

DV 2002-10

L'EXPLORATION MINÉRALE AU QUÉBEC NOTRE SAVOIR, VOS DÉCOUVERTES

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

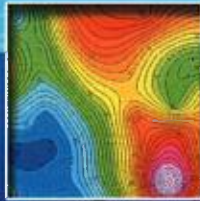
Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

L'exploration minérale au Québec

notre savoir,



vos découvertes

23^e Séminaire
d'information sur la
recherche géologique

Programme et résumés

2002

L'exploration minérale au Québec

notre savoir, vos découvertes

Séminaire d'information sur la recherche géologique
Programme et résumés 2002

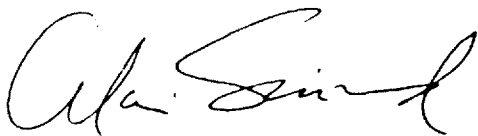
DV 2002-10

Chaque année, le ministère des Ressources naturelles procède, par le biais de Géologie Québec, à l'acquisition de connaissances géoscientifiques. Le Ministère compte ainsi favoriser l'exploration minérale en territoire québécois et faciliter la découverte de nouveaux gîtes minéraux.

Les résultats des travaux géologiques réalisés par Géologie Québec et ses partenaires sont présentés dans un seul volume qui regroupe à la fois les résumés des travaux de terrain et ceux des conférences données dans le cadre du Séminaire d'information. On notera que les résumés n'ont pas fait l'objet d'une refonte éditoriale ; ils sont une reproduction fidèle du manuscrit soumis par l'auteur, sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction.

Le document « Programme et résumés » de l'année 2002 est offert gratuitement à tous les participants au Séminaire d'information. Nous souhaitons que l'information géoscientifique qu'il contient se traduira par des projets d'exploration minérale nouveaux et, éventuellement, par des découvertes porteuses d'avenir.

Le Directeur

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alain Simard', written in a cursive style.

Alain Simard

DIRECTION DE LA GÉOLOGIE
Directeur : Alain Simard

SERVICE GÉOLOGIQUE DE QUÉBEC
Chef : Pierre Verpaelst

SERVICE GÉOLOGIQUE DU NORD-OUEST
Chef : Robert Marquis

SERVICE DES MINÉRAUX INDUSTRIELS
ET DE L'ASSISTANCE À L'EXPLORATION
Chef : Christian Morin

SERVICE DE LA GÉOINFORMATION
Chef : Patrick Rissmann

SERVICE À LA CLIENTÈLE ET AU MARKETING
Chef : Chantal Dussault

Coordonateur

Luc Charbonneau
et Marlène Bergeron

Dessin et mise en page

Charlotte Grenier

Supervision Technique

André Beaulé

Préparé par la Division de l'édition
(Service de la géoinformation)

Page couverture

Barrette communication graphique
et Charlotte Grenier

Message

Toutes les informations contenues dans ce document sont également disponibles sur le site Internet de Géologie Québec dans la section réservée pour le Séminaire que vous accéderez à l'adresse suivante :

<http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/seminaire/>

À partir de la liste des exposants ou du programme des conférences ou encore à partir de la carte de localisation des projets, il sera possible d'atteindre, par un hyperlien, les résumés des exposants et des conférenciers.

Le site Internet du Séminaire est également présenté en version anglaise que vous pourrez accéder à partir de l'écran d'accueil du site en cliquant sur le bouton «english».

Les informations resteront accessibles sur le site Internet jusqu'au prochain Séminaire.

Acronymes

CGC	Commission géologique du Canada	DDM	Direction du développement minéral — Ministère des Ressources naturelles
CGQ	Centre géoscientifique de Québec	DPEM	Direction de la politique et de l'économie minérale — Ministère des Ressources naturelles
CONSOREM	Consortium exploration minérale	BRGM	Bureau de recherche géologique et minière - France
CTMP	Centre de technologie minérale et de plasturgie	GEOTOP	Centre de recherche — Université du Québec à Montréal
DGP	Direction du gaz et pétrole — Ministère des Ressources naturelles	PPPG	Programme de perfectionnement professionnel en géomatique
GÉOBEREX	Firme géo-conseil	INRS-ETE	Institut nationale de la recherche scientifique - Eau terre et environnement
Géologie Québec	Ministère des Ressources naturelles du Québec	SGNO	Service géologique du Nord-Ouest – Ministère des ressources naturelles
GÉON	Firme géo-conseil	CERM/UQAC	Centre d'étude en recherche minérale Université du Québec à Chicoutimi
INRS	Institut national de la recherche scientifique	CGC/RNCan	Commission géologique du Canada — Ressources naturelles Canada
IOS	Firme géo-conseil	BCLM	Bureau de la conversion et des litiges miniers — Ministère des Ressources naturelles
MIRA Géoscience	Firme géo-conseil	FEMN	Fonds d'exploration minière du Nunavik
MRN	Ministère des Ressources naturelles	FPMJ	Fonds de prospection minière jamésien
ROM	Royal Ontario Museum, Toronto		
SOQUEM	Société québécoise d'exploration minière		
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi		
UQAM	Université du Québec à Montréal		
URSTM-UQAT	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue		
NBGSB	New Brunswick Geological Survey Branch		
GSNL	Geological Survey of Newfoundland and Labrador		

Programme des conférences

Le mercredi 27 novembre

GÉOLOGIE ET MÉTALLOGÉNIE DES APPALACHES DE L'ABITIBI ET DE LA BAIE JAMES

7 h 45 InSCRIPTION au Salon Verchères

Session 1 : Géologie et métallogénie des Appalaches

Président : Pierre Verpaelst (Géologie Québec)

9 h 10 – 9 h 20 **Mot de bienvenue**

A. Simard (Géologie Québec)

9 h 20 – 9 h 50 **L'élaboration du plan triennal
d'exploration des Appalaches :
sa mise en œuvre en Gaspésie**

S. Chevé, M. Beaumier, Y. Bellemare,
D. Brisebois, D.-J. Dion, A. Gobeil,
S. Lachance, P. Pilote et Pierre Verpaelst
(Géologie Québec)

9 h 50 – 10 h 10 **Activité magmatique et
minéralisations en Gaspésie :
les systèmes « épithermaux neutres »
de la région du Dôme de Lemieux**

P. Pilote (Géologie Québec)

10 h 10 – 10 h 40 **Les Ponts Géologiques de l'est
du Canada : un exemple unique
de partenariat géoscientifique.
Bilan des activités 1999-2002**

D. Lavoie, D. Lebel (CGC-Québec),
D. Brisebois (Géologie Québec),
C. Morin (MRN), S. McCutcheon (NBGSB),
S. Colman-Sadd (GSNL)

10 h 40 – 11 h 10 **Une nouvelle image structurale :
résultats des mégatransects
de la sismique réflexion à travers
la chaîne des Appalaches de la
péninsule gaspésienne**

C. Morin, J.-Y. Laliberté (MRN)

11 h 10 – 13 h 30 **Visite des stands**

11 h 45 – 13 h 30 **Réception « Bière et sandwiches »**

Session 2 : Les nouveaux territoires

Président : Alain Leclair (Géologie Québec)

13 h 10 – 13 h 30 **Perspectives d'exploration
au Québec pour une substance
peu explorée – deuxième Bulletin
de diversification de SIDEX**

Pierre-Simon Ross, Michel Jebrak (UQAM),
Michel Champagne (SIDEX)

13 h 30 – 13 h 50 **Les syénites à néphéline au Québec**

H.-L. Jacob (Géologie Québec)

13 h 50 – 14 h 10 **Minéralisations d'ilménite-apatite
dans les roches des suites
anorthositiques de Lac-Saint-Jean
et de Labrieville**

C. Hébert, A. M. Cadieux (Géologie Québec)

14 h 10 – 14 h 30 **Géologie et potentiel économique
de la région du lac à l'Eau Claire**

M. Parent, M. Simard, J. David, P. Lacoste
(Géologie Québec)

14 h 30 – 14 h 50 **La séquence supracrustale de
Porpoise Cove, région d'Inukjuak :
un exemple unique de croûte
paléoarchéenne (ca. 3.8 Ga) dans
la Province du Supérieur**

J. David, M. Parent (Géologie Québec),
R. Stevenson (GEOTOP/UQAM), P. Nadeau,
L. Godin (Simon Fraser University)

14 h 50 – 15 h 35 **Exploration for World Class nickel
sulphide Ore deposit - Northern
Québec**

Malcolm Norris and G. Bradford Margeson
(WMC)

15 h 35 – 16 h 15 **Discours du ministre des Ressources
naturelles du Québec, M. François
Gendron, et remise du Marteau d'or**

Salle de conférence

17 h **Cocktail, (bar payant)**

18 h **Dîner conférence : Plan
d'exploration pétrolier et gazier
d'Hydro-Québec**

J. Guérin (vice-président exploration
Hydro-Québec)

Les conférences seront traduites simultanément en anglais et en français

Programme des conférences

Le jeudi 28 novembre

NOTRE SAVOIR, NOS OUTILS ET LES NOUVEAUX TERRITOIRES

Session 3 : L'avancement technologique : des outils novateurs pour l'exploration

Président : Daniel Lamothe (Géologie Québec)

- 9 h 10 – 9 h 20** **Présentation du Carrefour de l'exploration : Québec 2003**
A. Simard (Géologie Québec),
Rénald Gauthier (AEMQ)
- 9 h 20 – 9 h 40** **L'industrie minière québécoise : portrait comparatif et perspectives pour les métaux et le diamant**
S. Lacroix (DPEM), J. Moorhead (Géologie Québec) M. Beaumier, R. Gaudreau (DDM)
- 9 h 40 – 10 h** **Le SIGÉOM : un feu d'artifice**
C. Roy (Géologie Québec)
- 10 h – 10 h 20** **Cartographie des altérations hydrothermales par spectrométrie infrarouge : applications du PIMA en contexte archéen**
D. Gaboury (CONSOREM), C. Greffié (BRGM)
- 10 h 20 – 10 h 40** **La carte des minéralisations en Ni-Cu-EGP au Québec : un outil interactif pour l'exploration**
R. Thériault, T. Clark, C. Garneau (Géologie Québec)
- 10 h 40 – 11 h** **Le patrimoine géologique du Québec, à quoi ça sert?**
P. Verpaelst (Géologie Québec),
et le groupe de travail sur le patrimoine géologique québécois
- 11 h – 11 h 20** **La géophysique pour le diamant : comprendre avant d'appliquer**
P. Bérubé (Abitibi Géophysique)
- 11 h 20 – 13 h 10** **Visite des stands et dîner libre**

Session 4 : Camps miniers actuels et futurs dans le Nord-Ouest québécois (Abitibi et Baie James)

Président : Pierre Rhéaume (Géologie Québec)

- 13 h 30 – 13 h 40** **Synthèse des résultats du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde : problématique et objectifs**
B. Dubé (CGC), J. Moorhead (Géologie Québec)
- 13 h 40 – 14 h** **Contexte stratigraphique et volcanologique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde**
B. Lafrance (Géologie Québec), D. Davis (ROM), J. Moorhead (Géologie Québec)
- 14 h – 14 h 20** **Géologie du gisement de sulfures massifs aurifères de la mine LaRonde, Abitibi, Québec**
P. M. Mercier-Langevin (INRS-ETE-CGQ),
B. Dubé, M. Hannington (CGC), D. Davis (ROM), J. Moorhead (Géologie Québec)
- 14 h 20 – 14 h 40** **Métamorphisme et exploration aurifère dans les ceintures de roches vertes de Yellowknife, T.N.O. à l'Abitibi**
P. H. Thompson Ph.D., P. Geol. (Peter H. Thompson Geological Consulting Ltd)
- 14 h 40 – 15 h** **Prédiction des paléopressions avec le modèleur géomécanique UDEC : Implications pour l'or orogénique dans la zone volcanique sud de l'Abitibi**
S. Faure (CONSOREM)
- 15 h – 15 h 20** **Géologie et métallogénie de la Ceinture d'Urban-Barry**
D. Bandyayera, P. Rhéaume, J. Doyon (Géologie Québec)
- 15 h 20 – 15 h 40** **Les dykes et brèches de lamprophyre à la Baie James (Québec) : Une comparaison avec les dykes et brèches de lamprophyre diamantifères de Wawa (Ontario)**
J. Ryder (Ressources Dianor inc.)
- 15 h 40 – 15 h 50** **Conclusion**
R. Marquis (Géologie Québec)
- 15 h 50 – 16 h 30** **Visite de l'exposition**
16 h 30 **Fin du Séminaire 2002**

Les conférences seront traduites simultanément en anglais et en français

Conférences

L'élaboration du plan triennal d'exploration des Appalaches : sa mise en œuvre en Gaspésie	13
Serge Chevé, Marc Beaumier, Yves Bellemare, Daniel Brisebois, Denis-Jacques Dion, André Gobeil, Serge Lachance, Pierre Pilote et Pierre Verpaelst (Géologie Québec)	
Activité magmatique et minéralisations en Gaspésie : les systèmes « épithermaux neutres » de la région du Dôme de Lemieux	13
Pierre Pilote (Géologie Québec)	
Les Ponts géologiques de l'est du Canada : un exemple unique de partenariat géoscientifique – Bilan des activités 1999-2002	14
Denis Lavoie et Daniel Lebel (CGC-Québec), Daniel Brisebois et Claude Morin (Géologie Québec), Steve McCutcheon (NBGSB) et Stephen Colman-Sadd (GSNL)	
Une nouvelle image structurale : résultats des mégatransects de la sismique réflexion à travers la chaîne des Appalaches de la péninsule gaspésienne	14
Claude Morin et J.-Y. Laliberté (MRN)	
Perspectives d'exploration au Québec pour une substance peu explorée – deuxième Bulletin de diversification de SIDEX	15
Pierre-Simon Ross, Michel Jebrak (UQAM), Michel Champagne (SIDEX)	
Les syénites à néphéline au Québec	15
Henri-Louis Jacob (Géologie Québec)	
Minéralisations d'ilménite-apatite dans les suites anorthositiques de Lac-Saint-Jean et de Labrieville	16
Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux, (Géologie Québec)	
Géologie et potentiel économique de la région du lac à l'Eau Claire	16
Martin Parent, Martin Simard, Jean David et Pierre Lacoste (Géologie Québec)	
La séquence supracrustale de Porpoise Cove, région d'Inukjuak : un exemple unique de croûte paléo-archéenne (ca. 3.8 Ga) dans la Province du Supérieur	17
Jean David et Martin Parent (Géologie Québec), Ross Stevenson (GEOTOP/UQAM), Pierre Nadeau et Laurent Godin (Simon Fraser University)	
L'industrie minière québécoise : portrait comparatif et perspectives pour les métaux non ferreux et le diamant ..	17
Sylvain Lacroix (DPEM), James Moorhead, Marc Beaumier (Géologie Québec) et Roch Gaudreau (DDM)	
Le SIGÉOM : un feu d'artifice	18
Charles Roy (Géologie Québec)	
Cartographie des altérations hydrothermales par spectrométrie infrarouge : applications du PIMA en contexte archéen	18
Damien Gaboury (CONSOREM-UQAC), Catherine Greffié (BRGM)	
La carte des minéralisations en Ni-Cu-EGP au Québec : un outil interactif pour l'exploration	19
Robert Thériault, Thomas Clark et Christian Gameau (Géologie Québec)	
Le patrimoine géologique québécois : à quoi ça sert ?	19
Pierre Verpaelst pour le Groupe de travail sur le patrimoine géologique québécois	
La géophysique pour le diamant : comprendre avant d'appliquer	20
Pierre Bérubé, ing., président, Abitibi Géophysique inc.	
Synthèse des résultats du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde : problématique et objectifs	20
Benoit Dubé (CGC) et James Moorhead (Géologie Québec)	

Contexte stratigraphique et volcanologique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde	21
Benoit LaFrance (Géologie Québec), Don W. Davis (ROM), James Moorhead (Géologie Québec)	
La mine LaRonde: géologie d'un gisement de sulfures massifs aurifères de classe mondiale	21
Patrick Mercier-Langevin (INRS-ETE), Benoît Dubé (CGC), Mark Hannington (CGC), Don W. Davis (ROM), James Moorhead (Géologie Québec)	
Métamorphisme et exploration aurifère dans les ceintures de roches vertes : de Yellowknife, T.N.O. à l'Abitibi	22
Peter H. Thompson, Ph.D., P.Geol., consultant	
Prédiction des paléopressions avec le modèleur géomécanique UDEC : implications pour l'or orogénique dans la zone volcanique sud de l'Abitibi	22
Stéphane Faure, CONSOREM – UQAM	
Géologie et métallogénie de la Ceinture d'Urban-Barry, Abitibi	23
Daniel Bandyayera, Pierre Rhéaume et Julie Doyon (Géologie Québec)	
Les dykes et brèches de lamprophyre à la Baie James (Québec) : une comparaison avec les dykes et brèches de lamprophyre diamantifères de Wawa (Ontario)	23
John M. Ryder, (Dianor inc.)	
Liste des exposants	24
Cartes de localisation des projets de terrain 2002-2003	30

Photoprésentations

Projet Grand-Nord : géologie de la région de Povungnituk (SNRC 35C, 35F01 et 35F02)	31
A. Berclaz, C. Maurice (Géologie Québec), M. St-Arnault (UQÀM), V. Bécu (INRS-Géoressources), A. Lavoie, F. Leclerc (UQÀM), et O. Rabeau (U. Laval)	
Projet Grand-Nord : évolution tectonostratigraphique et métamorphique de la Ceinture volcanosédimentaire de Qalluviartuuq-Payne, NE de la Province du Supérieur.	31
F. Lederc, N. Goulet (UQÀM), A. Berclaz et C. Maurice (Géologie Québec).	
Géologie de la région du lac Montrochand	32
Patrice Roy, Sophie Turcotte, Kamal N.M. Sharma, Dominique Meilleur et Michel Hocq (Géologie Québec)	
Géologie et potentiel économique de la région du lac à l'Eau Claire	32
Martin Parent, Martin Simard, Jean David et Pierre Lacoste (Géologie Québec)	
La séquence supracrustale de Porpoise Cove, région d'Inukjuak : un exemple unique de croûte paléo-archéenne (ca. 3.8 Ga) dans la Province du Supérieur.	33
Jean David et Martin Parent (Géologie Québec); Ross Stevenson (GEOTOP/UQAM); Pierre Nadeau et Laurent Godin (Simon Fraser University)	
Carte géologique du nord-est de la Province du Supérieur au 1 : 500 000	33
Alain Leclair et l'Équipe du Grand-Nord (Géologie Québec)	
Reconstitution du paysage glaciaire d'une partie de la vallée de la rivière Koroc, dans le nord québécois, avec animation d'un glacier virtuel en 2.5D.	34
Serge J. Paradis (CGC-Q), Vincent Ward (PPPG), Marco Boutin (INRS-ETE)	
Les suites enderbitiques du NE de la Province du Supérieur (Block de Minto)	34
Vallières, Julie (INRS); Bédard, Jean H. (CGC-Québec); Berclaz, Alain (MRN)	
Dynamique glaciaire polyphasée et levé de reconnaissance des minéraux indicateurs kimberlitiques dans les eskers de l'ouest du Corridor SaindonCambrien, Nord-du-Québec	35
Michel Parent (CGQ), Marc Beaumier (Géologie Québec), Joëlle Marion (INRS-ETE)	

Exploration du diamant dans les sédiments d'esker (lac Bienville, 33 P) et dans les tills (lac Anuk, 34 O)	35
Marc Beaumier (Géologie Québec), Michel Parent (CGC), Serge J. Paradis (CGC)	
Caractérisation de kimberlites au Québec	36
James Moorhead (Géologie Québec), Réjean Girard (IOS Services Géoscientifiques), Larry Heaman (University of Alberta)	
Synthèse métallogénique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde - Levé géologique de la portion est de la Formation de Bousquet	36
Benoît Lafrance, James Moorhead, Pierre Pilote (Géologie Québec), Benoît Dubé, Patrick Mercier-Langevin, Mark D. Hannington, Allan G. Galley (CGC); Don W. Davis (ROM); Wulf U. Mueller (UQAC)	
Synthèse métallogénique du camp de Doyon-Bousquet-LaRonde : Gîtologie de la mine Laronde	37
B. Dubé (CGC), P. Mercier-Langevin (INRS-ETE), M. Hannington (CGC) , D. Davis (ROM) et J. Moorhead (Géologie Québec)	
Géologie et métallogénie de l'intrusion de Mooshla, district minier de Bousquet, Cadillac, Québec.	37
Alan G. Galley (CGC), Pierre Pilote, (Géologie Québec)	
Modèle 3D géo-intégré: nouvel outil d'exploration – nouveaux produits numériques, exemple du camp minier de Joutel, Abitibi.....	38
Francine Fallara (URSTM-UQAT), Gervais Perron, Chrissy Williston (Mira Geoscience) et Marc Legault (Géologie Québec)	
Un nouveau regard sur un ancien camp minier : la Faille de Porcupine-Destor, Sous-province de l'Abitibi (Phase 1)	38
Marc Legault (Géologie Québec), Francine Fallara (URSTM-UQAT), Jean Goutier (Géologie Québec)	
Synthèse métallogénique des minéralisations aurifères de la Ceinture de La Grande	39
Claude Dion, Jean Goutier (Géologie Québec)	
Géologie de la région du lac Olga (32F/11 et 32F/14) phase 1 de 3.	39
Jean Goutier, Marie-Claude Ouellet, Pierre Rhéaume et Claude Dion (Géologie Québec)	
Géologie de la région du lac Hébert, projet Urban-Barry (phase III), Abitibi.	40
Daniel Bandyayera, Pierre Rhéaume et Julie Doyon (Géologie Québec)	
Nouvelle stratégie d'exploration pour les sulfures de métaux de base (Cu, Pb, Zn) du Bassin de Mistassini	40
Yvon Héroux, Bocar Diagana, André Chagnon, Marc Richer-Laflièche (INRS-ETE) , Roger Moar (MGRC)	
Géologie des régions d'Oak Bay et du ruisseau Jérôme	41
Daniel Brisebois, André Gobeil, Serge Lachance et Pierre Pilote (Géologie Québec)	
Lithogéochimie en milieu sédimentaire détritique : application en Gaspésie dans l'anticlinorium d'Aroostook-Percé.	41
Serge Chevé (Géologie Québec), Patrice Roy, Pierre Cousineau (CERM/UQAC) et Denis Lavoie (CGC-Québec)	
Architecture de la plate-forme et du bassin avant-pays des Appalaches au Québec, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve: rapport de progrès des Ponts Géologiques de l'Est du Canada.	42
¹ Lavoie, D., ¹ Lebel, D., ² McCutcheon, S., ³ Colman-Sadd, S., ¹ Castonguay, S., ⁴ Malo, M., ⁴ Tremblay, A., ¹ Parent, M., ⁵ Brisebois, D., ⁵ Chevé, S., et l'équipe des Ponts Géologiques	
¹ Commission Géologique du Canada – bureau de Québec, ² New Brunswick Geological Survey Branch, ³ Geological Survey of Newfoundland and Labrador, ⁴ INRS-ETE, ⁵ Géologie Québec – MRN	
Une nouvelle image structurale : résultats des mégatranssects de la sismique réflexion à travers la chaîne des Appalaches de la péninsule gaspésienne.	42
Morin, C. et Laliberté, J-Y., Direction du développement des hydrocarbures, ministère des Ressources naturelles du Québec	
Contexte pétrologique et structural des minéralisations en ÉGP et chromitite du Complexe Ophiolitique de Thetford Mines	43
Pagé, P. (INRS-ETE), Bécu, V. (INRS-ETE), Schroetter, J.-M. (INRS-ETE), Bédard, J.H. (CGC-Québec), Tremblay, A. (UQAM), Minarik, W.G. (University of Maryland/ Carnegie Institution)	

Les monts Otish : l'eau et la glace	43
Ghismond Martineau (Géologie Québec)	
Marques insolites d'érosion glaciaire	44
Ghismond Martineau, André Brazeau, Cathy Lapointe (Géologie Québec)	
Le projet REFORMIN en Bolivie	44
Marc Bélanger et Denis Lefebvre (Géologie Québec)	
Synthèse lithotectonique et métallogénique de l'orogène du Nouveau-Québec	45
Thomas Clark (Géologie Québec) et Robert Wares (Osisko Exploration Itée)	
La carte des minéralisations en Ni-Cu-ÉGP au Québec : un outil interactif pour l'exploration.	45
Robert Thériault, Thomas Clark et Christian Garneau (Géologie Québec)	
Inventaire des minéralisations en métaux rares (Li, Be, Ta, Nb, Zr, Y, terres rares) au Québec.....	46
Michel Boily (Géon) et Charles Gosselin (Géologie Québec)	
Carte préliminaire de la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville, et études connexes.	46
Suzie Nantel et Hillar Pintson (Géologie Québec)	
Géologie de la région du lac Duplessis, Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville.	47
Suzie Nantel, Thomas Clark, Emmanuelle Giguère (Géologie Québec)	
Le Groupe de Wakeham entre Havre St-Pierre et Baie des Loups (SNRC 12K et 12L): cadre tectonique et perspective d'exploration.	47
L. Corriveau, L. Nadeau, O. van Breemen, P. Brouillette (CGC/RNCan), A.-L. Bonnet, F. Gervais, G. Scherrer, S. Parsons (INRS-ETE) et P. Pilote (Géologie Québec)	
Synthèse géologique de la région de Manitou-Wakeham	48
André Gobeil, Daniel Brisebois, Thomas Clark (Géologie Québec), Natasha Wodicka (Commission géologique du Canada), Pierre Verpaerst, Serge Chevé (Géologie Québec)	
Géochronologie U-Pb de filons-couches mafiques de la Ceinture de Cape Smith et de la Fosse du Labrador	48
Natasha Wodicka (Commission géologique du Canada), Louis Madore, Youcef Larbi (Géologie Québec) et Phil Vicker (Falconbridge Ltd.)	
Synthèse géologique de la région du réservoir Pipmuacan (SNRC-22E).....	49
Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux (Géologie Québec)	
Aide financière aux prospecteurs, aux fonds d'exploration et aux entreprises d'exploration minière.	49
Mariène Bergeron, Raymond Boivin, Jean Choinière et Jocelyn Henry (Géologie Québec)	
Inventaire des ressources en granulats des régions de Barraute et de La Motte 32C/05 et 32D/08).....	50
André Brazeau (Géologie Québec)	
Les calcaires au Québec	50
Henri-Louis Jacob (Géologie Québec)	
Évaluation du potentiel en pierre architecturale et en granulat décoratif dans les régions de la CôteNord, de la Mauricie, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.....	51
Yves Bellemare, Cathy Lapointe, N'Golo Togola (Géologie Québec)	
À la recherche du diamant vert.....	51
Cadéron, S., Goulet, N. (UQÀM), Houle, P. (MRN) et De Chavigny, P. (Fonds de prospection minière jamésien)	
DIVEX : Un réseau mobilisant la communauté des chercheurs en exploration minérale au Québec	52
Venetia Bodycomb (UQÀM), Michel Jébrak (UQÀM) et Michel Malo (INRS)	

Projet de compilation et d'intégration des fonds géologiques dans le SIGÉOM	52
Christine Beausoleil, Pascal Perron, Joanne Nadeau, Maureen Grant, Nelson Leblond et l'équipe de numérisation (Géologie Québec)	
Modèle SEDEX dans des sédiments métamorphisés	53
Pierre Lacoste (Géologie Québec)	
Potentiel en minéralisations de type sulfures massifs volcanogènes (SMV) dans la région de Senneterre (SNRC 32C)	53
Claude Dion, Sophie Lafontaine, Daniel Lamothe, Michel Leduc, Marc Beaumier, D.-J. Dion (Géologie Québec)	
Modélisation par intégration de données SIG : évaluation du potentiel en minéralisation de type Olympic Dam-Kiruna dans la région de Manitou-Wakeham	54
D. Lamothe (Géologie Québec)	
Nouvelles fonctionnalités de GESTIM	54
Poste de désignation de titres miniers en direct	55
Régime minier	55
M. Tremblay (STM)	
En appui à vos projets : des mesures financières et fiscales.	56
J.-Y. Châteauevert, D. Robert (SIDM, SDMM)	
Programmes d'assistance financière à l'exploration et au développement de projets miniers	56
La conversion des titres miniers - Claims jalonnés et permis de recherche de substances minérales de surface	56
Jean-Marie Mathieu, Lynn Thibault, Jean-Marc Lévesque et Jacinthe Vachon (BCML)	

Atelier

Les cartes de potentiel minéral (SPCPM), un outil d'avant-garde pour l'exploration minière	57
D. Lamothe (Géologie Québec)	
Les méthodes d'exploration du diamant au Québec.....	57
Marc Beaumier et James Moorhead (Géologie Québec)	
Développements récents de GESTIM, le système de gestion des titres miniers en ligne	58
Atelier de formation SIGÉOM	58

Session 1 9h20 – 9h50

L'élaboration du plan triennal d'exploration des Appalaches : sa mise en œuvre en Gaspésie

Serge Chevé, Marc Beaumier, Yves Bellemare, Daniel Brisebois, Denis-Jacques Dion, André Gobeil, Serge Lachance, Pierre Pilote et Pierre Verpaelst (Géologie Québec)

  l'automne de l'année 2000, le Service géologique de Québec (SGQ) entreprenait une consultation sur les besoins en connaissances géoscientifiques dans les Appalaches pour encourager et faciliter les travaux d'exploration minérale. Pour ce faire, les principaux acteurs en exploration dans les Appalaches, soit les compagnies d'exploration, les fonds miniers et les chercheurs universitaires furent invités à répondre à un questionnaire sur les orientations générales que Géologie Québec devrait prendre et sur les secteurs ou les thèmes à mettre en priorité. La consultation a ainsi permis d'identifier les principaux besoins et, de là, six régions où l'intervention du SGQ était souhaitée, soit : l'Estrie-Centre du Québec, la région de Chaudière-Appalaches, le Témiscouata, le sud de la Gaspésie, le « corridor » Pilote-Mont-Louis et la couronne nord du Bas-St-Laurent et de la Gaspésie.

Une mise en priorité des cibles d'intervention s'avérait nécessaire dans la mesure où Géologie Québec désirait concentrer ses ressources (humaines et budgétaires) et orienter sa stratégie sur des cibles régionales plutôt que sur des thèmes appliqués sur l'ensemble des Appalaches. En se basant sur la présence d'environnements géologiques favorables (métallotectes), la diversité des substances minérales potentielles, la disponibilité de l'information et la nouveauté (secteurs ou modèles m talloɡ niques), Géologie Québec proposa de concentrer ses activités dans le sud de la Gaspésie. Sur cette base, la réunion du 31 octobre 2001 regroupant les principaux intervenants en exploration minérale a permis d'améliorer le plan d'action triennal et de vérifier dans quelle mesure il répondait aux besoins exprimés lors de la consultation. Pour les années 2002 à 2005, ce plan propose : 1) une mise à jour de la carte géologique; 2) la réalisation d'études m talloɡ niques et lithogéochimiques intégrées; 3) la réanalyse d'échantillons de ruisseaux; et 4) la mise à jour de la couverture géophysique.

Même si le plan d'action triennal porte sur la période 2002-2005, à la lumière des premières informations de la consultation, Géologie Québec plaçait dans sa programmation 2001-2002, un projet visant à réexaminer les contextes g itologiques de l'Unité des Pics et du Dôme de Lemieux. Au cours de l'été 2002, dans le cadre de la première année du plan triennal, les travaux se sont concentrés dans le secteur ouest du « Sud de la Gaspésie ». Ces travaux ont consisté en : 1) la révision des cartes géologiques des régions d'Oak Bay (22B02) et du ruisseau Jérôme (22B07) avec emphase sur la structuration interne (organisation et faciès) des volcanites de la Formation de Dalhousie; 2) le réexamen des minéralisations aurifères et de leur contexte g itologique; 3) l'amorce de la caractérisation lithogéochimique des formations d'Arsenault et de Garin; 4) la réalisation d'un projet pilote de réanalyse d'échantillons de sédiments de ruisseau autour des indices de St-André-de-Restigouche et de Reboul; et 5) la réalisation d'un levé gravimétrique. Une brève description de ces travaux et des résultats préliminaires sera faite lors de la conférence.

Session 1 9h50 – 10h10

Activité magmatique et minéralisations en Gaspésie : les systèmes «  pithermaux neutres » de la région du Dôme de Lemieux

Pierre Pilote (Géologie Québec)

Le Dôme de Lemieux se situe dans la partie centrale du canton de Lemieux en Gaspésie, dans la partie SE du feuillet SNRC 22B/16. La route 299 (Transgasp sienne) recoupe la partie centrale de ce secteur. Le Dôme de Lemieux est considéré représenter (voir Bellehumeur et Valiquette, 1993 (ET 92-03) et références citées) une structure subcirculaire antiforme autour de laquelle sont distribués des édifices volcaniques mafiques-felsiques alimentés hypothétiquement en profondeur par une intrusion importante, laquelle serait à l'origine du soulèvement de toutes ces unités. Le complexe volcanique mafique-felsique du mont Lyall représente un de ces édifices et est encaissé dans la Fm de York River. Toute la région du d me présente une vaste anomalie magnétique positive d'envergure kilométrique.

  la suite de nos travaux de reconnaissance dans le secteur du Dôme de Lemieux, nous avons examiné plusieurs indices minéralisés de Pb-Zn +/-Cu +/-Au de type veine, dont la mine Fédéral, le ruisseau Brandy, Big Pionner et la brèche Rio. La plupart de ces indices sont encaissés dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé (Formations de Forillon, de Shiphead et d'Indian Cove). Ces roches sont recouvertes par les Gr s de Gaspé (formations de York Lake, de York River et de Battery Point). Le style de minéralisation, l'altération des épontes et des dykes adjacents ainsi que l'abondance de failles normales sont bien décrits par un modèle de minéralisation  pithermale neutre (*low sulphidation*) se mettant en place dans un contexte structural en extension, typiquement entre 1 km de profondeur et la pal osurface. Ces indices sont associés à des structures d'extension telles failles normales, failles avec embranchements multiples et veines en échelon. Des intrusions subvolcaniques de haut niveau crustal, ou des réseaux de dykes et des brèches de diatr mes prennent localement place.

Ce style de minéralisation présente communément des zonations métalliques latérales et verticales sur 250 m   350 m, d'une partie sommitale pauvre en métaux usuels et riche en Au-Ag, vers une partie intermédiaire riche en métaux usuels argentifère, et une partie inférieure riche en métaux usuels passant graduellement vers une zone pyriteuse   métaux usuels moins abondants. Le minerai présente des textures de remplissage de cavités ouvertes, de rubanement communément symétrique, de crustification, de cocardes, de rubanement colloforme et de br chifications multiples et répétées. La reconnaissance des zonations des métaux et des altérations permet de mieux cibler les secteurs au potentiel supérieur.

Dans une reconstruction 3D, il peut être interprété que la minéralisation  pithermale se situe au-dessus ou en périphérie d'un système minéralisé de type porphyrique et possiblement de type skarn. Les failles normales, les environnements de d mes ou de calderas, les dykes qui remplissent des fractures radiales et concentriques, et les brèches hydrothermales et tectoniques sont tous des structures qui peuvent représenter des conduits potentiels pouvant être minéralisés   différents moments.

Les minéralisations  pithermales sont communes dans des contextes tectoniques d'arc insulaire en arc ou le long de marges continentales en compression.

Conférences

Session 1 10h10 – 10h40

Les Ponts géologiques de l'est du Canada : un exemple unique de partenariat géoscientifique – Bilan des activités 1999-2002

Denis Lavoie et Daniel Lebel (CGC-Québec), Daniel Brisebois et Claude Morin (Géologie Québec), Steve McCutcheon (NBGSB) et Stephen Colman-Sadd (GSNL)

Les Ponts Géologiques de l'Est du Canada est une initiative géoscientifique multiorganisationnelle. Les *Ponts* recourent des segments géologiques critiques du sud-est du Québec, du nord-ouest du Nouveau-Brunswick et de l'ouest de Terre-Neuve. Le projet des *Ponts* vise à utiliser cinq corridors géologiques étroits pour combler les lacunes existantes dans la connaissance des domaines de la plate-forme du Saint-Laurent, la ceinture de plis chevauchants du bassin d'avant-pays des Appalaches (Humber) et les bassins successeurs. Les transects identifiés conjointement sont : Montréal-Appalaches (n° 1), Québec-Appalaches (n° 2), Matane-Nouveau-Brunswick (n° 3), Anticosti-Campbelton (n° 4) et l'ouest de Terre-Neuve (n° 5). Le projet permet de coordonner des travaux de cartographie du substrat rocheux et des formations superficielles réalisés conjointement avec les cartographies géologiques provinciales ainsi qu'une série d'études thématiques visant à aider à l'évaluation du potentiel économique de ces régions.

Le projet fut initié en 1999 et les travaux conjoints ou collaboratifs des divers partenaires impliqués (provinces, fédéral, universités) ont permis de faire progresser de façon significative notre compréhension de l'évolution géologique et du potentiel économique de ce large segment de l'Est canadien. À ce jour, un total de 24 cartes géologiques (à diverses échelles), 12 excursions géologiques, 6 sessions spéciales / symposiums, 34 articles scientifiques dans, entre autres, 2 volumes spéciaux, 35 rapports préliminaires et dossiers publics, 12 études biostratigraphiques et 170 présentations orales ou par affiches ont permis de mettre à jour et de diffuser les nouvelles connaissances générées par le projet. Dans le cadre du projet, 9 projets de fin d'étude, 11 thèses de maîtrise et 5 de doctorat sont soit en cours ou complétées. Les résultats du projet sont actuellement intégrés dans une base de données interopérable accessible par le WEB.

Quelques-uns des points saillants dérivés du projet consistent en : 1) un nouveau schéma stratigraphique unifié pour l'intervalle Cambrien-Ordovicien de l'ancienne marge continentale de Laurentia; 2) de nouvelles interprétations de l'architecture en sous-surface de cette zone basées sur de nouveaux travaux de terrain et profils sismiques ainsi que par le retraitement d'anciens profils; 3) une nouvelle corrélation plus précise de la géologie de la ceinture de Gaspé chevauchant la frontière Québec / Nouveau-Brunswick; 4) une première synthèse cartographique de l'Allochthone de Humber Arm de Terre-Neuve; et 5) de nouvelles cartes et modèles paléogéographiques pour les successions quaternaires du sud du Québec. L'ensemble des données géoscientifiques générées par le projet forme la base de nouvelles évaluations en cours du potentiel économique de l'Est canadien.

Session 1 10 h 40 – 11 h 10

Une nouvelle image structurale : résultats des mégatransects de la sismique réflexion à travers la chaîne des Appalaches de la péninsule gaspésienne

Claude Morin et J.-Y. Laliberté (MRN)

La chaîne des Appalaches de la péninsule gaspésienne demeure encore aujourd'hui sous-explorée pour son potentiel en hydrocarbures. Afin de stimuler l'exploration, le Secteur de l'énergie du ministère des Ressources naturelles a acquis un vaste programme de levés géophysiques de sismique réflexion à caractère régional qui totalise 450 km (automne 2000 à été 2002). Le but de ce levé est de visualiser le véritable style structural en sous-surface, sa géologie et de reconnaître et d'apprécier la dynamique des hydrocarbures.

Ce levé géophysique comprend huit mégatransects (Ste-Flavie / Lac-à-la-Croix, La Rédemption / Ruisseau Martel, Sayabec / Roncevaux, Sayabec / Amqui, Chemin Lacroix / Anticlinical Causapscal, Cap-Chat / Miguasha, Rivière Bonaventure / New Carlisle et l'anticlinal St-Jean). Ces mégatransects recourent au nord la ceinture taconienne de la zone externe et interne de Humber et, au sud, les bassins successeurs Siluro-Dévonien.

Les mégatransects qui traversent la ceinture taconienne ont permis de reconnaître sous les nappes de la zone externe de Humber des couches autochtones et para-autochtones qui appartiennent à la plate-forme cambro-ordovicienne du Saint-Laurent. Dans la région de Cap-Chat, on observe une signature sismique typiquement associée à cette plate-forme vers 2,5 s (6 km). Au-delà de cette plate-forme, vers 1,6 s (< 3,6 km), on semble distinguer une écaïlle chevauchée de la plate-forme carbonatée, qui peut s'apparenter au type St-Flavien.

La majorité des mégatransects, qui recoupe le Siluro-Dévonien, implique les trois zones tectonostratigraphiques majeures de la ceinture de Gaspé, soit le Synclinorium de Connecticut-Vallée-Gaspé, l'Anticlinorium d'Aroostook-Percé et le Synclinorium de la Baie des Chaleurs. Les deux dernières zones n'ont jamais fait l'objet d'un levé géophysique de sismique réflexion. La qualité de ces données sismiques est de très bonne à excellente.

Les observations tirées de ces mégatransects se résument à une image structurale de raccourcissement complexe qui implique surtout la succession prédévonienne. Généralement, cette complexité structurale s'exprime sur les profils sismiques dans la fenêtre de 1,0 s à 3,5 s (< 2 km à > 8 km). Le régime de compression observé de migration N.N.O. montre la formation d'une zone triangulaire, qui implique une immense enveloppe caractérisant l'imbrication et l'empilage de couches en partie prédévonienne et possiblement du soubassement taconien. Cette tectonique engendre les grands anticlinaux reconnus en surface, qui cependant cachent une structure sous-jacente complexe en chevauchements aveugles (blind thrusts). L'ensemble de l'image structurale des bassins successeurs Siluro-Dévonien est caractérisé par des failles à faible pendage typique d'un régime tectonique de « thin-skin ». La reconnaissance de ce nouveau style structural accroît l'intérêt pour l'exploration pétrolière et gazière de la chaîne des Appalaches de la Gaspésie.

Session 2 13 h 10 – 13 h 30

Perspectives d'exploration au Québec pour une substance peu explorée – deuxième Bulletin de diversification de SIDEX

Pierre-Simon Ross, Michel Jebrak (UQAM),
Michel Champagne (SIDEX)

SIDEX, la Société d'investissement dans la diversification de l'exploration, est commanditée par le gouvernement du Québec et le Fonds de solidarité FTQ. Sa mission est d'investir dans le capital-actions de sociétés minières pour des projets d'exploration prometteurs situés au Québec qui offrent un potentiel de diversification intéressant.

SIDEX profite du Séminaire d'information du MRNQ pour présenter son deuxième « **Bulletin stratégique pour la diversification** ». Ce bulletin a pour objectif de présenter des substances pour lesquelles il y a eu peu de travaux d'exploration au Québec mais qui démontrent un potentiel de découvertes sur le territoire. Le bulletin sera accessible à tous sur le site Internet de SIDEX : www.sidex.ca. au moment même de la conférence, soit à partir du jeudi 28 novembre à 16h30. La nature de la substance sera dévoilée lors de la conférence.

Le bulletin et la conférence comprennent un aperçu du marché, les principaux types de gisements exploités et leurs caractéristiques, les méthodes d'exploration utilisées et les contextes potentiels au Québec avec des régions cibles.

Le premier bulletin de diversification sur le tungstène présenté en septembre dernier lors du congrès de l'AEMQ (anciennement l'APQ) peut être consulté sur le site Internet de SIDEX.

Session 2 13 h 30 13 h 50

Les syénites à néphéline au Québec

Henri-Louis Jacob (Géologie Québec)

La syénite à néphéline est un minéral industriel important qui est utilisé, entre autres, concurremment aux feldspaths sodiques comme source d'alumine et d'alcalis dans les industries du verre et de la céramique. La syénite utilisée à cette fin est simplement broyée et soumise à la séparation magnétique, ce qui permet d'obtenir un mélange de néphéline et de feldspaths pratiquement exempt de minéraux ferrifères.

Le Québec compte plusieurs massifs de syénite à néphéline, mais la plupart de ceux-ci ne répondent pas aux critères économiques, pétrologiques ou minéralogiques qui doivent être pris en considération dans l'évaluation d'un tel gisement. Pour offrir un potentiel intéressant, une syénite à néphéline doit, notamment, former une masse importante de composition uniforme, contenir plus de 20 % de néphéline et un faible pourcentage de minéraux ferromagnésiens, et présenter une granulométrie moyenne grossière. De plus, le gisement doit être facilement accessible et situé à proximité de grandes voies de communication.

Les gîtes de syénite à néphéline associés à l'intrusion de Cawood (Outaouais) et aux complexes alcalins d'Obedjiwan (Haute-Mauricie) et de Crevier (Lac-Saint-Jean) sont ceux qui répondent le mieux aux critères de base définis ci-dessus. Afin de pousser un peu plus loin l'évaluation de ces trois gisements, des échantillons représentatifs ont été prélevés et expédiés aux laboratoires de Corem pour des études minéralogiques et des tests de caractérisation standards, lesquels permettront de vérifier si une syénite peut donner un produit qui satisfasse aux spécifications requises. Ces tests consistent à broyer la syénite à néphéline brute jusqu'à ce que 95 % du produit passe le tamis de 28 mailles : l'échantillon est ensuite soumis à une séparation magnétique à sec de haute intensité, afin d'éliminer les minéraux ferrifères.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec trois échantillons prélevés dans l'intrusion de Cawood, qui ont donné des concentrés avec des teneurs en Fe_2O_3 variant entre 0,05 et 0,20 %. Les deux échantillons prélevés dans le complexe alcalin d'Obedjiwan, quant à eux, ont produit des concentrés avec des teneurs supérieures à 0,20 %. Les études minéralogiques effectuées sur cette syénite montrent que les cristaux de néphéline sont altérés et contiennent de fines inclusions de biotite qui ne pourraient être libérées qu'au moyen d'un broyage très fin. Par ailleurs, la syénite à néphéline du canton Crevier, malgré qu'elle présentait au départ les plus basses teneurs en minéraux ferrifères, a fourni le concentré avec des teneurs en Fe_2O_3 les plus élevées (0,32 %).

Conférences

Session 2 13h 50 – 14h 10

Minéralisations d'ilménite-apatite dans les suites anorthositiques de Lac-Saint-Jean et de Labrieville

Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux, (Géologie Québec)

Dans le cadre de la synthèse géologique de la région du réservoir Pipmuacan (SNRC 22E), plusieurs minéralisations d'ilménite-apatite déjà connues et récemment découvertes ont été observées. Ces minéralisations sont encaissées dans les suites anorthositiques de Lac-Saint-Jean et de Labrieville.

La Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean (AMCG; 1160-1140 Ma) est caractérisée par un plagioclase de type labradorite. Elle se compose d'intrusions multiples qui couvrent une très vaste superficie.

La Suite anorthositique de Labrieville (AMCG; 1020-1008 Ma) se caractérise plutôt par un plagioclase de type andésine. Jusqu'à présent, elle était connue sous le nom d'Anorthosite de Labrieville définie comme un petit pluton isolé à l'est de la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean. Toutefois, les nouvelles données géochronologiques et les observations de terrain montrent que celle-ci engloberait plusieurs masses intrusives dont la Charnokite-mangérite de Gouin, la Monzonite de La Hache et l'Anorthosite de Mattawa, qui affleurent à l'intérieur de la partie est de la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean.

La mise en place de la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean a été favorisée par une série de grandes structures (zones de déformation de Saint-Fulgence, de Pipmuacan et de Chute-des-Passes) et de leurs failles conjuguées. La mise en place de la Suite anorthositique de Labrieville aurait été favorisée par la Zone de déformation de Saint-Fulgence.

Parmi les meilleurs indices d'ilménite-magnétite-apatite déjà connus dans la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean, mentionnons celui de La Hache-Est avec 20,32 Mt à 24,75 % Fe; 5,12 % TiO_2 et 5,21 % P_2O_5 . La géochronologie démontre cependant que cet indice fait partie d'une monzonite dont l'âge s'apparente à la Suite anorthositique de Labrieville. Dans la Suite anorthositique de Labrieville, le meilleur indice est celui du lac Brûlé avec 5,84 Mt probables à 42 % Fe et 35 % TiO_2 .

Nos travaux ont permis d'observer des minéralisations d'ilménite-apatite dans différents contextes avec des valeurs allant jusqu'à 28,6 % TiO_2 ; 16,2 % P_2O_5 et 66,8 % Fe_2O_3 (tot). De nombreuses zones de gabbro-norite à oxydes (ilménite-magnétite-apatite) souvent accompagnées ou situées à proximité d'oxydes massifs (nelsonite à ilménite-magnétite-apatite) ont été mises au jour. Parmi ces zones d'oxydes concentrés se trouvent des zones de brèches à matrice d'oxydes (ilménite-magnétite-apatite) et à enclaves d'anorthosite. Localement, les minéralisations d'ilménite-apatite se présentent en concentrations par cumulats dans des roches ultramafiques. Des évidences de magmas immiscibles, de magmas différenciés à partir de mangérite ou de jotunite (de la suite anorthositique), ou encore de magmas tardifs différenciés à partir de l'anorthosite (anorthosite à apatite) ont également été observés.

De plus, les régions de Lac à Paul et de Chute-des-Passes renferment des minéralisations à oxydes et sulfures avec des valeurs allant jusqu'à 12,9% TiO_2 ; 9,16 % P_2O_5 ; 4,73 % Cu; 1,22 % Ni; 0,11 % Co et 0,11 % V. La région de Lac Melonèze a également révélé des teneurs allant jusqu'à 48 % TiO_2 , 16,2 % P_2O_5 ; 1,1 % Cr; 0,29 % V et 68,2 % Fe_2O_3 (tot) dans des faciès enrichis en oxydes.

Session 2 14h 10 – 14h 30

Géologie et potentiel économique de la région du lac à l'Eau Claire

Martin Parent, Martin Simard, Jean David et Pierre Lacoste (Géologie Québec)

Le levé géologique couvre la région du lac à l'Eau Claire (SNRC 34B) et du lac Guillaume Delisle (SNRC 34C) localisée immédiatement à l'est d'Umiujaq. Ces travaux s'intègrent dans le cadre du projet de cartographie du Grand-Nord québécois qui vise à compléter la carte géologique à l'échelle du 1 : 250 000, à acquérir une compréhension géologique régionale et à ouvrir de nouveaux territoires à l'exploration minière.

La région se compose principalement de roches intrusives de compositions variées comprenant surtout des tonalites, des granodiorites et des granites ainsi que quelques unités à orthopyroxènes. La diminution de l'abondance des unités tonalitiques vers le sud, en faveur des unités plus potassiques, semble marquer la limite entre les sous-provinces de Minto, au nord et de Bienville, au sud. Cette limite correspond approximativement à une zone de déformation majeure, orientée EW à WNW-ESE qui montre la transition entre le grain structural NNW-SSE associé à la Sous-Province de Minto et celui orienté E-W caractéristique de la partie sud de la Province de Supérieur. L'effet de cette structure régionale majeure s'exprime par la présence de nombreuses zones mylonitiques à protomylonitiques de quelques centaines de mètres d'épaisseur.

Les roches supracrustales archéennes sont concentrées dans une bande d'environ 1 km de largeur et continue sur près de 20 km dans la partie centre nord de la région. On y trouve des tufs à cristaux et des tufs à cendre de composition majoritairement felsique. Les unités archéennes de la partie ouest de la région sont recouvertes en discordance par deux séquences successives de roches volcanosédimentaires protérozoïques; le Groupe de Richmond et le Groupe de Nastopoka. À l'approche de cette discordance, les roches archéennes sont fréquemment « cataclasées » et fortement altérées. Plusieurs dykes de diabase recoupent l'ensemble des lithologies archéennes ainsi que certaines unités protérozoïques.

Deux contextes d'intérêt économique retiennent particulièrement l'attention. Le premier correspond à des minéralisations disséminées à semi-massives en Py-Po-Cp contenues à l'intérieur d'intrusions ultramafiques tardives. Le potentiel de ces intrusions a déjà été démontré par la découverte d'un indice important de Cu-Ni-Co par le MRN (été 2000) dans la région du lac Qullinaaraaluk. Le second contexte correspond au potentiel diamantifère relié aux structures associées au graben du golfe de Richmond et au corridor Allemand-Tasiat. La découverte de brèches de diatrème contenant des fragments de sédiments protérozoïques et des dykes mafiques confirme la présence d'un contexte propice à la mise en place d'intrusions explosives canalisées à l'intérieur des structures d'effondrement du golfe de Richmond. De plus, une intrusion de syénite à néphéline a aussi été identifiée dans le prolongement du corridor Allemand-Tasiat.

Session 2 14h 30 – 14h 50

La séquence supracrustale de Porpoise Cove, région d'Inukjuak : un exemple unique de croûte paléo-archéenne (ca. 3.8 Ga) dans la Province du Supérieur

Jean David et Martin Parent (Géologie Québec),
Ross Stevenson (GEOTOP/UQAM), Pierre Nadeau
et Laurent Godin (Simon Fraser University)

La séquence de Porpoise Cove (SNRC 34K) est exposée sur un affleurement relativement continu de 16 km² situé à 30 km au SE du village d'Inukjuak. La séquence comprend des lithologies essentiellement de nature supracrustale regroupées en deux assemblages. Un premier assemblage est composé de matériaux d'origine volcano-sédimentaire ; des conglomérats polygéniques, des paragneiss à grenat, des formations de fer, des tufs de composition intermédiaire à felsique et quelques horizons d'amphibolite. Le deuxième assemblage comprend des matériaux d'origine volcanogénique composés principalement d'amphibolites provenant de basaltes, de tufs de composition mafique à intermédiaire, d'horizons d'ultramafites (dunites et hazburgites) et de gabbros. Régionalement, ces mêmes lithologies se retrouvent démembrées et incorporées sous forme d'enclaves dans les tonalites de la Suite de Boizard (2750 ± 5 Ma).

Les roches de la séquence de Porpoise Cove sont fortement déformées et transposées. À l'exception des horizons de conglomérat et de formations de fer, aucune structure primaire n'a pu être identifiée avec certitude. L'organisation structurale des lithologies résulte d'une série de plis isoclinaux qui produisent un style de déformation complexe typique des terrains affectés par une tectonique polyphasée. Le métamorphisme est au faciès des amphibolites supérieur et aucune évidence de migmatisation n'a été observée.

Plusieurs échantillons ont été prélevés pour des études géochronologiques, géochimiques et de traçage isotopique (U-Th-Pb, Sm-Nd, Lu-Hf et Re-Os). Les premiers résultats montrent que les matériaux mafiques ont une signature de suite tholéitique enrichie en Fe avec des rapports Mg#, qui varient de faible à moyen (0.32-0.64), et des concentrations moyennes en éléments incompatibles. L'interprétation des premiers résultats d'analyses isotopiques U-Pb obtenus sur les zircons d'un tuf felsique a permis d'établir un âge de mise en place de 3825 ± 16 Ma. Les analyses des isotopes Sm-Nd produites sur le même échantillon ont permis de calculer un âge modèle de 3.9 Ga et une valeur ϵ_{Nd} de + 2.2. Un échantillon de pegmatite tardive, dont l'âge de mise en place est estimé à 2696 ± 2 Ma sur monazite, a produit un âge modèle de ca. 3.8 Ga similaire à celui du tuf. Ces résultats confirment la nature exclusivement ancienne des matériaux qui composent la séquence.

La séquence supracrustale de Porpoise Cove est un exemple unique de croûte paléoarchéenne dans la Province du Supérieur. Elle représente ainsi la plus vieille séquence connue au monde, comparable à celle d'Isua (ca. 3.7-3.8 Ga), située dans la partie ouest du Groenland.

Session 3 9h 20 – 9h 40

L'industrie minière québécoise : portrait comparatif et perspectives pour les métaux non ferreux et le diamant

Sylvain Lacroix (DPEM), James Moorhead, Marc Beaumier
(Géologie Québec) et Roch Gaudreau (DDM)

La valeur des expéditions québécoises d'or, de zinc, de cuivre et de nickel (et divers sous-produits) a atteint la somme de 1 352 M\$ en 2001, soit près de 40 % du montant total de 3 475 M\$ des expéditions minérales du Québec (données préliminaires). La recherche de métaux non ferreux recueille également 90 % des dépenses annuelles d'exploration et de mise en valeur au Québec, de l'ordre de 100 M\$ en 2000 et 2001.

L'importance du secteur des métaux non ferreux mérite donc qu'on précise le positionnement canadien et mondial du Québec pour chacun de ces métaux, ainsi que l'évolution historique du niveau de la production et des réserves en poids métal, du nombre de mines, de la production moyenne par mine, et de l'indice de vie des réserves prouvées-probables.

Pour renouveler leurs réserves, les sociétés minières ont récemment privilégié les fusions et les acquisitions au détriment de l'exploration. Les dépenses mondiales d'exploration baissent depuis 1997, mais de façon plus accentuée pour l'or que pour les métaux usuels et le diamant. Depuis 1997, le Québec a continuellement accru sa part relative des capitaux mondiaux d'exploration qui a atteint près de 4 % en 2001, ce qui lui confère le 8e rang mondial.

Les dépenses d'exploration pour le diamant au Québec ont atteint un montant annuel de 7 M\$ en 2000 et 2001. Celles-ci devraient se maintenir ou augmenter sensiblement en 2002 à la suite d'une importante ruée de désignation de claims. Les résultats préliminaires mais prometteurs d'exploration diamantifère au Québec peuvent être évalués à la lumière de données statistiques mondiales, et comparés avec les résultats initiaux d'exploration et de mise en valeur dans les Territoires du Nord-Ouest (T.N.O.). À cet endroit, le diamant a eu un impact majeur sur les dépenses d'exploration, les investissements miniers, la production minérale et le nombre d'emplois miniers.

Les prochaines années devraient être déterminantes à la fois pour les métaux non ferreux et le diamant au Québec. Le prix des métaux et l'application de récentes percées technologiques auront vraisemblablement une influence marquée sur le premier secteur, tandis que les résultats d'exploration diamantifères devront s'accroître afin de répondre aux attentes du marché et conserver l'élan récent. Il est permis d'espérer que le cadre légal en vigueur depuis le début de ce millénaire, les mesures fiscales récemment mises en place, le potentiel minéral et le savoir faire de l'industrie pourront permettre de relever les défis actuels.

Conférences

Session 3 9 h 40 – 10 h

Le SIGÉOM : un feu d'artifice

Charles Roy (Géologie Québec)

Le Système d'Information GÉOMinière rayonne toujours. En effet, de 1993 à aujourd'hui, plus de 10 000 produits géoréférencés, 500 000 pages et 50 000 cartes numérisées ont été créés.

Le système initial s'est peu à peu métamorphosé en une famille de systèmes soutenant la quasi-totalité de la chaîne de production de Géologie Québec. Cette effervescence, loin d'être un feu de paille à la « .com », a généré produit des retombées importantes sur le plan de la prestation de services aux clients du Secteur mines.

Le système SIGÉOM-Internet, amorcé en 1999 sert, aujourd'hui à diffuser, par l'entremise de trois applications, l'ensemble des données géoscientifiques. Les utilisateurs sont les artificiers qui peuvent amalgamer les données de façon à construire la meilleure synergie possible entre elles. Le SIGÉOM-Internet s'insère dans une vision client. Les applications du Ministère constituant se voulant un appui important au travail des utilisateurs qui consiste à utiliser la connaissance afin de générer des sites cibles d'exploration ou à acquérir d'autres types de savoirs.

Les grands feux technologiques se poursuivent alignés sur les exigences de la Loi sur la modernisation de la fonction publique. À ce chapitre, Géologie Québec est sur le point de bonifier le mode de diffusion du fonds documentaire. La sélection en ligne de documents complets ou partiels ainsi que l'impression à partir de la source électronique originale feront désormais partie de l'environnement de travail de l'utilisateur. De ce fait, il sera possible de sélectionner l'impression, d'obtenir des formats numériques adaptés, des données géophysiques ou autres avec le document. Tous ces produits sont disponibles par le commerce électronique.

De plus, la qualité et la convivialité de l'interface sont des préoccupations constantes. Dans cette optique, pour faciliter la sélection du secteur à interroger, un critère de sélection géographique sera ajouté. Il permettra de rechercher des informations géoscientifiques sur un territoire prédéfini, comme des cantons ou des feuillets topographiques ou encore sur un secteur défini librement.

Le développement et l'arrimage d'un module 3D au SIGÉOM est également à l'ordre du jour. Comme pour le Système de Production des Cartes du Potentiel Minéral (SPCPM), les clients se verront offrir des produits à configuration variable en ce qui a trait au support de diffusion, à la projection cartographique et à la transformation des formats géomatiques.

Les feux SIGÉOM couvent en Amérique du Sud et un premier système conçu selon la philosophie de diffusion du fonds documentaire du Québec est en voie d'être installé en Bolivie. D'autres ententes sont en préparation avec le Pérou, la Colombie et le Brésil. Le concept du SIGÉOM est un bon vendeur. De surcroît, les retombées pour le gouvernement du Québec, le secteur minier et l'industrie de la consultation informatique sont prometteuses.

Session 3 10 h – 10 h 20

Cartographie des altérations hydrothermales par spectrométrie infrarouge : applications du PIMA en contexte archéen

Damien Gaboury (CONSOREM-UQAC), Catherine Greffié (BRGM)

La spectrométrie d'absorption infrarouge est utilisée dans différents domaines des sciences comme outil de caractérisation et d'identification depuis près d'un siècle. En sciences de la Terre, elle est utilisée en minéralogie et en imagerie satellitaire (cartographie hyperspectrale). L'introduction sur le marché des spectromètres portables (PIMA-II) a permis de promouvoir cette technique à une utilisation nouvelle, soit la cartographie des minéraux en temps réel et directement sur le terrain. L'utilisation du PIMA fait désormais partie intégrante des campagnes d'exploration dans les terrains géologiques récents pour les gisements épithermaux et porphyriques. Dans ces contextes, le PIMA sert à deux fins : 1) identifier le type d'argile pour guider l'exploration en fonction de la zonalité tridimensionnelle du système hydrothermal et 2) délimiter la dimension du halo des altérations siliceuses et hyper-alumineuses dans le but d'évaluer rapidement le potentiel économique du système hydrothermal.

Malgré que le PIMA-II ait été introduit commercialement en 1991, ce n'est qu'en 1999 que les premières communications scientifiques sur ses possibilités ont été publiées. Cette diachronie s'explique par le développement en vase clos de la technique par certaines compagnies d'exploration et firmes de consultants. Depuis, le PIMA-II a été utilisé pour cartographier les altérations dans différents contextes métallogéniques, incluant les gisements volcanogènes, sédex, orogéniques, carlins et d'affiliation magmatique. Malgré cet éventail, la majorité des gisements étudiés est d'âge phanérozoïque.

Le PIMA-II permet d'effectuer des lectures directement sur l'affleurement ou sur un échantillon sans plus de traitement. Le temps de lecture et de manipulation des données est d'environ deux minutes. L'appareil émet une lumière de longueur d'onde (λ) qui varie entre 1 300 et 2 500 nm et il mesure l'intensité de la lumière réfléchie. Les résultats prennent la forme d'un spectre de la réflectance en fonction de la longueur d'onde. Dans les minéraux, les liaisons chimiques hydroxyles (OH, H₂O, Al-OH, Fe-OH, Mg-OH), NH₄ et CO₂ vibrent à certaines longueurs d'onde spécifiques et elles absorbent ainsi l'énergie lumineuse. L'identification des minéraux est basée sur la forme du spectre et sur la position (λ) des zones d'absorption. Différents logiciels sont disponibles commercialement pour aider à l'interprétation des spectres. Ils sont, pour la plupart, basés sur la comparaison des spectres de minéraux purs.

Les objectifs du projet en cours au CONSOREM sont de tester les capacités de l'appareil en contexte métallogénique archéen. Cinq sites de minéralisations ont fait l'objet de prises de mesure. Il s'agit de minéralisations aurifères encaissées dans des roches volcaniques mafiques, sédimentaires et plutoniques, et en métaux de base en contextes mafiques et felsiques.

Session 3 10h 20 – 10h 40

La carte des minéralisations en Ni-Cu-EGP au Québec : un outil interactif pour l'exploration

Robert Thériault, Thomas Clark, Marc Beaumier, Denis-Jacques Dion et Christian Garneau (Géologie Québec)

Plus de 490 gisements métalliques de Ni-Cu-éléments du groupe du platine (EGP) ont été répertoriés au Québec. Une nouvelle classification est proposée, laquelle tient compte de l'origine de la minéralisation (magmatique ou hydrothermale), des métaux dominants (Ni-Cu ou EGP), du mode de mise en place de la minéralisation (stratiforme ou non-stratiforme) et de la composition de la roche hôte. Ainsi, les gisements de Ni-Cu-EGP sont subdivisés en trois classes principales, soit : 1) gisements magmatiques, Ni-Cu dominants ($\pm\text{Co} \pm\text{EGP}$); 2) gisements magmatiques ou magmatiques-hydrothermaux, EGP dominants ($\pm\text{Cr} \pm\text{Au} \pm\text{Ni} \pm\text{Cu}$); et 3) gisements hydrothermaux ($\pm\text{Ni} \pm\text{Cu} \pm\text{EGP} \pm\text{Au} \pm\text{Ag} \pm\text{Zn}$). La première classe comprend les gisements associés aux coulées komatiitiques, aux coulées basaltiques, aux intrusions mafiques à ultramafiques et aux massifs anorthositiques-troctolitiques. Les gisements appartenant à la deuxième classe sont associés soit aux intrusions mafiques à ultramafiques ou aux ophiolites, sont dominés soit par les sulfures ou la chromite, et peuvent être de type stratiforme ou non-stratiforme. Enfin, les gisements hydrothermaux sont associés à un grand nombre de lithologies hôtes, soit les coulées komatiitiques, les intrusions mafiques à ultramafiques, les massifs anorthositiques-troctolitiques, les ophiolites, les gneiss de composition diverse, les roches volcaniques mafiques à felsiques et les roches sédimentaires.

La carte des minéralisations en Ni-Cu-EGP a été produite à l'aide du logiciel ArcGIS, et comprend les éléments suivants : 1) une carte géologique du Québec à l'échelle 1 : 2 500 000, sur laquelle est localisé, numéroté et classifié chacun des gisements de Ni-Cu-EGP; 2) une carte du champ magnétique total résiduel ombragé; 3) une carte de l'anomalie de Bouguer; et 4) des cartes de géochimie des environnements secondaires (sédiments de fond de lacs, sédiments de ruisseaux, tills) pour le nickel, le cuivre, le cobalt et le chrome. Les cartes géophysiques et géochimiques sont à l'échelle 1 : 10 000 000 et montrent également la localisation des gisements de Ni-Cu-EGP. Ces dernières cartes peuvent être très utiles pour prédire l'emplacement de futurs gisements.

De plus, une base de données (fichier Excel) permet d'obtenir diverses informations pour chacun des gisements, incluant des analyses géochimiques représentatives, la description du lithofaciès analysé, la typologie, la lithologie hôte de la minéralisation, la longueur des échantillons de forage ou de tranchée analysés, les ressources du gisement, etc. Les informations contenues dans cette base de données proviennent des fiches de gîtes minéraux incluses dans le Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM), ainsi que de rapports statutaires et communiqués de presse provenant de compagnies minières. Dans la version 2002-2003 de la carte, un hyperlien positionné sur chacun des gisements apparaissant sur la carte géologique du Québec permettra d'accéder directement à leur description, et ce par l'information contenue sur le site « e-sigéom à la carte ».

Session 3 10h 40 – 11h

Le patrimoine géologique québécois : à quoi ça sert ?

Pierre Verpaelt pour le Groupe de travail sur le patrimoine géologique québécois

La géologie est « au cœur de nos vies »! On a souvent insisté, dans les dernières années, sur le fait que les produits de l'exploitation minière faisaient partie de la vie de tous les jours. Toutefois, monsieur Tout-le-monde oublie la plupart du temps que les hommes vivent, les villes se construisent, les champs se cultivent et les forêts poussent à la faveur d'environnements géologiques favorables à leur développement. La bonne compréhension de ces contextes passe par une bonne connaissance de leur histoire géologique, donc de chacun des épisodes de cette histoire. Ces épisodes se manifestent par des phénomènes (paysages, structures, lithologies, fossiles, minéraux...) qui ont été « enregistrés » dans la roche. Ces « enregistrements », ces témoins de l'histoire géologique font partie du patrimoine géologique, patrimoine que l'on veut protéger, pour la génération actuelle et pour les générations futures.

Au début de 2002, le ministère des Ressources naturelles (MRN) a pris en main le dossier des sites géologiques qui méritent d'être protégés dans le cadre de la Stratégie québécoise sur les aires protégées (ministère de l'Environnement, 1999, 2002). Cette action résulte de démarches entreprises par l'Association professionnelle des géologues et géophysiciens du Québec (APGGQ) en 2001 et par l'Ordre des géologues du Québec en 2002 auprès du MRN (Prichonnet, 2001 et Bouchard, 2002).

Un groupe de travail a été mis sur pied pour mettre en place une stratégie pour désigner des géosites (sites géologiques remarquables ou exceptionnels). Ce comité est constitué de représentants de l'industrie minière, des universités, d'organisations professionnelles et du MRN. Les objectifs de ce comité sont : 1) d'élaborer un plan d'action, 2) de développer un processus de désignation de géosites, 3) de le soumettre en consultation, et 4) de le mettre en place d'ici 2004. Des exemples de sites géologiques exceptionnels et de géoparcs sont suggérés.

Références

Ministère de l'Environnement, 1999 - Aires protégées au Québec, Contexte, constats et enjeux, 64 p.

Ministère de l'Environnement, 2002 - Les aires protégées au Québec : une garantie pour l'avenir. Plan d'action stratégique, premiers résultats, 44 p.

BOUCHARD, M., 2002 - La notion de géosites et géoparcs et les sites géologiques exceptionnels (SGE), Ordre des géologues du Québec, 9 p.

PRICHONNET, G. 2001 - La notion de géosite et de géoparcs et son application à la Stratégie québécoise sur les aires protégées. Association professionnelle des géologues et géophysiciens du Québec, 12 p.

Conférences

Session 3 : 11h – 11h 20

La géophysique pour le diamant : comprendre avant d'appliquer

Pierre Bérubé, ing., président, Abitibi Géophysique inc.

La magnétométrie a démontré son utilité pour la détection des intrusions kimberlitiques (diatèmes et dykes) dans les environnements à faible susceptibilité magnétique. Des notions élémentaires d'interprétation sont toutefois nécessaires pour minimiser le nombre de fausses cibles lors d'un recensement visuel ou automatisé des diatèmes tout particulièrement.

L'apport d'oxygène lors de la mise en place des intrusions kimberlitiques favorise la formation de titanomagnétite $Fe_{3-x}Ti_xO_4$ ($0 \leq x \leq 1$) à l'origine des anomalies magnétiques associées. Cet apport d'oxygène étant un facteur de déstabilisation du diamant, la valeur économique des intrusions fertiles sera inversement proportionnelle à l'amplitude de la réponse magnétique. À la limite, un diatème ou un dyke très fertile pourrait ne présenter aucune signature magnétique.

L'olivine contenue dans le magma kimberlitique s'hydrate partiellement en serpentine lors de l'injection originale et suite à l'altération de sa partie superficielle. Selon le niveau d'érosion, l'intrusion peut donc apparaître conductrice, résistive ou neutre par rapport à l'encaissant, mais la présence soutenue de serpentine générera toutefois inévitablement une anomalie de polarisation provoquée. Le phénomène en cause est la polarisation dite de membrane contrairement à la polarisation dite d'électrode des minéraux métalliques. La constante de temps de la première est plus longue et l'effet peut donc être distingué d'un amas sulfuré ou de graphite par analyse spectrale.

Après la découverte d'une kimberlite par magnétométrie, la polarisation provoquée constitue donc un outil puissant d'investigation du secteur pour cartographier l'essaim au complet et même obtenir une classification du potentiel économique relatif de chaque diatème. En présence de roches encaissantes magnétiques, la polarisation provoquée peut même s'avérer la seule approche géophysique valable pour définir des cibles de forage. La configuration Gradient, très rapide de mise en œuvre, livre des résultats suffisamment détaillés pour rendre économiquement plausible l'utilisation de la résistivité/polarisation provoquée à la phase reconnaissance des sites prometteurs identifiés par les minéraux indicateurs. La résistivité livrera la même information que les techniques EM. Toutefois elle produira elle aussi des anomalies en présence d'un épaississement du recouvrement conducteur, ce qui n'est pas le cas pour la polarisation provoquée.

Session 4 13 h 30 – 13 h 40

Synthèse des résultats du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde : problématique et objectifs

Benoît Dubé (CGC) et James Moorhead (Géologie Québec)

Une synthèse des résultats du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde a été amorcée à l'été 2000. Elle implique les sociétés minières Cambior, Barrick Gold, Agnico-Eagle et Ressources Yorbeau, le ministère des Ressources naturelles du Québec et la Commission Géologique du Canada. Ce camp minier renferme quatre mines en production : Mouska (Au), Doyon (Au), Bousquet 2 (Au-Ag-Cu) et LaRonde 3 (Au-Ag-Zn-Cu) ainsi que trois anciens producteurs : Bousquet 1 (Au-Ag) et LaRonde 1 et 2 (Au-Ag-Cu-Zn). Cette synthèse, échelonnée sur trois ans, comprend l'élaboration d'une carte géologique numérique à l'échelle de 1:20 000, des travaux détaillés de stratigraphie-volcanologie ainsi que des études géologiques.

Le district de Doyon-Bousquet-LaRonde est le deuxième plus important district aurifère du Québec, avec plus de 15,8 Moz (production, réserve et ressources). La mine LaRonde (puits Penna) est le plus gros gisement aurifère présentement en production au Canada, avec des réserves et ressources de 63,5 Mt @ 4,17 g/t Au, 51,96 g/t Ag, 0,44 % Cu, 2,31 % Zn, pour un total de 8,5 Moz Au. De plus, les gisements LaRonde et Bousquet 2 constituent les meilleurs exemples de sulfures massifs aurifères d'âge archéen connus dans le monde. Ils offrent donc une occasion unique de documenter les caractéristiques de ce type de gisement aurifère privilégié par les compagnies d'exploration.

La problématique du projet vise : 1) à mieux comprendre la formation des gisements de sulfures massifs aurifères volcanogènes 2) à définir les paramètres géologiques qui contrôlent la formation du camp minier 3) à formuler des guides d'exploration applicables à l'échelle du district et ailleurs dans les autres ceintures de roches vertes archéennes.

Pour atteindre ces objectifs, des travaux ont été entrepris afin de : 1) définir les caractéristiques et l'âge de la séquence volcanique qui contrôle la formation et la localisation des gisements 2) établir la nature et la chronologie relative des incréments de la déformation 3) définir la nature, la distribution et les caractéristiques minéralogiques, géochimiques et isotopiques de l'altération hydrothermale 4) établir la zonation de l'altération et des métaux 5) définir la chronologie relative de l'altération et de la minéralisation par rapport au dynamo-métamorphisme.

Le projet global comprend les composantes suivantes :

- cartographie régionale du district : B. Lafrance et J. Moorhead
- évolution magmatique et hydrothermale du Complexe intrusif de Mooshla : A. Galley et P. Pilote
- altération hydrothermale à Bousquet I et II : J. Moorhead et B. Dubé
- géologie du complexe LaRonde : B. Dubé, P. Mercier-Langevin et M. Hannington

Session 4 13h 40 – 14h

Contexte stratigraphique et volcanologique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde

Benoit Lafrance (Géologie Québec), Don W. Davis (ROM), James Moorhead (Géologie Québec)

Le projet de synthèse des résultats du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde, amorcé à l'été 2000, est un projet du ministère des Ressources naturelles du Québec en partenariat avec les sociétés minières Agnico Eagle, Barrick Gold, Cambior, Ressources Yorbeau et la Commission géologique du Canada.

Les observations permettent de proposer une stratigraphie formelle et unique pour l'ensemble du camp minier. La Formation de Bousquet, qui fait partie du Groupe de Blake River, est maintenant divisée en un membre inférieur et un membre supérieur. Les résultats montrent que la construction de l'édifice volcanique de Bousquet débute par un volcanisme mafique à felsique d'affinité transitionnelle (membre inférieur de la Formation de Bousquet) pour se terminer par un volcanisme felsique calco-alcalin (membre supérieur de la Formation de Bousquet). Des phases d'intrusion hypovolcanique d'affinité transitionnelle sont également observées. Toutes ces lithologies forment une suite géochimique continue de basalte à rhyolite. La Formation d'Hébécourt, qui est sous-jacente à la Formation de Bousquet, est composée d'un ensemble bimodal (basalte-rhyolite) qui constitue la base (plancher océanique) sur laquelle s'est construit l'édifice de Bousquet. La volcanologie physique a permis d'interpréter la présence d'un centre éruptif pour le membre inférieur d'affinité transitionnelle et de deux centres éruptifs pour le membre supérieur calco-alcalin. La localisation proximale du centre éruptif associé au membre inférieur est soulignée par la présence de l'essaim de filons-couches felsiques de Bousquet, du dôme dacitique de la mine Bousquet et de la puissance plus importante du tuf scoriacé de Bousquet. Bien qu'aucun lien génétique ne soit établi, il existe un lien spatial entre ce centre éruptif et la concentration de minéralisations connues (Warrenmac, Westwood, Bousquet 1 et 2, LaRonde 1, 2 et 3). Les faciès volcaniques du membre supérieur et l'absence de produits hypovolcaniques suggèrent plutôt une localisation intermédiaire par rapport aux centres d'émission calco-alcalins qui formaient probablement de petits dômes peu étendus latéralement.

Une coulée rhyolitique de lobes et brèches du membre supérieur de la Formation de Bousquet a été datée à 2698 ± 1 Ma (zircons arrondis) et 2694 ± 2 Ma (zircons idiomorphes). Un filon-couche rhyolitique qui représente l'activité hypovolcanique du membre inférieur de la Formation de Bousquet a été daté à $2698 \pm 1,5$ Ma. Ces âges sont similaires au cycle 5 du Blake River. En ce sens, si les minéralisations riches en or sont un événement défini dans le temps, le gisement de Bouchard-Hébert pourrait représenter une minéralisation apparentée à celle de LaRonde.

Les caractéristiques distinctives de la Formation de Bousquet sont une unité de tuf scoriacé et le volume important de dacites et rhyodacites calco-alcalines par rapport à un faible volume de rhyolites. Ces caractéristiques suggèrent une activité magmatique riche en gaz qui pourrait avoir un lien avec la minéralisation particulièrement riche en or du secteur. Bien que les séquences volcaniques calco-alcalines soient reconnues pour être peu favorables aux minéralisations de SMV de métaux usuels, cette étude montre cependant qu'elles pourraient être favorables aux SMV riches en or.

Session 4 14h -14 h 20

La mine LaRonde: géologie d'un gisement de sulfures massifs aurifères de classe mondiale

Patrick Mercier-Langevin (INRS-ETE), Benoît Dubé (CGC), Mark Hannington (CGC), Don W. Davis (ROM), James Moorhead (Géologie Québec)

Le gisement LaRonde (réserves et ressources de 63.5 Mt; 8,5 Moz) est composé de quatre horizons de sulfures semi-massifs à massifs aurifères formés successivement lors du volcanisme à l'origine de la Formation de Bousquet (Groupe de Blake River).

Ces lentilles apparaissent dans une séquence volcanique basculée à sommet vers le sud (membre supérieur de la Formation de Bousquet; unités 5.1 à 5.5). Cette séquence, maintenant au faciès supérieur des schistes verts – amphibolite, a subi un fort raccourcissement N-S à l'origine de la forte transposition des minéralisations et des zones d'altération et du plissement des unités volcaniques et des lentilles.

L'unité 5.1 est l'hôte des zones minéralisées 6 et 7. Cette unité marque la transition entre les membres inférieur et supérieur de la Formation de Bousquet. Elle se caractérise par une succession de laves dacitiques à rhyodacitiques massives à fragmentaires intercalées avec de minces horizons d'andésite amygdulaire transitionnelle. L'unité 5.2 repose sur les dacites de l'unité 5.1 et se caractérise par un complexe de dômes et brèches rhyodacitique à rhyolitique calco-alcalin. Cette unité est recouverte localement par une rhyolite calco-alcaline (unité 5.3) et localement par une andésite basaltique (diorite gabbroïque) transitionnelle (unité 5.4). La rhyolite 5.3 se présente sous forme de coulées massives associées à des brèches de coulées limitées spatialement (cryptodômes) alors que l'unité 5.4 forme un complexe de dykes et filons-couches. Ces deux unités se sont mises en place à l'intérieur d'un horizon principalement volcanoclastique (unité 5.5) de composition rhyodacitique à rhyolitique calco-alcaline. Cette séquence est surmontée par les grauwackes à biotite du Groupe de Cadillac et elle définit une évolution magmatique continue plutôt qu'une séquence bimodale.

La distribution et la composition de ces unités contrôlent de façon importante la nature et la position des sulfures et des zones d'altération. Ainsi, la lentille 20Nord, caractérisée à la base par un stockwerk aurifère à Py-Cp (Au-Cu) fortement transposé (Zone 20NAu) et au sommet par une lentille massive à Py-Sp-Gn±Cp (Zone 20NZn), s'est formée par remplacement au sommet de l'horizon volcanoclastique de l'unité 5.2. La lentille 20Sud, composée de Py-Cp-Sp-Po formant un amas massif évoluant graduellement vers un stockwerk dense fortement transposé en profondeur, s'est quant à elle formée par remplacement au sommet de l'unité 5.4 et de l'unité 5.5. Ceci montre que la mise en place des dômes et brèches rhyodacitiques de l'unité 5.2 et des filons-couches de l'unité 5.4 a joué un rôle clé dans la formation des lentilles 20Nord et 20Sud.

Conférences

Session 4 14 h 20 – 14 h 40

Métamorphisme et exploration aurifère dans les ceintures de roches vertes : de Yellowknife, T.N.O. à l'Abitibi

Peter H. Thompson, Ph.D., P.Geol., consultant

À mesure que les gisements deviennent de plus en plus difficiles à trouver, il devient de plus en plus important de comprendre toutes les facettes de leur contexte géologique. Souvent, on ne tient pas compte du fait que les textures et la minéralogie de la plupart des roches dans les ceintures de roches vertes ont été complètement transformées par des changements de température et de pression lors de la formation de la ceinture. L'utilité de la pétrologie métamorphique appliquée comme outil d'exploration n'est toujours pas pleinement exploitée.

L'étude des données métamorphiques et l'application de concepts issus de la pétrologie métamorphique apportent une contribution directe au développement de modèles d'exploration pour l'or et les métaux de base, dans quatre secteurs clés. Premièrement, les assemblages minéralogiques et les textures métamorphiques permettent de circonscrire l'âge, la durée, et la profondeur de déformation et de plutonisme, tous des facteurs importants dans la genèse de nombreux gisements. Deuxièmement, la cartographie et la pétrographie permettent d'identifier les lithologies d'origine, la stratigraphie et les halos reliés à l'altération hydrothermale pré-métamorphique. Troisièmement, en définissant la distribution et l'intensité du métamorphisme régional, on peut définir les limites et la nature de l'altération associée à la minéralisation aurifère présente dans les zones de cisaillement syn- et post-métamorphiques. Quatrièmement, les anomalies thermiques révélées par les patrons métamorphiques régionaux sont des zones potentielles, puisqu'elles se forment autour de plutons ou de structures capables de perturber et de concentrer les flux de chaleur et de fluides minéralisateurs.

Une étude du métamorphisme à l'échelle de la ceinture de roches vertes de Yellowknife, et un projet pilote dans le segment ontarien de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi illustrent l'application de données et de concepts métamorphiques pour l'exploration aurifère. L'intégration de données métamorphiques avec les résultats de levés géochimiques et géophysiques, et de cartographie lithologique et structurale détaillée a permis de définir une zone cible basée sur plusieurs paramètres, au nord de Yellowknife. Grâce à une étude pétrographique régionale couvrant neuf cantons dans le nord de l'Ontario, une série de cibles métamorphiques potentielles ont été identifiées. Le projet EXTECH III Yellowknife (Commission géologique du Canada – Resources, Wildlife and Economic Development (T.N.O.) – Affaires Indiennes et du Nord Canada – Miramar Mining Corporation) et le *Collaborative Project Agreement* (Commission géologique de l'Ontario - Placer Dome inc.) démontrent l'importance d'établir des partenariats impliquant les gouvernements et l'industrie, dans le but de faciliter l'exploration minérale.

Session 4 14h 40 – 15h

Prédiction des paléopressions avec le modèleur géomécanique UDEC : implications pour l'or orogénique dans la zone volcanique sud de l'Abitibi

Stéphane Faure, CONSOREM – UQAM

Le projet de caractérisation des zones de paléopressions dans le sud de l'Abitibi par le CONSOREM s'inscrit dans le cadre d'un projet SPCPM. Le projet a pour but d'identifier des secteurs de paléopressions favorables à la mise en place de minéralisations aurifères de type orogénique. Le modèleur géomécanique en éléments distincts UDEC (*Universal Distinct Element Code*) est utilisé pour simuler les jeux de failles et la déformation de blocs lithologiques à partir de la carte géologique simplifiée des feuilletés 32C et 32D.

Le programme permet de faire une modélisation en milieu discontinu en individualisant des blocs bidimensionnels délimités par des discontinuités. Il simule l'évolution des pressions et des contraintes par incrémentation. Les blocs et les discontinuités se déforment et se déplacent en fonction de paramètres géomécaniques, des conditions aux limites imposées au modèle et du nombre d'incrément. Les solutions sont multiples. Le choix d'une solution mécaniquement acceptable est guidé par l'état d'équilibre du modèle.

Comme les gisements de type orogénique en Abitibi se sont formés à la fin de l'orogénie, la géométrie actuelle des failles, des blocs lithologiques et la position des gisements peuvent être considérées comme étant représentatives de l'architecture au moment de l'activité hydrothermale. Différents modèles de déformation faisant intervenir des mouvements inverses et de décrochement ont été utilisés afin de simuler la direction des contraintes.

Selon l'un de ces modèles, la majorité des gisements d'or le long de la faille de Cadillac Larder Lake sont situés dans des zones de pression intermédiaire. Cette conclusion se distingue de celle obtenue par une étude similaire en Australie, où les gisements sont localisés dans les zones de basse pression. Par contre, le gisement Sigma – Lamaque est situé au centre d'une région de plus faible pression.

Une grande proportion de gisements se localise dans des régions dont les pressions moyennes sont plus faibles par rapport à l'environnement régional (rayon de 10 km). Cette association suggère que les fluides ont migré de la périphérie vers le centre des zones minéralisées. À l'inverse, d'autres mines montrent des pressions moyennes plus fortes par rapport à l'environnement régional. Une interprétation de ce comportement serait que ces dépôts ont agi comme des zones de décharge ou qu'ils appartiennent à des classes de gisements non orogéniques.

Session 4 15h – 15h 20

Géologie et métallogénie de la Ceinture d'Urban-Barry, Abitibi

Daniel Bandyayera, Pierre Rhéaume et Julie Doyon
(Géologie Québec)

La Ceinture d'Urban-Barry (CUB) est située dans la partie est de la Sous-province de l'Abitibi. Elle s'étend de Lebel-sur-Quévillon au front du Grenville, 135 km plus à l'est. La découverte récente de nombreux indices aurifères ont amené le MRN à revoir la géologie et la métallogénie de la région, dans le cadre du plan d'intervention triennal 2000-2003 pour l'Abitibi. Les travaux de la présente étude couvrent la région des lacs Hébert (32G03), Picquet (SNRC 32G/04), Mesplet (SNRC 32B13) et de la Ligne (SNRC 32F/01).

La CUB est bordée au nord et au sud par des plutons felsiques à intermédiaires. Nous avons défini deux principales unités lithostratigraphiques dans la CUB : la Fm. d'Urban, au nord, et la Fm. de Macho, au sud. La Fm. d'Urban est principalement formée de basaltes tholéitiques souvent gloméroporphyrifères comparables aux coulées de la Fm. d'Obatogama du Segment de Chibougamau. Elle contient par endroits des unités lenticulaires de tufs felsiques à lapilli et à blocs d'épaisseur hectométrique et d'extension kilométrique. La Fm. d'Urban montre des polarités vers le sud ou le sud-ouest et est traversée d'est en ouest par la *Zone de Déformation d'Urban (ZDU)*, une zone de déformation majeure à pendage fort marquée par une schistosité d'intensité variable et une linéation à plongée abrupte.

La Fm. de Macho est composée de basaltes et d'andésites souvent aphyriques, d'affinité tholéitique, plus riches en Ti et en Zr que la Fm. d'Urban. Elle se caractérise par de grandes quantités de volcanites felsiques d'affinité tholéitique à transitionnelle. Ces unités felsiques sont souvent altérées en CB, SR et/ou AK. La Fm. de Macho est localement affectée par des plis complexes caractérisés par la superposition de plis E-O et NE-SO. Ces plis se manifestent par des patrons d'interférence mésoscopiques, des changements de polarité en affleurement et à l'échelle régionale ainsi que par le tracé du levé aéromagnétique. La proximité du front du Grenville se manifeste par un gradient métamorphique croissant et l'apparition progressive d'éléments structuraux NE-SO à E-O vers le SE.

Nos travaux dans la CUB mettent en évidence l'importance des minéralisations aurifères associées à des veines de QZ-CB-SF. Ces veines accompagnent des zones de cisaillement orientées ENE à ESE, marquées par une forte altération en AK. Les roches de la Fm. de Macho montrent les signes d'une forte activité hydrothermale marquée par le développement de niveaux d'exhalite et de conduits nourriciers, principalement en association avec les centres felsiques de l'Est de la ceinture. Ces exhalites peuvent avoir une extension de plusieurs km. Elles consistent en niveaux de sulfures massifs (Lac Chanceux et secteurs allant du lac Fecteau au lac Narcisse) et de tourmalinite (secteur du Lac aux Loutres). Elles sont associées à des minéralisations en métaux de base (e.g. : Indices Souart, Lac Pistolet-NO, FEC-98-01) et en or (e.g. : Indices Débris-Flow, J.&B, Nubar).

Session 4 15 h 20 – 15 h 40

Les dykes et brèches de lamprophyre à la Baie James (Québec) : une comparaison avec les dykes et brèches de lamprophyre diamantifères de Wawa (Ontario)

John M. Ryder, (Dianor inc.)

Dans la région de la Baie James au Québec, et particulièrement à l'intérieur du corridor Wemindji-Caniapiscou défini par Moorhead *et al.* (PRO-99-09), de nombreux (plus de 250) affleurements montrant des dykes de lamprophyre et des brèches hétérolithiques, d'envergure métrique à kilométrique, ont été identifiés par Géologie Québec lors de levés de cartographie géologique réalisés par Jean Goutier *et al.* (1996-2000). Des campagnes d'exploration réalisées par Ressources Dianor inc. en 2001 et à l'été 2002 ont permis d'identifier plus de 400 dykes de lamprophyre et 10 centres de brèche hétérolithique sur leurs propriétés. Trois microdiamants ont été récupérés de trois dykes de lamprophyre comportant des xénolites crustaux. La distribution des dykes et des brèches hétérolithiques suggère l'existence d'une relation spatiale avec la majorité des dykes et brèches situés dans le secteur où le corridor Wemindji-Caniapiscou et l'extension projetée de la zone structurale de Kapuskasing se croisent.

Dans la région de Wawa en Ontario, de nombreux lamprophyres (Sandor, Menzies, etc.) et brèches hétérolithiques diamantifères sont présentement à l'étude. Des résultats récemment obtenus d'un échantillonnage en vrac effectué sur la propriété Festival (Indice Genesis) ont livré une teneur diamantifère modélisée de 30 carats par 100 tonnes (cphT).

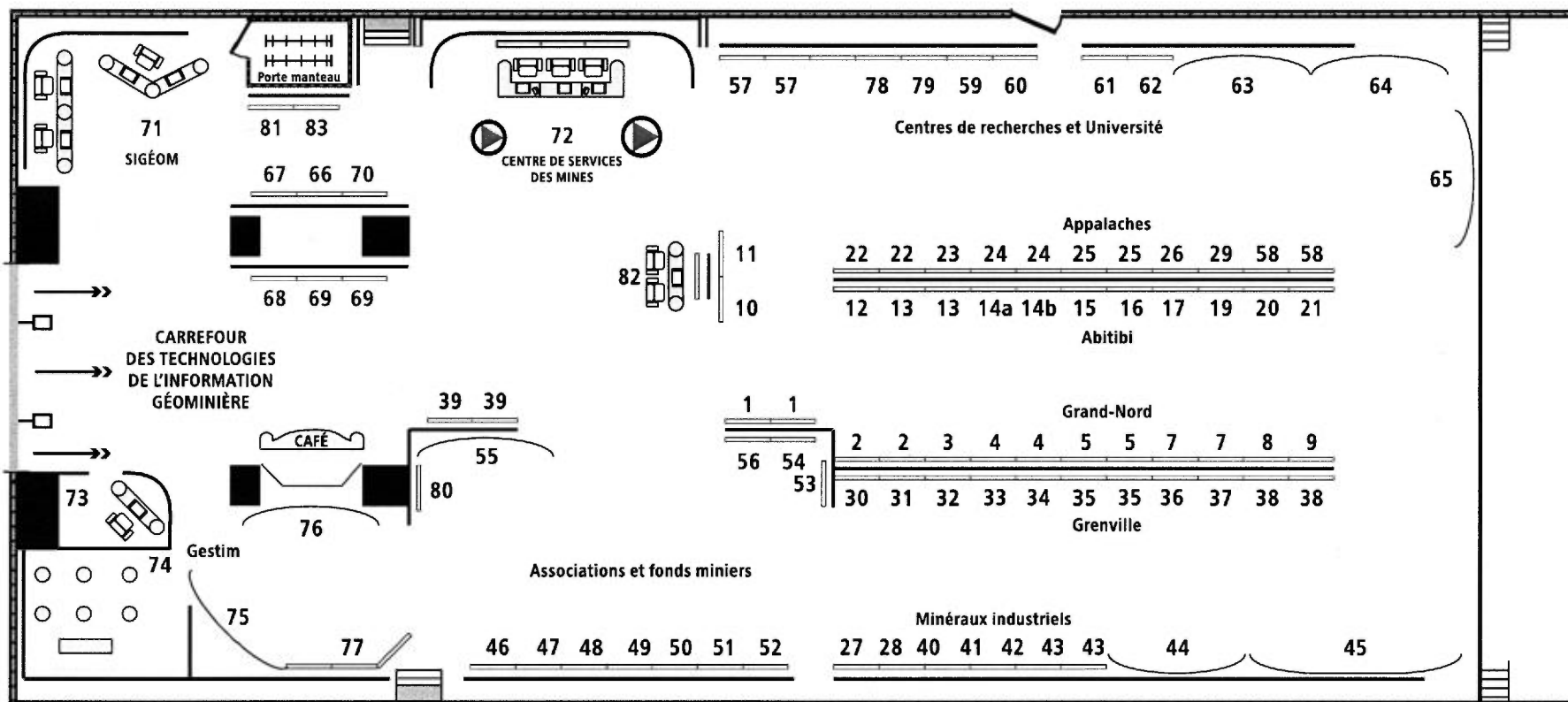


FIGURE 1 -Localisation des photoprésentations au séminaire d'information (salle de bal du Château Frontenac)

Liste des exposants

01

Projet Grand-Nord : géologie de la région de Povungnituk. (SNRC 35C, 35F01 et 35F02)

A. Berclaz, C. Maurice (Géologie Québec), M. St-Arnaud (UQAM), V. Bécu (INRS-Géoresources), A. Lavoie, F. Leclerc (UQAM), O. Rabeau (U. Laval)

02

Projet Grand-Nord : évolution tectonostratigraphique et métamorphique de la Ceinture volcanosédimentaire de Qalluivartuq-Payne, NE de la Province du Supérieur.

F. Leclerc, N. Goulet (UQAM), A. Berclaz, C. Maurice (Géologie Québec)

03

Géologie de la région du lac Montrochand

P. Roy, S. Turcotte, K.N.M. Sharma, D. Meilleur, M. Hocq (Géologie Québec)

04

Géologie et potentiel économique de la région du lac à l'Eau Claire

M. Parent, M. Simard, J. David, P. Lacoste (Géologie Québec)

05

La séquence supracrustale de Porpoise Cove, région d'Inukjuak : un exemple unique de croûte primitive (ca. 3.8 Ga) dans la Province du Supérieur.

J. David, M. Parent (Géologie Québec), R. Stevenson (Géotop-SCT, UQAM), P. Nadeau, L. Godin (Simon Fraser University)

07

Carte géologique du nord-est de la Province du Supérieur au 1 : 500 000

A. Leclair et l'équipe du Grand-Nord (Géologie Québec)

08

Reconstitution du paysage glaciaire d'une partie de la vallée de la rivière Koroc, dans le nord québécois, avec animation d'un glacier virtuel en 2.5D.

S. J. Paradis (CGC-Québec), V. Ward (PPPG), M. Boutin (INRS-ETE)

09

Les suites enderbitiques du bloc de Minto

J. Vallières (INRS-ETE), J. H. Bédard (CGC-Québec), A. Berclaz (Géologie Québec)

10

Dynamique glaciaire polyphasée et levé de reconnaissance des minéraux indicateurs kimberlitiques dans les eskers de l'ouest du Corridor Saindon-Cambrien, Nord du Québec

M. Parent (CGQ), M. Beaumier (Géologie Québec), J. Marion (INRS-ETE)

11

Exploration du diamant dans les sédiments d'esker (lac Bienville, 33P) et dans les tills (lac Anuk, 34O)

M. Beaumier (Géologie Québec), M. Parent, S. Paradis (CGQ)

12

Caractérisation de kimberlites au Québec

J. Moorhead (Géologie Québec), R. Girard (IOS Services géoscientifiques), L. Heaman (U. of Alberta)

13

**Synthèse métallogénique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde
Levé géologique de la portion est de la Formation de Bousquet**

B. Lafrance, J. Moorhead, P. Pilote (Géologie Québec), B. Dubé, P. Mercier-Langevin, M. D. Hannington, A. G. Galley (CGC), D. W. Davis (ROM) W. U. Mueller (UQAC)

14A

**Synthèse métallogénique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde
Gîtologie de la mine LaRonde.**

B. Dubé (CGC), P. Mercier-Langevin (INRS-ETE), M. Hannington (CGC), D. Davis (ROM), J. Moorhead (Géologie Québec)

14B

Géologie et métallogénie de l'intrusion de Mooshla, district minier de Bousquet, Cadillac, Québec.

A. G. Galley (CGC), P. Pilote (Géologie Québec)

15

Modèle 3D géo-intégré : nouvel outil d'exploration – nouveaux produits numériques, exemple du camp minier de Joutel.

F. Fallara (URSTM-UQAT), G. Perron, C. Williston (Mira Géoscience), M. Legault (Géologie Québec)

Liste des exposants

16

Un nouveau regard sur un ancien camp minier – la Faille de Porcupine-Destor, Sous-province de l’Abitibi (Phase 1)

M. Legault (Géologie Québec), Francine Fallara (URSTM-UQAT), J. Gauthier (Géologie Québec)

17

Synthèse métallogénique des minéralisations aurifères de la Ceinture de La Grande

C. Dion, J. Goutier (Géologie Québec)

19

Géologie de la région du lac Olga (32F11 et 32F14) phase 1 de 3

J. Goutier, M.-C. Ouellet, P. Rhéaume, C. Dion (Géologie Québec)

20

Géologie de la région du lac Hébert, projet Urban-Barry (phase 3), Abitibi.

B. Bandyayera, P. Rhéaume, J. Doyon (Géologie Québec)

21

Nouvelle stratégie d’exploration pour les sulfures de métaux de base (Cu, Pb, Zn) du Bassin de Mistassini

Y. Héroux, B. Diagona, A. Chagnon, M. Richer-Laffèche (INRS-ETE), R. Moar (MGRC)

22

Géologie des régions d’Oak Bay et du ruisseau Jérôme

D. Brisebois, A. Gobeil, S. Lachance, P. Pilote (Géologie Québec)

23

Lithogéochimie en milieu sédimentaire détritique : application en Gaspésie dans l’anticlinorium d’Aroostook-Percé.

S. Chevé (Géologie Québec), P. Roy, P. Cousineau (CERMQ/UQAC), D. Lavoie (CGQQuébec)

24

Architecture de la plate-forme et du bassin avant-pays des Appalaches au Québec, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve : rapport de progrès des Ponts géologiques de l’Est du Canada.

D. Lavoie, D. Lebel (CGC-Québec), S. McCutcheon, S. Colman-Sadd (GSNL), S. Castonguay (CGC-Québec), M. Malo (INRS-ETE), A. Tremblay (UQAM), M. Parent (CGC-Québec), D. Brisebois, S. Chevé (Géologie Québec) et l’équipe des Ponts géologiques

25

Une nouvelle image structurale : résultats des mégatranssects de la sismique réflexion à travers la chaîne des Appalaches de la péninsule gaspésienne.

Morin, J. Y. Laliberté (DDH-MRN)

26

Contexte pétrologique et structural des minéralisations en ÉGP et en chromite de l’ophiolite de Thetford Mines

P. Pagé, V. Bécu, J.-M. Schroetter (INRS-ETE), J. H. Bédard (CGC- Québec), A. Tremblay (UQAM), W. G. Minarik (U. of Maryland)

27

Les Monts Otish : l’eau et la glace

G. Martineau (Géologie Québec)

28

Marques insolites d’érosion glaciaire

G. Martineau, A. Brazeau, C. Lapointe (Géologie Québec)

29

Le projet REFORMIN en Bolivie

M. Bélanger, D. Lefebvre (Géologie Québec)

30

Synthèse lithotectonique et métallogénique de l’orogène du Nouveau-Québec

T. Clark (Géologie Québec), R. Wares (Osisko Exploration Itée)

Liste des exposants

31

La carte des minéralisations en Ni-Cu-ÉGP au Québec : un outil interactif pour l'exploration.

R. Thériault, T. Clark, C. Garneau (Géologie Québec)

32

Inventaire des minéralisations en métaux rares (Li, Be, Ta, Nb, Zr, Y, terres rares) au Québec

M. Boily (Géon), C. Gosselin (Géologie Québec)

33

Carte préliminaire de la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville, et études connexes.

S. Nantel, H. Pintson (Géologie Québec)

34

Géologie de la région du lac Duplessis, Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville.

S. Nantel, T. Clark, E. Giguère (Géologie Québec)

35

Le Groupe de Wakeham entre Havre St-Pierre et Baie des Loups (SNRC 12K et 12L) : cadre tectonique et perspective d'exploration.

L. Corriveau, L. Nadeau, O. van Breeman, P. Brouillette (CGC), A.-L. Bonnet, F. Gervais, G. Scherrer, S. Parsons (INRS-ETE), P. Pilote (Géologie Québec)

36

Synthèse géologique de la région de Manitou-Wakeham

A. Gobeil, D. Brisebois, T. Clark (Géologie Québec), N. Wodicka (CGC), P. Verpaelst, S. Chevé (Géologie Québec)

37

Géochronologie U-Pb de filons-couches mafiques de la Ceinture de Cape Smith et de la Fosse du Labrador

N. Wodicka (CGC), L. Madore, Y. Larbi (Géologie Québec), P. Vicker (Falconbridge ltd)

38

Synthèse géologique de la région du réservoir Pimpuacan (SNRC 22 E)

C. Hébert, A.-M. Cadieux (Géologie Québec)

39

Aide financière aux prospecteurs et aux fonds d'exploration

M. Bergeron, R. Boivin, J. Choinière, J. Henry (Géologie Québec)

39

Aide financière aux entreprises d'exploration

M. Bergeron, R. Boivin, J. Choinière, J. Henry (Géologie Québec)

40

Inventaire des ressources en granulats des régions de Barraute et de La Motte (SNRC 32C05 et 32D08)

A. Brazeau (Géologie Québec)

41

Les calcaires au Québec

H.-L. Jacob (Géologie Québec)

42

Évaluation du potentiel en pierre architecturale et en granulats décoratifs dans les régions de la Côte-Nord, de la Mauricie, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.

Y. Bellemare, C. Lapointe, N'Golo Togola (Géologie Québec)

43

Géopanorama du Canada : un projet de sensibilisation au patrimoine géologique et naturel : survol des affiches de Québec, Montréal, Vancouver, Victoria et Calgary.

P. Côté (CGC-Québec), B. Turner (GSC-Pacifique)

44

Bibliothèque et centre de distribution

S. Dupuis (CGC)

45

La géomatique, un parcours vers la connaissance

46

« À la recherche du Diamant vert... »

S. Caderon, N. Goulet (UQAM), P. Houle (Géologie Québec), P. de Chavigny (FPMJ)

Liste des exposants

47

Fonds de prospection minière jamésien

48

Fonds régional d'assistance à la prospection minière de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine

49

Association des prospecteurs de la Côte-Nord

50

Le potentiel minier de la Côte-Nord
Fonds régional d'exploration minière de la Côte-Nord

51

Les ressources minérales du Saguenay - Lac Saint-Jean

C. Tremblay, R. Ouellet, J. Pineault, (Fonds minier du Saguenay-Lac Saint-Jean)

52

Fonds d'exploration minière du Bas-Saint-Laurent

53

Fonds d'exploration minière du Nunavik

54

Fonds d'exploration minière Estrie – Chaudière-Appalaches

55

Association minière du Québec

56

Association de l'Exploration minière du Québec (AEMQ)

57

Taille des pierres précieuses

CEGEP de Matane

58

DIVEX : un réseau mobilisant la communauté des chercheurs en exploration minière au Québec.

V. Bodycomb , M. Jébrak, (UQÀM), M. Malo (INRS)

59

Génie géologique : l'enseignement.

École Polytechnique de Montréal

60

Génie géologique : la recherche.

École Polytechnique de Montréal

61

Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère

(UQAM)

62

Programmes interuniversitaires en sciences de la Terre

INRS – Université Laval

63

La recherche au Département de Géologie et de génie géologique

Université Laval

64

Centre d'études sur les ressources minérales (CERM)

UQAC

65

Consortium de recherche en exploration minière (CONSOREM)

66

Projet de compilation et d'intégration des fonds géologiques dans le SIGEOM

C. Beausoleil, P. Perron, J. Nadeau, M. Grant, N. Leblond, L. Madore et l'équipe de numérisation (Géologie Québec)

Liste des exposants

67

Modèle SEDEX dans des sédiments métamorphisés

P. Lacoste (Géologie Québec)

68

Potentiel en minéralisations de type sulfures massifs volcanogènes (SMV) dans la région de Senneterre (SNRC 32C)

C. Dion, S. Lafontaine, D. Lamothe, M. Leduc, M. Beaumier, D.-J. Dion (Géologie Québec)

69

Modélisation par intégration de données SIG : évaluation du potentiel en minéralisation de type Olympic Dam-Kiruna de la région de Maniitou-Wakeham.

Lamothe (Géologie Québec)

70

La carte géologique du Québec (édition 2002)

71

Carrefour des technologies d'information géominière

72

Service à la clientèle, vente de document.

73

Nouvelles fonctionnalités de GESTIM

R. Ferland, K. Berrouard, C. Goulet (SSGL)

73

Développement minéral Québec, votre partenaire.

74

Poste de désignation en direct

R. Ferland, K. Berrouard, C. Goulet (SSGL)

75

Régime minier

M. Tremblay (STM)

76

En appui à vos projets : des mesures financières et fiscales.

J.-Y. Chateauvert, D. Robert (SIDM SDMM)

77

La conversion des titres miniers

J.-M. Mathieu, L. Thibault, J.-M. Lévesque, J. Vachon (BCLM)

78

Sciences de la terre et des planètes à l'Université McGill

J. Stix (U. McGill)

79

Earth and Planetary Sciences at McGill University

J. Stix (U. McGill)

80

Cree Mineral Exploration Board

81

Ordre des géologues du Québec

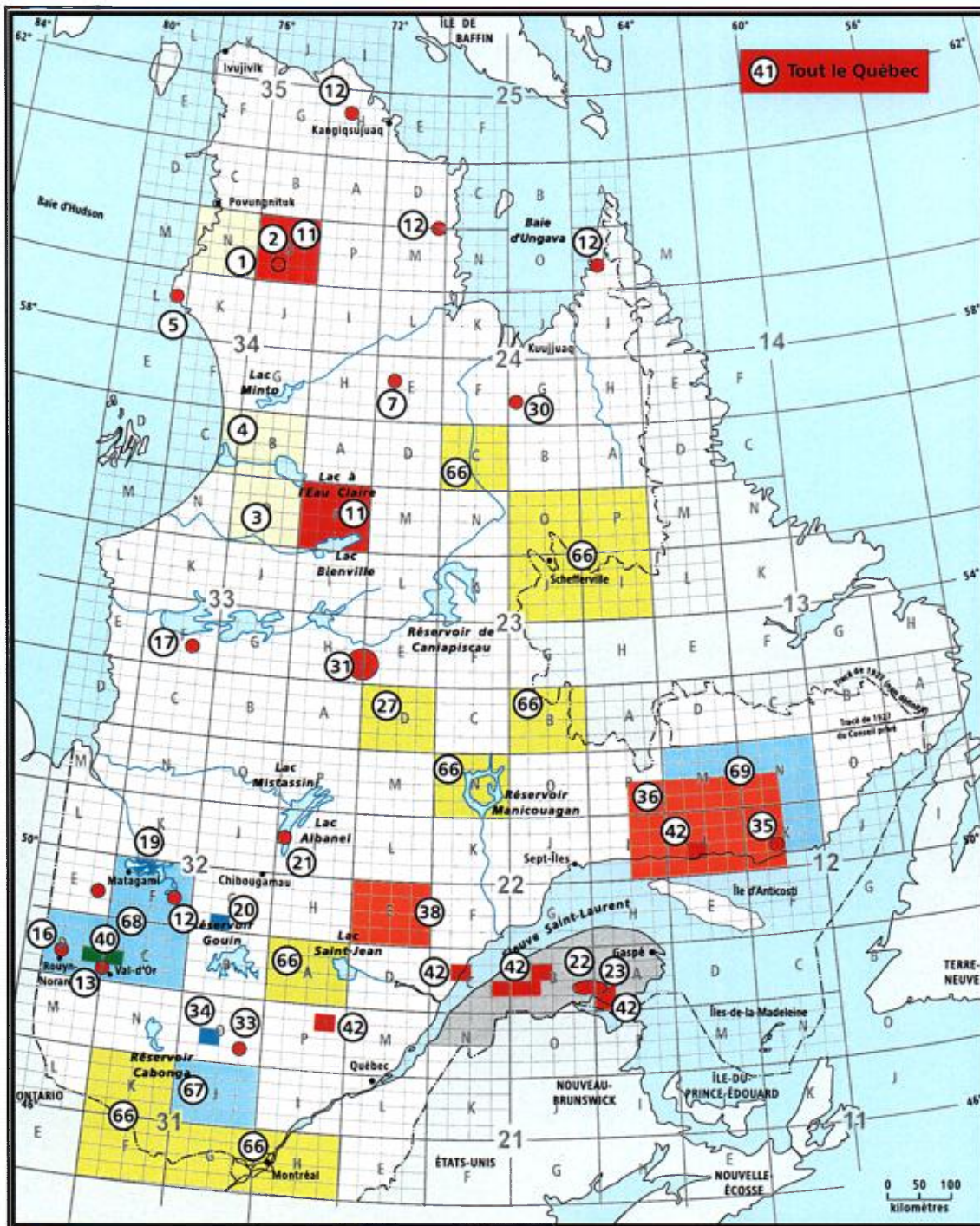
82

Système d'information géoscientifique, pétrolier et gazier

83

Association minéralogique du Canada

Localisation des projets de terrain 2002-2003



- SPCPM
- Cartographie 1 : 250 000
- Cartographie 1 : 50 000
- Compilation 1 : 250 000
- Synthèse
- Inventaire
- Étude géoscientifique et autres levés

Les numéros correspondent à ceux des résumés des photoprésentations traitant des projets et des études effectués sur le terrain à l'été 2002 par Géologie Québec.

01

Projet Grand-Nord : géologie de la région de Povungnituk (SNRC 35C, 35F01 et 35F02)

A. Berclaz, C. Maurice (Géologie Québec), M. St-Arnault (UQÀM), V. Bécu (INRS-Géoresources), A. Lavoie, F. Leclerc (UQÀM), et O. Rabeau (U. Laval).

Un nouveau levé au 1:250 000 a été effectué au NE de Povungnituk, entre les latitudes 60°00'-61°15'N et les longitudes 76°00'-78°00'W. Les unités cartographiées appartiennent à la partie NE de la Province du Supérieur qui est soulignée par un grain structural de direction N-S à NW-SE et bordée au nord par l'Orogène de l'Ungava orienté ENE-WSW.

Les plus vieux éléments géologiques sont marqués par un gradient magnétique faible. Ils sont représentés par (i) des séquences volcano-sédimentaires encaissées dans (ii) des tonalites (variablement granitisées) et des diatexites-migmatites de composition tonalitique, trondhjémite à granodioritique (suites de type TTG) dans lesquelles sont enclavés des lambeaux de composition dioritique à amphibolitique. Les séquences volcano-sédimentaires, métamorphisées au faciès des amphibolites et des granulites, sont regroupées dans : la ceinture de Juet (à l'extrême nord-est de la carte); la prolongation de la ceinture de Duquet (à l'est); la ceinture de Sorehead (au centre) et la ceinture de Povungnituk (au sud-ouest). Ces éléments sont recoupés par des ensembles plutoniques marqués par des anomalies magnétiques positives. Ces ensembles sont composés : (iii) d'unités d'enderbite-opdalite-charnockite (suite de type EOC), qui passent latéralement à (iv) des unités de tonalite à clinopyroxène et (v) à de volumineuses masses de monzogranite porphyrique avec des proportions subordonnées de monzonite à monzodiorite porphyriques (suite de type MMM).

La région a subi une déformation polyphasée. Une première phase de déformation ductile (D_{x+1}) est à l'origine de fabriques orientées E-W à WNW-ESE qui ne sont que localement préservées. Cette déformation est reprise par une deuxième phase de déformation (D_{x+2}) régionale qui est à l'origine de fabriques orientées N-S à NNW-SSE. La superposition de ces deux phases de déformation est à l'origine de patrons d'interférence complexes préservés essentiellement à l'intérieur des couloirs caractérisés par une signature aéromagnétique faible. Une phase de déformation en cisaillement dextre (D_{x+3}) affecte l'ensemble du feuillet. Cette phase de déformation est synchrone à la mise en place des granitoïdes porphyriques de type MMM. À ces déformations archéennes, succède un épisode anorogénique d'âge Paléoproterozoïque pendant lequel des essais de dykes de diabase se sont mis en place le long de failles fragiles (D_{x+4}). Par la suite, trois phases de déformation Paléoproterozoïque liées à l'Orogène de l'Ungava (D_{x+5}) affectent les roches archéennes immédiatement au sud du front de l'orogène. Tardivement, un essai de dykes de gabbro (d'âge Cambrien) emprunte des couloirs de failles orientés N-S (D_{x+6}).

Le potentiel économique de la région est souligné par : des (1) des sulfures disséminés à semi-massifs (localement minéralisés en Cu) et (2) des formations de fer aurifères (jusqu'à 6,4 g/t) dans les ceintures volcano-sédimentaires; ainsi qu'à (3) des veines de quartz-carbonate-sulfures et (4) des veines de spécularite dans les granitoïdes.

02

Projet Grand-Nord : évolution tectonostratigraphique et métamorphique de la Ceinture volcanosédimentaire de Qalluivartuuq-Payne, NE de la Province du Supérieur.

F. Leclerc, N. Goulet (UQÀM), A. Berclaz et C. Maurice (Géologie Québec).

Un projet de maîtrise effectué à l'UQÀM en partenariat avec Géologie Québec a pour objectifs de définir la stratigraphie ainsi que de caractériser le patron structural et métamorphique de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluivartuuq-Payne, située au NE de la Province du Supérieur (SNRC 340). Cette ceinture (< 30 km x 150 km) est encaissée dans des roches intrusives de type tonalite-trondhjémite-granodiorite/granite (TTGG) ou de type enderbite-opdalite-charnockite (EOC). Elle se compose de roches métavolcaniques et de métasédiments qui appartiennent à au moins deux cycles volcaniques. Le premier cycle volcanique est caractérisé principalement par des roches volcaniques mafiques à ultramafiques et des métasédiments dans lesquels sont intercalés des horizons d'anorthosite-gabbro-pyroxénite et de diorite (méta-andésite?). Le second cycle volcanique est à l'origine de la mise en place de laves mafiques et de roches volcanoclastiques mafiques à felsiques dans lesquelles sont intercalées des formations de fer rubanées à faciès oxydé, sulfuré et silicaté (< 10 m d'épaisseur), des paragneiss et des conglomérats polygéniques. Nos données suggèrent une évolution structurale polyphasée où le premier épisode de déformation, contemporain au magmatisme de type TT, au volcanisme et à la sédimentation, se manifeste par une compression N-S favorisant la création d'éléments planaires (schistosité S_1 et plis P_1) orientés E-W à WNW-ESE et d'éléments linéaires (L_1) subverticaux. Le deuxième épisode de déformation, contemporain au magmatisme de type GG et EOC, est caractérisé par une schistosité S_2 qui affecte S_1 . Les éléments S_1 , P_1 et L_1 sont également repris par des plis régionaux P_2 dont la trace axiale est parallèle à S_2 et orientée N-S. La superposition de ces deux épisodes de déformation forme des patrons d'interférence de plis intermédiaires entre le type dôme et bassin et le type en croissant. Le troisième épisode de déformation semble être à l'origine de zones de cisaillements plurikilométriques qui sont orientées NNW-SSE à NW-SE. Les unités volcano-sédimentaires adjacentes aux intrusions de type TTGG sont généralement métamorphisées au faciès des amphibolites moyen à supérieur; des zones métamorphisées au faciès des schistes verts sont toutefois préservées dans des secteurs de plus faible pression, essentiellement au cœur de plis P_1/P_2 . Les unités volcano-sédimentaires adjacentes aux intrusions de type EOC sont pour leur part métamorphisées au faciès des granulites.

Photoprésentations

03

Géologie de la région du lac Montrochand

Patrice Roy, Sophie Turcotte, Kamal N.M. Sharma,
Dominique Meilleur et Michel Hocq (Géologie Québec)

Un levé géologique qui couvre la région du lac Montrochand (feuillelet SNRC 330) a été réalisé au cours de l'été 2002. Il s'inscrit dans le cadre du projet Grand-Nord et a pour but de promouvoir l'exploration minière et de compléter la cartographie géologique du Québec à l'échelle 1 : 250 000.

Selon les subdivisions de la Province du Supérieur, la région se trouve dans la Sous-province de Bienville. Cependant, la distinction entre cette Sous-province et celle de Minto, située plus au nord, demeure imprécise.

La région se compose principalement de roches intrusives archéennes de composition tonalitique à granitique. Les unités archéennes les plus anciennes sont de composition tonalitique. Elles sont toutefois infiltrées par une quantité variable de matériel granitique tardif ce qui leur confère un aspect hétérogène. Ce phénomène se manifeste par l'apparition, à l'intérieur des tonalites, d'amas et de rubans irréguliers et diffus de composition granitique à granodioritique. Les intrusions archéennes plus récentes se composent de granite, de granodiorite, de monzodiorite quartzifère plus ou moins porphyriques et de syénites. Parmi ces intrusifs, plusieurs faciès présentent un assemblage minéralogique à clinopyroxène ou à orthopyroxène. Dans la région, on trouve aussi des intrusions archéennes intermédiaires à ultramafiques de taille restreinte, mais répandues. Des dykes de diabase d'âge protérozoïque ont également été rencontrés.

La région est caractérisée par un métamorphisme prograde d'ouest en est. Il se situe au faciès des amphibolites dans la partie ouest de la région. La portion orientale est couverte par un important complexe où le métamorphisme varie du faciès supérieur des amphibolites à celui des granulites. Ce complexe se distingue par la présence de granitoïdes à clinopyroxène et orthopyroxène.

Le grain structural régional a une direction moyenne NW-SE. Les failles de direction NW sont abondantes et souvent associées à des zones de déformation. Des failles de direction ENE-WSW à WNW-ESE coupent également la région.

Sur le plan économique, nous avons mis au jour plusieurs zones de cisaillement rouillées et pyriteuses. Les intrusions mafiques à ultramafiques abondent dans la région et pourraient présenter un intérêt pour les minéralisations de type Ni-CU-EGP. De plus, des intrusions de syénite, qui sont souvent associées aux environnements kimberlitiques, ont été identifiées dans la portion SE de la région, à l'intérieur du Couloir structural de Saindon-Cambrien.

04

Géologie et potentiel économique de la région du lac à l'Eau Claire

Martin Parent, Martin Simard, Jean David et Pierre Lacoste
(Géologie Québec)

Le levé géologique couvre la région du lac à l'Eau Claire (SNRC 34B) et du lac Guillaume Delisle (SNRC 34C) localisée immédiatement à l'est d'Umiujaq. Ces travaux s'intègrent dans le cadre du projet de cartographie du Grand-Nord québécois qui vise à compléter la carte géologique à l'échelle du 1 : 250 000, à acquérir une compréhension géologique régionale et à ouvrir de nouveaux territoires à l'exploration minière.

La région se compose principalement de roches intrusives de compositions variées comprenant surtout des tonalites, des granodiorites et des granites ainsi que quelques unités à orthopyroxènes. La diminution de l'abondance des unités tonalitiques vers le sud, en faveur des unités plus potassiques, semble marquer la limite entre les sous-provinces de Minto, au nord et de Bienville, au sud. Cette limite correspond approximativement à une zone de déformation majeure, orientée EW à WNW-ESE qui montre la transition entre le grain structural NNW-SSE associé à la Sous-Province de Minto et celui orienté E-W caractéristique de la partie sud de la Province de Supérieur. L'effet de cette structure régionale majeure s'exprime par la présence de nombreuses zones mylonitiques à protomylonitiques de quelques centaines de mètres d'épaisseur.

Les roches supracrustales archéennes sont concentrées dans une bande d'environ 1 km de largeur et continue sur près de 20 km dans la partie centre nord de la région. On y trouve des tufs à cristaux et des tufs à cendre de composition majoritairement felsique. Les unités archéennes de la partie ouest de la région sont recouvertes en discordance par deux séquences successives de roches volcanosédimentaires protérozoïques ; le Groupe de Richmond et le Groupe de Nastapoka. À l'approche de cette discordance, les roches archéennes sont fréquemment « cataclasées » et fortement altérées. Plusieurs dykes de diabase recoupent l'ensemble des lithologies archéennes ainsi que certaines unités protérozoïques.

Deux contextes d'intérêt économique retiennent particulièrement l'attention. Le premier correspond à des minéralisations disséminées à semi-massives en Py-Po-Cp contenues à l'intérieur d'intrusions ultramafiques tardives. Le potentiel de ces intrusions a déjà été démontré par la découverte d'un indice important de Cu-Ni-Co par le MRN (été 2000) dans la région du lac Qullinaaraaluk. Le second contexte correspond au potentiel diamantifère relié aux structures associées au graben du golfe de Richmond et au corridor Allemand-Tasiat. La découverte de brèches de diatrème contenant des fragments de sédiments protérozoïques et des dykes mafiques confirme la présence d'un contexte propice à la mise en place d'intrusions explosives canalisées à l'intérieur des structures d'effondrement du golfe de Richmond. De plus, une intrusion de syénite à néphéline a aussi été identifiée dans le prolongement du corridor Allemand-Tasiat.

05

La séquence supracrustale de Porpoise Cove, région d'Inukjuak : un exemple unique de croûte paléoarchéenne (ca. 3.8 Ga) dans la Province du Supérieur.

Jean David et Martin Parent (Géologie Québec); Ross Stevenson (GEOTOP/UQAM); Pierre Nadeau et Laurent Godin (Simon Fraser University)

La séquence de Porpoise Cove (SNRC 34K) est exposée sur un affleurement relativement continu de 16 km² situé à 30 km au SE du village d'Inukjuak. La séquence comprend des lithologies essentiellement de nature supracrustale regroupées en deux assemblages. Un premier assemblage est composé de matériaux d'origine volcano-sédimentaire; des conglomérats polygéniques, des paragneiss à grenat, des formations de fer, des tufs de composition intermédiaire à felsique et quelques horizons d'amphibolite. Le deuxième assemblage comprend des matériaux d'origine volcanogénique composés principalement d'amphibolites provenant de basaltes, de tufs de composition mafique à intermédiaire, d'horizons d'ultramafites (dunites et hazburgites) et de gabbros. Régionalement, ces mêmes lithologies se retrouvent démembrées et incorporées sous forme d'enclaves dans les tonalites de la Suite de Boizard (2750 ± 5 Ma).

Les roches de la séquence de Porpoise Cove sont fortement déformées et transposées. À l'exception des horizons de conglomérat et de formations de fer, aucune structure primaire n'a pu être identifiée avec certitude. L'organisation structurale des lithologies résulte d'une série de plis isoclinaux qui produisent un style de déformation complexe typique des terrains affectés par une tectonique polyphasée. Le métamorphisme est au faciès des amphibolites supérieur et aucune évidence de migmatisation n'a été observée.

Plusieurs échantillons ont été prélevés pour des études géochronologiques, géochimiques et de traçage isotopique (U-Th-Pb, Sm-Nd, Lu-Hf et Re-Os). Les premiers résultats montrent que les matériaux mafiques ont une signature de suite tholéiitique enrichie en Fe avec des rapports Mg#, qui varient de faible à moyen (0.32-0.64), et des concentrations moyennes en éléments incompatibles. L'interprétation des premiers résultats d'analyses isotopiques U-Pb obtenus sur les zircons d'un tuf felsique a permis d'établir un âge de mise en place de 3825 ± 16 Ma. Les analyses des isotopes Sm-Nd produites sur le même échantillon ont permis de calculer un âge modèle de 3.9 Ga et une valeur ϵ_{Nd} de + 2.2. Un échantillon de pegmatite tardive, dont l'âge de mise en place est estimé à 2696 ± 2 Ma sur monazite, a produit un âge modèle de ca. 3.8 Ga similaire à celui du tuf. Ces résultats confirment la nature exclusivement ancienne des matériaux qui composent la séquence.

La séquence supracrustale de Porpoise Cove est un exemple unique de croûte paléoarchéenne dans la Province du Supérieur. Elle représente ainsi la plus vieille séquence connue au monde, comparable à celle d'Isua (ca. 3.7-3.8 Ga), située dans la partie ouest du Groenland.

07

Carte géologique du nord-est de la Province du Supérieur au 1:500 000

Alain Leclair et l'Équipe du Grand-Nord (Géologie Québec)

La carte géologique à l'échelle 1 : 500 000 du nord-est de la Province du Supérieur représente une compilation des connaissances récemment acquises sur le terrain par Géologie Québec, ainsi que des travaux antérieurs de la Commission géologique du Canada. Une mise à jour de l'ancienne carte au 1 : 1 000 000 issue de travaux de reconnaissance datant des années 50 et 60 (Eade, 1966; Stevenson, 1968) s'avérait nécessaire à la suite de nouveaux levés géologiques qui ont été réalisés à l'échelle 1 : 250 000 depuis 1998 dans le cadre du Projet Grand-Nord. Ces levés ont déjà été intégrés sur la nouvelle édition de la carte géologique du Québec au 1 : 2 000 000 (DV 2002-06). La carte présentée ici couvre un territoire d'environ 320 000 km² situé au nord du 55° parallèle, comprenant ainsi tous les terrains archéens du Supérieur qui sont bordés par les séquences paléoproterozoïques des orogènes du Trans-Hudson et du Nouveau-Québec. Elle fournit donc une vue d'ensemble de la géologie du nord-est du Supérieur, montrant l'étendue et la distribution des principaux types de roches et des failles majeures qui ont été mises à jour lors des récentes interventions sur le terrain ou compilées des cartes antérieures.

La carte au 1:500 000 du nord-est du Supérieur est le produit de travaux de synthèse dernièrement amorcés dans le but de fournir de nouveaux éléments importants pour l'exploration, et de déterminer la nature et l'évolution géologique de cette partie du Supérieur. La carte a été dressée à partir des cartes géologiques au 1:250 000 déjà numérisées. Ces cartes ainsi que les données recueillies sur le terrain et les résultats d'analyses sont contenus dans le SIGÉOM. Une série de rapports géologiques qui traitent de la géologie des régions cartographiées par le MRN et la CGC ont également été publiés. La carte de compilation a été réalisée en intégrant dans la mesure du possible toutes les données géologiques existantes. La tâche la plus ardue du travail de compilation consiste à élaborer une légende unifiée pour l'ensemble du territoire, tenant compte des nombreuses unités stratigraphiques et lithologiques qui apparaissent sur les différentes cartes géologiques. Manifestement, la plupart de ces cartes comportent plusieurs unités et sous-unités communément regroupées dans des complexes et des suites lithodémiques qui n'ont pas nécessairement de liens communs dans les régions limitrophes. La première édition de la carte permettra d'identifier certains problèmes de corrélations stratigraphiques et géochronologiques et servira de gabarit pour la réalisation d'autres produits synthèses.

Le nord-est du Supérieur est constitué d'unités mésoarchéennes et néoarchéennes qui se composent essentiellement de roches plutoniques variées avec des restes épars de roches supracrustales montrant différents degrés de préservation. Ces roches sont localement recouvertes par des roches sédimentaires et recoupées par des dykes, d'âge protérozoïque. La tendance structurale régionale des unités lithologiques, d'orientation NNW-SSE, est reflétée par des anomalies aéromagnétiques à relief accentué.

Photoprésentations

08

Reconstitution du paysage glaciaire d'une partie de la vallée de la rivière Koroc, dans le nord québécois, avec animation d'un glacier virtuel en 2.5D.

Serge J. Paradis (CGC-Q), Vincent Ward (PPPG), Marco Boutin (INRS-ETE)

Cette reconstitution s'intègre dans le projet initial Grand-Nord dont une des composantes était la cartographie des formations superficielles, à l'échelle 1 : 250 000 du feuillet 24 I (Rivière Koroc). Cette cartographie a permis d'identifier plusieurs séries très complexes de moraines glaciaires mineures dont la répartition dans le paysage marque la position de la glace lors de la mise en place de ces dernières.

Le projet découle de l'affectation de M. Vincent Ward, du Programme de perfectionnement professionnel en géomatique (PPPG). Son travail est inséré au sein de l'équipe de recherche du Laboratoire de cartographie numérique et de photogrammétrie (LCNP) de la Commission géologique du Canada, CGC-Québec. Nous avons reconstitué le paysage glaciaire d'un secteur de la Koroc et à l'aide d'un glacier virtuel, créé une ou des animations en 2,5 D de la dynamique glaciaire, spécialement les phases de retrait des glaces. Nous avons développé une méthodologie de reconstitution glaciaire locale qui pourrait être appliquée à un secteur régional.

Le projet devait aussi servir à l'évaluation de différents logiciels pour la modélisation en 2,5 D. Il est préférable ici d'utiliser l'expression 2,5D, car les différents éléments ne représentent pas des volumes mais seulement des surfaces. Les logiciels et les modules utilisés pour ce projet ont été *ArcGIS* (ou *ArcView8.1.2*) de *ESRI*, muni de l'extension *3D Analyst*. Cette extension, combinée au logiciel *ArcGIS*, ajoute un module de visualisation 3D qui est essentiel au projet : *ArcScene*. Ce module permet la visualisation de surfaces en perspective ou 3D. *ArcGIS* avec l'extension *3D Analyst* et le module *ArcScene* nous ont permis entre autres de visualiser et d'analyser des données 3D (« naviguer »); de créer plusieurs surfaces 3D (réseau de triangles irréguliers « RTI », modèles numériques d'altitude « MNA »); de surimposer une image matricielle et des données vectorielles sur une surface 3D (« surimposer »); de changer les propriétés d'une surface 3D (ombrage, transparence, illumination et altitude de base) et de changer les propriétés d'une scène (exagération verticale, système de coordonnées, l'étendue et l'illumination de la scène).

La méthodologie de reconstitution du paysage glaciaire avec animation 2,5D est en plein essor. Ce projet a permis de démontrer les capacités du logiciel *ArcGIS* et ses modules *3D Analyst* et *ArcScene*.

09

Les suites enderbitiques du NE de la Province du Supérieur (Block de Minto)

Vallières, Julie (INRS), Bédard, Jean H. (CGC-Québec), Berclaz, Alain (MRN)

Les enderbitiques (tonalites à opx) et tonalites à cpx constituent une proportion importante du bloc de Minto archéen. Elles sont associées à des intrusions ou enclaves d'orthopyroxénite, gabbro-norite, diorite à pyroxène, granodiorite à orthopyroxène (opdalite) et charnockite. Les terrains enderbitiques domiformes (~15000 km²) du domaine de Douglas Harbour exposent vraisemblablement des niveaux crustaux plus profonds, impliquant que la proportion du volume crustal enderbitique est supérieure à celle estimée à partir de la surface exposée. Les faciès massifs et homogènes contiennent des alignements de grains magmatiques, des grains interstitiels de quartz et de hornblende et des enclaves d'amphibolite à bordures réactionnelles orthopyroxénitiques, témoignant de leur origine magmatique. Les méla- à leuco-enderbitiques laminées représentent probablement des produits de la ségrégation magmatique syn-cinématique, car : les mobilisats leucocrates occupent des zones d'ombre autour de xénolithes, ou sont injectés dans des zones de cisaillement; et des gabbro-norites foliées à grains poéclitiques (non déformés) de hornblende magmatique, recourent des gabbro-norites fortement déformées avec hornblendes poéclitiques étirés. Les amphiboles de la suite enderbitique ont le TiO₂ (2,1-2,4 %) plus élevé que dans les tonalites. Le thermomètre plagioclase-amphibole donne 723-783°C pour les tonalites à cpx, et 801-948°C pour les enderbitiques. Les pyroxènes donnent des températures QUILF-2 pyroxènes de 713-864°C (5 kbar). Les enderbitiques contiennent souvent des antiperthites (An₃₄₋₂₆, ?An₅₄ dans les gabbro-norites). La reconstruction de compositions pré-exsolution (solvus 5 kbar) donne des températures minimum de cristallisation de 810-1045°C dans les enderbitiques, et des températures <800°C (sauf une valeur à ~870°C) dans les tonalites à hornblende. La fragilité des exolutions antiperthitiques implique un refroidissement statique. La biotite dans les enderbitiques a des compositions systématiquement plus élevées en TiO₂ (2,3 à 5,8 %, la plupart étant >4 %), et plus faibles en FeO*/MgO (0,6-1,6) et Al₂O₃ (13,2-15,2 %) que la biotite dans les tonalites; témoignant probablement d'une plus faible activité en SiO₂, d'une valeur en f_{O₂} et d'une température plus élevées. Les données géochimiques (incluant les profils d'éléments traces normalisés) indiquent que les enderbitiques sont issues d'une source semblable à celle des tonalites-trondhjémites, mais sous-saturée en H₂O. L'abondance de ces suites magmatiques de haute température implique la présence d'une anomalie thermique importante à la base de la croûte du Minto. Ceci suggère : que le sous-plaquage de volumineuses masses de basalte et de komatiite aurait déclenché la fusion; et que le métamorphisme granulitique enregistré dans les ceintures de roches vertes adjacentes, est causé par la mise en place des intrusions enderbitiques.

10

Dynamique glaciaire polyphasée et levé de reconnaissance des minéraux indicateurs kimberlitiques dans les eskers de l'ouest du Corridor SaindonCambrien, Nord-du-Québec

Michel Parent (CGQ), Marc Beaumier (Géologie Québec),
Joëlle Marion (INRS-ETE)

À la suite des résultats positifs obtenus dans la région du lac Bienville (33 P, Parent *et al.*, 2002), les levés de reconnaissance des minéraux indicateurs kimberlitiques dans les sédiments d'eskers se sont poursuivis sur les feuilletts adjacents (33 O, 34 B et partie de 34 A), sensiblement selon la même densité (environ 1 échantillon par 300 km²). Les nouveaux levés de stries glaciaires, réalisés en 2001 et 2002, viennent ajouter considérablement aux connaissances acquises dans les régions adjacentes (Parent *et al.*, 1995). Les quelque 80 nouveaux affleurements visités, permettent de reconstituer la chronologie relative des mouvements glaciaires régionaux, du plus récent au plus ancien, ce sont :

Mouvement principal vers l'ouest : comme la région est, située à l'ouest de la plus récente ligne de partage glaciaire régionale, ce mouvement dirigé vers 270° ± 15° est parallèle aux autres indicateurs d'écoulement glaciaire (drumlins, traînées morainiques, moraines fuselées, eskers) et est donc omniprésent sur les affleurements de la région. Il est présumé responsable de l'essentiel du transport glaciaire.

Mouvement intermédiaire vers le NW : l'avant-dernier mouvement glaciaire régional est mis en évidence par de nombreuses surfaces striées abritées qui sont réparties dans pratiquement toute la région; les stries associées sont dirigées 325° ± 25°. Quelques traînées palimpsestiques issues de ce mouvement ont déjà été identifiées dans les régions voisines (Parent *et al.*, 1996).

Mouvements anciens vers le NNE et le SW : à l'encontre des mouvements décrits ci-dessus, les surfaces striées associées à ces mouvements sont relativement rares et elles sont restreintes à certaines parties du territoire. Ainsi, le mouvement vers le SW, lequel pourrait provenir d'un centre de dispersion situé en Ungava, n'a été observé que dans la moitié nord de la région; quant à celui vers le NNE, il semble restreint à la partie sud-est de la région (33 P).

Les résultats de l'analyse des minéraux indicateurs kimberlitiques présentés, provenant des feuilletts 33 O, 33 P, 34 B et 34 A/ouest, viendront compléter cette première évaluation du potentiel diamantifère de l'ouest du Corridor SaindonCambrien.

Références

Parent, M. - Beaumier, M. et Paradis, S. J., 2002 — Une nouvelle cible à potentiel élevé pour l'exploration du diamant dans le nordduQuébec — Des grains de microilménite dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (33 P). *Ressources naturelles, Québec*, PRO 2002-02, 4 pages.

Parent, M. - Paradis, S. J. et Boisvert, É., 1995 — Ice flow patterns and glacial transport in the eastern Hudson Bay region : implications for the late Quaternary dynamics of the Laurentide Ice Sheet. *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 32, pages 2057-2070.

Parent, M. - Paradis, S. J. et Doiron, A., 1996 — Palimpsest glacial dispersal trains and their significance for drift prospecting. *Journal of Geochemical Exploration*, vol. 56, pages 123140.

11

Exploration du diamant dans les sédiments d'esker (lac Bienville, 33 P) et dans les tills (lac Anuk, 34 O)

Marc Beaumier (Géologie Québec), Michel Parent (CGC),
Serge J. Paradis (CGC)

Dans le cadre d'un projet conjoint CGCMRN financé par le programme « Initiative géoscientifique ciblée », un levé d'esker et de till a été effectué en 2001 dans les régions des lacs Bienville (33 P) et Anuk (34 O). Il constitue la première étape de l'évaluation du potentiel diamantifère des corridors SaindonCambrien et AllemandTasiat.

Lac Bienville

Nous retrouvons :

- Deux grains de micro ilménite (MgO > 4,00 %) fraîches provenant des coins SW et NE.
- Trois grains d'ilménite à manganèse (MnO > 3 %). Ces derniers peuvent être typiques de lamproïtes (Fipke *et al.*, 1995).
- Un grain de grenat chromifère (uvarovite) provenant du secteur sud-est. Ce grenat Iherzolitique a la composition des G11 péridotitiques (Dawson et Stephens, 1975).
- Sept diopsides sont chromifères (Cr₂O₃ > 0,5 %).
- Un diopside est subcalcaïque, (Ca/Ca + Mg < 0,4) s'apparentant au clinopyroxène des roches kimberlitiques (Stephens et Dawson, 1977). De plus, il est potassique (K₂O > 0,07 %), caractéristique souvent présente dans des élogites diamantifère (McCandless and Gurney, 1989).
- Deux diopsides dits kimberlitiques (CaO < 19,6 % et Al₂O₃ < 3,3 %) (Fipke *et al.*, 1995).

Trois mouvements glaciaires se dégagent d'un levé des séquences de mouvements glaciaires :

- Le plus récent mouvement glaciaire est à 260°.
- L'avant-dernier vers le NW.
- Le plus ancien varie de 360° à 035°.

Lac Anuk

Le levé effectué du lac Anuk a récolté 118 échantillons de till.

Parmi les 141 analyses de diopside, 47 sont chromifères. Quinze sites présentent des diopsides dits kimberlitiques dont deux sont subcalcaïques et deux potassiques.

Nous retrouvons 66 grains d'ilménite à manganèse (MnO > 3 %). Dans la partie sud, vingt-trois de ceux-ci sont associés à une trentaine de diopsides chromifères dits kimberlitiques. Le tout forme une plage 100 kilomètres par 30. Cette plage longe le dyke ultramafique bréchique à xénolithes de Kogaluc. À l'ouest du lac Tasiat, à la rencontre de ce dyke avec le corridor AllemandTasiat on retrouve les diopsides subcalcaïques et potassiques.

Dans la partie nord-ouest du feuillet, on retrouve des diopsides kimberlitiques dont un potassique, associés à la présence d'ilménites à manganèse.

Photoprésentations

12

Caractérisation de kimberlites au Québec

James Moorhead (Géologie Québec), Réjean Girard (IOS Services Géoscientifiques), Larry Heaman (University of Alberta)

Le Québec est actuellement un pôle d'exploration majeur au Canada pour le diamant. À ce jour, cinq champs de kimberlites ont été identifiés au Québec, ce sont les champs de Témiscamingue, de Desmaraisville, d'Otish, de Wemindji et de Torngat qui renferment au total 20 cheminées et de nombreux dykes. En 2001-2002, les travaux d'exploration ont été concentrés dans les champs de kimberlite d'Otish, de Wemindji et de Torngat.

En 2002, nous avons recueilli des échantillons d'une cheminée de kimberlite au Témiscamingue (BT-44), récemment découverte par Aurora Platinum, et d'un dyke d'aspect kimberlitique, découvert en 2001 dans le secteur du fjord d'Abloviak par Diamond Discoveries International. Des travaux de pétrographie et d'analyses minéralogiques sont présentement en cours sur ces deux échantillons. Ces travaux visent à caractériser plus précisément la nature de ces intrusions et d'établir la chimie des xénocristaux. Les résultats serviront à établir une base de données sur les minéraux accompagnateurs pour les kimberlites du Québec.

Nous présentons aussi les résultats d'une datation U-Pb effectuée sur un concentré de pérovskite provenant de la cheminée kimberlitique du lac Beaver (Ditem Explorations). Cette cheminée au faciès hypabyssal fait partie du secteur du lac Beaver du champ d'Otish. L'âge obtenu, $550,9 \pm 3,5$ Ma, est similaire à celui des intrusions alcalines localisées le long du rift continental du Saguenay actif à la marge sud du continent Laurentia lors de l'ouverture de l'océan Iapetus. À 90 km au nord du lac Beaver, le secteur de Renard comprend sept cheminées diamantifères récemment découvertes par SOQUEM / Ashton.

Le secteur du lac Beaver est localisé au nord d'une arche cratonique orientée ONO qui sépare les bassins protérozoïques de Mistassini et d'Otish. On y reconnaît une structure mal définie, la zone structurale de Témiscamie-Corvette, orientée vers le NO, qui regroupe des failles tardives et des dykes de diabase de l'essai de Mistassini (2470 Ma). Un dyke de diabase orienté vers le NE appartenant à l'essai de Preissac (2167 Ma) recoupe également ce secteur.

Les kimberlites du secteur de Renard et celles du lac Beaver sont localisées à l'extrémité sud de la zone structurale de Mistassini-Lemoine (MLZ) qui s'étend sur 650 km dans une direction NNE (25°) depuis le Bassin de Mistassini jusqu'à la Fosse du Labrador dans la partie centre-est du Craton du Supérieur. La zone MLZ est définie par la présence de linéaments de télédétection et par des failles tardives orientées vers le NNE. Du sud vers le nord, la zone MLZ englobe les kimberlites du champ d'Otish, les syénites à néphéline de la suite de Niaux d'âge Archéen, les carbonatites protérozoïques du lac Castignon (1880 Ma) et celles de Le Moine (<1870 Ma) de la Fosse du Labrador. Plusieurs propriétés d'exploration diamantifère sont localisées le long de cette zone qui semble être la structure principale contrôlant l'emplacement des kimberlites dans la partie centre-est du craton du Supérieur.

13

Synthèse métallogénique du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde - Levé géologique de la portion est de la Formation de Bousquet

Benoit Lafrance, James Moorhead, Pierre Pilote (Géologie Québec), Benoît Dubé, Patrick Mercier-Langevin, Mark D. Hannington, Allan G. Galley (CGC), Don W. Davis (ROM), Wulf U. Mueller (UQAC)

Une synthèse du camp minier de Doyon-Bousquet-LaRonde, impliquant les sociétés minières Cambior, Barrick Gold, Agnico-Eagle et Ressources Yorbeau, le Ministère des Ressources naturelles du Québec, la Commission Géologique du Canada et l'Université du Québec à Chicoutimi, a été amorcée à l'été 2000.

Le camp minier renferme 4 mines en production: Mouska (Au), Doyon (Au), Bousquet 2 (Au-Ag-Cu) et LaRonde 3 (Au-Ag-Cu-Zn) et deux anciens producteurs importants Bousquet 1 (Au-Ag) et Dumagami (Au-Ag-Cu). Le secteur du levé géologique contient également de nombreux gisements à tonnage évalué, gîtes et indices qui sont associés principalement à la Formation de Bousquet ou au couloir de la Faille de Cadillac.

Le troisième et dernier levé géologique de ce projet a été effectué à l'été 2002. Ce levé couvre le secteur situé à l'est de la propriété LaRonde jusqu'à l'est du village de Rivière-Héva. Ces travaux ont permis de compléter la cartographie de la totalité de la Formation de Bousquet permettant ainsi la production d'une carte (1:20000) et la compréhension à l'échelle régionale du complexe volcanique.

Le levé de cet été a permis de reconnaître les formations d'Hébécourt et de Bousquet jusqu'à cinq kilomètres au sud-est de Rivière-Héva. Tout comme pour le camp minier, la base de l'empilement volcanique est caractérisée par les basaltes et filons-couches gabbroïques tholéiitiques de la Formation d'Hébécourt.

La Formation de Bousquet de ce secteur est caractérisée par deux empilements volcaniques distincts (propriétés Sphinx / Bruce et la propriété Cogema). Ces empilements sont similaires, mais incomplets par rapport à la stratigraphie du camp minier.

Seules quelques-unes des unités d'affinité géochimique tholéiitique à transitionnelle du membre inférieur de la Formation de Bousquet (2698 Ma) sont présentes. L'unité du membre inférieur qui est caractéristique du camp minier, le tuf scoriacé de Bousquet, est notamment absente de la propriété Cogema. Les unités transitionnelles à calco-alcalines du membre supérieur de la Formation de Bousquet (2698-2694 Ma) ont également été observées de façon discontinue d'une propriété à l'autre. Ces constructions volcaniques différentes sont probablement associées à de petits centres d'émission distincts confirmant le potentiel de ce secteur.

14a

Synthèse métallogénique du camp de Doyon-Bousquet-LaRonde : Géologie de la mine LaRonde

B. Dubé (CGC), P. Mercier-Langevin (INRS-ETE), M. Hannington (CGC), D. Davis (ROM) et J. Moorhead (Géologie Québec)

La mine LaRonde (puits Penna) est le plus gros gisement aurifère présentement en production au Canada avec des réserves et ressources de 63,5 Mt @ 4,17g/t Au, 51,96g/t Ag, 0,44% Cu, 2,31% Zn pour un total de 8,5 Moz Au. Il constitue le meilleur exemple d'un sulfure massif aurifère d'âge Archéen.

Le gisement se caractérise par quatre horizons stratigraphiques contenant plusieurs lentilles de sulfures massifs polymétalliques, superposées du nord vers le sud, au sein d'un empilement de laves felsiques situé à la partie sommitale du Groupe de Blake River (Formation de Bousquet). L'empilement définit un environnement volcanique dominé par des laves felsiques (dacite-rhyodacite) ayant formé des dômes d'une taille modeste et des dépôts volcanoclastiques importants. La lentille principale (20N) s'est formée par remplacement de la partie supérieure d'un horizon volcanoclastique rhyodacitique. Un filon-couche de gabbro (andésite) forme le toit de la lentille 20N et le mur de la lentille 20S. Une zone d'altération à grenat-biotite-chlorite et une zone à biotite-rutile-titanite et à filonnets de Po-Py constituent respectivement le mur et le toit de la 20N alors que la présence de micas verts et de Po-Py caractérise le mur de la 20S.

En profondeur, la lentille de sulfures massifs 20N passe à une zone alumineuse aurifère de type « *high-sulfidation* » à quartz-kyanite-andalousite contenant des bandes cm à m de sulfures semi-massifs à massifs constituées de Py-Cp et sphalérite. Cette zone minéralisée est entourée de schiste à quartz-grenat-séricite-biotite-chlorite-staurotide. Les lentilles de sulfures massifs se composent principalement de pyrite et de sphalérite recristallisées, ainsi que d'une quantité moindre de Cp-Po-Ga. L'association entre l'or et les métaux usuels suggère la formation d'amas polymétalliques volcanogènes aurifères.

La présence en profondeur d'une zone alumineuse aurifère indique une transition d'un sulfure massif volcanogène neutre de type « *low-sulfidation* » vers un sulfure massif de type épithermal acide « *high-sulfidation* ». Cette variation est contrôlée par la proximité du site de précipitation par rapport à la source de chaleur et de fluide (magmatique?). La proximité à la source de chaleur influence la composition et la température du fluide, sa réduction par l'eau de mer et par conséquent sa capacité à transporter l'or et le cuivre.

Les gisements LaRonde et Bousquet 2 sont interprétés comme étant l'expression d'un seul complexe de sulfures massifs volcanogènes aurifères. Comme en témoigne le gisement LaRonde, les stratégies d'exploration doivent donc prendre en considération la diversité des signatures hydrothermales puisque les sulfures massifs aurifères présents dans le camp ne sont pas tous associés à l'altération alumineuse.

14b

Géologie et métallogénie de l'intrusion de Mooshla, district minier de Bousquet, Cadillac, Québec.

Alan G. Galley (CGC), Pierre Pilote, (Géologie Québec)

L'intrusion de Mooshla est une intrusion hypovolcanique de haut niveau à injections multiples, mise en place au contact entre les formations de Hébécourt et de Bousquet dans le Groupe archéen de Blake River. Le magmatisme lié au Mooshla a débuté par une série de filons-couches de diorite à phénocristaux de plagioclase, mis en place dans la partie supérieure de la Formation de Hébécourt au début du volcanisme calco-alcalin de Bousquet, suivi de multiples injections de gabbro et de gabbro quartzifère formant un enchevêtrement de filons-couches lités. Puis, une intrusion violente de magma tonalitique a bréchifié les coulées et filons-couches mafiques sus-jacents de la Formation de Bousquet, pour former la carapace riche en xénolites de l'intrusion. Des dykes et filons-couches de composition tonalitique et trondhémitique à feldspaths porphyriques ont par la suite été injectés dans le Complexe de Mooshla, ont percé sa carapace riche en xénolites et poursuivi leur intrusion jusque dans la séquence rhyodacitique sus-jacente. La mise en place d'un empilement de filons-couches avec de rares phénocristaux de quartz a suivi, divisant la carapace xénolitique des phases précoces du Mooshla en deux niveaux séparés, le niveau supérieur étant localement connu sous le nom de « diorite quartzifère de Doyon ».

Le Complexe intrusif de Mooshla forme le point central de l'histoire hydrothermal intense et complexe de la partie ouest du district minier de Bousquet. Le début de l'activité hydrothermale reliée aux SMV, associé à la fin du volcanisme de la Formation de Hébécourt, se manifeste par la formation de plusieurs systèmes de stockwerk avec veines de pyrrhotite-chalcopryrite au sein de vastes zones d'altération associée. Une deuxième phase d'activité hydrothermale sous le plancher océanique a été provoquée par l'intrusion des phases mafiques du Complexe intrusif de Mooshla. Cette dernière a mené à la formation de stockwerks de veines de sulfures cuprifères et zincifères dans les strates formant le toit des phases précoces de l'intrusion, et le développement de minéralisation stratoïde de sulfures associé au volcanisme andésitique de la Formation de Bousquet. La mise en place des filons-couches et dykes trondhémiques du Mooshla s'est accompagnée par la formation de stockwerks de veines de chlorite-magnétite et de quartz-chlorite-carbonate-pyrite-chalcopryrite, dont l'intensité et la taille augmentent vers le sommet pour former les zones aurifères de Doyon. Les zones de minéralisation aurifère sub-économiques sont associées à des cavités miarolitiques remplies de pyrite-clinozoisite-chlorite-actinote-magnétite-chalcopryrite, qui sont spatialement reliées à la « diorite quartzifère de Doyon ». La formation des cavités résulte de l'assimilation partielle de xénolites mafiques ayant été altérés au préalable par les magmas trondhémiques.

Un événement de compression nord-sud a généré plusieurs zones de cisaillement individuelles situées autour et à l'intérieur de l'intrusion de Mooshla. Celles-ci renferment des veines aurifères de quartz-carbonates-tourmaline-sulfures sub-verticales et sub-horizontales qui constituent la minéralisation à Mouska, Mooshla « A » et « B ». Des zones de cisaillement similaires présentes dans le système d'altération de Doyon ont concentré les sulfures aurifères aux intersections des plans de cisaillement, menant à la formation de zones aurifères allongées de direction E-O.

Photoprésentations

15

Modèle 3D géo-intégré: nouvel outil d'exploration – nouveaux produits numériques, exemple du camp minier de Joutel, Abitibi.

Francine Fallara (URSTM-UQAT), Gervais Perron, Chrissy Williston (Mira Geoscience) et Marc Legault (Géologie Québec)

Dans les régions minières matures, l'intégration de l'ensemble des données géoscientifiques dans une analyse tridimensionnelle unique correspond à une percée technologique importante, susceptible de générer de nouvelles découvertes. Notre projet réalisé à l'échelle du camp minier de Joutel, en Abitibi, s'inscrit dans la tendance actuelle en exploration minérale de rechercher des gisements à une profondeur de plus en plus grande. Comme plusieurs compagnies minières (Noranda, Barrick Gold, Placer Dome, Falconbridge, Inco, Aur Ressources, Cambior, etc.) nous utilisons la technologie gOcad®, souple et abordable, pour générer ces nouveaux modèles géologiques en 3D.

La modélisation 3D est un outil dynamique capable de s'adapter aux besoins spécifiques des compagnies d'exploration. Elle permet également à Géologie Québec de livrer à l'industrie de nouveaux produits standards réalisés à partir de l'ensemble des données géoscientifiques disponibles en format numérique dans la banque de données publiques SIGÉOM.

Le modèle 3D du camp de Joutel est un exemple de ce nouveau type de produit géo-intégré, dynamique, interrogeable et pouvant être bonifié à la demande. La réalisation de ce modèle a nécessité l'utilisation maximale des données numériques publiques ainsi que la récupération d'importantes banques de données provenant de partenaires industriels. Les activités de validation inscrites au projet du camp minier de Joutel ont permis également de préciser les attentes de la clientèle de l'exploration face aux produits 3D.

La poursuite de la production de modèles 3D intégrés aux synthèses métallogéniques régionales réalisées sur les camps miniers matures de l'Abitibi permettra de :

1. développer une solide expertise en géologie quantitative au Québec sur la base d'un partenariat avec les principaux intervenants du secteur ;
2. produire des synthèses régionales intégrant les modèles géologiques, géophysiques et géochimiques sur une même plate-forme technologique en lien avec SIGÉOM ;
3. positionner le Québec face à la concurrence internationale en livrant des synthèses à la fine pointe de la technologie, susceptibles d'attirer des investissements importants en exploration.

16

Un nouveau regard sur un ancien camp minier : la Faille de Porcupine-Destor, Sous-province de l'Abitibi (Phase 1)

Marc Legault (Géologie Québec), Francine Fallara (URSTM-UQAT), Jean Goutier (Géologie Québec)

Le camp minier de Duparquet se situe le long de la Faille de Porcupine-Destor et fut le site d'exploitation aurifère de 1933 à 1956 et 1988 à 1991. Le secteur est caractérisé par la présence d'une importante accumulation discordante de conglomérat de type Timiskaming (Formation de Duparquet) ainsi que d'intrusions porphyriques calco-alcalines (2689 Ma) à alcalines (2682 Ma). Plusieurs gisements et indices aurifères parsèment la Faille de Porcupine-Destor et la minéralisation montre une variété d'encaissant, de style, d'altération et de contrôle de mise en place.

Le projet sur le camp minier de Duparquet s'échelonne sur 2 ans et vise à développer de nouveaux outils pour l'exploration aurifère à travers une étude métallogénique régionale et une modélisation 3D. Les objectifs principaux de cette modélisation 3D sont 1) de produire un modèle régional 3D géointégré (voxet de 11,4 x 4,0 x 1,0 km) regroupant l'ensemble des données géoscientifiques (géologie, géophysique, lithogéochimie, forages, minéralisation, indice d'altération, etc.), 2) définir en détail la distribution 3D des enveloppes aurifères, et 3) établir des requêtes en fonction des données géologiques, géophysiques et géochimiques afin de favoriser la découverte de nouvelles cibles d'exploration.

L'étude métallogénique vise à caractériser les différents indices aurifères dans le but de définir la chronologie et les contrôles de la minéralisation. Le secteur ouest montre généralement une géologie simple (basalte, gabbro) et une minéralisation typique des gisements orogéniques ($Au/Ag > > 1$, veines QZ-CB, altération en CB, contrôle structural). Le secteur central (bassin de Duparquet) se distingue par un niveau structural moins profond favorisant ainsi la préservation d'intrusions porphyriques et de minéralisations de type épithermal. La minéralisation est caractérisée par de la pyrite fine avec moins de veines QZ-CB, un contrôle plutôt rhéologique et/ou chimique et un contenu métallique caractéristique des gisements épithermaux ($Au/Ag < 1$, jusqu'à 29 ppm Hg, 0,6% Zn, 0,2% Pb).

La compilation des données pluridisciplinaires pour la modélisation 3D s'est effectuée au cours de l'été. Les données utilisées pour la modélisation sur gOcad® proviennent principalement des compagnies minières présentes dans le camp minier de Duparquet ainsi que du SIGÉOM et de Jean Descarreaux. Au total, 1 746 sondages, incluant 50 348 teneurs métalliques et 3 638 analyses lithochimiques ont été importées dans le modèle 3D.

17

Synthèse métallogénique des minéralisations aurifères de la Ceinture de La Grande

Claude Dion, Jean Goutier (Géologie Québec)

Les travaux de cartographie géologique effectués dans la région des lacs Sakami et Guyer (SNRC 33F et 33G) entre 1996 et 2000 ont permis d'examiner la majeure partie des minéralisations aurifères du secteur. Ces travaux ont été complétés à l'été 2002 par une brève visite de quelques indices mis au jour depuis notre passage.

L'indice PG, situé sur la propriété Threegold de Ressources Dianor (SNRC 33F/04), est encaissée dans une tonalite à biotite foliée syntectonique appartenant aux Intrusions de Duncan. La minéralisation en PY est associée à des veines et veinules de quartz injectées dans une zone de cisaillement décimétrique altérée fortement en MV-BO. Des relations de recoupement entre des dykes d'aplite et la zone de déformation suggèrent que celle-ci résulte de la réactivation d'une zone d'altération précoce (magmatique ?). Cette hypothèse est corroborée par les faibles rapports Au/Ag (0,01 à 0,12) observés (par ex. 20,61 g/t Au et 186,6 g/t Ag, soit un rapport de 0,11), en comparaison avec les minéralisations aurifères orogéniques dont les rapports sont typiquement compris entre 5 et 10.

Le contexte géologique de la propriété Yasinski-Nord (SNRC 33F/06) de Ress. Dianor est comparable à celui des unités sédimentaires de type Timiskaming en Abitibi. On y observe un bassin sédimentaire bordé de failles constitué de roches de la Fm. d'Ekomiak. Cette unité, formée de wackes feldspathiques, de formations de fer et de conglomérats polygéniques de type molasse, est injectée par des intrusions de monzodiorite-monzonite. Des fragments de ces intrusions alcalines se retrouvent dans le conglomérat. La minéralisation aurifère, sous la forme de pyrite disséminée associée à un stockwork et à des veines de QZ-AK, est localisée au contact d'une intrusion de monzonite porphyrique avec les roches sédimentaires. L'altération associée est caractérisée par une séricitisation et une carbonatation importante. Dianor a obtenu une valeur de 0,89 g/t Au et 1,47 g/t Ag sur 68,25 m en forage à l'indice Pierre et des teneurs ponctuelles atteignant jusqu'à 127,49 g/t Au et 91,3 g/t Ag à l'indice Giaro. Ces indices présentent quelques analogies avec les minéralisations aurifères disséminées associées aux syénites décrites par Robert (2001, Min. Dep., 36, p 503-516).

Les indices Orfé (propriété Poste Le Moyne-extension de Mines d'Or Virginia, SNRC 33G/06) et Zones 25-26 (propriété Sakami de Matamec Explorations, SNRC 33F/02) sont associées à des formations de fer et constituent à ce jour les minéralisations de ce type les plus intéressantes du secteur tant du point de vue des valeurs obtenues (jusqu'à 82,21 g/t Au pour un échantillon choisi à Orfé) que des épaisseurs intersectées (2,51 g/t Au sur 54,65 m en forage pour la Zone 25). Les indices présentent des contextes géologiques comparables, le long d'une zone de déformation au contact des volcanites mafiques de la Sous-province de La Grande (Gr. de Yasinski et de Guyer) et les paragneiss de l'Opinaca. Des niveaux de formations de fer au faciès des silicates-oxydes sont interstratifiés avec des wackes feldspathiques et des volcanites felsiques (prop. Sakami) et coupés par des intrusions felsiques (tonalite, pegmatite) ou intermédiaires. Les zones minéralisées en PO-PY-AS coïncident avec les portions épaissies et faillées des charnières de plis affectant les formations de fer et les roches encaissantes.

19

Géologie de la région du lac Olga (32F/11 et 32F/14) phase 1 de 3.

Jean Goutier, Marie-Claude Ouellet, Pierre Rhéaume et Claude Dion (Géologie Québec)

La région du lac Olga se situe dans la partie nord de la Sous-province de l'Abitibi et touche en partie à la Sous-province de l'Opatica. Le but de ce projet est la mise à jour de la géologie de cette région au 1 : 20 000 et au 1 : 50 000. Plus spécifiquement, l'objectif est de déterminer l'extension des unités volcaniques de Matagami, les relations des roches sédimentaires avec les roches adjacentes et la nature du contact entre les deux sous-provinces. La rhyolite du Groupe du Lac Watson (2723 ± 1 Ma, Mortensen, 1993) et le basalte de l'unité Allard, les unités encaissantes des sulfures massifs du flanc nord de l'Anticlinal de Galinée, sont recoupées par le Pluton du Lac Olga (2693 ± 1,6 Ma, Mortensen, 1993), ce qui limite leur extension dans 32F/14. Trois ensembles sédimentaires ont été reconnus dans la région. Les deux premiers, situés respectivement au lac Olga et à la baie Anita, sont composés de wackes feldspathiques, de mudrocks turbiditiques et de rares conglomérats polygéniques. Ils sont interstratifiés à la base avec les volcanites sous-jacentes. Le troisième ensemble, situé sur la rive nord du lac Matagami, est composé d'un wacke lithique et d'un conglomérat polygénique à clastes de tonalite. Il présente des lits épais à laminations obliques et des lits lenticulaires suggérant un environnement plus dynamique que les deux précédents ensembles. Ce conglomérat polygénique a été échantillonné pour une datation U-Pb dans le but de vérifier la présence de fragments < 2700 Ma et une possible corrélation avec les conglomérats de type Timiskaming. Les roches de la Sous-province d'Opatica, peu affleurantes, sont principalement une tonalite à biotite, granoblastique et foliée et quelques bandes de gneiss tonalitiques-dioritiques. La zone de contact avec les roches de la Sous-province de l'Abitibi est masquée par des intrusions massives de granodiorite, de tonalite et de diorite-monzodiorite quartzifère (Pluton de Canet, 2693 ± 3/-2 Ma, Davis *et al.* 1995). Plusieurs indices sont connus : l'indice du Lac Olga (jusqu'à 3,41 g/t Au sur 3,95 m) associé à des veines de quartz et des zones de pyrite massive dans des schistes à séricite et un dyke felsique tourmalinisé; l'indice Lac Olga-Ouest dans des veines de quartz (5,9 g/t Au); et l'indice Lac Olga-SE (1,06 % Zn sur 2 m) composé de laminations de sulfures zincifères dans des mudrocks. Le contexte suggéré pour ces indices est une zone de déformation aurifère superposée à des roches volcanoclastiques felsiques contenant des minéralisations exhalatives. Quelques indices d'ÉGP ont été récemment mis au jour dans le Complexe de la Rivière Bell (2725 ± 2 Ma, Mortensen, 1993) en dépit d'un contexte géologique considéré comme défavorable (Barnes *et al.*, 1993). Mentionnons notamment les indices Ebay (jusqu'à 3 g/t Pt+Pd), Dot-Com (jusqu'à 4,87 g/t Pt+Pd) et le secteur de South Ridge (jusqu'à 2,1 g/t Pt+Pd). Le contexte géologique de ces indices (présence de zones de déformation, de dykes felsiques et de molybdénite) suggère que leur mise en place est probablement reliée en partie à des processus hydrothermaux. De plus, le recoupement de volcanites cisillées par un gabbro pegmatitique indique la présence d'une génération de gabbros plus jeunes que le Complexe de la Rivière Bell qui pourrait être associée à certaines minéralisations en ÉGP.

Photoprésentations

20

Géologie de la région du lac Hébert, projet Urban-Barry (phase III), Abitibi.

Daniel Bandyayera, Pierre Rhéaume et Julie Doyon
(Géologie Québec)

Les travaux de levé géologique de la troisième phase du projet Urban-Barry s'inscrivent dans le cadre du plan d'intervention triennal 2000-2003 pour l'Abitibi. Ils couvrent la région du lac Hébert (SNRC 32G/03), située à 90 km au sud de la ville de Chapais et 100 km à l'est de la ville de Lebel-sur-Quévillon. Les objectifs du projet sont : 1) la mise à jour de la carte géologique de la région du lac Hébert à l'échelle 1 : 50 000, 2) l'évaluation de l'importance du volcanisme felsique, 3) l'évaluation du potentiel métallifère de la région.

La Ceinture volcano-sédimentaire d'Urban-Barry (CUB) couvre la moitié sud de la région du lac Hébert, tandis que la moitié nord est occupée par les plutons d'Hébert (diorite et tonalite), de Father (granodiorite), d'Espinay (granodiorite magnétique) et d'Aigle (monzodiorite et tonalite). Dans la CUB, nous avons reconnu la Fm. d'Urban et la Fm. de Macho ; deux unités lithostratigraphiques définies dans la région du lac Piquet (SNRC 32G/04). La Fm. d'Urban est principalement formée de basaltes glomérporphyriques et aphanitiques, coussinés, massifs ou bréchiés. Elle est recoupée d'est en ouest par la Zone de déformation d'Urban. La Fm. d'Urban contient d'importants horizons de tufs à lapillis et à blocs, de composition rhyolitique à rhyodacitique, d'épaisseur hectométrique et d'extension kilométrique. La géométrie des coussins dans les volcanites, le granoclassement et les lits entrecroisés dans les niveaux de volcanoclastites indiquent des polarités stratigraphiques vers le sud.

La Fm. de Macho est composée de basaltes et d'andésites souvent aphyriques. Les coulées et tufs andésitiques sont surtout observés dans la partie est de la région cartographiée. On observe à différents niveaux, des unités lenticulaires de volcanites et volcanoclastites felsiques, interlitées, par endroits, avec des argillites. La Fm. de Macho se caractérise également par la présence de plissement complexe, avec des traces axiales orientées E-W et NE-SO. Ces plis se manifestent par des patrons d'interférence mésostructuraux, des changements de polarité en affleurement et à l'échelle régionale par le tracé du levé aéromagnétique. L'influence du front du Grenville consiste en un gradient métamorphique croissant et l'apparition progressive d'éléments structuraux NE-SO à E-O vers le SE.

Dans la région cartographiée, on note une demi-douzaine d'indices aurifères. Ils consistent en veines de quartz-carbonates-sulfures associées à de petites zones de cisaillement locales ENE à ESE altérées en ankérite. Dans un cas (indice Desgagné), l'or est associé à une faille NE à rejet apparent senestre. La Fm. de Macho montre les signes d'une forte activité exhalative marquée par la présence de nombreux niveaux de sulfures massifs associés à des roches volcaniques felsiques et intermédiaires. Ces sulfures massifs sont quelquefois porteurs d'une minéralisation zincifère (indice Lac Pistolet-NO et sondage FEC-98-01). Nos travaux ont aussi mis en évidence une minéralisation en Pt-Pd dans une pyroxénite recoupant des tonalites et des enclaves de paragneiss dans le Pluton d'Hébert.

21

Nouvelle stratégie d'exploration pour les sulfures de métaux de base (Cu, Pb, Zn) du Bassin de Mistassini

Yvon Héroux, Bocar Diagana, André Chagnon,
Marc Richer-Lafleche (INRS-ETE), Roger Moar (MGRC)

L'exploration minière du Bassin de Mistassini est difficile car les affleurements minéralisés ne montrent pas d'altération identifiable à l'oeil nu. Selon les travaux antérieurs, l'absence d'altération s'explique par le fait que les minéralisations plombo-zincifères et cuprifères de ce bassin sont compatibles avec un métamorphisme de bas grade.

Le levé géologique effectué à l'été 2002 couvre la région du Lac Mistassini, SNRC 32I et 32P. Ce projet est cofinancé par le MGRC, le MRNQ, le VRQ-DIVEX et le CRDBJ. La première année de ce projet a pour objectif de définir la maille optimale d'échantillonnage qui permettra de cartographier les halos d'altérations chimiques et thermiques associés aux minéralisations. La méthode est empruntée de l'exploration pétrolière. Elle s'appuie sur les changements des propriétés optiques de la matière organique et sur les assemblages des minéraux des argiles associés aux minéralisations. Ces changements sont sensibles aux sollicitations thermiques et chimiques de bas régimes, voire prémétamorphique.

Une douzaine d'indices plombo-zincifères dont trois nouveaux découverts à l'été 2002 ont été échantillonnés dans la dolomie de la Formation Albanel. Plusieurs blocs de shale-mudstone cuprifères de l'ancienne Mine ICON et du gisement de PERCH ont également fait l'objet d'un échantillonnage détaillé.

Les résultats préliminaires montrent que les minéralisations affichent un contrôle lithologique et structural. Ainsi, les niveaux minéralisés sont systématiquement enrichis en matière organique. Cette dernière se présente comme un pyrobitume isotrope, au faciès anchimétamorphique, dans la dolomie bréchiée minéralisée en galène et sphalérite du type de la Vallée du Mississippi (MVT), où elle fait office de métalotecte. Les minéralisations MVT et le shale-mudstone sont recoupées par des veines quartzo-carbonatées et cuprifères. Ces veines constituent l'essentiel des dépôts de la Mine ICON et de la Rivière à la Perche. Ces veines contiennent un pyrobitume cokéfié et un carbone pyrolytique dont la formation exige une chauffe intense (500°C-600°C) et rapide sous atmosphère inerte. L'origine des veines précède l'anchimétamorphisme du bassin de Mistassini. Les phyllosilicates affichent une zonalité de la base au sommet de la séquence carbonatée du membre inférieur de la Formation Albanel. La smectite et la corrensite à proximité des veines d'anhraxolite sont néoformées et postdatent l'événement hydrothermal de haute température.

La suite des travaux, à laquelle s'ajoutera un volet géochimie et métallogénie précisera les types de minéralisation ainsi que la taille des altérations propre à chacun des types de minéralisation. Finalement, ces travaux enrichiront la banque de données SIGÉOM et permettront d'actualiser l'évaluation des ressources minérales du Bassin de Mistassini.

22

Géologie des régions d'Oak Bay et du ruisseau Jérôme

Daniel Brisebois, André Gobeil, Serge Lachance et Pierre Pilote
(Géologie Québec)

La révision des cartes géologiques des régions d'Oak Bay (feuillelet SNRC 22B02) et du ruisseau Jérôme (feuillelet SNRC 22B07) à l'échelle du 1 : 50 000 a été réalisée avec pour objectifs d'améliorer nos connaissances géoscientifiques de ce secteur de la Gaspésie et de supporter les projets de métallogénie inscrits au Plan triennal de la Gaspésie. Ce plan a été établi par Géologie Québec après une vaste consultation auprès des principaux intervenants concernés. Le projet consiste en une mise à jour des cartes géologiques avec une emphase particulière sur la lithostratigraphie et les structures majeures.

Les régions d'Oak Bay et du ruisseau Jérôme chevauchent les trois unités tectonostratigraphiques de la Ceinture de Gaspé, un assemblage volcanosédimentaire déposé dans le bassin successeur appalachien entre l'Ordovicien tardif et le Dévonien tardif. Les trois unités sont le Synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé (SCVG), au nord (22B07 et partie N de 22B02), l'Anticlinorium d'Aroostok-Percé (AAP) et le Synclinorium de la baie des Chaleurs (SBC), au sud (22B02). Le SCVG comprend, dans sa demie N, une suite d'anticlinaux et de synclinaux dans lesquels on observe une séquence sans interruption de la partie supérieure de la Formation de Saint-Léon (Groupe de Chaleurs) jusqu'à la Formation de Battery Point (Grès de Gaspé). La partie inférieure de cette séquence, le Groupe de Chaleurs et les Calcaires supérieurs de Gaspé, est recoupée par des intrusions gabbroïques de la Suite intrusive de Lemieux. La demie S du SCVG est occupée par les silicoclastites du Groupe de Fortin, un équivalent latéral des Calcaires supérieurs de Gaspé et de la base des Grès de Gaspé. L'AAP est limité au N par la faille du Grand Pabos et au S par la faille de Sellarsville. Il comprend les silicoclastites de la Formation de Garin (Groupe d'Honorat) et les calcaires argileux et les calcilutites des formations de Pabos et de White Head (Groupe de Matapédia). Le SBC comprend essentiellement les roches volcanosédimentaires du Groupe de Chaleurs et les silicoclastites grossières de la Formation de LaGarde. Le Groupe de Chaleurs comprend deux séquences : dans la partie O de la région d'Oak Bay, l'écaïlle de Sellarsville comprend des silicoclastites fines, fossilifères, dans lesquelles sont intercalés deux ou trois niveaux de calcaires « récifaux » ; dans la partie E, les sédiments, à la base de la séquence, sont recoupés par la discordance salinique du Silurien supérieur et ils sont recouverts d'une épaisse séquence de basalte, d'andésite, de dacite et de rhyolite, d'affinités transitionnelles à calcoalcalines, accompagnés de tufs et d'épiclastites. Le SBC est recoupé par de nombreux dykes et filons-couches mafiques à felsiques. La séquence volcanique est recouverte en conformité ou en paraconformité par les conglomérats polygéniques et les grès de la Formation de La Garde.

La région du ruisseau Jérôme est constituée de deux secteurs, au N et au S, affectés par de grands plis ouverts, alors que le secteur central est formé de plis plus fermés et bordés de zones de failles. La région d'Oak Bay est marquée par une faille majeure de décrochement, la faille de Restigouche-Grand Pabos. Au sud de la faille, les plis sont déversés vers le sud.

La plupart des indices minéralisés connus (principalement les indices aurifères) sont concentrés le long de la faille de Restigouche-Grand Pabos et de ses failles subsidiaires.

23

Lithogéochimie en milieu sédimentaire détritique : application en Gaspésie dans l'anticlinorium d'Aroostok-Percé.

Serge Chevé (Géologie Québec), Patrice Roy, Pierre Cousineau (CERM/UQAC) et Denis Lavoie (CGC-Québec)

L'identification de la provenance et de l'environnement tectonique d'un milieu de sédimentation constituent les champs d'intérêt communément considérés dans les études géochimiques des roches sédimentaires détritiques. Dans cette quête, outre la composition des matériaux de la région source, la météorisation de ces derniers et le comportement chimique des éléments au cours du transport, de la déposition, de la diagenèse et, éventuellement, du métamorphisme sont d'autres paramètres à évaluer avant d'accréditer une interprétation.

Les gîtes sédimentaires-exhalatifs (Sedex) et les gîtes sédimentaires cuprifères constituent les deux principaux types de gisement à portée économique que l'on associe à la sédimentation de séquences sédimentaires à dominance détritique. Les sédiments détritiques riches en matière organique et porteurs de quantités élevées de Mo, Zn, Ni, Cu, Cr, V, Co, Pb, U, Ag, Au et EGP constituent un autre champ d'investigation. Pour ces concentrations métalliques, la lithogéochimie des sédiments détritiques constitue un outil direct ou indirect (halos géochimiques) pour cerner leur présence. Dans la recherche d'environnement propice à des concentrations minérales économiques, elle ne peut être le seul outil à considérer. Dans des environnements non ou très peu métamorphisés, outre la pétrographie, la minéralogie des argiles, la maturation de la matière organique et la géochimie isotopique constituent d'autres outils à mettre au service de l'exploration minérale.

Dans le cadre du plan triennal des Appalaches appliqué au sud de la Gaspésie, la Formation de Garin fut ciblée pour une étude lithogéochimique. Ce choix repose sur l'environnement géologique postulé au cours de travaux antérieurs et sur la possibilité d'y reconnaître des évidences de minéralisations de type Sedex ou des concentrations métalliques liées à des horizons enrichis en matières organiques. L'intérêt pour cette formation vient également de l'importance de son aire d'exposition et de sa distribution dans tout le sud de la Gaspésie.

Les travaux entrepris dans la Formation de Garin au cours de l'été 2002 ont été concentrés dans la partie est de son aire d'exposition (22A06), soit dans le secteur où elle a été définie et où ses relations stratigraphiques avec les formations adjacentes d'Arsenault et de Pabos sont les mieux cernées. Ces travaux ont été accompagnés d'un échantillonnage plus dispersés dans les autres secteurs d'exposition. L'ensemble des observations de terrain ont permis de complémenter la connaissance actuelle du cadre géologique et sédimentologique de la Formation de Garin. Les données géochimiques à venir devraient permettre, en premier lieu, de définir le bruit de fond géochimique de cette formation, d'évaluer les fluctuations internes et, éventuellement d'identifier des secteurs anomaux à explorer. En outre, dans le cadre d'une entente tripartite (CGC-Québec - CERM/UQAC - MRN), une partie de ces données analytiques alimentera les travaux de recherche d'une maîtrise (P. Roy) sur la « caractérisation chimique et minéralogique de la Formation de Garin dans le cadre de l'évolution du Bassin de Matapédia au cours de l'Ordovicien tardif ».

Photoprésentations

24

Architecture de la plate-forme et du bassin avant-pays des Appalaches au Québec, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve: rapport de progrès des Ponts Géologiques de l'est du Canada.

¹Lavoie, D., ¹Lebel, D., ²McCutcheon, S., ³Colman-Sadd, S., ¹Castonguay, S., ⁴Malo, M., ⁴Tremblay, A., ¹Parent, M., ⁵Brisebois, D., ⁵Chevé, S., et l'équipe des Ponts Géologiques

¹Commission Géologique du Canada – bureau de Québec, ²New Brunswick Geological Survey Branch, ³Geological Survey of Newfoundland and Labrador, ⁴INRS-ETE, ⁵Géologie Québec – MRN

Les *Ponts Géologiques de l'Est du Canada* est une initiative géoscientifique multi-organisationnelle. Les *Ponts* recourent des segments géologiques critiques du sud-est du Québec, du Nord-Ouest du Nouveau-Brunswick et de l'Ouest de Terre-Neuve. Le projet des *Ponts* vise à utiliser cinq corridors géologiques étroits pour combler les lacunes existantes dans la connaissance des domaines de la plate-forme du Saint-Laurent, la ceinture de plis chevauchants du bassin d'avant-pays des Appalaches (Humber) et les bassins successeurs. Le projet permet de coordonner des travaux de cartographie du substrat rocheux et des formations superficielles réalisés conjointement avec les cartographies géologiques provinciales ainsi qu'une série d'études thématiques visant à aider à l'évaluation du potentiel économique de ces régions. À l'été 2002, plus de 30 personnes ont menés des travaux sur les divers domaines tectono-stratigraphiques pour les transects de Montréal-Appalaches (#1), Québec-Appalaches (#2), Matane-Nouveau-Brunswick (#3), Anticosti-Gaspésie (#4) et l'Ouest de Terre-Neuve (#5).

De nouvelles cartes géologiques du socle et des unités superficielles aux échelles de 1 : 50000 et 1 : 20000 furent produites pour la plate-forme et la zone de Humber à Terre-Neuve (transect #5) ainsi que pour les bassins successeurs du Paléozoïque et du Quaternaire au Québec et Nouveau-Brunswick (transects #2, 3 et 4). Les études thématiques ont porté sur A) la stratigraphie de la plate-forme autochtone (transect #5) afin de poursuivre les corrélations régionales et l'évaluation de son potentiel en hydrocarbures, B) l'évolution tectonique, litho et biostratigraphique de la zone de Humber (les cinq transects) visant à proposer des corrélations régionales et une histoire structurale, C) l'évolution tectono-stratigraphique des bassins successeurs post-taconiens (transects #2, 3 et 4) afin de bonifier les corrélations appalachiennes le long de l'orogène et de chaque côté des frontières provinciales ainsi que pour l'évaluation de leur potentiel en hydrocarbures et D) la stratigraphie des bassins du Quaternaire (transect #2) pour reconstruire leur paléogéographie et leur architecture 3D. Finalement, l'interprétation de nouvelles lignes sismiques et d'anciennes retraitées pour les transects #1, 2, 3 et 4 a visé à reconstruire l'architecture 3D de la marge continentale tout en aidant i) à reconnaître la nature des contacts entre les domaines tectono-stratigraphiques et ii) à évaluer les systèmes potentiels à hydrocarbures dans les bassins successeurs du Paléozoïque inférieur.

25

Une nouvelle image structurale : résultats des mégatransects de la sismique réflexion à travers la chaîne des Appalaches de la péninsule gaspésienne.

Morin, C. et Laliberté, J-Y., Direction du développement des hydrocarbures, ministère des Ressources naturelles du Québec

La ceinture appalachienne de la péninsule gaspésienne demeure encore aujourd'hui sous-explorée pour son potentiel en hydrocarbures. Afin de stimuler l'exploration, le Secteur de l'énergie du ministère des Ressources naturelles a acquis un vaste programme de levés géophysiques de sismique réflexion à caractère régional totalisant 450 km (automne 2000 à été 2002).

Le but de ce levé est de visualiser le véritable style structural en sous-surface, sa géologie et de reconnaître et d'apprécier la dynamique des hydrocarbures.

Ce levé géophysique comprend 8 méga-transects (Ste-Flavie / Lac-à-la-Croix, La Rédemption / Ruisseau Martel, Sayabec / Roncevaux, Sayabec / Amqui, Chemin Lacroix / Anticlinale Causapsal, Cap-Chat / Miguasha, Rivière Bonaventure / New Carlisle et l'anticlinal St-Jean). Ils recourent au nord, la ceinture taconienne de la zone externe et interne de Humber et au sud, les bassins successeurs Siluro-Dévonien.

Les méga-transects qui traversent la ceinture taconienne ont permis de reconnaître sous les nappes de la zone externe de Humber des couches autochtones et para-autochtones appartenant à la plate-forme cambro-ordovicienne du Saint-Laurent. Dans la région de Cap-Chat, on observe une signature sismique typiquement associée à cette plate-forme vers 2,5 secs (6 km). Au-delà de cette plate-forme, vers 1,6 sec (< 3,6 km), on semble distinguer une écaïlle chevauchée de la plate-forme carbonatée qui peut s'apparenter au type St-Flavien.

La majorité des méga-transects, qui recoupe le Siluro-Dévonien, implique les trois zones tectonostratigraphiques majeures de la ceinture de Gaspé, soit le Synclinorium de Connecticut-Vallée-Gaspé, l'Anticlinorium d'Aroostook-Percé et le Synclinorium de la Baie des Chaleurs. Les deux dernières zones n'ont jamais fait l'objet d'un levé géophysique de sismique réflexion. La qualité de ces données sismiques est de très bonne à excellente.

Les observations tirées de ces méga-transects se résument à une image structurale de raccourcissement complexe impliquant surtout la succession pré-dévonienne. Généralement, cette complexité structurale s'exprime sur les profils sismiques dans la fenêtre de 1,0 sec à 3,5 secs (< 2 km à > 8 km). Le régime de compression observé de migration NNO montre la formation d'une zone triangulaire qui implique une immense enveloppe caractérisant l'imbrication et l'empilage de couches en partie pré-dévonienne et possiblement du soubassement taconien ? Cette tectonique engendre les grands anticlinaux reconnus en surface qui cependant cachent une structure sous-jacente complexe en chevauchements aveugles (blind thrusts). L'ensemble de l'image structurale des bassins successeurs Siluro-Dévonien est caractérisé par des failles à faible pendage typique d'un régime tectonique de « thin-skin ».

La reconnaissance de ce nouveau style structural bonifie l'attrait à l'exploration pétrolière et gazière de la ceinture Appalachiennne de la Gaspésie.

26

Contexte pétrologique et structural des minéralisations en ÉGP et chromitite du Complexe Ophiolitique de Thetford Mines

Pagé, P. (INRS-ETE), Bécu, V. (INRS-ETE), Schroetter, J.-M. (INRS-ETE), Bédard, J.H. (CGC-Québec), Tremblay, A. (UQAM), Minarik, W.G. (University of Maryland / Carnegie Institution)

L'unité crustale du Complexe Ophiolitique de Thetford Mines est composée de dunite + chromitite à sa base, de harzburgite cumulative, d'orthopyroxénite, de webstérite et de gabbros lités, localement avec un essaim filonien préservé. La séquence supracrustale comprend des laves tholéitiques et boninitiques, tufs, coulées de débris et mudstones. La croûte est découpée par des failles normales (NS-N20) délimitant des blocs basculés. Ces failles intra-océaniques sont soulignées par des mylonites, brèches tectono-magmatiques et intrusions ultramafiques. À plusieurs endroits la section est tronquée par l'érosion et les roches supracrustales reposent directement sur la croûte inférieure. Des roches équivalentes à l'essaim filonien sont parfois intensément bréchifiées et injectées par des filons vésiculaires boninitiques. La bréchification pourrait enregistrer des explosions subvolcaniques associées à la montée des magmas riches en eau.

Les rapports isotopiques d'Os des chromites ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ à 480 Ma de 0.1246 à 0.1263) sont similaires à ceux d'autres ophiolites supra-subduction, impliquant que l'Os dérive principalement du manteau et non des fluides/liquides provenant de la plaque subductée. Les profils d'éléments du groupe du platine (ÉGP) normalisés au manteau illustrent le fractionnement des ÉGP en fonction des différents faciès lithologiques (dunite Pd/Ir = 10, pyroxénite Pd/Ir = 120, gabbro Pd/Ir = 180) et la diversité des phases porteuses suggère la participation du Hg, du S et de l'As dans l'accumulation des ÉGP. Des concentrations d'ÉGP sont associées à des filons couches sous-plaquant la croûte (581 ppb Pt+Pd, American Chrome Jr). Des valeurs économiques dans des pyroxénites sans minéralisation visible (768 ppb Pt+Pd, Lac Bisby) sont également observées. Des chromitites intra-crustales discordantes remplissent des brèches. À Hall (teneurs moyennes 2230 ppb ÉGP, 1438 ppb Pt+Pd, max. 20.4 gr/tonne), les chromitites sont encaissées dans un tuyau métasomatique dunitique recoupant lherzolites et pyroxénites. Elles contiennent des inclusions de laurite-erlichmanite [$\text{RuS}_2\text{-OsS}_2$], d'isoferroplatine [Pt_3Fe], de prassoite [(Rh,Ir,Pt,Cu,Fe)S], ainsi que des arséniures de Rh associés à la serpentinisation. À Star Chrome, des veines de chromitite (1-20 cm, max. 20.7 gr/tonne Pt+Pd) avec auréoles orthopyroxénitiques coupent des webstérites. Les profils normalisés au manteau des chromitites montrent des anomalies positives en Rh, Pt, Pd (max. 1800X manteau), en Os, Ir et Ru (10X manteau), avec enrichissements moins prononcés en Pt et Pd dans les encaissants (1-50X manteau). Les chromitites de Star Chrome contiennent des alliages complexes de Cu-Ni-Fe-As-S-Pt-Pd-Rh, mais aussi de la potarite [PdHg], localisés dans des sites intergranulaires, des fractures et des veines tardives, impliquant une remobilisation des ÉGP par des fluides post-cristallisation.

27

Les monts Otish : l'eau et la glace

Ghismond Martineau (Géologie Québec)

Le territoire des monts Otish (SNRC 23D) présente toutes les caractéristiques d'un paysage de modelé glaciaire. On y observe des moraines de Roegen, des eskers, des drumlins, des buttes à traînées-de-débris et des zones d'affleurements moulés. Toutes ces morphologies sont héritées du passage du dernier glacier continental. Selon l'interprétation classique, lors du dernier maximum glaciaire un dôme de glace se développe dans le secteur de Schefferville. L'écoulement glaciaire se faisant suivant la pente de la surface du glacier, le mouvement glaciaire dans la région des monts Otish se fait vers le sud-ouest. À la déglaciation, à l'arrière du front glaciaire, des moraines mineures sont construites transversalement à l'écoulement tandis que les formes fuselées sont sculptées parallèlement à l'écoulement.

L'examen des images satellitaires nous indique qu'une dynamique glaciaire plus complexe que l'interprétation classique a contribué au modelé de la région. Ainsi, à la suite de travaux récents par de nombreux auteurs, voir entre autres Shaw (1996), nous savons que d'immenses nappes d'eau peuvent s'accumuler sous une calotte glaciaire. Cette eau est expulsée en d'immenses crues catastrophiques. Certains secteurs, sous la calotte, sont façonnés par de vastes tourbillons d'eau de fonte qui sculptent des formes fuselées aussi bien dans le roc que dans les dépôts. À d'autres endroits, les crues laminaires périodiques remanient les sédiments et élaborent les vastes champs de moraines côtelées.

Le secteur des monts Otish présente toutes les caractéristiques physiographiques d'une région qui a été modelée par le passage des glaciers mais aussi, par des événements de crues sous-glaciaires. Par conséquent, les travaux d'exploration minière basés sur la géochimie et la minéralogie du till ou la dispersion de blocs indicateurs pourraient voir leur conclusion influencée par cette hypothèse de circulation d'eau de fonte sous-glaciaire en crues catastrophiques.

Shaw, J., 1996 — A meltwater model for Laurentide subglacial landscapes. In McCann, S.B. and D.C. Ford, eds. *Geomorphology sans frontière*, John Wiley and Sons, 181236.

Photoprésentations

28

Marques insolites d'érosion glaciaire

Ghismond Martineau, André Brazeau, Cathy Lapointe
(Géologie Québec)

Deux sorties de quelques jours consacrées à l'inventaire des marques d'érosion glaciaire dans la région de la Manicouagan, ont permis de mettre à jour des marques que l'on peut qualifier de peu fréquentes, voire d'insolites. Deux formes très particulières font l'objet de cette photoprésentation.

Le premier cas que nous présentons est celui d'une marque qui, par sa forme générale, est apparentée à la brouture concave. Tout comme la brouture, elle présente une concavité tournée vers l'aval. Par contre, alors que la brouture résulte de la rencontre de deux plans de fractures, cette marque ne présente aucun plan de fracture. La forme possède un mur concave et un plancher irrégulier. Ce plancher correspond à une surface d'abrasion glaciaire parsemée de striures et portant quelques surfaces de polis glaciaires. Sur ce plancher, on observe aussi quelques marques qui ont la même morphologie que celle dans laquelle elles se retrouvent. La forme s'allonge dans le sens de l'écoulement glaciaire. Parce que son plancher est partout strié, il est vraisemblable que la glace soit l'agent d'érosion responsable de l'élaboration de cette marque. L'allongement observé n'est pas sans rappeler les formes en faucille (Sichelwan) attribuées à des tourbillons d'eau de fonte sous le glacier. Il est donc possible que l'eau ait joué un rôle dans le façonnement de ce type de forme. Cette marque ne fut observée qu'au sommet d'une des plus hautes montagnes de la région, sur un affleurement de monzonite.

La seconde marque de cette présentation est une forme de débitage. Habituellement, le débitage glaciaire s'observe à l'aval d'un relief. Ici, la débiture se présente en creux dans un plancher d'érosion glaciaire subhorizontal. Ce plancher est partout marqué de striures et de rayures superposées à des formes en coup de cuillère. La forme en creux affecte une partie de l'affleurement où la distance entre les joints est de l'ordre du décimètre. Ailleurs, où cette distance atteint presque un mètre, la surface d'érosion est intacte. L'eau de fonte a pu pénétrer plus facilement dans les joints aux endroits où ils sont plus rapprochés. En gelant, l'eau a fait éclater la roche et les éclats soulevés par la glace de regel furent entraînés par le mouvement du glacier. Dans la débiture ainsi produite, les surfaces sont striées et présentent des arêtes arrondies. La glace devait donc être plastique pour mouler le creux de la marque.

29

Le projet REFORMIN en Bolivie

Marc Bélanger et Denis Lefebvre (Géologie Québec)

Le projet REFORMIN appuie la réforme de l'industrie minière en Bolivie. Il est financé par l'Agence canadienne de développement international (ACDI) ; c'est un projet de 4,6 M\$ réparti sur 5 ans (2001-2006). Le Ministère des ressources naturelles (MRN) a été choisi par l'ACDI comme agence d'exécution pour assurer la réalisation du Projet.

La direction du Projet est assurée par un Comité directeur formé du Vice ministre du Vice ministère bolivien des mines et de la métallurgie (VMMM), d'un représentant de l'ACDI, du directeur du Projet à Québec et des coordonnateurs techniques du Québec et de la Bolivie. Le MRN a deux employés sur place à La Paz pour coordonner le Projet.

Ce Projet englobe quatre grands domaines de transfert technologique et de connaissances : 1) La gestion environnementale minière ; 2) Les conditions de vie dans les communautés minières ; 3) Les conditions de travail minier dans les communautés minières ; et 4) La promotion et la gestion des ressources minérales. Pour réaliser les nombreuses interventions dans ces 4 différents domaines, le Projet s'appuie sur l'expertise de son personnel pour transférer son savoir faire dans la gestion et la promotion des ressources minérales. De plus, il compte sur des collaborateurs boliviens et canadiens ; ces derniers sont liés par contrat pour livrer des biens et services ; à titre d'exemple les groupes suivants ont déjà été ou sont impliqués dans le Projet : la Commission scolaire de l'Or et des Bois (Val d'Or), l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (Rouyn), le Centre canadien d'étude et de coopération internationale (Montréal et La Paz) et SNC-Lavalin (Montréal) ainsi que *Centro de Promocion Minera* et *Cumbre del Sajama* en Bolivie. La majorité des interventions conduisent à un transfert de d'expertise et visent l'amélioration des conditions de vie et de travail en milieu minier bolivien.

Le Québec est reconnu mondialement pour la saine gestion de ses ressources minérales. Il compte transférer son expertise pour améliorer les institutions boliviennes qui administrent l'environnement et les ressources minérales et en même temps améliorer la qualité de vie des boliviens œuvrant autour ou dans le secteur minier.

Synthèse lithotectonique et métallogénique de l'orogène du Nouveau-Québec

Thomas Clark (Géologie Québec) et Robert Wares (Osisko Exploration Itée)

La présente étude fait suite à des travaux présentés en affiche par Wares et Clark (1994, 1995). Le projet a pour objectif de classer tous les gisements et indices minéralisés de l'Orogène du Nouveau-Québec (Fosse du Labrador) selon leur typologie et leur contexte géologique. Le but de la démarche est de promouvoir le potentiel minéral de la région et de faciliter la planification efficace des travaux d'exploration. La production des éléments suivants est prévue : (1) une carte lithotectonique et gîtologique synthétique de l'avant-pays de l'orogène à l'échelle de 1 : 500 000 et (2) un rapport présentant (a) une description du contexte géologique régional de l'orogène, (b) un aperçu de la stratigraphie, (c) une révision de la nomenclature du Supergroupe de Kaniapiskau, (d) une description brève, illustrée par des colonnes stratigraphiques, de chacune des zones lithotectoniques schématisées, (e) un sommaire gîtologique des principaux types de gîtes, et (f) une synthèse métallogénique qui tente de placer les différents types de gîtes d'origine syngénétique, diagénétique ou épigénétique dans le contexte du développement géotectonique globale de l'orogène.

Par rapport à l'ancienne version de la carte lithotectonique et gîtologique, la présente édition contient les nouveautés suivantes : (1) une mise à jour des subdivisions lithotectoniques ; (2) une révision de la classification des gîtes, qui est maintenant basée sur celle proposée par Eckstrand *et al.* (1995), laquelle a également été adoptée (avec modifications) par le SIGÉOM ; (3) une numérotation séquentielle des gîtes ; (4) une présentation en couleur ; et (5) un tableau en annexe qui présente des données sur chaque gîte (près de 400), incluant la localisation, la typologie, un aperçu des caractéristiques physiques du gîte, des analyses choisies et des statistiques sur les ressources (le cas échéant).

Références

Eckstrand, O.R. - Sinclair, W.D. - Thorpe, R.I., 1995 – Introduction. *Dans* Geology of Canadian Mineral Deposit Types, Eckstrand, O.R., Sinclair, W.D., Thorpe, R.I. (éditeurs). Commission géologique du Canada, Geology of Canada, no. 8, 640 pages (publié également par la Geological Society of America, The Geology of North America, volume P-1).

Wares, R. - Clark, T., 1994 – Synthèse lithotectonique et gîtologique de l'Orogène du Nouveau-Québec. *Dans* Programme et Résumés 1994, Séminaire d'information sur la recherche géologique, Ministère des Ressources naturelles, Québec ; DV 94-09, page 49.

Wares, R. - Clark, T., 1995 – Carte lithotectonique et gîtologique de l'Orogène du Nouveau-Québec. *Dans* Programme et Résumés 1995, Séminaire d'information sur la recherche géologique, Ministère des Ressources naturelles, Québec ; DV 95-04, page 34.

La carte des minéralisations en Ni-Cu-ÉGP au Québec : un outil interactif pour l'exploration.

Robert Thériault, Thomas Clark, Marc Beaumier, Denis-Jacques Dion et Christian Garneau (Géologie Québec)

Plus de 490 gisements métalliques de Ni-Cu-éléments du groupe du platine (EGP) ont été répertoriés au Québec. Une nouvelle classification est proposée, laquelle tient compte de l'origine de la minéralisation (magmatique ou hydrothermale), des métaux dominants (Ni-Cu ou EGP), du mode de mise en place de la minéralisation (stratiforme ou non stratiforme) et de la composition de la roche hôte. Ainsi, les gisements de Ni-Cu-EGP sont subdivisés en trois classes principales, soit : 1) gisements magmatiques, Ni-Cu dominants (\pm Co \pm EGP) ; 2) gisements magmatiques ou magmatiques-hydrothermaux, EGP dominants (\pm Cr \pm Au \pm Ni \pm Cu) ; et 3) gisements hydrothermaux (\pm Ni \pm Cu \pm EGP \pm Au \pm Ag \pm Zn). La première classe comprend les gisements associés aux coulées komatiitiques (ex. : Raglan, Vénus), aux coulées basaltiques (ex. : Qarqasiaq), aux intrusions mafiques à ultramafiques (ex. : Midrim, lac Rocher, Qullinaaraaluk, Chrysler, Renzy, lac Volant, lac Édouard) et aux massifs anorthositiques-troctolitiques (ex. : McNickel, Morin, Chute-des-Passes, lac De La Blache, Havre-Saint-Pierre). Les gisements appartenant à la deuxième classe (ex. : Menarik, Nadine, Delta 3, lac Hérodier Ouest ?Gillet?, Hall, Finneth 1) sont associés soit aux intrusions mafiques à ultramafiques ou aux ophiolites, sont dominés soit par les sulfures ou la chromite, et peuvent être de type stratiforme ou non stratiforme. Enfin, les gisements hydrothermaux (ex. : Mine Lorraine, Sommet 4, Hopes Advance 1, Pio, 2EZ, B-30) sont associés à un grand nombre de lithologies hôtes, soit les coulées komatiitiques, les intrusions mafiques à ultramafiques, les massifs anorthositiques-troctolitiques, les ophiolites, les gneiss de composition diverse, les roches volcaniques mafiques à felsiques et les roches sédimentaires.

La carte des minéralisations en Ni-Cu-EGP comprend les éléments suivants : 1) une carte géologique du Québec à l'échelle 1 : 2 500 000, sur laquelle est localisé, numéroté et classifié chacun des gisements de Ni-Cu-EGP ; 2) une carte du champ magnétique total résiduel ombragé ; 3) une carte de l'anomalie de Bouguer ; et 4) des cartes de géochimie des environnements secondaires (sédiments de fond de lacs, sédiments de ruisseaux, tills) pour le nickel, le cuivre, le cobalt et le chrome. Les cartes géophysiques et géochimiques sont à l'échelle 1 : 10 000 000 et montrent également la localisation des gisements de Ni-Cu-EGP. Ces dernières cartes peuvent être très utiles à prédire l'emplacement de futurs gisements. De plus, une base de données (fichier Excel) permet d'obtenir diverses informations pour chacun des gisements, incluant des analyses géochimiques représentatives, la description du lithofaciès analysé, la typologie, la lithologie hôte de la minéralisation, la longueur des échantillons de forage ou de tranchée analysés, les ressources du gisement, etc. Dans la prochaine version de la carte prévue pour mars 2003, un hyperlien permettra d'accéder directement à la description des gisements, et ce, par l'information contenue sur le site « esigéom à la carte ».

Photoprésentations

32

Inventaire des minéralisations en métaux rares (Li, Be, Ta, Nb, Zr, Y, terres rares) au Québec

Michel Boily (Géon) et Charles Gosselin (Géologie Québec)

Une augmentation du prix du concentré de NbTa au cours des deux dernières années a conduit à une recrudescence de l'exploration des métaux rares dans la Province du Supérieur. L'intérêt des compagnies minières nous a incités à démarrer un nouveau projet visant à définir le potentiel minéral en métaux rares au Québec. Ainsi, un inventaire exhaustif des diverses occurrences en métaux rares a permis de répertorier plus de 331 indices, gîtes, gisements et mines que nous avons classés selon leurs contextes géologiques. Chaque site minéralisé est reporté sur une carte des grands ensembles tectonostratigraphiques du Québec. Sept types de minéralisations ont été ainsi reconnus : **type 1** : LiFeBeTaCs (\pm Nb, \pm Rb, \pm F, \pm Sn, \pm Mo, \pm W) associés à des monzogranites peralumineux ou à des pegmatites granitiques dérivées de ces granites ; **type 2** : Nb et terres rares légères d'origine magmatique, hydrothermale ou latéritique associés aux complexes de carbonatite ; **type 3** : terres rares, Y, Zr, F (\pm Be, \pm Nb, \pm Th) dans les pegmatites internes mises en place dans des intrusifs granitiques et syénitiques peralcalins. **type 4** : terres rares, Y, Zr (\pm Th, \pm U) dans les minéraux lourds associés à des placers consolidés et fluviatiles (ex. : xénotime, monazite, zircon, ilménite) ; **type 5** : terres rares accompagnant une minéralisation en FeCuUAg de type oxyde (magnétite-hématite) (ex. : Olympic Dam et Kiruna) ; **type 6** : Mo, U, Th, Zr et terres rares dans les pegmatites et migmatites associées ou non à des granites métallumineux à peralumineux uranifères ; **type 7** : Th, U, Zr et terres rares dans les roches calco-silicatées métasomatisées (skarns).

Le contexte géologique du Québec est très favorable à la découverte de gisements de métaux rares. Les minéralisations associées à des intrusions peralumineuses (**type 1**) sont particulièrement abondantes dans la région de Preissac—La Corne, au nord-ouest de Val d'Or, dans la Sous-province de l'Abitibi (32C/05 et 32D/08). On y retrouve de nombreux indices et gisements de LiBeTa dont l'ancienne mine Québec Lithium. Dans la Province de Grenville, la mine Niobec (0,5 à 0,67 % Nb₂O₅, 22D/11), le gisement Niocan (12,3 Mt à 0,66 % Nb₂O₅, 31G/09) ainsi que le gîte de Crevier (Nb-Ta, 32H/07) représentent des minéralisations importantes en Nb terres rares présentes dans les complexes de carbonatite (**type 2**). Le gisement de Strange Lake est le principal dépôt de ZrYTRNb (30 Mt à 3,25 % Zr O₂, 1,3 % TR₂O₃, 0,66 % Y₂O₃, 0,56 % Nb₂O₅ et 0,12%BeO) associé à des intrusions peralcalines (**type 3**). Il est localisé dans la Province de Rae, à la frontière Québec-Labrador (24A/08). La propriété Kipawa (31L15) représente également un exemple de ce type. Les minéralisations Fe oxydeCu et terres rares de **type 5** se concentrent dans la région du lac Manitou au nord de SeptÎles (ex. : indices Josette et Fluorine de la propriété Kwjibo, 32P/03).

Une étude géochimique préliminaire portant sur les analyses de roches granitiques, les syénites et les carbonatites du Québec, provenant de la banque de données SIGÉOM, nous permettra de mieux cibler les intrusifs parents « fertiles » à la minéralisation en métaux rares.

33

Carte préliminaire de la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville, et études connexes.

Suzie Nantel et Hillar Pintson (Géologie Québec)

La cartographie de la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville, a débuté en 1996 et a conduit à la production d'une carte synthèse des feuillets 31J/10, 31J/11, 31J/14, 31J/15 et 31O/03 (le feuillet 31O/06 cartographié au cours de l'été 2002 sera éventuellement intégré à cette carte). Ce projet a été entrepris dans le but d'évaluer les ressources en métaux usuels, en granite architectural et en minéraux industriels. Les minéralisations en uranium que recèle cette partie de la ceinture ont largement été forées entre 1969 et 1982.

Depuis les trois dernières années du projet, l'étude de 200 analyses chimiques a permis de déterminer les signatures géochimiques et l'environnement paléotectonique des différentes suites intrusives. D'autres analyses disponibles dans la banque SIGÉOM, qui n'ont jamais été traitées, et de nouvelles analyses en cours de réalisation serviront à compléter l'information et à vérifier, entre autres, la nature alcaline de certaines diorites et monzonites dont la distribution spatiale semble beaucoup plus étendue que celle déjà établie.

Onze données géochronologiques (U-Pb, Pb-Pb, Sm-Nd), obtenues dans le cadre de notre projet, ont dévoilé cinq périodes d'activité magmatique : 1,38 Ga (Suite intrusive de Lacoste) ; 1,28 Ga (Suite intrusive de Béthune) ; 1,19-1,16 Ga (Suite intrusive de Chevreuil) ; 1,14 (Granite de Lanthier) ; 1,08-1,07 Ga (Suite intrusive de Kensington-Skootamatta avec la Suite intrusive de Guénette et les Monzogranites de Brockaby à 1,07 Ga). D'autres données s'avèrent nécessaires pour vérifier s'il existe d'autres événements antérieurs ou postérieurs à ceux-ci. Ainsi, les résultats de cinq nouvelles déterminations U-Pb et de six Sm-Nd sont attendus.

L'ensemble des données nous permettront de confirmer l'existence d'une croûte juvénile formée dans un milieu d'arc magmatique de type continental vers 1,38 Ga (Suite intrusive de Lacoste) et la formation d'un bassin arrière-arc sur une croûte amincie, suggérée par la présence des niveaux de roches mafiques de type basalte tholéiitique d'arc insulaire associées à des sédiments marins, typiques d'un milieu d'arrière-arc.

La grande quantité de magma monzonitique et gabbroïque, introduite au cours de la période 1,19-1,16 Ga, a induit un métamorphisme thermique dans les environs immédiats des intrusions. Ceci se manifeste par les mobilisats à plagioclase et orthopyroxène dans des métagabbros et par la cristallisation de zircon métamorphique (1,15 Ga) dans les roches de la Suite intrusive de Lacoste.

L'existence d'un socle à l'endroit où les minéralisations en uranium ont été découvertes serait un argument en faveur d'un modèle métallogénique de type discordant. Certains métagabbros rubanés avec des métasédiments ou des gneiss de la Suite intrusive de Lacoste sont minéralisés en cuivre et rarement en nickel. Parmi les métasédiments, les roches calcosilicatées à diopside sont souvent minéralisées en cuivre. La région recèle en plus de ressources en granite architectural, en graphite, en grenat et en sillimanite.

34

Géologie de la région du lac Duplessis, Ceinture centrale des métasédiments, Province de Grenville.

Suzie Nantel, Thomas Clark, Emmanuelle Giguère
(Géologie Québec)

La cartographie au 1:50 000 de la partie centrale de la région du lac Duplessis (feuillelet 310/06) fait suite à celle des feuillelets 31J/10, 31J/11, 31J/14, 31J/15 et 310/03 effectués entre 1996 et 2000. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de l'évaluation du potentiel minéral de la partie nord de la Ceinture centrale des métasédiments.

La région couvre la partie extrême nord de la Ceinture et comprend 15 % de métasédiments et 85 % de roches ignées. La partie SO de la région renferme une grande intrusion hétérogène de monzogranite hololeucocrate à grain fin, les Monzogranites de Brockaby (1,07 Ga), qui recoupe la Suite intrusive de Lacoste (1,38 Ga), et un pluton alcalin constitué de minette, de gabbro et de syénite à biotite de la Suite Kensington-Skootamatta (1,09-1,07 Ga).

Dans la partie nord de la région, d'autres types de roches alcalines sont constituées de syénite à aegyrine, riebeckite et calcite. Ces roches forment une intrusion allongée et quelques apophyses recoupant des paragneiss interlités, à un endroit, avec des marbres cuprifères. Les paragneiss sont aussi recoupés par des monzogranites comme ceux de Brockaby sauf qu'ils sont très riches en magnétite. Dans toute la partie est de la région, ces monzogranites forment des filons-couches dans les diorites et les tonalites de la Suite intrusive de Lacoste ou renferment de nombreuses enclaves lenticulaires de diorite.

En plus des filons-couches, ces diorites et ces tonalites sont localement interlitées avec des roches calcosilicatées à diopside. D'autres roches calcosilicatées à diopside, mais riches en magnétite, et des paragneiss à biotite occupent la partie ouest de la carte. Ces roches, dont certaines renferment des traces de malachite, sont au contact d'un gabbro qui pourrait appartenir à la Suite intrusive de Chevreuil (1,19 – 1,16 Ga).

Un plissement à axe NE a déformé toutes les roches de la région. Il reprend une première phase de plissement isoclinal qui a affecté les métasédiments et les roches de la Suite intrusive de Lacoste; ceci donne lieu à des figures d'interférence. De nombreuses structures cassantes, toutes orientées vers le NNE, ont été cartographiées. Elles se manifestent surtout par de la chloritisation, de l'hématitisation et de l'épidotisation et par la formation de veines de quartz. Ces failles ont emprunté d'anciens couloirs de déformation ductile.

La région contient de nombreuses minéralisations sulfurées. Certaines sont connues depuis plusieurs années comme l'indice Lac Watson (Cu) minéralisé en chalcopryrite et bornite dans une séquence de marbre et de gneiss calcosilicaté, et l'indice Lac Ransom (Au) composé de pyrite et de chalcopryrite disséminées dans des orthogneiss quartzofeldspathiques et des bandes gabbroïques. Nous avons découvert de la chalcopryrite dans un dyke de monzonite quartzifère probablement associé au pluton alcalin de la partie nord de la région. Nous avons également repéré plusieurs minéralisations sulfurées dans des roches mafiques ou ultramafiques, comme dans les gabbros et les pyroxénites d'une intrusion à injections multiples dans la partie SO de la région, ainsi que dans des roches calcosilicatées, des gneiss quartzofeldspathiques, des paragneiss à biotite et des veines de quartz.

35

Le Groupe de Wakeham entre Havre St-Pierre et Baie des Loups (SNRC 12K et 12L): cadre tectonique et perspective d'exploration.

L. Corriveau, L. Nadeau, O. van Breemen, P. Brouillette
(CGC/RNCan), A.-L. Bonnet, F. Gervais, G. Scherrer, S. Parsons
(INRS-ETE) et P. Pilote (Géologie Québec)

Les levés de l'Initiative géocientifique ciblée en Basse Côte-Nord (RNCan/Géologie Québec/GSNL) démontrent que le Groupe de Wakeham s'étend vers l'est au moins jusqu'à Baie des Loups (SNRC 12K01) où il est enclavé par des granites âgés de 1,5 Ga et métamorphisés à 1,01 Ga. L'architecture régionale est marquée par un patron structural en forme de dômes et bassins, s'apparentant à une tectonique polyphasée. Une alternative pour leur origine serait, pour le secteur ouest, un enfoncement gravitaire, dans les granitoïdes, du bassin principal du Groupe de Wakeham alourdi par l'injection de sills gabbroïques de la Suite de Robe Noire.

Des unités de volcanites felsiques et de sédiments détritiques et chimiques, ainsi qu'une unité composite d'amphibolite d'origine incertaine, caractérisent l'extension SE du Wakeham. Ces unités enregistrent un métamorphisme au faciès des granulites, défini par la présence de leucosomes à Opx dans l'amphibolite et à Grt-Crd dans des gneiss alumineux. Les âges U-Pb obtenus sur des zircons ignés (5 volcanites, 1 porphyre, 6 granitoïdes) et détritiques (1 arénite) ainsi que les signatures géochimiques indiquent que ce segment s'est déposé entre 1520 et 1495 Ma, en présence d'un large batholite sub-volcanique. Un tel environnement est susceptible d'avoir généré une circulation hydrothermale d'envergure. Nous y avons testé une approche cartographique novatrice qui utilise tout particulièrement les empreintes métamorphiques de haut grade pour reconnaître les systèmes hydrothermaux métamorphisés et en discriminer les divers halos d'altération. La présence de gneiss très alumineux (Sil-Grt-Crd ou nodules Sil-Ms), préservant localement des lapilli, enregistre une série de foyers de lessivage hydrothermal (> 100m x > 1km) au sein des volcanites, tandis que l'assemblage sus-jacent à amphibolite, unité magnétifère, grenatite, diopsidite, albitite, hornblendite et veines fluorées suggère une zone de décharge importante. La cartographie à l'échelle régionale de ce niveau a conduit à la découverte de plus de 10 indices sulfurés (pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite). Cette unité mafique, bardée de dykes de pegmatite, pourrait représenter un horizon compétent de très faible perméabilité ('cap rock') appartenant à la suite de Robe Noire (1,17 Ga?). Dans ce cas l'hydrothermalisme serait d'âge grenvillien. Toutefois, la présence d'enclaves de coticule riche en Ba dans les orthogneiss de 1,5 Ga sous-tend un hydrothermalisme syn- à tardi-volcanique d'âge pinwarien. Une étude géochimique et géochronologique est en cours pour valider ces hypothèses. Les données de terrain seront également consolidées et intégrées régionalement pour mieux situer les unités supracrustales.

L'identification de ce nouveau contexte géologique, propice à l'exploration minérale, découle directement d'initiatives gouvernementales (i.e., IGC, DIVEX, levés de base) pour le développement durable et devrait contribuer au redéploiement de l'industrie vers ce type de terrains métamorphiques peu explorés et à l'essor des fonds miniers régionaux et autochtones.

Photoprésentations

36

Synthèse géologique de la région de Manitou-Wakeham

André Gobeil, Daniel Brisebois, Thomas Clark (Géologie Québec),
Natasha Wodicka (Commission géologique du Canada),
Pierre Verpaest, Serge Chevé (Géologie Québec)

La région se situe dans la ceinture allochtone polycyclique de la province de Grenville. Elle est formée de terrains tectonisés et amalgamés pendant les orogénies pinwarienne (1530-1450 Ma), elzévirienne (1250-1190 Ma) ou grenvillienne (1190 à 980 Ma). Les roches témoignent de plusieurs épisodes de magmatisme, de sédimentation et de déformation. L'orogénie grenvillienne est la seule à y avoir laissé une empreinte étendue.

Les roches protérozoïques sont subdivisées en trois domaines tectonostratigraphiques qui sont les domaines de Lac-à-l'Aigle, de Saint-Jean et de Natashquan. Ce sont des blocs crustaux qui ont évolué, indépendamment au moins en partie, jusqu'à leur juxtaposition finale lors de l'orogénie grenvillienne. Après celle-ci, l'ensemble a été affecté par des événements magmatiques, tectoniques ou sédimentaires communs. Les trois domaines sont séparés par de grands couloirs de cisaillement montrant des chevauchements vers le NO.

Les sédiments du Groupe de Wakeham (domaine de Natashquan) ont été déposés entre environ 1,63 et 1,50 Ga. Le dépôt des sédiments du Complexe de Manitou (domaine de Saint-Jean) a pu être contemporain du dépôt du Wakeham. Des granitoïdes et des complexes tectonométamorphiques (domaine de Natashquan) correspondent à l'événement pinwarien (1530-1450 Ma). Le Complexe de Matamec (1378 à 1351 Ma) est caractérisé par un magmatisme bimodal (AMCG) associé à un environnement de bassin d'arrière-arc.

On note deux épisodes de magmatisme anorthositique, l'un à 1,13 Ga et l'autre à 1,06 Ga. Un lien temporel et génétique pourrait exister entre le magmatisme anorthositique le plus ancien et le magmatisme de type mangérite-charnockite-granite (MCG). Un magmatisme granitique (1180-1140 Ma) un peu plus ancien a été reconnu dans les domaines de Lac-à-l'Aigle et de Saint-Jean.

Le pic métamorphique grenvillien dans le domaine de Saint-Jean a eu lieu entre environ 1083 et 1078 Ma. Un épisode de métamorphisme régional dans le domaine de Natashquan se situe aux alentours de > 1052-998 Ma.

Deux épisodes de magmatisme post-cinématique ont eu lieu dans la région, à environ 1030 Ma et entre 995 et 974 Ma.

La région recèle une grande variété de gîtes, résultat de la diversité des contextes paléogéographiques et tectoniques présents. Cinq types de minéralisations parmi les plus intéressants sont : 1) Cu-Ni (-Co-ÉGP-Au) magmatique (ex. : lac Volant, lac Méchant); 2) Fe-Cu-ÉTR hydrothermal de type « Olympic Dam/Kiruna » (ex. : Josette, Fluorine, Malachite); 3) Zn-Cu-Au-Ag dans des roches métasédimentaires et métavolcaniques (ex. : Lac Sanson); 4) métaux usuels et précieux épigénétiques (ex. : Pelletier, Manitou, BJB, Mark); et 5) U ± Th ± ÉTR dans les granites et les pegmatites (ex. : Lac Turgeon). La qualité de plusieurs minéralisations sur la Moyenne-Côte-Nord est susceptible d'intéresser les explorationnistes à la recherche de gisements de classe mondiale.

37

Géochronologie U-Pb de filons-couches mafiques de la Ceinture de Cape Smith et de la Fosse du Labrador

Natasha Wodicka (Commission géologique du Canada),
Louis Madore, Youcef Larbi (Géologie Québec) et Phil Vicker
(Falconbridge Ltd.)

Une étude géochronologique a été entreprise sur des roches gabbroïques provenant de la Ceinture de Cape Smith et de l'extrémité nord de la Fosse du Labrador afin de déterminer, entre autres, si les minéralisations en Ni-Cu-Co-ÉGP localisées dans l'orogène trans-hudsonien, en bordure du craton archéen de la Province du Supérieur, font partie d'un ou plusieurs épisodes de mise en place de filons-couches mafiques-ultramafiques. Dans la Zone Katinniq à l'intérieur de l'horizon Raglan (partie est de la Ceinture de Cape Smith), un gabbro, que l'on croit être contemporain des cumulats ultramafiques minéralisés à la base du Groupe de Chukotat, a livré un âge U-Pb sur baddeleyite de 1887 ± 39/-11 Ma. Au sud-est, des filons-couches mafiques-ultramafiques intercalés dans les séquences paléoprotérozoïques de la Fosse du Labrador contiennent des anomalies en Pt-Pd-Ni qui leurs confèrent un intérêt pour l'exploration minérale. Des zircons provenant d'un de ces filons-couches ont donné un âge de 1882 ± 4 Ma, comparable à l'âge obtenu pour le gabbro dans l'horizon Raglan.

Ces nouvelles données appuient l'idée que les séquences supracrustales paléoprotérozoïques localisées à l'extrémité nord de la Fosse du Labrador soient des équivalents stratigraphiques de roches appartenant à la Ceinture de Cape Smith. Par ailleurs, ces nouvelles datations sont semblables aux âges de 1883.8 ± 1.6/-1.5 et 1874 ± 3 Ma obtenus antérieurement pour des filons-couches de gabbro tholéiitique situés à l'intérieur de la Fosse du Labrador, au sud-ouest de la baie d'Ungava, et interprétés comme ayant été injectés dans un milieu de rift suite à des contraintes de relâchement. La période de magmatisme mafique reconnue dans la Ceinture de Cape Smith et la Fosse du Labrador est contemporaine du magmatisme mafique-ultramafique daté à environ 1,88 Ga au Manitoba, incluant les dykes de Molson, le filon-couche de Foxe River et un filon-couche interprété comme étant lié à la phase principale de la minéralisation en Ni dans la Ceinture de Thompson. Ces liens régionaux soulignent le potentiel pour la découverte de nouveaux gîtes en Ni-Cu-Co-ÉGP dans des filons-couches mafiques-ultramafiques à l'extrémité nord de la Fosse du Labrador. Ils mettent aussi en évidence un important épisode de magmatisme mafique-ultramafique dans un contexte de rift vers 1,88 Ga le long de la marge sud de l'orogène trans-hudsonien, de Thompson à la baie d'Ungava

38

Synthèse géologique de la région du réservoir Pimpuacan (SNRC 22E)

Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux (Géologie Québec)

Avant 1990, seulement 3 des 16 feuillets de la région du réservoir Pimpuacan (22E) avaient été cartographiés à l'échelle 1 : 50 000. Depuis, 7 autres feuillets ont été couverts et, dans le cadre de ces projets, des âges U-Pb ont été obtenus sur 10 lithologies. Ces âges s'ajoutent aux 5 déjà connus et à 2 autres dont les travaux de datation sont en cours. Cinq projets de maîtrise ont également été réalisés en parallèle avec ces projets de cartographie.

Le nord et l'est de la région du réservoir Pimpuacan sont constitués de roches de la suite charnockitique transformées en orthogneiss granulitiques à travers lesquels affleurent des lambeaux de roches supracrustales (paragneiss, marbre, roches calcosilicatées, amphibolite) et de gneiss tonalitique associé. Ces gneiss et ces roches supracrustales sont recoupés par des granites plus ou moins gneissiques. Cet assemblage constitue l'encaissant de la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean (AMCG; anorthosite à labradorite). Celle-ci occupe plus de la moitié de la superficie de la région vers le S et le SW. Une série de plutons tardifs de syénite, de granite, de monzonite, de roches charnockitiques et d'anorthosite se sont ensuite mis en place.

La géochronologie permet de fixer dans le temps plusieurs événements géologiques. Ainsi, les âges obtenus sur les roches encaissantes de la suite anorthositique s'échelonnent entre 1484 et 1371 Ma. Quant à la suite AMCG, les âges connus et ceux que nous avons obtenus récemment situent sa mise en place entre 1150 et 1143 Ma.

Les plutons tardifs, post-Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean, se sont mis en place entre 1068 et 986 Ma. Trois événements magmatiques distincts sont reconnus. Le premier comprend des charnockites et mangérites dont la mise en place a eu lieu entre 1068 et 1059 Ma. Le second comprend deux groupes d'intrusions mis en place entre 1028 et 1008 Ma. Le premier groupe permet de constater que l'Anorthosite de Labrieville (anorthosite à andésine) n'est pas un événement isolé, mais constitue une suite AMCG qui inclut plusieurs masses intrusives charnockitiques et même anorthositiques (Anorthosite de Mattawa), dont la majorité affleure à l'intérieur des limites de la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean. L'autre groupe comprend des granites, mangérites et monzonites dont le lien avec la Suite anorthositique de Labrieville (AMCG) n'est pas démontré pour le moment. Finalement, le Granite de Touladi (985 ± 5 Ma) et la Syénite du Vénus de Milot (996 ± 8 Ma) constituent le troisième événement magmatique qui est de nature alcaline.

Mises à part les roches intrusives de l'encaissant, du Granite de Touladi et de la Syénite du Vénus de Milot, la mise en place de toutes autres masses intrusives a été favorisée par la présence d'importantes zones de déformation (de Saint-Fulgence, de Pimpuacan et de Chute-des-Passes) et de leurs failles conjuguées.

Sur le plan économique, la région renferme plusieurs indices de Ni-Cu. D'importantes zones d'ilménite, d'apatite et de magnétite offrent aussi un potentiel intéressant (cf : conférence : Minéralisations d'ilménite-apatite dans les roches des suites anorthositiques de Lac-Saint-Jean et de Labrieville).

39

Aide financière aux prospecteurs, aux fonds d'exploration et aux entreprises d'exploration minière.

Marlène Bergeron, Raymond Boivin, Jean Choinière et Jocelyn Henry (Géologie Québec)

Dans le cadre de son Programme d'assistance à l'exploration minière du Québec (PAEM), le MRN consacrerait un budget de 7,2 M\$ pour soutenir les activités d'exploration minière au Québec pendant l'exercice financier 2002-2003. Le PAEM vise à assister les prospecteurs, les fonds régionaux d'exploration, les fonds autochtones et les sociétés d'exploration minière dans la réalisation de leurs travaux de prospection et d'exploration.

L'aide financière accordée à un prospecteur autonome peut atteindre 5 000 \$ pour un projet de prospection de base et 15 000 \$ pour un projet de prospection avancée. Dans certaines régions cette aide est gérée directement par le MRN, tandis que dans d'autres régions la gestion de l'aide aux prospecteurs est confiée à des fonds régionaux d'exploration. Un nouveau fonds régional a été créé cette année, le Fonds de prospection minière jamésien, portant ainsi le nombre de fonds à six. Chacun des six fonds régionaux recevra un montant de 250 000 \$. Cette aide servira à la réalisation de travaux de prospection effectués par les prospecteurs autonomes ou, par les fonds régionaux, et à des activités de promotion du potentiel minéral. Les projets des prospecteurs gérés par le MRN sont au nombre de 44 totalisant 388 709 \$, tandis que ceux gérés par les fonds régionaux, incluant leurs projets autonomes, sont au nombre de 142 et totalisent 1,5 M\$. Le MRN a aussi favorisé la création de fonds miniers autochtones afin d'encourager la participation des communautés autochtones du Moyen et du Grand Nord au développement du potentiel minéral de ce vaste territoire. Deux fonds autochtones, soit le Fonds d'exploration minière du Nunavik et le nouveau Conseil cri sur l'exploration minière recevront chacun une somme de 300 000 \$ tandis que le Fonds minier innu Nitassinan recevra une somme de 50 000 \$.

Dans le cadre du volet B du PAEM, une assistance financière représentant 50 % du coût des travaux d'exploration effectués par une entreprise, jusqu'à un maximum de 50 000 \$ par projet, peut être accordée. Cette assistance peut atteindre 75 000 \$ si le projet se situe dans le Moyen ou le Grand Nord. Pour 2002-2003, seuls les projets situés dans les régions administratives de l'Abitibi-Témiscamingue et de la Côte Nord sont éligibles à cette aide. Un total de 886 099 \$ a été alloué pour la réalisation de 21 projets.

Afin de favoriser le renouvellement des réserves minières, le MRN accorde une assistance financière pour effectuer des forages profonds et des travaux d'exploration avancée. L'aide peut atteindre 50 000 \$ par forage profond et 1 M\$ pour un projet d'exploration avancée. Les travaux d'exploration avancée sont gérés conjointement avec le Service du développement et milieu minier. Au moment d'écrire ces lignes, un montant de 313 195 \$ avait été alloué pour la réalisation de deux projets de forages profonds, tandis qu'un montant de 3,5 M\$ l'avait été pour six projets d'exploration avancée. Deux autres projets d'exploration avancée totalisant 450 000 \$ sont présentement en cours d'évaluation.

Photoprésentations

40

Inventaire des ressources en granulats des régions de Barraute et de La Motte 32C/05 et 32D/08

André Brazeau (Géologie Québec)

À la suite d'un besoin exprimé par la MRC d'Abitibi, les travaux d'inventaire des ressources en granulats de l'été 2002 ont été effectués dans les régions de Barraute et de La Motte. Ces travaux, effectués à l'échelle 1 : 50 000, ont couvert les feuillets SNRC 32C/05 et 32D/08. Les résultats de ces travaux vont permettre de localiser et de caractériser les sources en granulats et d'en évaluer l'importance.

Des cartes de potentiel en granulats seront aussi produites pour les feuillets 32C/11, 32C/13, 32C/14, 32D/10, 32D/15 et 32D16. Ces cartes seront élaborées à partir de données du ministère des Transports du Québec et du ministère des Ressources naturelles ainsi qu'à l'aide de cartes des dépôts de surface déjà existantes.

Les activités de terrain ont surtout consisté en visite de sablières et de gravières (un total de 100) ainsi qu'en examen de nombreuses coupes naturelles et de déblais de routes. De plus, 26 échantillons de sable ou de gravier ont été prélevés et expédiés en laboratoire pour déterminer leurs propriétés physico-mécaniques.

La majorité des dépôts exploités comme source de sable et de gravier dans le secteur à l'étude, a été mise en place par les eaux de fonte glaciaire pendant le retrait de la dernière calotte glaciaire qui a débuté dans la région il y a environ 10 000 ans. Les dépôts fluvio-glaciaires sont généralement de forme allongée suivant une orientation générale nord-sud. Ils sont hétérogènes et la granulométrie des matériaux qu'ils renferment varie beaucoup et rapidement d'un endroit à l'autre. Certains d'entre eux dominent de plusieurs dizaines de mètres la plaine d'argile environnante. D'autres sont partiellement recouverts par les sédiments lacustres ou encore sont discontinues, se présentant sous forme de multiples segments de longueurs diverses. On retrouve quelques grands axes fluvio-glaciaires mais aussi plusieurs petits dépôts isolés. Parmi les principaux dépôts, notons : la moraine interlobaire d'Harricana (32C/05) ainsi que l'esker du Lac Berry, aussi connu sous le nom d'esker de Villemontel ou d'esker de Saint-Mathieu (32D/08).

Des dépôts lacustres (littoraux), issus du lac glaciaire Ojibway, constituent d'autres sources de sable et de gravier. On retrouve ces dépôts principalement en bordure des grands axes fluvio-glaciaires. La grande quantité de silt et d'argile déposée par ce lac forme aujourd'hui une vaste plaine argileuse. La présence de silt et d'argile affecte parfois la qualité des granulats. Après le retrait des eaux lacustres, il y a environ 8 000 ans, le vent a remanié certains dépôts de sable pour former des dunes.

Ces dépôts s'avèrent souvent de très bons aquifères. De ce fait, des conflits d'usages peuvent surgir. Il devient de plus en plus important de bien caractériser les principales sources granulaires afin d'en faire une saine gestion. Les divers intervenants socio-économiques doivent être sensibilisés à la nécessité de développer une vision à long terme et d'inclure ces dépôts dans leur schéma d'aménagement.

41

Les calcaires au Québec

Henri-Louis Jacob (Géologie Québec)

Ce projet a pour but de donner un aperçu général de la répartition et des principales caractéristiques physiques et chimiques des ressources de calcaire à haute teneur, que l'on trouve dans les provinces géologiques du Québec méridional.

Sur la **plate-forme du Saint-Laurent**, des calcaires relativement purs (96-97 % CaCO_3) se trouvent à la base du Groupe de Trenton, au sein de la Formation de Deschambault (Ordovicien moyen). Ces calcaires purs sont exploités pour la production de chaux à Joliette et comme source de calcaire industriel à Saint-Marc-des-Carrières à l'ouest de Québec.

Dans les **Appalaches**, les calcaires sont exploités dans la région du lac Champlain au sud de Montréal et à Lime Ridge, au nord-est de Sherbrooke, tandis que d'autres sources potentielles de calcaires purs ont été identifiées en Gaspésie. Dans la région du lac Champlain, les sources de calcaire exploitées sont les Formations de Corey et de Strites Pond du Groupe de Philipsburg (Cambrien supérieur à Ordovicien). La Formation de Corey exploitée près de Bedford par la compagnie Graymont inc. fournit un calcaire de haute pureté (> 97 % CaCO_3) utilisé notamment dans l'industrie du verre ainsi que pour la production de chaux pour le marché du carbonate de calcium précipité. La Formation de Strites Pond, constituée de calcilitites gris blanchâtre est exploitée pour la production de charges minérales par la compagnie Omya à Saint-André-Ouest. À Lime Ridge, les gisements exploités par la compagnie Graymont inc. correspondent à des unités de calcaires récifaux très purs, en partie recristallisés, associées à la Formation de Lac Aylmer du Siluro-Dévonien. En Gaspésie finalement les formations de La Vieille et de West Point du Groupe des Chaleurs (Siluro-dévonien) renferment des gîtes de calcaires relativement purs (92-97 % CaCO_3) qui pourraient être exploités pour certaines utilisations industrielles.

Dans la Province du **Grenville**, les sources de calcaire disponibles sont les marbres ou calcaires cristallins associés aux roches métasédimentaires très déformées du Supergroupe de Grenville. Ces marbres sont rarement purs et les gîtes d'intérêt pour l'industrie se résument généralement à des bandes étroites de marbres blancs, intercalées dans des séquences de marbres impurs et de paragneiss. Le seul producteur important est Calcites du Nord qui exploite, à Saint-Eugène-de-Mistassini au Lac-Saint-Jean, un gisement exceptionnellement pur de marbre calcitique blanc à grains grossiers, exempt de graphite, utilisé comme source de granulés blancs pour la production de briques de béton. Ce gisement représente aussi une source potentielle de charges minérales de haute blancheur.

42

Évaluation du potentiel en pierre architecturale et en granulat décoratif dans les régions de la CôteNord, de la Mauricie, du BasSaintLaurent et de la Gaspésie.

Yves Bellemare, Cathy Lapointe, N'Golo Togola (Géologie Québec)

Au cours de l'été 2002, une évaluation du potentiel en pierre architecturale et en granulat décoratif a été effectuée dans les régions de la CôteNord, de la Mauricie, du BasSaintLaurent et de la Gaspésie. Les travaux ont permis de déterminer les caractéristiques physiques et esthétiques de certaines unités lithologiques inexploitées et de repérer des sites prometteurs pour la réalisation de travaux d'exploration pour la pierre.

Les travaux sur la CôteNord ont été réalisés pour rechercher de la pierre dimensionnelle utilisée dans la production de panneaux, de tuiles ou de monuments, dans le secteur de SaintPaulduNord. Des travaux ont également été effectués pour rechercher de la pierre d'aménagement paysager, servant à la production de moellons ébauchés, dans le secteur de HavreSaintPierre.

Les travaux dans la région de la Mauricie ont été guidés par la demande croissante de granulat décoratif, utilisé pour les travaux d'aménagement paysager. Dans cette perspective, l'anorthosite de Langelier, au nord de La Tuque, répond à ce critère. La couleur de la roche et sa granulométrie fine représentent les principaux attraits pour la production de granulat décoratif.

Les travaux dans la région du BasSaintLaurent ont permis de préciser le potentiel en pierre dimensionnelle et en granulat décoratif des grès de la Formation de ValBrillant et de la Formation d'Indian Cove. Le but du projet portait sur l'évaluation de la qualité des grès blanc crème ou blanc rosé et, dans une moindre mesure, des grès blanc grisâtre de ces formations. Leurs caractéristiques sont intéressantes. Ils ont une résistance à l'écrasement élevée et un faible taux d'absorption. De plus, ces grès ont des couleurs attrayantes et rares sur le marché de la pierre et ont une belle apparence lorsqu'ils sont sciés ou polis. Finalement, ils possèdent une grande dureté, résultant de la composition siliceuse du ciment liant les grains. L'exploitation d'une carrière devra cependant être guidée en fonction des caractéristiques lithologiques et structurales de chacun des bancs, ce qui est différent de l'exploitation habituelle d'un gisement de granit.

Les travaux en Gaspésie ont été réalisés dans le secteur de Maria pour la recherche de pierre dimensionnelle servant à la production de panneaux, de tuiles, de monuments ou d'objets décoratifs. Le conglomérat et le calcaire de la Formation de Bonaventure ont été les principales unités lithologiques examinées.

46

À la recherche du diamant vert...

Cadéron, S., Goulet, N. (UQÁM), Houle, P. (MRN) et De Chavigny, P. (Fonds de prospection minière jamésien)

La région du Lac Chibougamau (sous-province de l'Abitibi) contient essentiellement des roches volcano-sédimentaires archéennes. Le Groupe de Roy se compose de roches volcaniques incluant le Complexe gabbroïque à anorthositique du Lac Doré et les sills du Complexe de Cummings composés de péridotite, de pyroxénite et de gabbros tandis que le Groupe d'Opémisca est formé de roches sédimentaires dérivées de l'érosion des roches volcaniques sous-jacentes. Le pluton vertvolcanique de Chibougamau, composé de tonalite et de diorite datée à 2718 +/- 2 Ma, recoupe toutes les lithologies. Au cours de l'été 2002, le projet de recherche DIVEX a mené à la découverte d'ouvarovite, un grenat chromifère très rare à l'Archéen. La roche encaissante est très siliceuse et se compose essentiellement d'amphiboles de type trémolite. Des fragments bréchiques centimétriques représentent des fantômes de la roche primaire ultramafique. De direction N240/85, la zone est fortement cisailée. Certains cristaux d'ouvarovite pré- à syn-tectoniques sont étirés dans la foliation tandis que d'autres, tardi-tectoniques, sont automorphes et forment des dodécaèdres parfaits (≤ 0.5 cm). De couleur vert-émeraude, l'ouvarovite, de formule $\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_2$, constitue une solution solide mixte riche en calcium-chrome, apparentée au grossulaire présent dans certaines kimberlites. En lames minces, on observe un assemblage à ouvarovite + amphibole (trémolite-amiante-épidote) + clinopyroxène (diopside) + sulfures (pentlandite-pyrrhotine-nickellite-arsénopyrite-cobaltite-chalcopyrite). Les minéraux semblent reliés à un métamorphisme de contact et/ou hydrothermal (pluton de Chibougamau ou granite satellite) ayant développé des processus métasomatiques importants dans les sills ultramafiques de Cummings, source de calcium - chrome. Des analyses préliminaires au MEB montrent une composition moyenne de 8.5% Al_2O_3 - 4% MgO - 50% CaO - 5% Cr_2O_3 - 4.5% Fe_2O_3 pour l'ouvarovite. Les sulfures, reliés à l'ouvarovite et au clinopyroxène, sont très riches en Fe - Ni - Co - As. Ils montrent une zonation avec un enrichissement secondaire en Ni probablement relié au métamorphisme. L'ouvarovite et les sulfures disséminés associés à des roches ultramafiques peuvent être synchrones 1)- à la mise en place de kimberlites comme au Vénézuéla (Craton guyanais-kimberlite de Guamiama) et en Afrique du sud (Province du Cap-kimberlite de Newlands); 2)- À des dépôts de Ni-Cu comme en Finlande (Outokumpu, Telkkälä) et au Québec (Orford). De nouvelles analyses permettront de confirmer les conditions métamorphiques P-T pour la formation de l'ouvarovite. Cependant, sa découverte à Chibougamau ouvre déjà de nouvelles portes à l'exploration minière dans cette région pour la recherche diamantifère et/ou de Ni-Cu.

Photoprésentations

58

DIVEX : Un réseau mobilisant la communauté des chercheurs en exploration minière au Québec

Venetia Bodycomb (UQÀM), Michel Jébrak (UQÀM) et Michel Malo (INRS)

Adresse : Groupe DIVEX, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montréal, Qc H3C 3P8 (514-987-3000, poste 2354)

Courriel : divex@uqam.ca Internet : www.divex.ca

Lors de son maximum de diversification minière, entre 1963 et 1972, quatorze substances étaient exploitées au Québec. Depuis cette époque, une combinaison de différents facteurs a conduit à une baisse du taux de découverte de nouvelles mines et à une réduction sensible du nombre des substances exploitées puisque seulement onze substances sont exploitées aujourd'hui.

Afin de rester compétitif dans un marché des métaux de base et précieux de plus en plus exigeant, plusieurs compagnies ont modifié leur stratégie d'exploration et se sont tournées en particulier vers le Nord de la Province. Dans cette zone, les modèles de gisement sont différents et les outils d'exploration usuels du Sud de la province n'y sont plus toujours adaptés. Afin d'appuyer l'exploration minière vers ces nouveaux défis, un réseau de 22 chercheurs à l'échelle du Québec s'est constitué sous le nom de DIVEX (Diversification de l'exploration minière au Québec).

Une subvention de Valorisation Recherche Québec, du Ministère de la recherche, de la science et des technologies, permettra d'appuyer 16 projets qui portent sur les nouvelles substances explorées (diamant, platinoïdes) et vers des environnements non-traditionnels (terrains fortement métamorphisés, environnements sédimentaires). Les projets de DIVEX s'intéresseront en particulier aux thèmes suivants :

- La géochimie, la géochronologie, les contrôles structuraux et géophysiques des kimberlites;
- Les mécanismes de transport de platinoïdes, avec des applications à des technologies d'extraction, et les minéralisations en platinoïdes dans les ophiolites et les roches mafiques;
- Différents aspects des minéralisations en environnements métamorphiques, en particulier l'utilisation du rutile et des altérations hydrothermales métamorphisées comme guides de prospection, les modèles géologiques à zinc dans les marbres et à Cu-Au-U dans les roches à fer-oxydes, ainsi que la modélisation 3D des zones bréchiques à cuivre-or;
- Le potentiel en métaux de base et précieux des bassins sédimentaires du Sud et du centre du Québec, en particulier les grès cuprifères, l'or disséminé dans les carbonates et les shales zincifères

Les équipes de recherche proviennent des universités (UQAM, UQAT, UQAC, Université Laval, Université McGill, INRS et École Polytechnique) et de laboratoires gouvernementaux (Ministère des Ressources Naturelles et Commission Géologique du Canada). Le réseau a reçu l'appui des organisations qui regroupent l'industrie minière et de plusieurs compagnies d'exploration majeures et juniors.

Pour toutes informations complémentaires, consulter le site www.divex.ca

66

Projet de compilation et d'intégration des fonds géologiques dans le SIGÉOM

Christine Beausoleil, Pascal Perron, Joanne Nadeau, Maureen Grant, Nelson Leblond et l'équipe de numérisation (Géologie Québec)

Les cartes de compilation géologique en format numérique font partie des produits générés par le Système d'information géominière (SIGÉOM) du ministère des Ressources naturelles. Le Ministère propose une couverture géologique numérique complète du Québec, disponible à l'une ou l'autre des échelles suivantes : 1 : 20 000, 1 : 50 000 ou 1 : 250 000.

Les informations comprises sur les cartes de compilation géologique sont les contacts géologiques, les failles et les axes de plis d'envergure régionale, les isogrades de métamorphisme, les linéaments, ainsi que la désignation nominale des unités stratigraphiques et lithologiques. Sur certaines cartes, les affleurements, les mesures structurales et la localisation des analyses géochronologiques sont aussi indiqués. La numérisation de ces informations permet de relier chacune des entités à une base de données pouvant être interrogée à l'aide du SIGÉOM.

La couverture géologique numérique du Québec compte actuellement 487 cartes au 1 : 20 000, 1059 au 1 : 50 000 et 114 au 1 : 250 000, couvrant ainsi la totalité du territoire québécois. Depuis avril 2000, Géologie Québec offre aussi à sa clientèle un produit qui vient compléter la compilation géologique : il s'agit de la carte couleur interrogeable. Cent trente-six de ces cartes sont présentement disponibles et une centaine d'autres sont intégrées à chaque année dans le SIGÉOM.

Les cartes géologiques étant en constante évolution, une équipe de vingt personnes voit à la mise à jour et au maintien de la qualité des produits offerts. L'équipe se compose de géologues, de techniciens en ressources minérales et en géomatique et d'un analyste des procédés administratifs, qui sont répartis entre les bureaux de Québec, de Val d'Or et de Montréal. La mise à jour des cartes de compilation géologique s'effectue en intégrant les nouvelles données géologiques, géochimiques et géophysiques recueillies lors des campagnes annuelles de terrain et en procédant au raccord des cartes adjacentes.

Tous les produits de compilation géologique sont vendus en format numérique ou papier. Ils sont disponibles au Centre de diffusion de Géologie Québec (1-800-363-7233), dans les bureaux régionaux du Ministère ou par le site Internet de Géologie Québec à l'adresse suivante : www.mrn.gouv.qc.ca

67

Modèle SEDEX dans des sédiments métamorphisés

Pierre Lacoste (Géologie Québec)

Le système de production de cartes de potentiel minéral (SPCPM) est un outil informatique permettant de produire des cartes de potentiel minéral en utilisant les données géominières du SIGÉOM. Le produit final est une carte au 1 : 250 000 diffusée via le SIGÉOM.

L'évaluation du potentiel pour un type de gisement modélisé consiste à repérer dans les géodonnées divers paramètres caractéristiques et à les transformer sous forme matricielle grâce à un logiciel d'analyse spatiale. Par un processus de pondération et de combinaison des paramètres, il est alors possible de constituer, pour une région étudiée, une carte des zones présentant le plus fort potentiel pour la localisation de gisements de type SEDEX.

Le modèle SEDEX (Zn-Pb) dans les sédiments métamorphisés de la province de Grenville est un nouveau modèle. Nous en sommes maintenant rendus à finaliser la conception du modèle et à l'appliquer à une région. Pour tester celui-ci, le secteur de Mont-Laurier (SNRC 31J) a été choisi. La carte finale devrait être disponible à l'automne 2003.

Les principaux critères de recherche utilisés pour l'évaluation de ce type de gîte ont été subdivisés en cinq sous-modèles :

Sous-modèle 1 - source de chaleur : la présence d'intrusions syngénétiques augmente la potentialité à leur périphérie.

Sous-modèle 2 - lithologie hôte : ces gîtes ne se retrouvent que dans les roches sédimentaires ou volcaniques. Les roches de milieu peu profond (marbres et roches calcosilicatées) sont plus favorables.

Sous-modèle 3 - évidences directes locales : les faciès distaux des lentilles sulfurées sont représentés par des exhalites. La présence de formations de fer, de tourmalinite, de grenat, d'évaporites, de bréchification et autres sont des indices significatifs. De plus, des teneurs élevées en Mn et en Ba dans les roches sédimentaires sont aussi considérées comme des indices d'exhalites.

Sous-modèle 4 - minéralisation de type SEDEX : les teneurs élevées en Zn et en Pb dans les forages et la banque d'analyses de roches sont considérées comme des indices de minéralisation exhalative. Certains minéraux et métaux indicateurs, la présence de minéraux d'altération et les fiches de gîtes sont utilisés.

Sous-modèle 5 - évidences indirectes locales : les métaux dans la géochimie de ruisseaux et les minéraux lourds sont utilisés ainsi qu'un traitement de dispersion.

La combinaison de ces différents sous-modèles permettra de constituer une carte représentant le potentiel en minéralisation de type SEDEX pour une région considérée.

68

Potentiel en minéralisations de type sulfures massifs volcanogènes (SMV) dans la région de Senneterre (SNRC 32C)

Claude Dion, Sophie Lafontaine, Daniel Lamothe, Michel Leduc, Marc Beaumier, D.-J. Dion (Géologie Québec)

Le Système de Production des Cartes de Potentiel Minéral (SPCPM) utilise les données géominières du SIGÉOM. Le produit final est une carte à l'échelle 1:250 000 diffusée dans le SIGÉOM. Ces cartes présentent les zones favorables à la découverte d'un type de gisement ou d'une substance donnée à la suite de l'application d'un ou de plusieurs modèles géologiques. Ces zones favorables sont le résultat de la combinaison de divers facteurs tels le type de roche, la proximité d'une intrusion, la présence de faille, etc.

Le modèle géologique des Sulfures Massifs Volcanogènes (SMV) est basé sur quatre paramètres géologiques (ou sous-modèles) nécessaires à la formation d'un gisement. Ces paramètres sont:

- Flux de chaleur élevé : les SMV se développent dans des régions de flux de chaleur élevé qui permet d'entretenir l'activité hydrothermale. Il s'agit en fait du moteur de l'activité hydrothermale.
- Plomberie ou conduits hydrothermaux : ce sous-modèle permet d'identifier les conduits par lesquels les fluides minéralisateurs ont circulé, plus précisément les failles syn-volcaniques.
- Contrôle stratigraphique : les SMV sont des gisements proximaux aux centres volcaniques. L'activité hydrothermale se développe lors de périodes de pause durant le volcanisme essentiellement sous-marin. Il s'agit ici de localiser les niveaux stratigraphiques « favorables » (pause ou accalmie du volcanisme) et de localiser les centres volcaniques.
- Évidences directes ou indirectes d'une activité hydrothermale du type SMV : ce sous-modèle permet d'identifier les traces (zones d'altération, indices de sulfures, etc.) laissées par la circulation des fluides hydrothermaux associés à la formation des SMV.

Ces quatre paramètres sont considérés comme essentiels à la formation d'un gisement de SMV. L'absence de l'un ou l'autre de ceux-ci diminue la probabilité de former un gisement économique. L'évaluation du potentiel minéral, pour ce type de gisement, consiste donc à repérer à partir des géodonnées la présence de ces quatre critères caractéristiques et à les cartographier sous forme matricielle grâce à un logiciel d'analyse spatiale. Chaque sous-modèle ainsi défini sera combiné pour constituer une carte présentant le potentiel en SMV du territoire considéré.

La carte de potentiel préliminaire pour les gisements de type SMV du feuillet 32C (Senneterre) sera présentée au séminaire. Deux cartes du même type sont déjà disponibles pour les feuillets 32G (Chibougamau) et 32E (Joutel). Chacune de ces cartes sera complétée par un document numérique (rapport en format cédérom de type EP) qui décrira la démarche utilisée et présentera les différents produits intermédiaires (cartes) employés lors de leur réalisation.

Photoprésentations

69

Modélisation par intégration de données SIG : évaluation du potentiel en minéralisation de type Olympic Dam-Kiruna dans la région de Manitou- Wakeham.

D. Lamothe (Géologie Québec)

Ce document est une compilation au 1 : 250 000 de six cartes SNRC (22I, 22P, 12K, 12L, 12M et 12N) couvrant la région Manitou-Wakeham. Le potentiel en minéralisations de type Olympic Dam-Kiruna a été évalué pour cette région par un processus d'intégration de données SIG par le biais d'un logiciel d'analyse spatiale. Ce projet d'évaluation a été réalisé dans le cadre du volet SPCPM.

Le système de production des cartes de potentiel minéral (SPCPM) est un outil informatique qui permet de produire des cartes de potentiel minéral en utilisant les données géominières du SIGÉOM. Le produit final est une carte à l'échelle 1:250 000 diffusée dans le SIGÉOM. Ces cartes présentent les zones favorables à la découverte d'un type de gisement ou d'une substance donnée à la suite de l'application d'un ou de plusieurs modèles géologiques. Ces zones favorables sont le résultat de la combinaison de divers paramètres pertinents tels le type de roche, la proximité d'une intrusion, la nature des contacts, la présence de failles, l'environnement géochimique primaire et secondaire, la présence de linéaments, la signature magnétique ou gravimétrique, etc. L'évaluation du potentiel minéral pour le type de gisement modélisé consiste donc à repérer dans les géodonnées divers paramètres caractéristiques et à les cartographier sous forme matricielle grâce à un logiciel d'analyse spatiale. Par un processus de pondération et de combinaison, il est possible de constituer, pour la région étudiée, une carte des zones présentant le meilleur potentiel pour les gisements de type Olympic Dam-Kiruna (ODK). La définition des paramètres du modèle ODK et la méthodologie utilisée pour réaliser le traitement sont détaillées sur un CD-ROM accompagnant la carte.

La région de Manitou-Wakeham se situe dans la Province de Grenville et se compose de roches d'âge Protérozoïque. Ces roches appartiennent à la ceinture allochtone polycyclique ainsi qu'à la ceinture magmatique interne. La plupart des anomalies à potentiel ODK moyen à élevé sont associées à des phases magmatiques felsiques correspondant soit aux suites felsiques de Kataht (ca 1500 Ma), d'Olomane (ca 1240 Ma) ou de La Galissonnière (1030993-948 Ma) dans le secteur Wakeham, soit à la période magmatique Manitou (1181-1148 Ma) dans le secteur du même nom.

Le choix de la région de Manitou-Wakeham pour le traitement du modèle ODK découle du grand nombre d'indices en $Fe \pm Ti \pm P \pm Cu \pm \text{ÉTR} \pm F \pm Mo \pm Au \pm Ag$ d'origine hydrothermale qui y sont signalés. La majorité se retrouvent au sein ou en périphérie du secteur Kwiyjibo (22P03), au nord du lac Manitou.

73

Nouvelles fonctionnalités de GESTIM

Ce kiosque nous permettra d'échanger avec vous à propos des différentes possibilités qu'offre l'application GESTIM. Des démonstrations sur des points bien spécifiques pourront vous être livrées par une des personnes ressources du service à la clientèle. Pour les habitués, nous vous montrerons les nouvelles fonctionnalités de GESTIM qui furent implantées au courant de l'année 2002 et celles à venir. Vous verrez entre autres :

- Nos produits numériques disponibles depuis février 2002, disponible en format Arc_View et Map_Info contenant toute l'information reliée aux polygones présents dans GESTIM tant au niveau graphique que descriptif.
- Notre site FTP renfermant plusieurs informations comme des cartes thématiques de données minières, des cartes de titres miniers, des guides d'utilisation et bien plus. Tous les fichiers présents sur ce site sont téléchargeables tout à fait gratuitement. <ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/public/gestim>
- La possibilité de faire afficher les coordonnées en projection (UTM et géographique) associés à un polygone donné et la localisation sur une carte de titres miniers en vue d'une désignation, à partir de coordonnées (UTM).
- L'affichage des titulaires sur chaque titre minier présent dans GESTIM ainsi que le pourcentage (%) de propriété pour chacun des titulaires en présence.
- Les différentes options reliées au bouton de droite de votre souris.
- Les hyperliens présents sur les travaux statutaires vers EXAMINE, le fond documentaire de Géologie Québec.
- La désignation sur carte en lot, permettant aux utilisateurs de sélectionner plusieurs cellules disponibles en dessinant un polygone autour d'un territoire donné.

Personnes ressources

Katherine Berrouard
Richard Ferland
Christian Goulet
Ian O'gallagher

74

Poste de désignation de titres miniers en direct

Ce poste de désignation vous permettra de sélectionner immédiatement sur l'Internet des cellules ou territoires disponibles, correspondant à des secteurs d'intérêts dont vous feront part les géologues. Sachant que la confidentialité est de mise pour ce type de transaction, ce kiosque se veut un endroit idéal pour cette fin. Du personnel du Service des systèmes de gestion des lois sera sur place afin de vous assister dans GESTIM si le besoin se fait sentir. L'accès à GESTIM sera établi à partir d'une connexion Internet haute vitesse, vous offrant ainsi le loisir d'agir rapidement avec efficacité.

De nouvelles fonctionnalités très utiles ont été implantées dans GESTIM et vous seront pour l'occasion accessibles à ce kiosque. En effet, vous pourrez faire localiser rapidement en un seul click de souris, les zones d'anomalies et indices via GESTIM dans le module de désignation sur carte. À partir des coordonnées UTM (Mercator Transverse Universelle) vous ferez apparaître des indicateurs vous permettant ainsi de désigner les territoires correspondants.

Hâtez-vous donc, dès l'ouverture, de vous procurer les coordonnées (UTM) de ces anomalies et indices illustrés sur les photo présentations des équipes de géologues et venez nous visiter au kiosque de désignation sur carte en direct. Il nous fera plaisir de vous y recevoir.

Important : pour ceux et celles qui désirent désigner sur carte, notez bien que la seule façon de régler les droits requis pour un avis de désignation via GESTIM est l'utilisation de la carte de crédits.

Personnes ressources

Katherine Berrouard
Richard Ferland
Christian Goulet
Ian O'gallagher

75

Régime minier

M. Tremblay (STM)

Le 22 novembre 2000, la Loi sur les mines a été modifiée afin d'introduire la désignation sur carte comme mode d'obtention principal de claims sur l'ensemble du territoire. Le jalonnement demeure obligatoire dans les parcs de jalonnement établis autour des claims actifs.

Cette modification a eu un impact direct sur le nombre de claims demandés. La moyenne mensuelle était de 1696 claims jalonnés avant novembre 2000. La moyenne mensuelle, depuis novembre 2000, est de 3923. Lors de la ruée aux diamants, de décembre 2001 à mai 2002, nous avons reçu au-delà de 66 000 claims demandés pour des claims désignés. Nous avons obtenu une moyenne pour ces mois de 11 160 claims demandés avec un sommet de 27 963 au mois de janvier 2002. Les mesures prises (engagement de nouveaux registraires et un quart de travail de soir) ont eu pour effet de garder le délai de traitement en deçà de 90 jours. Lors de ruées précédentes, le lac Volant en 1996 (26 000 claims jalonnés) et le lac Rocher en 1999 (12 787 claims jalonnés) le délai de traitement dépassait les 110 jours.

La désignation sur carte a diminué le coût total d'acquisition d'un claim en éliminant le coût du jalonnement. L'argent ainsi économisé peut servir à la réalisation de travaux d'exploration sur le terrain.

Les requérants peuvent transmettre sur une plage horaire de 24 heures leurs demandes d'inscription de claims (par Internet sur le site GESTIM avec le paiement par carte de crédit ou par télécopieur avec solde à l'intervenant).

Le nombre de titres actifs dans le registre a presque doublé. Dans le registre en novembre 2000, le nombre était de 89 185 titres miniers actifs et une superficie de 4,6 millions d'hectares. À la fin août 2002, ce nombre était de 150 915 titres actifs avec une superficie de 7,1 millions d'hectares. L'augmentation de 35 % de la superficie (2,5 millions d'hectares) a été obtenue malgré la disparition de près de la moitié des permis d'exploration minière par expiration, abandon, révocation ou désignation.

La désignation sur carte a permis de diminuer les conflits dus au jalonnement simultané de claims et a aussi permis de diminuer les demandes de révocation de claims jalonnés présentées par un tiers pour non-conformité à la Loi sur les mines.

Photoprésentations

76

EN APPUI À VOS PROJETS : DES MESURES FINANCIÈRES ET FISCALES.

Le gouvernement du Québec met à la disposition des entreprises minières plusieurs programmes d'assistance financière pour stimuler l'exploration et l'exploitation minière.

PROGRAMMES D'ASSISTANCE FINANCIÈRE À L'EXPLORATION ET AU DÉVELOPPEMENT DE PROJETS MINIERS

Programme d'assistance financière à la réalisation d'études technico-économiques et à l'innovation technologique

Ce programme supporte des projets qui comportent un risque technologique élevé ou qui revêtent un caractère novateur. Il vise entre autres à inciter la réalisation d'études et de travaux nécessaires à l'élaboration de projets miniers, à favoriser l'innovation technologique et à appuyer la commercialisation de substances minérales sur de nouveaux marchés. L'aide offerte peut atteindre 50 % des dépenses admissibles.

Programme d'assistance à l'exploration minière du Québec, volet D2 – Travaux d'exploration avancée

Ce programme appui les efforts des entreprises qui effectuent une première délimitation d'un gîte de métaux ou qui sont à définir les « extensions » éloignées d'un gisement connu. L'aide accordée représente 50 % des dépenses admissibles, jusqu'à concurrence de 1 M\$ par projet.

Crédit de droit à la mise en production

Cette mesure a été conçue pour appuyer les démarches des PME minières qui désirent s'adjoindre des partenaires financiers institutionnels. L'aide peut atteindre 12 % du moindre du coût des chemins, des bâtiments ou du matériel ou du capital provenant d'un placement admissible, sans excéder 3 M\$ par exploitant.

Programme d'assistance financière aux travaux de mise en valeur sur des amas minéralisés

Ce programme vise à assurer ou à accélérer la réalisation de travaux de mise en valeur sur des propriétés minières, où un amas minéralisé a déjà été identifié. L'assistance financière peut atteindre jusqu'à 20 % du coût total des travaux admissibles.

Programme d'assistance financière aux infrastructures minières

Ce programme permet à toute entreprise minière d'entreprendre la mise en production de gisements miniers et de favoriser l'expansion ou la modernisation d'installations minières existantes. L'aide financière est limitée au moindre de 20 % du coût total du projet ou de 100 % du coût des infrastructures visées.

Programme FAIRE (Fonds pour l'accroissement de l'investissement privé et la relance de l'emploi, volet minier)

Ce programme appui les efforts des entreprises pour la mise en production de gisements miniers, la transformation accrue de substances minérales, l'accroissement de capacités de production ou l'amélioration et la modernisation d'établissements miniers. L'investissement minimal requis est de 2 M\$ et doit entraîner la création ou le maintien d'au moins 50 emplois.

Service du développement et du milieu miniers

77

La conversion des titres miniers - Claims jalonnés et permis de recherche de substances minérales de surface

Jean-Marie Mathieu, Lynn Thibault, Jean-Marc Lévesque et Jacinthe Vachon (BCML)

La conversion est le mécanisme qui permet le remplacement du claim jalonné et du permis de recherche de substances minérales de surface (PRS) par le claim désigné sur carte (CDC).

Le titulaire de claim jalonné ou de PRS enclenche le processus de conversion en adressant une demande au Bureau de la conversion et des litiges miniers.

La demande de conversion a pour effet de protéger le claim jalonné contre la contestation. Dans le cas du PRS, elle bloque l'obtention de claims sur le territoire couvert par celui-ci. Par contre, elle n'a aucun effet sur le renouvellement, le transfert, les liens ou autres. Le titulaire doit être particulièrement vigilant quant aux dates d'expiration ou de renouvellement de ses claims ou de ses PRS. En tout temps, le demandeur peut retirer sa demande et celle-ci lui est retournée.

L'étude de la demande conduit à une proposition dans laquelle le demandeur retrouve les titres en demande de conversion et le résultat de la conversion soit les nouveaux titres, la superficie, la date moyenne d'expiration, la période moyenne de validité, la nouvelle répartition des excédents de crédits de travaux, et les exigences de travaux requis pour les renouvellements futurs.

L'entente entre titulaires est exigée lorsque les terrains visés par la demande de conversion sont situés à moins de 400 mètres d'un autre terrain détenu par un tiers. La limite des terrains est déterminée par les titulaires au meilleur de leur connaissance sans que des recherches sur le terrain ne soient nécessaires. Cependant, l'entente ne peut être définie arbitrairement.

Le consentement des créanciers est nécessaire lorsque les titres visés par une demande de conversion sont grevés d'un droit réel et immobilier (lien, acte de fiducie, hypothèque ou autre). Advenant un tel cas, le titulaire doit indiquer, sur la demande de conversion, qu'il a obtenu le consentement des créanciers.

Lors de votre visite à notre kiosque, vous pourrez vous procurer les formulaires et guides. À cette occasion, il nous fera plaisir de répondre à vos questions sur le sujet.

Atelier 1

Les cartes de potentiel minéral (SPCPM), un outil d'avant-garde pour l'exploration minière

D. Lamothe (Géologie Québec)

Cet atelier introduira le concept d'évaluation du potentiel minéral en fonction de modèles métallogéniques connus. Le rôle du concept parmi les nouvelles tendances mondiales sera présenté. Nous examinerons l'importance du processus d'intégration de données SIG dans les stratégies d'exploration et de mise en valeur du territoire. L'introduction abordera aussi les approches diverses globalement utilisées et les supports techniques nécessaires.

Trois principaux modèles seront examinés : 1) les minéralisations en sulfures massifs volcanogènes (SMV); 2) les minéralisations de type Olympic Dam-Kiruna (ODK); et 3) le potentiel régional en kimberlites. Les divers paramètres utilisés dans chacun des modèles seront présentés. L'extraction graphique de données et les particularités des traitements d'analyse spatiale seront abordées. Quelques exemples serviront à illustrer les procédures.

L'atelier se terminera avec une présentation des modèles en développement et des différents produits SPCPM. L'évolution future du SPCPM sera abordée en conclusion de l'atelier.

Atelier 2

Les méthodes d'exploration du diamant au Québec

Marc Beaumier et James Moorhead (Géologie Québec)

Avec seulement un producteur, la mine Ekati localisée dans les Territoires du Nord-Ouest sur le craton archéen de l'Esclave, le Canada se classe déjà au cinquième rang pour la valeur de sa production de diamants. Le Québec, pour sa part, renferme la moitié de la superficie du craton du lac Supérieur ce qui en fait une cible d'exploration de choix.

La kimberlite est la roche hôte de rares diamants. La présence d'autres minéraux dans cette même roche, mais en quantité beaucoup plus grande, élève ces minéraux au titre d'indicateurs de la présence de kimberlite. Cette caractéristique leur confère un intérêt pour l'exploration. Leur composition est caractéristique de leurs conditions de formation dans le manteau, certaines compositions ont une relation empirique avec la présence de diamants dans les kimberlites, leur conférant un plus grand intérêt. Les dispersions glaciaires ont « remobilisé » ces minéraux sur de grandes superficies fournissant ainsi des cibles stratégiques d'exploration. La présence de ces minéraux mérite le plus grand intérêt et surtout l'investissement dans la recherche de leur provenance.

À ce jour au Québec, la Province du Supérieur présente quatre champs de kimberlite qui renferment au total vingt cheminées et de nombreux dykes. Du sud vers le nord, ils comprennent : le champs de Témiscamingue, de Desmaraisville, d'Otish et de Wemindji. Nous avons compilé une dizaine de zones structurales définies par des linéaments d'images satellites et aéromagnétiques, des failles tardives, des bassins de rifts et la présence d'intrusions alcalines. Elles englobent les champs existants et des secteurs riches en minéraux, indicateurs récemment découverts, elles peuvent donc être utiles pour l'exploration diamantifère. En 1998-1999, nous avons utilisé l'espacement moyen des champs de kimberlite du bouclier canadien (470 km) pour postuler l'existence de champs de kimberlite dans quatre secteurs de zones structurales du nord québécois. Le premier de ceux-ci, Wemindji, est localisé dans la région de la Baie James entre le village de Wemindji et le réservoir LG-2. Ressources Majescor a récemment découvert des filons-couches de kimberlite à environ 30 km à l'est de Wemindji. Le deuxième secteur (Caniapiscou) est localisé entre les réservoirs Caniapiscou et LG-4, il comporte les mêmes éléments que celui de Wemindji. Une propriété d'exploration (Taiga) de SOQUEM/Ashton est localisée dans ce secteur.

À travers un survol des divers secteurs d'activité, l'atelier vise à faire connaître les développements récents de l'exploration diamantifère au Québec, les diverses méthodes d'exploration et le ciblage de territoire. Il fera aussi le point sur l'implication du gouvernement du Québec dans le domaine du diamant.

Ateliers

Atelier 3

Développements récents de GESTIM, le système de gestion des titres miniers en ligne

GESTIM est un système d'information qui permet de consulter et d'acquérir des titres miniers, puis d'effectuer des transactions financières via l'Internet. GESTIM s'inscrit dans la foulée de la révision du régime minier québécois, qui privilégie la désignation sur carte plutôt que le jalonnement traditionnel sur le terrain. L'atelier de formation sur GESTIM portera sur trois thèmes distincts : un retour sur l'application, les nouvelles fonctionnalités et les développements à venir.

Tout d'abord, nous ferons un retour sommaire sur le fonctionnement de GESTIM afin de permettre aux non-initiés de bien saisir les avantages liés à cette application. Nous reverrons donc deux modules de GESTIM soit la consultation de titres miniers et la désignation sur carte.

En second lieu, nous vous ferons découvrir toutes les nouvelles fonctionnalités qui ont été greffées au module de désignation sur carte. Nous verrons entre autres, la localisation sur une carte de titres miniers à partir de coordonnées UTM (Mercator Transverse Universelle), les fonctionnalités reliées au bouton de droite de la souris, les hyperliens sur les travaux statutaires et encore plus.

Pour conclure, nous discuterons également des développements à venir dans GESTIM, tels que l'ouverture du service aux membres, incluant la consultation de ses titres, les différents titres en traitement et le paiement des droits via un solde au compte. La désignation sur cartes en lot vous sera également présentée car ce concept fait aussi parti des développements à venir dans GESTIM à court terme.

Cet atelier se déroulera de manière interactive. En effet, des ordinateurs seront mis à votre disposition lors de la formation et du personnel attitré au service à la clientèle sera aussi présent, afin de vous assister à travers les fonctionnalités de GESTIM.

Formateur : Richard Ferland

Pilote de GESTIM : Ian O'gallagher

Service à la clientèle : Katherine Berrouard
Christian Goulet

Atelier 4

Atelier de formation SIGÉOM

L'atelier a pour but d'expliquer l'utilisation des différentes applications Internet et les données issues des technologies SIGÉOM. Trois applications sont disponibles à l'adresse Internet suivante : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/produits-services/mines.jsp>.

L'Atlas qui propose à l'utilisateur la liste des produits SIGÉOM en fonction d'un feuillet SNRC, d'une échelle, d'un type de produit ou d'une date de mise en vente. L'utilisation de cette application et les produits livrés seront présentés.

Le SIGÉOM-Examine qui permet un accès au fonds documentaire minier. Environ 20 % de ce fonds est maintenant disponible en format numérique. Une nouvelle fonction s'ajoute à celles déjà existantes, elle permet de choisir via l'interface Internet certaines images d'un document qui pourront être imprimées ou livrées en format numériques. Cette nouvelle fonctionnalité s'utilise de pair avec la technologie du serveur d'image. L'utilisateur choisi une image et demande son impression ou le fichier numérique. L'utilisateur aura également le loisir de commander des données numériques (« autres données »), si elles existent, comme celles des cartes d'évaluation du potentiel minéral ou des levés géophysiques associés à un document. Nous verrons que le SIGÉOM-Examine propose également la localisation des périmètres de levés et que ces informations remplacent avantageusement les anciennes cartes de localisation (CL). Un clin d'œil à la possibilité d'abonnement gratuit afin de recevoir un message d'avertissement lors de la publication de nouvelles références bibliographiques dans SIGÉOM-Examine.

Notre propos s'attardera également au SIGÉOM à la carte, la nouvelle philosophie en matière de livraison des informations géoréférencées. Cette année, un millésime, le système ajoute le critère spatial. À l'aide d'un serveur géomatique (le même que celui de GESTIM), le client pourra choisir la région qu'il désire interroger en dessinant son aire de recherche ou en choisissant une limite prédéfinie comme un (des) canton(s), un (des) feuillet(s), etc. L'affichage des recherches se fera sur ces territoires choisis et il sera possible de combiner les résultats de plusieurs recherches. À chaque recherche s'associe une couleur différente.

Plusieurs exemples pratiques seront utilisés et les démonstrations se feront dans des environnements logiciels géomatiques variés.

La session se conclura en faisant une prospective des futurs développements.

La durée prévue est de 90 minutes.



Mot du directeur

Chaque année, le ministère des Ressources naturelles procède, par le biais de Géologie Québec, à l'acquisition de connaissances géoscientifiques. Le Ministère compte ainsi favoriser l'exploration minérale en territoire québécois et faciliter la découverte de nouveaux gîtes minéraux.

Les résultats des travaux géologiques réalisés par Géologie Québec et ses partenaires sont présentés dans un seul volume qui regroupe à la fois les résumés des travaux de terrain et ceux des conférences données dans le cadre du Séminaire d'information. On notera que les résumés n'ont pas fait l'objet d'une refonte éditoriale ; ils sont une reproduction fidèle du manuscrit soumis par l'auteur, sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction.

Le document « Programme et résumés » de l'année 2002 est offert gratuitement à tous les participants au Séminaire d'information. Nous souhaitons que l'information géoscientifique qu'il contient se traduira par des projets d'exploration minérale nouveaux et, éventuellement, par des découvertes porteuses d'avenir.

Le Directeur
Alain Simard

www.mrn.gouv.qc.ca/mines/seminaire