR MINERAL
GEOCHEMISTRY AND CANADIAN
EXAMPLES**

par C.E. Fipke, J.J. Gurney et R.O. Moore

Les vastes régions du Bouclier canadien et les régions adjacentes reposent sur des roches cratoniques et représentent donc un milieu géologique très prometteur pour la découverte de diamants. La géochimie des minéraux indicateurs a joué un rôle central dans le programme d'exploration qui a mené à la découverte de la première cheminée de kimberlite dans les Territoires du Nord-Ouest. Ce rapport met l'accent sur le recours aux minéraux indicateurs pour localiser les kimberlites et pour évaluer le potentiel diamantifère des cibles d'exploration.

Bulletin 423 de la CGC, 24,85 \$ au Canada, 32,30 \$ à l'étranger.

**GÉOLOGIE DE L'OROGÈNE APPALACHIEN-
CALÉDONIEN AU CANADA ET AU
GROENLAND**

sous la direction de Harold Williams

La région des Appalaches, en Amérique du Nord, est probablement l'une des régions les mieux connues et les mieux cartographiées d'une telle étendue dans le monde. De nom-

breux concepts sur l'orogénèse sont basés sur les roches et les structures appalachiennes. Le présent volume, qui fait partie de la série *Geology of North America*, de la Geological Society of America, donne les résultats d'une décennie de recherches sur les Appalaches.

Géologie du Canada, n° 6, 70 \$ au Canada, 91 \$ à l'étranger.

**LAKE WINNIPEG PROJECT: CRUISE REPORT
AND SCIENTIFIC RESULTS**

par B.J. Todd, C.F.M. Lewis, L.H. Thorleifson et E. Nielson

Ce dossier public contient les premiers résultats d'un important programme de recherche multidisciplinaire sur la géologie et l'histoire géologique du lac Winnipeg. Il présente les interprétations des profils acoustiques pénétrant les sédiments du fond du lac ainsi que l'analyse géotechnique, géochimique et paléo-environnementale de carottes de sédiments lacustres.

Dossier public 3113 de la CGC, 145,80 \$ au Canada, 189,55 \$ à l'étranger.

**QUATERNARY GEOLOGY OF THE
NORTHEASTERN PART OF THE CENTRAL
MACKENZIE VALLEY CORRIDOR, DISTRICT
OF MACKENZIE, NORTHWEST TERRITORIES**

par A. Duk-Rodkin et O.L. Hughes

Ce rapport est basé sur les cartes détaillées des matériaux superficiels dans le nord-ouest des Plaines intérieures et inclut les informations recueillies dans le cadre du projet sur le pipeline de la vallée du Mackenzie au début des années 70. Il souligne l'importance d'une recherche géologique pour établir les liens entre les propriétés géotechniques et les risques associés aux matériaux superficiels.

Bulletin 458 de la CGC, 44,50 \$ au Canada, 57,70 \$ à l'étranger.

**COALBED METHANE: A COMPARISON
BETWEEN CANADA AND THE
UNITED STATES**

par F.M. Dawson

Aperçu des caractéristiques géologiques des bassins de San Juan et de Black Warrior, aux États-Unis, soulignant les critères géologiques qui ont favorisé la mise en valeur rentable du méthane contenu dans des couches de charbon dans ces régions. Un aperçu semblable des principaux bassins houillers au Canada et



MODALITÉS DE COMMANDE

À moins d'autres

indications, on peut commander les publications et les disques compacts à la librairie de la CGC à Ottawa ou aux bureaux régionaux de Sainte-Foy, de Calgary et de Vancouver (voir page 39 pour les adresses). Un paiement préalable par chèque ou mandat-poste à l'ordre du Receveur général du Canada est exigé. Les cartes de crédit VISA et MasterCard sont acceptées. Tous les prix sont indiqués en dollars canadiens.

de leur potentiel en méthane de ce type est également présenté. Il est suivi d'une discussion générale des paramètres de production, comme la qualité du charbon et la composition macérale, la profondeur des réservoirs, les nappes phréatiques et les pressions de gisement, la perméabilité des réservoirs et les infrastructures.

Bulletin 489 de la CGC, 7,95 \$ au Canada, 10,95 \$ à l'étranger.

GÉOCHIMIE DU TILL DANS LA RÉGION DU LAC SURPRISE, QUÉBEC

par S.J. Paradis, M. Beaumier et F. Kirouac

Cette publication comprend des cartes figurant les formations superficielles, des coupes détaillées et des échantillons ponctuels de till d'ablation et de till de fond. Les résultats permettront de mieux cibler les campagnes géochimiques d'exploration de l'or en Abitibi et dans tous les secteurs de l'est du Canada caractérisés par une minéralisation à granulométrie fine.

Dossier public 3285 de la CGC, 35,45 \$ au Canada, 46,10 \$ à l'étranger.

ATLAS GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE BEAUFORT-MACKENZIE

sous la direction de J. Dixon

Vingt-sept auteurs ont contribué à un éventail de sujets, dont le cadre régional, la stratigraphie, la paléontologie, la géochimie organique, la compaction, et ont fourni des exemples de champs pétrolifères et gazéifères. L'atlas est abondamment illustré et pourvu de notes descriptives.

Rapport divers 59 de la CGC, 150 \$ au Canada, 195 \$ à l'étranger.

MAGNETIC ANOMALIES OF THE ARCTIC AND NORTH ATLANTIC OCEANS AND ADJACENT LAND AREAS

par J. Verhoef, W.R. Roest, R. Macnab et J. Arkani-Hamed

Des ensembles de données provenant de nombreux organismes sont fusionnés pour créer une base de données d'observations magnétiques cohérentes qui sont utiles pour les interprétations tectoniques quantitatives et pour la production automatique de cartes précises. Ce produit est disponible dans plusieurs configurations (CD-ROM, copie papier) selon les besoins du client.

On peut obtenir la liste des produits et des prix en s'adressant à la CGC-Atlantique. L'adresse est indiquée à la page 39.

SEDIMENTOLOGY AND SOURCE-ROCK POTENTIAL OF THE LOWER KASKAPAU FORMATION (CENOMANIAN-LOWERMOST TURONIAN), NORTHWESTERN ALBERTA

par K. Wallace-Dudley et D. Leckie

Les réservoirs d'hydrocarbures contenus dans des pièges stratigraphiques sont une importante ressource de l'économie canadienne. Le membre de Doe Creek (massif gréseux de la partie inférieure de la Formation de Kaskapau) est le seul réservoir crétacé produisant du pétrole classique dans l'arche de Peace River, soit dans le nord-est de la Colombie-Britannique et le nord-ouest de l'Alberta. Ce document donne une description de la géométrie, de l'orientation et de l'interprétation du membre de Doe Creek. On y montre comment des massifs de grès linéaires et longs peuvent former des réservoirs d'hydrocarbures d'une telle importance et comment ils se sont déposés durant des épisodes de transgression marine.

Bulletin 490 de la CGC, 7,00 \$ au Canada, 9,10 \$ à l'étranger.

DIABASE (DOLERITE) DYKE SWARMS OF THE WORLD: FIRST EDITION

par R.E. Ernst, K. Buchan et H.C. Palmer

Tout comme les données paléomagnétiques, la géométrie de ces essaims de dykes géants sert à reconstituer les anciens continents. Vingt-six essaims géants rayonnent à partir de points focaux situés à l'emplacement d'anciens courants ascendants en provenance des profondeurs de la Terre (panaches mantelliques) et des provinces de basaltes de plateau.

Dossier public 3241 de la CGC (rapport et carte à 1/35 000 000). Rapport : 14,65 \$ au Canada, 19,05 \$ à l'étranger. Carte : 15,00 \$ au Canada, 19,50 \$ à l'étranger.

RADIOGENIC AGE AND ISOTOPE STUDIES

Le neuvième rapport annuel du Laboratoire de géochronologie de la CGC regroupe des présentations de recherche incluant des datations U-Pb, Sm-Nd, Rb-Sr et ⁴⁰Ar/³⁹Ar ainsi que des comptes rendus techniques sur les améliorations apportées aux techniques et à la méthodologie. À la fin du rapport sont énumérées d'autres publications contenant des données produites par ce laboratoire, la plupart dans des revues scientifiques à l'étranger.

Recherches en cours de la CGC 1995-F, 12,75 \$ au Canada, 16,60 \$ à l'étranger.

LE DYKE DE MINETTE DE RIVARD ET LE COMPLEXE GNEISSIQUE CUPRIFÈRE DE BONDY; IMPLICATIONS TECTONIQUES ET MÉTALLOGÉNIQUES POUR LA RÉGION DE MONT-LAURIER, PROVINCE DE GRENVILLE, QUÉBEC

par L. Corriveau, M.L. Tellier et D. Morin, en collaboration avec Y. Amelin et O. van Breemen

Ce rapport présente certains résultats découlant des travaux effectués depuis 1991 dans la région de Mont-Laurier; plus spécifiquement sur le dyke de minette de Rivard et ses xénolites exotiques ainsi que sur le complexe gneissique cuprifère de Bondy. Le rapport situe les données dans une perspective régionale afin de servir de guide à l'exploration minière et à la recherche dans l'orogène de Grenville.

Dossier public 3078 de la CGC, 10,40 \$ au Canada, 13,50 \$ à l'étranger.

THE CANADIAN CRUSTAL STRESS DATABASE

par J. Adams

Les données sur les contraintes au Canada et dans les régions adjacentes sont contenues dans une base de données informatisée. Le format des données est décrit, les cartes sont tracées et la liste complète des 1 828 entrées enregistrées au 15 avril 1994 est incluse. Une version numérique de la base de données est disponible. Les données portent fortement à conclure que les régions canadiennes à l'est de la Cordillère sont actuellement comprimées à partir du quadrant est-nord-est.

Dossier public 3122 de la CGC. Rapport : 7,15 \$ au Canada, 9,30 \$ à l'étranger; disquette : 100 \$ au Canada, 130 \$ à l'étranger.

Lectures populaires

SI LA TERRE M'ÉTAIT CONTÉE

par P. Tremblay, L. Corriveau et R.-A. Daigneault

Cette brochure couvre un milliard d'années d'histoire en expliquant la formation des roches et des paysages de même que l'héritage des glaciers dans la réserve faunique de Papineau-Labelle, à 150 km au nord-ouest d'Ottawa. Elle présente les données scientifiques accumulées par des générations de géologues ainsi que les plus récentes découvertes en sciences de la Terre. Une carte géologique simplifiée accompagne le document et propose des excursions géologiques menant à des sites spectaculaires.

Disponible en français seulement au Centre géoscientifique de Québec (voir page 39), au coût de 5,00 \$ au Canada et de 9,80 \$ à l'étranger.

OF ROCKS, MOUNTAINS AND JASPER

par Chris Yorath et Ben Gadd

Ce nouvel ouvrage sur le parc national Jasper, rédigé pour des lecteurs intéressés et avertis, présente un aperçu de la géologie du parc. La première partie contient une description de l'histoire géologique de la région, et la deuxième partie, la description de sites offrant un intérêt géologique.

Copublié avec la Dundern Press. Disponible en anglais seulement, au coût de 20 \$ au Canada et de 26 \$ à l'étranger.

LABORATOIRES de la Commission géologique du Canada

LES LABORATOIRES DE CHIMIE ANALYTIQUE

Ces laboratoires sont spécialisés dans l'analyse complète d'échantillons géologiques et environnementaux portant sur la plupart des éléments du tableau périodique. Ils sont dotés d'équipements de pointe pour exécuter notamment des analyses de spectrométrie de masse à plasma inductif par ablation au laser et vaporisation électrothermique. On peut y analyser de très petits échantillons pour déterminer leur teneur en éléments traces et les rapports isotopiques de certains éléments comme le bore, le lithium, le plomb et l'osmium. Les techniques de chromatographie d'échange d'ions par chélation couplée à la spectrométrie en plasma permettent d'analyser les fluides interstitiels et les saumures ainsi que les éléments ultra-traces contenus dans des 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 des instruments et l'application à l'analyse géochimique.

D.C. Grégoire

Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4213
Télécopie : (613) 943-1286
Courr. él. : gregoire@gsc.nrcan.gc.ca

LE LABORATOIRE DELTA

Le laboratoire de géochimie isotopique de la CGC-Québec analyse les isotopes stables de l'hydrogène, du carbone, de l'azote et du soufre à l'aide des équipements suivants : PRISM-VG, Isotech, SIRA-12, GC-COMBUSTION-Prism, analyseur automatique d'oxygène dans l'eau et circuits d'extraction pour l'eau, les carbonates, les sulfures, les sulfates et les matières organiques. Ces appareils permettent de couvrir toute la gamme des traceurs isotopiques stables utilisés dans les analyses hydrogéologiques, environnementales, métallogéniques,

diagénétiques et sédimentologiques des isotopes présents dans l'eau, les réactifs et les constituants dissous.

M.M. Savard

Centre géoscientifique de Québec /
CGC-Québec
2535, boul. Laurier, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2634
Télécopie : (418) 654-2615
Courr. él. : savard@gsc.nrcan.gc.ca

LE LABORATOIRE DE DENDROCHRONOLOGIE ET DE DENDROGÉOCHIMIE

Reposant sur l'utilisation des séquences des anneaux de croissance des arbres comme bio-indicateurs des perturbations environnementales naturelles et anthropiques, les installations comprennent un micromètre Unislide de haute précision (0,001 mm) relié à un système d'acquisition QC-1000 de Metronics Inc. permettant le transfert des données sur ordinateur. Ce système permet notamment la production et le traitement statistique des configurations de croissance des arbres. Couplée à l'analyse géochimique, cette technique permet de reconstituer les conditions paléoenvironnementales et d'établir l'évolution temporelle des contaminants.

C. Bégin

Centre géoscientifique de Québec /
CGC-Québec
2535, boul. Laurier, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2648
Télécopie : (418) 654-2615
Courr. él. : begin@gsc.nrcan.gc.ca

LE LABORATOIRE DE GÉOCHRONOLOGIE

Le Laboratoire de géochronologie de la CGC se spécialise dans la datation et la micro-analyse isotopique utilisant les systèmes isotopiques U-Pb, 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 de minéralisation. Différents chronomètres sont étroitement intégrés pour résoudre de façon optimale un éventail de plus en plus

large de questions géoscientifiques. Le personnel du laboratoire offre des services de consultation et prête ses installations de pointe à des clients tant canadiens qu'étrangers.

La dernière acquisition du laboratoire est la microsonde ionique haute résolution sensible SHRIMP. Il n'existe dans le monde qu'une demi-douzaine d'exemplaires de cette microsonde qui permet de faire des incursions sans précédent dans la genèse et l'histoire de grains individuels de minéraux et de roches. À partir de ces informations, on peut approfondir les processus fondamentaux et d'application.

Laboratoire de géochronologie
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-0810
Télécopie : (613) 995-7322
Courr. él. : ovanbreemen@gsc.nrcan.gc.ca

LE LABORATOIRE DE RECHERCHE EN GÉOCRYOLOGIE

La CGC et l'Université Carleton ont mis sur pied un important laboratoire de géocryologie à l'université pour faciliter les recherches conjointes et veiller à la formation des scientifiques et des étudiants dans le domaine du pergélisol. Les contributions de la CGC sont les suivantes : un appareil d'étalonnage thermique haute précision, un instrument à barre divisée pour déterminer la diffusivité thermique et la conductivité, une chambre froide et divers équipements pour réaliser des expériences et des études sur le terrain. Ce laboratoire de recherche bien équipé peut servir aux recherches fondamentales et appliquées.

M. Burgess
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 996-9317
Télécopie : (613) 992-2468
Courr. él. : burgess@gsc.nrcan.gc.ca

LE LABORATOIRE POUR 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 pour étudier des processus hydrologiques, pétrologiques et minéralisateurs. Divers matériaux géologiques organiques et inorganiques sont analysés à partir d'échantillons macroscopiques et microscopiques au moyen de techniques de pointe qui, dans certains cas, sont des premières mondiales, comme la fluoration au laser d'échantillons microscopiques. Le laboratoire se consacre également au ré-étalonnage de l'échelle acceptée internationalement pour l'analyse géochimique des isotopes du soufre. 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, selon la formule des frais partagés.

B.E. Taylor
Commission géologique Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4673,
(613) 992-4046
Télécopie : (613) 996-9820
Courr. él. : betaylor@gsc.nrcan.gc.ca

LES LABORATOIRES DE MINÉRALOGIE

Les laboratoires de minéralogie de la CGC possèdent une microsonde électronique, un microscope électronique à balayage et un diffractomètre 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 des stages de formation.

G.M. LeCheminant
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8

Téléphone : (613) 995-4686
Télécopie : (613) 943-1286
Courr. él. : lechemin@gsc.nrcan.gc.ca

LE LABORATOIRE DE DATATION AU RADIOCARBONE (C¹⁴)

Ce laboratoire réalise des datations de contrôle pour de nombreux projets de cartographie du Quaternaire et des études environnementales de la CGC. Il formule en outre des normes nationales et alimente une base de données canadienne sur le carbone 14 que peuvent consulter les chercheurs canadiens ou étrangers qui se rendent au laboratoire situé à Ottawa. On envisage d'effectuer les datations de contrôle pour les chercheurs universitaires selon un coût unitaire par échantillon basé sur chaque cas.

R. McNeely
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 995-4241
Télécopie : (613) 992-0190
Courr. él. : mcneely@gsc.nrcan.gc.ca

LE 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, comme ceux permettant de déterminer les limites d'Atterberg, la granulométrie (tamis, analyseur de la granulométrie ou colonne de décantation) et la teneur en carbone. Le laboratoire permet à la CGC de perfectionner des techniques de traitement spéciales et d'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.

P. Lindsay
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-6609
Télécopie : (613) 992-0190

Visitez le site Web de la CGC à : <http://www.nrcan.gc.ca/gsc/>



Des cours de courte durée

APPLICATIONS DE LA SPECTROMÉTRIE GAMMA : LEVÉS AÉROPORTÉS ET LEVÉS AU SOL

Atelier conçu pour les prospecteurs et les géologues de l'exploration sur l'application de la spectrométrie gamma à la cartographie géologique et à l'exploration minérale de plusieurs éléments. Les ateliers combinent des exposés didactiques, des présentations d'histoires de cas et des démonstrations sur ordinateur ou sur affiche. La durée du cours dépend de l'intérêt des participants. Le cours est offert en anglais. Lieu : flexible

Ken Ford
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-1235
Télécopie : (613) 996-9295

GÉOPHYSIQUE DANS LES SONDAGES

Plusieurs méthodes de diaggraphie sont décrites dans ce cours. Les sujets traités sont, entre autres, les concepts théoriques, l'étalonnage, les applications à l'exploration minérale, la corrélation stratigraphique, l'hydrogéologie et les études environnementales. Le lieu et le nombre de participants ne sont flexibles que dans le cas des exposés théoriques. Les séances pratiques doivent se dérouler aux installations de la CGC à Ottawa, où l'on a accès à des trous de sondage de 300 m. Le nombre des participants est limité de 10 à 20. Le cours est offert en anglais.

Patrick Killeen
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 996-2312
Télécopie : (613) 996-9295

SIG DE TERRAIN POUR GÉOSCIENTIFIQUES

Aperçu des techniques de cartographie sur petits ordinateurs de terrain, des méthodes utilisant un SIG et autres techniques de cartographie, des modes de saisie des données sur le terrain (au moyen d'appareils d'affleurement comme les ordinateurs portables et les SPG), et des techniques de transfert de données utilisées pour transférer les données des stations au bureau. Le logiciel de cartographie sert à illustrer le traitement cartographique, la consultation des données et la visualisation. Le logiciel de SIG a pour fonction de démontrer comment les couches de données spatiales sont combinées pour produire une carte du potentiel minéral. À la fin du cours, les participants connaissent les possibilités qu'offre un SIG pour améliorer la cartographie sur le terrain et ont été initiés aux logiciels AutoCAD, FieldLog, ArcView et SPANS. Le cours est offert en anglais.

Boyan Brodaric
Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8
Téléphone : (613) 992-3562
Télécopie : (613) 995-9273

GÉOCHIMIE DES ISOTOPES

Ce cours passe en revue les principes de base de la géochimie des isotopes stables (isotopes de H, C, N, O et S, effets des isotopes, équilibre isotopique, fractionnement, notation du delta, normes internationales, etc.) et traite des covariations isotopiques et de l'interaction eau-roche. Il est question de la caractérisation des matériaux géologiques par les rapports isotopiques (eau douce, eau de mer, saumures de bassin, carbonates, altération hydrothermale, sulfures, sulfates, matières organiques, hydrocarbures, etc.) ainsi que des applications liées à l'étude des gisements inclus dans des roches carbonatées, de la migration des fluides de bassin, de la diagenèse, de la paléothermométrie et de la paléocéanographie. Les techniques d'extraction et d'analyse sont démontrées. Il est possible de mettre l'accent sur l'un ou l'autre des aspects cités ou des thèmes proposés. Le cours est offert en français ou en anglais.

Martine M. Savard
Centre géoscientifique de Québec
Commission géologique du Canada
(Québec)
2535, boul. Laurier, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2634
Télécopie : (418) 654-2615
Courn. él. : savard@gsc.nrcan.gc.ca

PALÉONTOLOGIE ET BIOSTRATIGRAPHIE

Les aspects traités en détail sont choisis selon les besoins des clients. Parmi les sujets qui offrent un intérêt figurent les applications de la paléontologie à la cartographie géologique, l'analyse des bassins et l'exploration des ressources, les méthodes de collecte selon les situations, les datations, les paléoenvironnements, les paléoclimats, les provinces floristiques et faunistiques, la détermination de la maturation thermique à partir des fossiles, la composition des matières organiques et les applications de la biostratigraphie à la stratigraphie séquentielle. Les cours et les ateliers sont donnés dans les installations de la Commission ou à l'extérieur, tant au pays qu'à l'étranger. Une formation interne est offerte sur les techniques de la palynologie et d'autres domaines de la micropaléontologie. Il est également possible de se faire conseiller sur la mise en place d'installations paléontologiques. Le cours est offert en anglais.

Terry Poulton
Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta) T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7096
Télécopie : (403) 292-6014
Courn. él. : poulton@gsc.nrcan.gc.ca

ANALYSE STRUCTURALE ET PÉTROGENÈSE DES SÉQUENCES VOLCANO-SÉDIMENTAIRES FORTEMENT MÉTAMORPHISÉES

Atelier sur le terrain pour initier les participants aux méthodes modernes et aux techniques d'analyse de pointe servant à l'étude des séquences volcano-sédimentaires fortement métamorphisées. Des exemples du Grenvillien servent à présenter, à aborder

et à évaluer le rôle des éléments métamorphiques, pétrogénétiques, géochimiques, structuraux et tectoniques à des échelles allant de microscopique à régionale. Le cours est offert en français ou en anglais.

Léopold Nadeau et Louise Corriveau
Centre géoscientifique de Québec
Commission géologique du Canada (Québec)
2535, boul. Laurier, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2645 ou
(418) 654-2672
Télécopie : (418) 654-2615
Courr. él. : nadeau@gsc.nrcan.gc.ca ou
corriveau@gsc.nrcan.gc.ca

ÉLÉMENTS DE PROSPECTION GLACIOSÉDIMENTAIRE

Introduction aux glaciations quaternaires dans l'est du Canada : caractéristiques sédimentologiques des sédiments glaciaires, variations latérales et verticales dans la composition des tills; séquences complexes des mouvements glaciaires; indicateurs d'écoulement glaciaire à partir de la photographie aérienne et des affleurements rocheux; transport glaciaire simple et polyphasé; traînées de dispersion glaciaire à géométrie simple et complexe; modèles empiriques et numériques; effets pédogénétiques sur la géochimie et la minéralogie des sédiments glaciaires. Le cours est offert en français ou en anglais.

Michel Parent
Centre géoscientifique de Québec
Commission géologique du Canada (Québec)
2535, boul. Laurier, C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2657
Télécopie : (418) 654-2615
Courr. él. : parent@gsc.nrcan.gc.ca

COMMENT NOUS JOINDRE ?

Nouvelle-Écosse

Commission géologique du Canada
Challenger Drive, P.O. Box 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2
Téléphone : (902) 426-3225
Télécopie : (902) 426-1466
Courr. él. : agc@agc.bio.ns.ca

Québec

Commission géologique du Canada
Centre géoscientifique de Québec
2535, boul. Laurier
C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2604
Télécopie : (418) 654-2615
Courr. él. : cgq@gsc.nrcan.gc.ca
Bureau des publications :
(418) 654-2677

Ontario

Commission géologique du Canada
601, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E8
Téléphone : (613) 996-3919
Télécopie : (613) 943-8742
Courr. él. : library@gsc.nrcan.gc.ca
Librairie :
Téléphone : (613) 995-4342
Télécopie : (613) 943-0646
Courr. él. :
gsc_bookstore@gsc.nrcan.gc.ca

Alberta

Commission géologique du Canada
3303-33rd Street N.W.
Calgary (Alberta)
T2L 2A7
Téléphone : (403) 292-7000
Télécopie : (403) 292-5377
Bureau des publications :
Téléphone : (403) 292-7030
Télécopie : (403) 299-3542
Courr. él. :
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
Télécopie : (604) 666-1124
Courr. él. : gscvan@gsc.nrcan.gc.ca
Bureau des publications :
Téléphone : (604) 666-0271
Télécopie : (604) 666-1337

9860 West Saanich Road
P.O. Box 6000
Sidney (Colombie-Britannique)
V8L 4B2
Téléphone : (250) 363-6500
Télécopie : (250) 363-6565



Commission géologique du Canada
Dépenses engagées en 1995-1996 (en milliers de dollars)

	Salaires	Fonctionnement	Capital	Total
Direction des ressources minérales et de la géologie du continent				
Directeur général	361	34	11	406
Division de la géologie du continent	6 671	3 722	1 248	11 641
CGC Pacifique (Ottawa)	2 767	894	246	3 907
CGC Pacifique (Sidney)	2 419	1 049	370	3 838
CGC Pacifique (Vancouver)	2 287	1 074	164	3 525
Division des ressources minérales	8 087	2 850	547	11 484
Total	22 592	9 623	2 586	34 801
Direction de la géologie sédimentaire et marine				
Directeur général	147	57	1	205
CGC Atlantique	6 131	2 938	703	9 772
CGC Calgary	7 581	4 380	941	12 902
CGC Québec	1 400	1 309	545	3 254
Division de la science des terrains	5 271	2 941	588	8 800
Total	20 530	11 625	2 778	34 933
Services intégrés				
Services à la haute direction	2 418	1 727	351	4 496
Division de l'information géoscientifique	4 370	1 988	605	6 963
Total	6 788	3 715	956	11 459
Subventions et Contributions				928
CGC Total	49 910	24 963	6 320	82 121

* En août 1995, Géomatique Canada, la Commission géologique du Canada et l'Étude du plateau continental polaire ont été regroupés sous un même organisme, soit le Secteur des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. Ces chiffres reflètent les dépenses de Géomatique Canada sous la nouvelle structure.

Organigramme

