

DV 94-09

LA SCIENCE AU SERVICE DE L'EXPLORATION, SEMINAIRE D'INFORMATION SUR LA RECHERCHE GEOLOGIQUE (PROGRAMME ET RESUMES 1994)

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 

La science au service de l'exploration

Séminaire d'information sur la recherche géologique

Programme
et
résumés

1994

La science au service de l'exploration

**Séminaire d'information
sur la
recherche géologique**

Programme
et
résumés

1994

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE

Directeur: J.-L. Caty

SERVICE GÉOLOGIQUE DU NORD-OUEST

Chef: James Moorhead (par intérim)

SERVICE GÉOLOGIQUE DE QUÉBEC

Chef: Alain Simard

Coordination:

Luc Charbonneau

Préparé par la Division de l'Édition (Service de la Géoinformation, DAEM)

AVANT-PROPOS

Chaque année, le ministère des Ressources naturelles consacre une partie importante de son activité à l'acquisition de connaissances géoscientifiques. Il compte ainsi favoriser l'exploration minérale en territoire québécois et faciliter la découverte de nouveaux gîtes.

Cette année, les résultats des travaux réalisés par le ministère et ses partenaires de l'industrie minérale et des universités sont présentés dans un seul volume qui regroupe, à la fois, les résumés des travaux de terrain et ceux des conférences présentées dans le cadre du séminaire d'information. On notera que, contrairement aux années précédentes, ces résumés n'ont pas été soumis à la 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.

Nous aimerions recevoir, étant donné que nous innovons, des commentaires de notre clientèle sur le présent document. Soyez assuré que nous en tiendrons compte dans les années à venir,

Le directeur de la recherche géologique

Jean-Louis Caty

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials 'JL' followed by a long horizontal stroke that ends in a small loop.

LES CONFÉRENCES

Programme des conférences du séminaire d'information	2
--	---

LES RÉSUMÉS DES CONFÉRENCES

Session 1

Recherches en cours dans le Grenville

Président: Rock Gaudreau (MRN)

Évaluation préliminaire du potentiel minéral de la portion est de la Basse-Côte-Nord, entre Chevery et Vieux-Port. Serge Perreault (MRN)	3
Tourmalinites et coticules: des guides pour l'exploration de gîtes de Zn et de Cu-Co de type Sedex dans la partie sud de la province de Grenville. Suzie Nantel et Jean Choinière (MRN)	4
Dispersion de gahnite à partir de gîtes polymétalliques de Montauban et du lac Dussault. Jean-Pierre Lalonde, Claude Hébert, Jean Choinière (MRN) et Louis Bernier (Géoberex)	5
Géochimie des sédiments de lac de la Moyenne-Côte-Nord: sélection des composantes anormales. Claude Bellehumeur (UQAM), Michel Jébrak (UQAM) et Jean Choinière (MRN)	6
Le Haut-Plateau de Manicouagan: cadre géologique et minéralisation. André Gobeil et Thomas Clark (MRN)	7
Potentiel aurifère des formations de fer archéennes de la Péninsule de l'Ungava. Daniel Lamothe	8

Session 2

De l'exploration à l'exploitation des minéraux

industriels, une approche différente

Président: Marc Bélanger (MRN)

Guides pour la prospection des minéraux industriels. H.-L. Jacob et M. Bélanger (MRN)	9
Le projet de silice du lac Virot – Région de Fermont. Daniel Danis (Ressource Vogue inc.) et Jacques Trottier (Noveder inc.)	10
Du développement de schéma de traitement à la production. Denis Cotnoir et Maryse St-Jean, Centre de recherches minérales	11
Le graphite naturel cristallin: un marché difficile. L'exemple de Stratmin Graphite. Pierre Daniellou (Stratmin Graphite)	12
Nouvelles avenues de valorisation des tourbières au Québec. Léon Étienne Parent, Département des sols, Université Laval	13

Session 3

Nouvelles connaissances dans le Nord-Ouest québécois

Président : Jean Goutier (MRN)

Les découvertes des gisements d'or et de métaux de base au Québec de 1850 à 1991. Implications pour l'exploration. Jean-Marc Lulin et Jacques Bonneau	14
Le pluton de Poularies: mode de mise en place et système minéralisateurs. E.H. Chown, R. Daigneault et W. Mueller, Sciences de la terre, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, G7H 2B1	15
Les plutons «syntectoniques» dans les secteurs du lac Abitibi et de Manthet (Fénelon-Détour): évolution structuro-métamorphique et distribution aurifère régionale. S. Lacroix, E.W. Sawyer, E.H. Chown, W.J. Davis	15
U-Pb Zircon Geochronology of Magmatism, Deformation and Mineralization at the Selbaie Cu-Zn-Ag-Au Mine, Harricana-Turgeon area, Abitibi Subprovince, Canada. C.T. Barrie, Resources Canada Limited*, 890 W. Pender Vancouver, B.C. V6C 1K5 (*now at GSC, 601 Booth St. Ottawa, Ontario K1S 2W2) and T.E. Krogh, Department of Geology, Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, Ontario, M5S 2C6	16
Cisaillement, rampes et plissements à la mine Casa-Berardi Ouest, Abitibi, Québec; implications sur la géométrie des gisements d'or. Luc Théberge, Normand Goulet et Michel Jébrak, Dept. des Sciences de la Terre, Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, succursale centre-ville, Montréal, Qc. H3C 3P8; Donald Trudel, Les Mines Casa-Berardi inc., C.P. 160, La Sarre, Qc. J9Z 2X5	17
Caractérisation géologique, structurale et métallogénique du gisement aurifère de la mine Géant Dormant, partie centrale de l'Abitibi. D. Gaboury (CERM-UQAC), G. Tourigny (SGNO), E. Belzile (Cambior) et R. Daigneault (CERM-UQAC)	17

Session 4

Chibougamau: nouvelles approches métallogéniques

Président : Rémy Morin (MRN)

Les minéralisations de type Cu-Mo-Au porphyrique et les gisements Cu-Au filoniens du lac Doré, Chibougamau, processus hydrothermaux distincts ou évolution d'un même événement minéralisateur? Pierre Pilote, C. Dion, J. Cimon – (MRN), R. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair – (CGC), Réal Daigneault, Martin Magnan – (UQAC)	18
Minéralisation Au-Cu synvolcanique dans le camp minier de Chibougamau: exemple de la mine Copper Rand. Martin Magnan (UQAC), Pierre Pilote (MRNQ), Alain Blais (MSV), Jean-Marc Lulin (SOQUEM), Réal Daigneault (UQAC)	19
Les contrôles des minéralisations Cu-Au pré-tectonique et Au (Cu) tardi-tectonique à la mine Portage, Chibougamau, Québec. André C. Tessier, C.J. Hodgson, (Queen's University), J.-M. Lulin, (SOQUEM), Alain Blais, (MSV)	20
Gîte de Corner Bay: géologie, réserves et analyse économique. Y. Trudeau, Y. Bellavance et J.P. Lachance – SOQUEM	21
La géologie de la région de Frotet-Troilus, revue et complétée. Charles Gosselin (MRN)	22

LES PANNEAUX

Localisation des panneaux	24
Liste des panneaux	25

16 - Les découvertes des gisements d'or et de métaux de base au Québec de 1850 à 1991. Implications pour l'exploration. Jean-Marc Lulin et Jacques Bonneau	33
17 - La compilation géoscientifique dans le Nord-Ouest québécois. Joslyne Rioux et Michel Boisvert (MRN)	33
18 - Aperçu du potentiel minéral du territoire de la baie James. Francis Chartrand (MRN) et Michel Gauthier (UQAM)	34
19 - Projet d'études des conglomérats pyriteux uranifères archéens du lac Sakami, territoire de la baie James. Lynda Paquette (UQAM), Francis Chartrand (MRN) et Michel Gauthier (UQAM) ...	34
20 - Géologie et structure du Groupe de Blake River (lac Dufresnoy)	35
21 - Géologie et structure du Groupe de Blake River (lac Duparquet). Jean Goutier (MRN) et Pierre Verpaelst (MRN)	35
22 - La texture variolitique: un processus secondaire. Jean Goutier (MRN)	36
23 - Étude des plutons et révision structural de la région de La Sarre. Sylvain Lacroix (MRN) ...	36
24 - Mise en place des veines aurifères à la mine Doyon, Preissac, Abitibi sud. Guy Gosselin, CERM-UQAC, Armand Savoie, Mine Doyon et Réal Daigneault, CERM-UQAC	37
25 - Contribution de la géochimie et de la géophysique à la recherche de diamant le long du rift du lac Témiscamingue. M. Beaumier (MRN), P. Rivard (MRN) et D.L. Lefebvre (MRN)	37
26 - Publications récentes dans le district de Val-d'Or. James Moorhead et Chantal Dussault (MRN)	38
27 - Synthèse géologique de la région d'Amos – Phase 2. Jean-Yves Labbé (MRN)	38
28 - Étude structurale et métallogénique du gisement de sulfures massifs de Louvicourt. Ghislain Tourigny (MRN) et Edmund Stuart (Ressources Aur)	39
29 - Géologie de la mine Géant Dormant (Phase 2). Damien Gaboury (CERM), Ghislain Tourigny (MRN), Réal Daigneault (CERM) et Elzéar Belzile (Cambior)	39
30 - Le district minier de Chibougamau. Rémy Morin (MRN)	40
31 - Les gisements de type Cu-Au porphyrique de la région du lac Doré, Chibougamau. Pierre Pilote, Claude Dion, Jules Cimon (MRN), R. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair (C.G.C.), Réal Daigneault, Martin Magnan (UQAC)	40
32 - Métallogénie de la mine Copper Rand, Chibougamau (Phase 2). Martin Magnan – Réal Daigneault (UQAC); Pierre Pilote (MRN); Alain Blais (Ressources MSV); Jean-Marc Lulin (SOQUEM) ...	41
33 - Les contrôles des minéralisations Cu-Au pré-tectonique et Au (Cu) tardi-tectonique à la mine Portage, Chibougamau, Québec. André C. Tessier, C. Jay Hodgson (Université QUEEN'S, Jean-Marc Lulin (SOQUEM) et Alain Blais (Ressources MSV)	41
34 - Étude structurale et métallogénique du corridor de Fancamp, région de Chibougamau. Marc I. Legault et R. Daigneault (UQAC) – R. Ouellet (Corporation Minière Metall) – J.F. Couture et C. Dion (MRN)	42
35 - Synthèse géologique et métallogénique du segment de Caopatina, district de Chibougamau. Claude Dion et Martin Simard (MRN)	42
36 - Levé héliporté haute résolution de la région du lac Caopatina-Guercheville. Denis Lefebvre – Martin Simard – Claude Dion – Denis-Jacques Dion (MRN)	43
37 - Levé géochimique, minéralogique du till et quaternaire dans le secteur du lac à l'Eau Jaune (32G/10), région de Chibougamau. M. Beaumier (MRN), S. Paradis (CGQ), Y. Maurice (CGC)	43
38 - Modélisation tridimensionnelle et implications tectoniques d'une séquence renversée de turbidites archéennes: la formation de Caopatina, Chibougamau. Éric de Kemp, Réal Daigneault et W. Mueller CERM – (UQAC)	44
39 - Géologie de la région du lac Poutrincourt, sud de Chibougamau. Réjean Girard (CERM) – Charles Gosselin – Martin Simard (MRN)	44
40 - La géologie de la région de Frotet-Troilus, revue et complétée. Charles Gosselin (MRN) ...	45

41 - Écoulements glaciaires dans le secteur de Chibougamau-Mémiscau, Québec : nouvelles observations. Serge J. Paradis et Éric Boisvert (CGQ)	45
42 - Potentiel économique du complexe de Sept-Îles. Jules Cimon (MRN)	46
43 - Évaluation préliminaire du potentiel minéral de la portion est de la Basse-Côte-Nord entre Chevery et Vieux-Fort. Serge Perreault (MRN)	46
44 - La ceinture de Manicouagan – Une zone au faciès éclogite dans le parautochtone de la province de Grenville orientale. Aphrodite Indarès (Université Memorial, T.-N.)	47
45 - Les unités tectoniques et les structures d'extension dans le Grenville : est et sud du réservoir Manicouagan. Andrew Hynes et Alger St-Jean (Université McGill)	47
46 - Levé géologique du Haut-Plateau de Manicouagan (Phase III, rivière Toulmoustouc). André Gobeil (MRN)	48
47 - Types de minéralisations sulfurées sur le Haut-Plateau de Manicouagan. Thomas Clark (MRN)	48
48 - Synthèse lithotectonique et gîtologique de l'orogène du Nouveau-Québec. Robert Wares (Société de Recherche IXION, Montréal) et Thomas Clark (MRN)	49
49 - Le batholite de De Pas à la latitude 56°30' (l'orogène du Nouveau-Québec) : un arc andéen ou un massif de collision? Janet Dunphy, Tom Skulski et Solange Brunet (Université de Montréal) ..	49
50 - Géologie de la région du lac Dupire, Nouveau-Québec. Daniel Lamothe (MRN)	50
51 - Géochimie des minéraux lourds dans la partie nord de la Gaspésie. Jean Choinière (MRN) ..	50
52 - Géochimie de l'arsenic dans les sédiments de ruisseau du Bas-Saint-Laurent. Jean Choinière (MRN)	51
53 - Géologie de la région de Murdochville. Daniel Brisebois (MRN)	51
54 - Contrôles structuraux des gisements cuprifères de Mines Gaspé. Robert Wares et Jean Berger (Société de recherche IXION)	52
55 - Géologie au 1:20 000, région du Mont Brown (Phase 2). Serge Lachance (MRN)	52
56 - La faille de Shickshock-Sud : évidence de déformation transpressive taconienne et acadienne. Paul Sacks et Michel Malo, (INRS – Géoressources)	53
57 - Tourmalinites et coticules : des guides pour l'exploration du Zn et du Cu-Co dans la partie sud de la province de Grenville. Suzie Nantel et Jean Choinière (MRN)	53
58 - Synthèse géologique de la région du Lac-Pythonga, évidence de nappes de charriage dans le Grenville de l'Outaouais. Louis Madore (UQAC), Kamal N.M. Sharma (MRN), Patricia Barrette et Sylvain Boudreault (Université Laval)	54
59 - Intégration de données géoscientifiques de la région au nord de Thetford. Jean-Pierre Lalonde (MRN)	54
60 - Contrôle stratigraphique des minéralisations de cuivre et de zinc du Groupe d'Oak Hill dans les monts Notre-Dame. Michel Gauthier (UDEM) et Robert Marquis (MRN)	55
61 - Cartographie du siluro-dévonien, région de Coaticook, 21E/04. Robert Marquis, Joël Brun, Yves Hébert (MRN)	55
62 - Linéament Saint-Fulgence-Poulin de Courval. Claude Hébert et Pierre Lacoste (MRN)	56
63 - Leucobasaltes de Caldwell : une rareté du volcanisme sous-marin. Laszlo Imreh (MRN) et Gérard Woussen (UQAC)	56
64 - Cartes géochimiques couleur-sur support digital. Marc Beaumier, François Kirouac (MRN) ..	57
65 - Mise à jour 1994 des bases de données BADGEQ et BAROQ. Michel Leduc, François Kirouac (MRN)	57
66 - Inventaire des ressources en granulats de la région de l'Estrie-Beauce. André Brazeau (MRN)	58
67 - Inventaire des carrières sur la Côte-Nord. Yves Bellemare (MRN)	58

68 - Répertoire géologique des carrières des Basses-Terres du Saint-Laurent : un nouveau produit de la DMI. Allen Petryk (MRN)	59
69 - 70 - Production et réserves minières de métaux et de minéraux industriels du Québec. L. Avramtchev (MRN)	59
71 - Inventaire des tourbières de l'Estrie-Beauce. Pierre Buteau (MRN)	60
72 - Les activités de la division des minéraux industriels. Marc Bélanger (MRN)	60
92 - Expédition éducative pour jeunes Inuit dans les monts Torngat. Diane Grenier (Makivik), Normand Goulet (UQAM)	61
Carte de localisation des travaux du MRN décrits dans les panneaux	62



Les conférences

THÈME: «LA SCIENCE AU SERVICE DE L'EXPLORATION»

PROGRAMME

Mercredi 30 novembre

- 7 h 45 Inscription — Salon Verchères
9 h - 9 h 10 Mot de bienvenue. M. Jacques Leblais (MRN)

Session 1 — Thème: Recherches en cours dans le Grenville Président: Roch Gaudreau (MRN)

- 9 h 10 - 9 h 30 Évaluation préliminaire du potentiel minéral de la portion est de la Basse-Côte-Nord entre Chevery et Vieux-Port. Serge Perreault (MRN)
9 h 30 - 9 h 50 Tourmalinites et coticules: des guides pour l'exploration de gîtes de Zn et de Cu-Co de type sedex dans la partie sud de la province de Grenville. Suzie Nantel, Jean Choinière (MRN)
9 h 50 - 10 h 10 Minéraux lourds indicateurs dans le till de la région de Montauban. Jean-Pierre Lalonde, Claude Hébert, Jean Choinière (MRN), Louis Bernier (Géoborex)
10 h 10 - 10 h 30 Traitement statistique des données géochimiques de fonds de lacs et de ruisseaux dans le terrane de Wakeham; nouvelles cibles d'exploration. Claude Bellehumeur, Michel Jebrak (UQAM), Jean Choinière (MRN)
10 h 30 - 10 h 50 Cadre géologique, géotectonique et métallogénique du Haut-Plateau Manicouagan. André Gobeil, Thomas Clark (MRN)
10 h 50 - 11 h 10 Potentiel aurifère des formations de fer archéennes de la Péninsule de l'Ungava. Daniel Lamothe (MRN)
11 h 10 - 14 h Visite des stands, dîner libre

Session 2 — Thème: De l'exploration à l'exploitation des minéraux industriels, une approche différente. Président: Marc Bélanger (MRN)

- 14 h - 14 h 20 Guides pour la prospection des minéraux industriels. Henri-Louis Jacob, Marc Bélanger (MRN)
14 h 20 - 14 h 40 Le projet de silice du lac Virot: Région de Fermont. Jacques Trotter (Noveder), Daniel Danis (Ressource Vogue)
14 h 40 - 15 h Du développement de schéma de traitement à la production. Denis Cotnoir, Maryse Saint-Jean (CRM)
15 h - 15 h 20 Le graphite naturel cristallin; un marché difficile, l'exemple de Stratmin Graphite. Pierre Daniellou (Stratmin Graphite)
15 h 20 - 15 h 40 Nouvelles avenues de valorisation des tourbières au Québec. Léon-Étienne Parent (U. Laval)
15 h 40 - 16 h Visite des stands
16 h - 16 h 30 Remise du marteau d'or et du prix de promotion
16 h 30 Cocktail (bar payant)

Jeudi 1^{er} décembre

Session 3 — Thème: Nouvelles connaissances dans le Nord-Ouest québécois Président: Jean Goutier (MRN)

- 9 h - 9 h 20 Les découvertes des gisements d'or et de métaux de base au Québec de 1850 à 1991. Implications pour l'exploration. J.-M. Lulin, J. Bonneau
9 h 20 - 9 h 40 Le pluton de Poularies: mode de mise en place et systèmes minéralisateurs. E.H. Chown, R. Daigneault, W. Mueller (UQAC)
9 h 40 - 10 h Les plutons «syn-tectoniques» dans les secteurs du lac Abitibi et de Manthet (Fénelon-Détour): évolution structuro-métamorphique et distribution aurifère régionale. S. Lacroix (MRN), E.W. Sawyer (UQAC), E.H. Chown (UQAC), W.J. Davis (CGC)
10 h - 10 h 20 U-Pb Zircon Geochronology of Magmatism, Deformation and Mineralization at Selbaie Cu-Zn-Ag-Au Mine, Harricana-Turgeon area, Abitibi Subprovince, Canada. C.T. Barrie (BP Resources), T.E. Krogh (ROM)
10 h 20 - 10 h 40 Cisaillement, rampes et plissements à la mine Casa Berardi Ouest, Abitibi, Québec; implications sur la géométrie des gisements d'or. L. Thérberge, N. Goulet, M. Jebrak (UQAM), D. Trudel (Mines Casa Berardi)
10 h 40 - 11 h Caractérisation géologique, structurale et métallogénique du gisement aurifère de la mine Géant Dormant, partie centrale de l'Abitibi. D. Gaboury (UQAC), G. Tourigny (MRN), E. Belzile (Cambior), R. Daigneault (UQAC)
11 h - 11 h 20 La survie de l'industrie minière au Canada. M^{re} Hélène Cartier, ing. (AMC)
11 h 20 - 14 h Visite des stands et dîner libre

Session 4 — Thème: Chibougamau: nouvelles approches métallogéniques Président: Romy Morin (MRN)

- 14 h - 14 h 20 Les minéralisations de type Cu-Mo-Au porphyrique et les gisements Cu-Au filoniens du lac Doré à Chibougamau: processus hydrothermaux distincts ou évolution d'un même événement minéralisateur? Pierre Pilote, Claude Dion, Jules Cimon (MRN), R.V. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair (CGC), R. Daigneault, M. Magnan (UQAC)
14 h 20 - 14 h 40 Minéralisation Au-Cu synvolcanique dans le camp minier de Chibougamau: exemple de la mine Copper Rand. Martin Magnan, Réal Daigneault (UQAC), Pierre Pilote (MRN), A. Blais (Ressources MSV), J. M. Lulin (SOQUEM)
14 h 40 - 15 h Les contrôles des minéralisations Cu-Au pré-tectoniques à la mine Portage, Chibougamau, Québec. André C. Tessier, C.J. Hodson (U. Queen), J.M. Lulin (SOQUEM), A. Blais (Ressources MSV)
15 h - 15 h 20 Gîte de Corner Bay: géologie, réserves et analyse économique. Y. Trudeau, Y. Bellevance, J.P. Lachance (SOQUEM)
15 h 20 - 15 h 40 La géologie de la région de Frotet-Troilus, revue et complétée. C. Gosselin (MRN)
15 h 40 - 16 h Conclusion
16 h - 16 h 30 Visite des stands
16 h 30 Fin du Séminaire d'information 1994

- **ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DU POTENTIEL MINÉRAL DE LA PORTION EST DE LA BASSE-CÔTE-NORD, ENTRE CHEVERY ET VIEUX-FORT**

Serge Perreault (MRN)

Ce projet d'évaluation du potentiel minéral de la portion est de la Basse-Côte-Nord fait partie du projet Moyen-Nord. Au cours de l'été 1994, le territoire couvert s'étend de la région de La Romaine jusqu'à Vieux-Fort (50°N - 51°30'N et 57°30'O - 61°O). Toutefois, notre attention s'est portée sur un territoire plus restreint compris entre Chevery et Saint-Augustin, où plusieurs indices avaient déjà été répertoriés. À partir des cartes géologiques existantes au 1:250 000 et au 1:63 360 (Davies, 1963, 1965a, 1965b; Bourne et al., 1978; cartes non publiées; Roy, non publié; Lavergne, 1986) et de la compilation géologique d'Avramtchev (1983), nous avons ciblé des unités géologiques dont les lithologies ont un potentiel pour des minéralisations aurifères et en métaux de base (Cu, Ni, Zn, Pb). Le travail de terrain a consisté en trois semaines de reconnaissance aéroportée avec description géologique des sites visités. Un échantillonnage systématique des sites minéralisés et des analyses lithogéochimiques ont été effectuées sur 22 sites représentant soit un potentiel aurifère, soit en métaux de base ou les deux.

Les roches à l'ouest de Chevery sont surtout composées de gneiss quartzo-feldspathiques migmatisés, d'unité de quartzite et de diatexites à lambeaux de paragneiss alumineux et en rares endroits d'amphibolites et de gneiss granulitiques mafiques dérivés soit de métagabbro ou de roches volcaniques mafiques (Bourne et al., 1978). Aucun indice n'a été répertorié au cours de notre visite.

Le territoire couvert entre Chevery et Vieux-Fort présente un potentiel fort intéressant. En effet, on retrouve une plus grande proportion de paragneiss alumineux, de quartzite, d'amphibolite et localement de gneiss calcosilicatés. Nous avons reconnu trois types de minéralisations. Le premier type est associé à des paragneiss quartzeux graphitiques, à des paragneiss alumineux à leucosomes riches en quartz et à des veinules tardives de quartz. La minéralisation est formée de pyrite, pyrrhotine et localement de chalcopryrite et de molybdénite. Les teneurs combinées de Cu, Zn, Pb sont inférieures à 1 %. L'or est présent dans les leucosomes riches en quartz. Les teneurs varient de 10 ppb à 91 pp. La mise en place de la minéralisation est généralement tardive et elle est accompagnée d'une altération marquée de chlorite et de séricite dans la roche hôte.

Le deuxième type est associé à des amphibolites et des métagabbros. La minéralisation composée de pyrite, pyrrhotine et de chalcopryrite est associée à des remobilisations tardives, à des veinules et localement dissiminée dans l'amphibolite. Elle est aussi présente au contact entre les amphibolites et les paragneiss quartzeux et alumineux, ainsi que dans des veines tardives de quartz. Les teneurs observées sont Cu 0,1 % à 2 % (Davies rapporte 5 % pour un échantillon choisi à l'indice de l'Anse à l'Argile), Ni < 0,5 % et Au < 30 ppb. Le troisième type de minéralisation est associé à des veines de quartz dans des zones de cisaillement ductiles et dans des amas de quartz associés à des pegmatites. Elle est composée de pyrite et les teneurs en Au sont inférieures à 20 ppb.

Références

Avramtchev, L. 1983. Carte des gîtes minéraux du Québec, région de la Côte-Nord. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DV 83-14.

Bourne, J.H., Ashton, K.E., Goulet, N., Helmstead, H., Lalonde, A. et Newman, P., 1978. Portion of Natashquan, Musquaro and Harrington Harbour map sheets. Commission géologique du Canada; Étude 78-1, partie A, pages 413-418.

Davies, R., 1963. Région de Saint-Augustin, Comté de Duplessis, Québec. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RP-506.

Davies, R. 1965a. Région de Cook-d'Audhebourg, Comté de Duplessis. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RP-537.

Davies, R. 1965b. Géologie de la région de Baie-des-Moutons, Comté de Duplessis. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RP-543.

Lavergne, G. 1986. Géologie de la région de Saint-Augustin (Basse-Côte-Nord). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 85-10, 47 pages.

- **TOURMALINITES ET COTICULES : DES GUIDES POUR L'EXPLORATION DE GÎTES DE Zn ET DE Cu-Co DE TYPE SEDEX DANS LA PARTIE SUD DE LA PROVINCE DE GRENVILLE**

Suzie Nantel et Jean Choinière (MRN)

Les tourmalinites (roches à quartz et 20 % tourmaline) et les métasédiments riches en tourmaline sont reconnus pour leur association avec des gisements stratoïdes de métaux usuels ainsi que d'Au, Ag, Co, W, et U. Une telle association n'est pas toujours vérifiée, mais là où les tourmalinites sont interliées avec des coticules (roches à grenat manganésifère) la probabilité qu'une telle association existe est plus grande. C'est d'ailleurs le cas dans les gisements à fort tonnage de Broken Hill en Australie, Zinkgruvan en Suède et Sullivan en Colombie-Britannique. Dans la Province de Grenville, l'association tourmalinites-coticules a été signalée dans le gisement de Montauban; des tourmalinites ont aussi été relevées dans le district de Balmat-Edwards avec des roches manganésifères à braunite.

Dans la partie sud de la Province de Grenville, nos travaux ont mené à l'identification de tourmalinites et de coticules confirmant ainsi le potentiel minéral de cette partie de la province. Ces types de roche sont intercalés dans un ensemble de métasédiments et d'orthoigneiss situé à la limite est de la zone de cisaillement de Labelle, qui sépare le terrain de Morin du terrain de Mont-Laurier, à Saint-Jovite. Cet ensemble, métamorphisé au faciès des granulites, est constitué de gneiss calcosilicatés, de gneiss alumineux, de quartzites, de marbres calcitiques, d'orthoigneiss à pyroxène et de gneiss quartzofeldspathiques roses. Il renferme des minéralisations subéconomiques en Cu-Co±Au sous la forme de chalcopyrite, de pyrite cobaltifère et de pyrrhotite.

D'autres tourmalinites, sans les coticules, sont associées à des gîtes de Zn de type SEDEX ou à des disséminations de sphalérite dans la ceinture métasédimentaire centrale, l'équivalent du terrain de Mont-Laurier, dans les régions de Bouchette, de Montpellier, de Saint-André-Avellin et de Labelle. Elles font partie de séquences métamorphosées au faciès des amphibolites qui renferment des marbres calcitiques, des gneiss calcosilicatés, des paragneiss à biotite, des quartzites et des gneiss alumineux. Des amphibolites, des marbres dolomitiques ainsi que des gneiss très riches en microcline vert peuvent être intercalés dans ces séquences.

Les tourmalines analysées dans les tourmalinites et les paragneiss riches en tourmaline, intimement ou spatialement associés aux minéralisations de Zn et de Cu-Co, sont de type dravite ou de composition intermédiaire avec une composante plus riche en magnésium. Les tourmalines contiennent entre 9 et 131 ppm Zn et les plus riches en contiennent 642 ppm. Ces dernières sont ferrifères et proviennent d'une pegmatite associée spatialement à un indice de Zn.

Les coticules et les tourmalinites représentent des équivalents métamorphiques de séquences exhalatives obtenus par précipitation chimique à partir de systèmes hydrothermaux sous-marins. D'après la composition isotopique du bore sur des échantillons prélevés à une dizaine de kilomètres au sud des indices zincifères de Bouchette (Swihart et Moore, 1989), le bore est issu du lessivage de séquences évaporitiques marines comme, au fait, les chlorures généralement évoqués pour le

transport des métaux dans un environnement sous-marin exhalatif. D'autre part, l'abondance de tourmaline dans les métasédiments élastiques s'explique par la circulation des fluides riches en bore à travers les empilements sédimentaires suivant un processus de remplacement et de diagenèse. La présence de roches riches en potassium, sous la forme de microcline vert, est un autre élément en faveur d'une activité hydrothermale.

Il est admis que la ceinture métasédimentaire centrale représente un milieu de plate-forme marine et/ou de marge continentale, d'âge mésoprotérozoïque. La grande quantité de bore dans les métasédiments dans les régions étudiées ainsi que la présence de ce qui semble être des stromatolites dans les environs de certains indices, permettent de préciser qu'il s'agit d'un milieu de type sebkha. Des stromatolites ont aussi été relevés dans les environs de la mine Balmat-Edwards ainsi que de l'anhydrite témoin d'un milieu évaporitique.

Un examen des anomalies géochimiques de sédiments de ruisseau et de minéraux lourds en Co, Cu, Mn et Zn dans la partie sud de la Province de Grenville a conduit à l'identification de cibles d'exploration dont l'une des plus importantes est localisée au nord de Labelle, le long de l'extension du niveau minéralisé en Cu-Co à Saint-Jovite qui se trouve dans la zone de cisaillement de Labelle. Des anomalies en Mn et en Zn ont déjà été relevées ailleurs dans cette zone, à savoir dans les environs de l'indice zincifère de Labelle. Ces observations font de la région de Labelle une zone cible pour l'exploration du Zn d'autant plus qu'il existe des exemples de gisements de Zn, comme Mount Isa en Australie, situés près de gisements de Cu-Co.

Les travaux d'exploration dans la région de Labelle, devraient comporter une analyse des minéraux lourds afin de vérifier si le grenat manganésifère et la gahnite, minéraux indicateurs de minéralisation, sont la source des anomalies géochimiques en manganèse et en zinc.

Références

- Nantel, S., 1994. Association coticules-tourmalinites et minéralisations en Cu-Co dans la région de Saint-Jovite, partie sud de la Province de Grenville: importance de ce métallotecte pour l'exploration de gîtes de type exhalatif. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 94-15, 16 pages.
- Nantel, S., 1994. Les tourmalinites et les roches riches en tourmaline dans la partie sud de la Province de Grenville, Québec, et leur association avec des minéralisations en Zn et en Cu-Co±Au. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 94-52, 24 pages.
- Nantel, S. et Choinière, J., 1994. Signaux indicateurs géochimiques pour la recherche de gîtes de Cu-Co dans la partie sud de la Province de Grenville. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 94-16, 33 pages.
- Swihart, G.H. et Moore, P.B., 1989. A reconnaissance of boron isotopic composition of tourmaline. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 53, pages 504-541.

DISPERSION DE GAHNITE À PARTIR DES GÎTES POLYMÉTALLIQUES DE MONTAUBAN ET DU LAC DUSSAULT

Jean-Pierre Lalonde, Claude Hébert, Jean Choinière (MRN) et Louis Bernier (Géoberex)

Compte tenu des difficultés reliées à l'exploration minière dans la Province de Grenville, il apparaît souhaitable de se munir de nouveaux outils pour orienter les travaux et diminuer les coûts d'exploration. La présence de gahnite, un spinelle de zinc, dans la zone nord du gîte de Montauban (Bernier, 1985, 1993) ainsi que la résistance de ce minéral a fait germer l'hypothèse qu'il pourrait jouer un rôle discriminant de contextes polymétalliques en milieu métamorphique. Il fut donc décidé d'analyser 50 échantillons de minéraux lourds extraits du till de base de la région de Montauban pour la gahnite et d'autres minéraux d'intérêt. Neuf échantillons prélevés par la SOQUEM à proximité du gîte polymétallique du lac Dussault, localisé environ 40 kilomètres au nord de Montauban, ont aussi été analysés pour vérifier la validité de l'hypothèse (Lalonde et al., 1994).

Les principaux objectifs de cette étude étaient de caractériser la dispersion de la gahnite, et d'autres minéraux à partir des gîtes de Montauban et d'évaluer l'utilité de la gahnite et d'autres minéraux pour discriminer des cibles prometteuses.

Les échantillons furent analysés par la firme Géoberex Recherche qui a développé pour cette étude une méthode analytique qui élimine les problèmes reliés à l'indice de coloration des grains en raison de leurs dimensions et de leur composition. Tous les grains présentant un intérêt ont été analysés à la microsonde selon une procédure semi-quantitative qui permet d'évaluer environ 40 grains à l'heure.

L'appréciation des résultats a permis de constater que la gahnite, le spinelle bleu magnésien, le grenat calcique manganésifère, la sillimanite et la pyrite sont prometteurs comme minéraux indicateurs.

À Montauban, 18 des 49 échantillons de till analysés sont porteurs de gahnite (voir figure). De ces 18, au moins 4, dont les 2 plus riches en gahnite, définissent la dispersion glaciaire provenant de la zone nord du gîte. Cette dispersion s'étend, au minimum, sur 4 kilomètres au sud du gisement. On peut aussi observer deux groupes d'échantillons gahnitifères localisés entre 4 et 8 kilomètres au sud du gisement. Ces deux groupes coïncident aussi avec la présence de grenat manganésifère, de pyrite, de spinelle magnésien et de sillimanite qui ne semblent pas dispersés comme la gahnite à partir du gîte de Montauban. Ces groupes d'échantillons contenant des minéraux d'intérêt définissent des signaux minéralogiques suggérant la présence de nouvelles minéralisations. Ces signaux sont appuyés par plusieurs autres données recueillies par le ministère des Ressources naturelles ces dernières années.

D'autres sources sont aussi suggérées dans la région d'étude par la présence de gahnite sur deux sites au nord de Notre-Dame-des-Anges et sur un site localisé le long de la route Bureau.

Des 9 échantillons prélevés sur la propriété du lac Dussault ayant une superficie d'environ 20 kilomètres carrés, 7 contiennent de la gahnite, 4 de la sillimanite et 2 du spinelle bleu magnésien. Il semble donc, une seconde fois, que la gahnite aurait pu servir de minéral indicateur.

Les objectifs poursuivis ont été atteints. Il a été possible de caractériser la dispersion de la gahnite et des autres minéraux et de conclure que la gahnite aurait permis de déceler une dispersion glaciaire provenant du gîte de Montauban. Les autres minéraux, par contre, attirent d'avantage notre attention sur une zone d'anomalies plus au sud et semblent donc plus utiles pour identifier de nouvelles cibles à Montauban.

En terminant, nous croyons que le concept de «minéraux traceurs» pourrait être utilisé pour discriminer des cibles d'exploration dans d'autres secteurs du Grenville où l'on trouve des aires de favorabilité pour des gîtes polymétalliques (Zn, Cu, Pb, Au, Ag) en milieu métamorphique.

Références

Bernier, L.R., 1995. Géologie, minéralogie et pétrographie de la zone aurifère nord du gisement métamorphisé de Zn-Pb-Cu-Au-Ag de Montauban-les-Mines. Québec; thèse de Maîtrise, École Polytechnique de Montréal, 283 pages.

Bernier, L.R. et Maclean, W.H., 1993. Lithogeochemistry of a metamorphosed VMS alteration zone at Montauban, Grenville Province, Québec. *Exploration and Mining Geology*; Volume 2, no 3.

Lalonde, J.-P., Bernier, L., Choinière, J., et Hébert, C., 1994. Dispersion de gahnite à partir des gîtes polymétalliques de Montauban et du lac Dussault. *Comté de Portneuf. Ministère des Ressources naturelles*, MB 94-42, 30 pages.

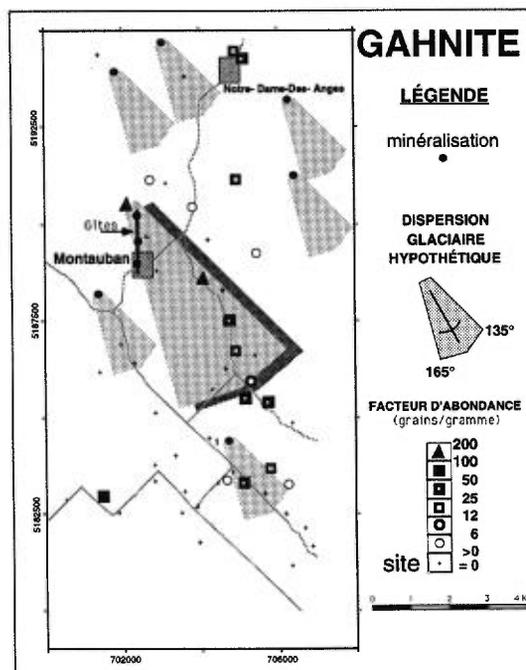


Figure: Dispersion de la gahnite à Montauban.

- GÉOCHIMIE DES SÉDIMENTS DE LAC DE LA MOYENNE-CÔTE-NORD : SÉLECTION DES COMPOSANTES ANOMALES

Claude Bellehumeur (UQAM), Michel Jébrak (UQAM) et Jean Choinière (MRN)

Le ministère des Ressources naturelles du Québec a entrepris des relevés détaillés de géochimie des sédiments de lac couvrant entièrement le Supergroupe de Wakeham entre Havre-Saint-Pierre et Natashquan. Cette région montre un potentiel pour des gîtes dont la genèse serait liée à l'ouverture et la fermeture des bassins intracontinentaux protérozoïques (dont les gîtes de type Olympic Dam), de même qu'à des zones de cisaillement recoupant des roches de faciès métamorphique du niveau des schistes verts.

Nous avons répertorié les échantillons anomaux se démarquant des composantes de fond géochimique qui sont modélisées à l'aide de l'analyse en composantes principales. Les principales anomalies correspondent à :

1. une vaste zone d'enrichissement polymétallique (Cu-Zn-Pb-La-Y-U-Mo) dans la partie nord du Supergroupe de Wakeham, associée à des granitoïdes tardifs et à des rhyolites du Groupe d'Aguanus;
2. une anomalie polymétallique (Zn-Pb-La-Y-U-Be) au nord-est de la région, qui pourrait révéler une intrusion d'affinité alcaline;
3. des corridors d'échantillons anomaux en Au d'orientation NNW, situés en marge d'anomalies en As;
4. des anomalies de Cu situées au coeur du Groupe de Davy et le long d'un corridor d'indices de Cu à la bordure ouest de la région;
5. des anomalies d'U où le contraste est fortement rehaussé dans les régions où l'on retrouve des gîtes d'uranium;
6. une anomalie régionale en La, située dans la partie nord-ouest de la région, en continuité avec la zone de déformation du lac Caron;
7. une anomalie fortement contrastée en U-Y, au-dessus de rhyolites du Groupe d'Aguanus.

- **LE HAUT-PLATEAU DE MANICOUAGAN :
CADRE GÉOLOGIQUE ET MINÉRALISATION**

André Gobeil et Thomas Clark (MRN)

La région du Haut-Plateau de Manicouagan est localisée sur la Côte-Nord à l'est du réservoir Manicouagan. La région est connue de longue date pour son potentiel en cuivre - nickel - cobalt; plusieurs indices y ont été découverts au début des années soixante en particulier dans la partie ouest du plateau dans la région du lac Mora. Des levés géologiques entre 1990 et 1994 ont permis de mettre à jour plusieurs nouveaux indices de Cu-Ni-Co, certains comportant des teneurs significatives en EGP et Au (Danis et Clark, 1991; Gobeil et Clark, 1992).

Toutes les roches de la région appartiennent à la province géologique de Grenville et font partie des ceintures allochtone et parautochtone telles que définies par Rivers et al. (1989).

L'assemblage allochtone est représenté par :

- le Complexe métamorphique de Manicouagan (Kish, 1968) constitué principalement de gabbronorite granulitique, de gneiss granulitique, de paragneiss siliceux alumineux et calcareux et d'intrusions de composition variée dont des péridotites et des pyroxénites à olivine et plagioclase, des gabbros coronitiques, des anorthosites et diverses masses felsiques à pyroxène;
- au sud et à l'est du Complexe métamorphique de Manicouagan, un complexe gneissique constitué de gneiss tonalitique, de gneiss granitique, de gneiss riche en biotite et/ou hornblende, de paragneiss variés et d'un peu d'amphibolite, de roches calcosilicatées et de quartzite.

L'assemblage parautochtone au nord est représenté par :

- le Groupe de Gagnon composé, entre autres, de quartzite, de marbre et de formation de fer qui constituent les équivalents métamorphisés des roches de la Fosse du Labrador;
- à l'est de ce dernier, un complexe gneissique constitué de gneiss à biotite et/ou hornblende de composition tonalitique à granitique, de gneiss riche en biotite et/ou hornblende et d'un peu de paragneiss et d'amphibolite. L'ensemble est recoupé par différentes masses intrusives de composition variée dont des gabbros coronitiques corrélables à la Suite intrusive de Shabogamo.

Les roches du Complexe métamorphique de Manicouagan ont été métamorphosées au faciès des granulites. Plusieurs intrusions qui le recoupent se sont mises en place dans des conditions de pression et de température équivalentes à ce métamorphisme. Au sud et à l'est du complexe, les gneiss sont caractérisés par un assemblage minéralogique typique du faciès des amphibolites supérieures; il en est de même du parautochtone au nord, ce dernier ayant conservé cependant les traces d'un métamorphisme de haute pression caractérisé par la présence de pyroxène omphacitique et de corindon (Indares, 1993).

Le Complexe métamorphique de Manicouagan est en contact de faille avec tous ses encaissants sauf à sa limite ouest où le contact est masqué par l'impact météoritique à l'origine du bassin annulaire de Manicouagan. Au nord, il chevauche les roches du parautochtone le long de la zone de faille de Hart-Jaune qui représente la limite nord de l'allochtone chevauchant (Rivers et al. 1989); au sud, il est en contact de faille avec les gneiss du faciès amphibolite qui le bordent. Enfin à l'est, il chevauche les gneiss le long de la

zone de déformation de la rivière Sainte-Marguerite, une structure tardive par rapport à celle à la limite sud.

Les minéralisations sulfurées ont été classifiées selon leurs contrôles lithologique et tectonique. Les minéralisations reliées aux roches ignées, qui semblent être les plus prometteuses, comprennent trois associations, soit : les sulfures disséminés dans le gabbronorite granulitique; les sulfures disséminés dans la péridotite à plagioclase, la pyroxénite à olivine et plagioclase et le gabbro coronitique; les sulfures disséminés et massifs dans un complexe anorthositique différencié. Des veines de sulfures disséminés et massifs, dont certaines sont impressionnantes, s'injectent dans la gabbronorite granulitique. Des veines comportant des sulfures disséminés se sont également mises en place dans les encaissants du complexe différencié. De plus, on observe des sulfures disséminés dans des métapélites et des quartzites, ainsi que dans des zones mylonitiques recoupant les roches méta-ignées et métasédimentaires.

Nous avons des données lithochimiques portant sur des minéralisations disséminées et filoniennes dans le gabbronorite granulitique (indice 2EZ) et des minéralisations disséminées dans un gabbronorite à olivine coronitique (indice du lac Mitaine). Selon nos interprétations préliminaires, le potentiel du second type est supérieur, parce que les sulfures sont plus riches en Cu + Ni + Co (analyses recalculées à 100 % de sulfures); le rapport Cu/Pd du second type est typique de sulfures n'ayant pas subi un épisode précoce de fractionnement, à la différence du premier type; et la minéralisation du second type comporte des valeurs intéressantes en EGP et or.

Une minéralisation sulfurée dans un complexe anorthositique différencié est une nouveauté pour la région. Ce complexe est d'environ 1 km de large, fait intrusion dans des gneiss granulitiques et est lité et déformé. Il comprend de l'anorthosite, de l'anorthosite gabbroïque, du gabbro anorthositique, du gabbro et de la pyroxénite. La minéralisation sulfurée se présente dans tous les lithofaciès, mais la plus importante est logée dans les pyroxénites et les gabbros.

Par le nombre d'indices et la variété de types de minéralisations qu'il contient, le Haut-Plateau constitue une région de choix pour l'exploration du Cu-Ni±Co±EGP±Au.

Références

Danis, D., Clark, T., 1991. Nouveaux indices minéralisés de Cu-Ni-Co sur le Plateau de Manicouagan. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; PRO 91-09.

Gobeil, A., Clark, T., 1992. Nouvelle cible pour l'exploration : minéralisation de Cu-Ni-Au-Egp dans la région de la rivière Sainte-Marguerite (Haut-Plateau de Manicouagan). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Pro 92-09.

Kish, L., 1968. Région de la rivière Haut-Jaune, comté de Saguenay. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RG-132, 104 pages.

Rivers, T., Martignole, J., Gower, C.F. et Davidson A., 1989. New tectonic divisions of the Grenville province, Southeast Canadian shield. Tectonics; volume 8, no 1, pages 63-84.

Indares, A., 1993. Reconnaissance géologique et métallogénique des roches mafiques et ultramafiques dans la région du lac Opocopa, au sud de Fermont. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 91-01.

- **POTENTIEL AURIFÈRE DES FORMATIONS DE FER ARCHÉENNES DE LA PÉNINSULE DE L'UNGAVA**

Daniel Lamothe

Le potentiel aurifère des formations de fer d'âge archéen est relativement bien documenté depuis quelques années (Gross, 1988; Mason et McConnell, 1983). La mise en exploitation des formations de fer aurifères du gisement de Lupin dans la Province des Esclaves (TNO), couplée à la découverte de plusieurs ceintures supracrustales dans la sous-province archéenne de Minto dans l'Ungava québécois (Percival et al., 1992), a généré un intérêt nouveau pour l'exploration de reconnaissance dans ce secteur.

L'utilisation de cartes d'anomalies magnétiques résiduelles constitue une approche permettant de cibler relativement bien la présence éventuelle de formations de fer dans une région où la reconnaissance géologique est peu avancée, soit au 1:1 000 000 pour une grande partie de la péninsule (Stevenson, 1968). Cette approche permet d'isoler des régions favorables et d'évaluer de façon préliminaire l'extension latérale des unités ferrifères (et autres). Pour démontrer l'utilité de cette approche, l'auteur a sélectionné en 1992 la région du lac Dupire, située au centre de la péninsule entre la rivière aux Feuilles et la rivière aux Mélèzes. Cette région présente un très fort linéament magnétique positif continu, intensément plissé et entouré d'une large anomalie négative. Les travaux de terrain en 1994 ont confirmé l'existence de plusieurs horizons de formation de fer à magnétite et/ou grunérite associés à des assemblages de sédiments détritiques ou de laves et tufs basaltiques ou rhyolitiques. Ces assemblages forment de larges enclaves décakilométriques au sein de granitoïdes, le tout repris par de multiples failles de chevauchement plissées. Les roches sont métamorphisées au faciès des amphibolites et sont localement rétomorphisées au faciès des schistes verts. Au moins un horizon à cordiérite-anthophyllite d'au moins 6 km d'extension et de 2 à 5 m d'épaisseur a été reconnu.

Contrairement au gisement de Lupin où les principales minéralisations aurifères se concentrent au cœur des plis, toutes les anomalies aurifères significatives (275 à 3415 ppb) analysées à Dupire se situent dans des zones de cisaillement à proximité d'horizons mylonitiques associés à des plans de chevauchement. La métallogénèse s'apparenterait donc davantage au type Beardmore-Geraldton (Mason et McConnell, 1983). L'indice le plus important présente des minéralisations disséminées d'arsénopyrite, de pyrrhotite et de chalcopryrite adjacentes à des brèches de quartz-chlorite au sein de quartzite à magnétite. Cet assemblage au faciès des schistes verts ainsi que l'aspect idiomorphe et désorienté de l'arsénopyrite suggère une mise en place tardive de la minéralisation. Plusieurs indices de pyrite disséminée localisés près des chanières de plis se sont révélés stériles.

Cette approche d'exploration permet de reconnaître rapidement quelques autres cibles (certaines étant déjà connues), notamment: 1) la ceinture de Denys-Fagnant, située à 60 km au SE de Poste-de-la-Baleine, où existent des réserves de 383 Mt de fer (Eade, 1966); 2) la dépression magnétique de Chavigny, à 170 km au SE d'Inukjuak; 3) la ceinture de Kogaluk, à 210 km à l'est d'Inukjuak, où des valeurs atteignant 71 g/t d'or dans une formation de fer sont signalées

(Gros, 1993); 4) la ceinture de Vizien à 120 km au nord du lac Dupire, qui présente des horizons de sulfures disséminés aurifères dans des formations de fer silicatées associées à des zones d'altération à anthophyllite et/ou tourmaline (Percival et Card, 1992); 5) les lambeaux de roches supracrustales du domaine d'Inukjuak (Percival et al. 1992), qui comprennent notamment des lits de formation de fer à magnétite ou cumingtonite, des amphibolites et des intrusions ultramafiques (Lee, 1965); et 6) la ceinture du lac Aubert, à 400 km à l'est de Poste-de-la-Baleine, où Eade (1966) cite la présence de minéralisation de chalcopryrite-pyrite dans un assemblage de roches mafiques et de quartzite impure.

Références

Eade, K.E., 1966. Fort George River and Kaniapiskau River (West Half) Map-Areas, New-Québec; Commission géologique du Canada, Mémoire 339, 82 pages.

Gros, V., 1993. Permit 916 (Kogaluk Permit), Ungava Peninsula, Northern Québec; Cominco LTD. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM 52252.

Gross, G.A., 1988. Teneur en or et géochimie des formations ferrifères au Canada. Commission géologique du Canada; Étude 86-19, 54 pages.

Lee, S.M., 1965. Région d'Inussuaq-Pointe Normand. Ministère des Richesses naturelles; Québec, RG 119, 138 pages.

Mason, J.K. et McConnell, C.D., 1983. Gold Mineralization in the Beardmore-Geraldton Area; dans *The Geology of Gold in Ontario*, éditeur A.C. Colvine, Ontario Geological Survey Miscellaneous Paper 110, pages 84-97.

Percival, J.A. et Card, K.D., 1992. Vizien greenstone belt and adjacent high-grade domains of the Minto block. Ungava Peninsula, Québec; dans *Recherches en cours*, partie C, Commission géologique du Canada, pages 69-80.

Percival, J.A., Mortensen, J.K., Stern, R.A. et Card, K.D., 1992. Giant granulite terranes of northeastern Superior Province: the Ashuanipi complex and Minto block. *Journal canadien des Sciences de la Terre*; volume 29, pages 2287-2308.

Stevenson, I.M., 1968. A geological reconnaissance of Leaf River map-area, New-Québec and Northwest Territories. Commission géologique du Canada; Mémoire 356, 112 pages.

- GUIDES POUR LA PROSPECTION DES MINÉRAUX INDUSTRIELS

H.-L. Jacob et M. Bélangier (MRN)

La présente conférence vise à situer l'auditoire sur les grandes étapes à franchir dans le cadre de l'évaluation de gîtes pour les minéraux industriels. Elle mettra en évidence les particularités qui distinguent une bonne partie des minéraux industriels des métaux de base en ce qui concerne l'approche préliminaire à l'exploration, la mise en valeur et l'exploitation (les marchés).

Si la prospection pour plusieurs minéraux industriels peut sembler facile, celle-ci implique toutefois une sélection sévère quant au choix des substances, des zones à prospector ainsi que des indices à considérer.

Le choix des substances à prospector devrait être guidé par les possibilités offertes par le marché. À la différence des minéraux métalliques, chaque minéral industriel doit répondre à certains critères touchant l'offre et la demande. Les minéraux qui sont utilisés localement et qui font l'objet d'importation présentent un attrait non négligeable; c'est le cas pour le phosphate (apatite), la silice de haute pureté et le kaolin. D'autres minéraux offrent des perspectives intéressantes pour des marchés plus éloignés dont les tendances s'avèrent favorables à court ou moyen termes, actuellement ce serait le cas pour la wollastonite, le carbonate de calcium et la barytine.

Dans la détermination des zones à explorer, deux critères doivent entrer en ligne de compte : les contextes géologiques et l'aspect économique liés au type de substance recherchée. Un grand nombre de roches et de minéraux sont des matériaux liés au marché de commodités, c'est-à-dire qu'ils correspondent à des critères de production de masse avec une valeur relativement faible. Pour ce type de matériaux, la proximité des marchés et des infrastructures constituent les paramètres économiques déterminant pour la faisabilité d'une exploitation. Quant aux matériaux à forte valeur ajoutée, la localisation des zones à explorer prend une importance moindre dans la mesure où les marchés visés constituent des niches accessibles.

Les cibles d'exploration seront déterminées en fonction d'unités lithologiques précises ou de contextes géologiques favorables. Dans le cas où la roche ou le minéral (tels les grès, les calcaires...) est le constituant essentiel de l'unité, la prospection s'oriente sur des unités géologiques précises. Lorsque le minéral est communément associé à un environnement géologique, la prospection est guidée par l'identification de contextes géologiques favorables tels la présence d'auréoles de métamorphisme pour la prospection d'andalousite, de skarn pour le grenat, des complexes ophiolitiques pour la chromite, etc...

Pour ces deux types d'approche, la carte géologique du MRN constitue l'outil de base pour la détermination des zones à explorer.

Une fois faite la découverte d'indices, une évaluation préliminaire s'impose pour pouvoir vérifier certains paramètres essentiels de la roche ou du minéral en fonction des usages prévus. Une étude de certaines caractéristiques chimiques ou minéralogiques de la roche ou du minéral ou encore de certaines propriétés physiques peut s'avérer déterminante pour la suite des travaux. L'appréciation de la qualité des matériaux présents dans un indice est une phase relativement peu coûteuse si on la compare aux travaux nécessaires pour l'évaluation des volumes et de la distribution du minerai.

Les succès pour la prospection des minéraux industriels sont grandement dépendants des premières démarches qui consistent en vérifications de paramètres géologiques (superficies, teneurs, minéralogie, texture), évaluation d'infrastructures et opportunités de marchés.

Quelques exemples d'occurrences de minéraux industriels seront présentés pour mettre en évidence les méthodes d'investigation pour les contextes de minéralisations. L'importance des paramètres minéralogiques, physiques et chimiques sera mise en relief afin de mieux cerner les critères d'admissibilité du minerai pour une exploitation.

En guise de conclusion, il y a lieu de citer que :

- la prospection pour les minéraux industriels doit être orientée en fonction des marchés
- des méthodes de recherche simples et peu onéreuses peuvent être utilisées pour la plupart des minéraux industriels
- l'évaluation et la caractérisation de la ressource en vue d'usages précis sont les éléments clés pour déterminer la valeur d'un gisement
- le MRN via ses publications et bientôt le Sigéom met à la disposition des entrepreneurs des outils de premier ordre pour leur permettre de se tailler une place enviable dans le monde des minéraux industriels
- la Division des minéraux industriels offre aux intervenants dans les minéraux industriels des informations sur les actifs disponibles au Québec (les inventaires), et sur les caractéristiques recherchées dans les minéraux pour accéder aux marchés.

- LE PROJET DE SILICE DU LAC VIROT —
RÉGION DE FERMONT

Daniel Danis (Ressource Vogue inc.) et Jacques Trottier
(Novéder inc.)

La propriété du lac Virot occupe une superficie de plus de 50 km² à environ 4 km à l'ouest de Fermont; elle est traversée par des chemins forestiers. La région est accessible par la route 389 à partir de Baie-Comeau et par deux chemins de fer la reliant à la région de Sept-Îles — Port-Cartier.

Toutes les unités géologiques de la région sont d'âge Précambrien et appartiennent à l'extension de la Fosse du Labrador reprise par l'orogénie Grenvillienne. Ces unités géologiques font partie du Groupe de Gagnon qui a été subdivisé en unités lithostratigraphiques, les principales sont : la Formation de Wabush bien connue pour ses formations de fer et la Formation de Wapussakatoos constituée de quartzite de pureté et texture variables. Ces unités, en plus d'avoir subi un métamorphisme élevé, ont été affectées par au moins trois phases de plissement : la première est constituée de plis isoclinaux d'axes est-ouest avec un faible plongement vers l'est, la seconde par la superposition d'une série de plis isoclinaux d'axe nord-sud subhorizontaux sur la phase précédente. La dernière phase de déformation majeure consiste en de larges plis ouverts, d'axes grossièrement subverticaux, liée à la proximité du front du Grenville présent immédiatement au NW de la propriété.

Les travaux de A. Petryk du M.E.R. diffusés en 1987, ont permis d'identifier la présence d'une zone de silice de 300 m de longueur titrant 99,5 % SiO₂ qui est maintenant connue sous le nom de «Zone Petryk».

En 1993, Novéder inc. et le Fonds régional d'exploration minière de la Côte-Nord effectuèrent une cartographie géologique de l'ensemble de la propriété à l'échelle 1:5 000. Cette cartographie a permis de sélectionner 4 secteurs d'intérêt, soit la Zone Jaegger, la Zone MDC, la Zone Petryk et la Zone Crête. Les teneurs moyennes en silice des échantillons de surface pour la Zone Jaegger sont de 99,4 % SiO₂, 2 600 ppm Al₂O₃ et 900 ppm Fe₂O₃ tandis que la Zone Crête rapporte 99,75 % SiO₂, 900 ppm Al₂O₃ et 340 ppm Fe₂O₃.

Chacune de ces zones fut décapée et cartographiée à l'échelle 1:250, suivie d'un échantillonnage en tranchées dynamitées. Ces travaux ont permis de confirmer, en surface, la présence de zones de silice de haute pureté. Les travaux d'évaluation se sont poursuivis par une campagne de forages au diamant où seule la zone Jaegger a pu être évaluée. Sept courts trous de sondage y ont été effectués. Les résultats de ces analyses ont permis de calculer des réserves préliminaires. Évaluées sur une distance latérale de seulement 120 m, et limitées à une profondeur verticale de 25 m, des réserves de 387 987 t à une teneur moyenne de 99,53 % SiO₂, 2 066 ppm Al₂O₃ et 779 ppm Fe₂O₃ ont pu être calculées. Subdivisées en trois horizons stratigraphiques, il est possible de délimiter au sein de ces réserves, des blocs continus d'une section à l'autre. Sur l'horizon de haute pureté «A», les réserves géologiques calculées sont de 140 967 t à une teneur de 99,75 % SiO₂, 890 ppm Al₂O₃ et 370 ppm Fe₂O₃ et sur l'horizon «B», les réserves géologiques calculées sont de 107 400 t titrant 99,70 % SiO₂, 1 180 ppm Al₂O₃ et 330 ppm Fe₂O₃.

Après vérification, l'échantillonnage de surface sous-évaluait la teneur véritable de l'unité de silice. Ainsi, en prélevant nos échantillons à environ de 0,3 à 1,0 m sous la surface exposée

(et lessivée), nous nous trouvions à échantillonner dans la zone d'oxydo-réduction où les eaux de surface reprécipitent leurs contenus en fer issus du lessivage de surface.

Pour que de la silice soit utilisée dans la fabrication de produits métallurgiques, il lui faut absolument avoir, en plus d'une composition de haute pureté, un bon comportement physique en four. Le Centre de recherche minérale (CRM) a évalué plusieurs échantillons provenant de trois zones d'intérêt pour des tests de décrépitation. La majorité des échantillons testés ont un bon comportement métallurgique. Les six échantillons prélevés sur la Zone Jaegger ont tous passé un double test de décrépitation avec succès.

L'offre et la demande pour le silicium métal à long terme mérite un coup d'oeil. La prévision à long terme (1993-2000) entrevoit, après 1997, que la balance de l'offre et la demande sera bouleversée de façon importante. La production de silicium métal en 1993 était de 673 000 t compte tenu d'une augmentation de production en Amérique du Nord. La consommation était de 652 000 t. En 1994, à cause d'une reprise de la production en Amérique du Sud, on maintiendra l'excès de production sur la consommation tandis qu'après 1997 on prévoit un manque pour fournir la consommation.

Pour l'Amérique du Nord sur les deux types de marché (le chimique et métallurgique) la consommation demeure extrêmement forte. On anticipe même de fortes croissances pour 1995. Après le deuxième trimestre, la consommation nord-américaine devrait atteindre 234 000 t en 1994 et pourrait atteindre 250 000 t en 1995. En Europe, de la même façon qu'en Amérique du Nord, l'industrie chimique performe très bien et tous les producteurs sont à pleine capacité. On anticipe de nouvelles annonces d'expansion à court terme ce qui affectera la demande de silicium métal à moyen et long terme. La consommation d'environ 215 000 t devrait augmenter jusqu'à 230 000 après le deuxième trimestre de 1995. Au Japon, la récession qui perdure et la décroissance de l'industrie automobile affectent le marché du silicium. On note cependant que la demande pour le grade chimique montre une croissance constante, la consommation globale actuelle de 145 000 t devrait atteindre 151 000 t en 1995.

Entraînée par la force de l'industrie des silicones, la demande de silicium métal est en forte croissance et cette tendance devrait se maintenir pour le futur avec un accroissement annuel de 30 000 t. Ce taux de croissance pourrait même être dépassé si on constate une reprise du secteur automobile en Europe (mi-1995). En deçà d'une consommation annuelle de 715 000 t (mi-1995), les ajustements de production en cours devraient suffire à combler la demande et ce, en comptant l'apport des pays de l'Est. Si on ne tient pas compte de la capacité de production des pays de l'Est pour les années au-delà de 1995 et en considérant une production de plus de 90 % de la capacité installée de toutes les usines connues, on demeurera néanmoins avec un surplus de la demande sur l'offre de 35 000 t par an pour les prochaines années.

L'industrie devra considérer des projets majeurs d'ajouts à la capacité de production et ces ajouts devront être en mesure de fournir un fort pourcentage de silicium métal grade chimique afin de satisfaire les marchés des silicones.

Ressources Vogue inc. qui prend le relais de Novéder inc. visera donc à étendre les réserves du lac Virot à plus de deux millions de tonnes en silice de haute pureté afin d'offrir une alternative d'approvisionnement pour une usine de silicium métal grade chimique.

- DU DÉVELOPPEMENT DE SCHÉMA DE TRAITEMENT À LA PRODUCTION

Denis Cotnoir et Maryse St-Jean, Centre de recherches minérales

Le développement d'un schéma de traitement d'un minéral passe en premier par une bonne connaissance des caractéristiques minéralogiques et chimiques de la roche mère et des minéraux recherchés. Cette acquisition de connaissance se fait lors de l'étape de la caractérisation qui précède le développement du schéma de traitement.

Préalablement au développement du schéma de traitement, une revue des divers procédés métallurgiques qui permettent de séparer et de concentrer le minéral visé est effectuée.

Le choix d'une ou de plusieurs techniques est basé sur la complexité structurelle de la roche mère, des minéraux accessoires et du minéral recherché.

Le développement du schéma de traitement comprend plusieurs étapes en soit. Premièrement, la séparation du minéral recherché de la gangue et des minéraux accessoires. En deuxième, la concentration ou le traitement (micronisation, classification, etc.) du minéral pour en faire un ou des produits qui rencontrent les normes du marché. Troisièmement, l'optimisation de chacune des étapes du schéma de traitement constitue la dernière étape technique.

Une fois le développement du schéma de traitement complété en y incluant les vérifications de chaque stage en regard des normes environnementales, l'étape de démonstration à l'échelle du pilotage suit.

Cette étape vise à confirmer les données techniques générées lors du développement du schéma de traitement en laboratoire. Elle permet de démontrer à une plus grande échelle, la faisabilité technique d'un procédé en plus de mettre en évidence les problèmes de l'ensemble des étapes de traitement et de recirculation des produits. Elle sert enfin de générateur d'information pour la conception de l'usine et pour l'étude de faisabilité économique.

Une fois toutes ces étapes franchies, la conception de l'usine ainsi que l'évaluation des coûts de production s'amorcent.

Enfin, lorsque le financement est réalisé, la construction de l'usine débute et quelques mois plus tard la production démarre.

Pour bien saisir le propos de cette conférence, un minéral ayant beaucoup de potentiel actuellement, en l'occurrence l'apatite, sera cité en exemple afin de démontrer la complémentarité de la minéralurgie à la géologie.

- LE GRAPHITE NATUREL CRISTALLIN : UN MARCHÉ DIFFICILE. L'EXEMPLE DE STRATMIN GRAPHITE

Pierre Daniellou (Stratmin Graphite)

Le concentrateur du Lac-des-Îles (région de Mont-Laurier) de Stratmin Graphite est en opération depuis 1990. C'est probablement aujourd'hui le site le plus important au monde d'exploitation de graphite naturel cristallin, avec une production avoisinant 24 000 t/an.

Le gisement a été découvert en 1987, dans une période d'intenses prospections pour ce minéral au Québec et dans le reste du Canada. Des difficultés réelles ou supposées des producteurs chinois et le développement des usages du graphite dans le domaine des réfractaires expliquaient le niveau des cours atteint à la fin des années 80. À la différence d'autres projets graphite, celui de Stratmin a été mené à une vitesse record, la commercialisation intervenant à peine trois ans après la découverte.

Le marché du graphite, vu sous l'angle de la demande, présente des caractéristiques qui peuvent paraître a priori séduisantes. Les usages sont multiples, allant de l'industrie réfractaire traditionnelle (briques magnésic-graphite et produits alumine-graphite) aux joints d'étanchéité («gaskets»), des lubrifiants aux applications dans le domaine de la friction, des crayons aux creusets, etc.

Le caractère réfractaire du graphite, sa structure en lamelles, son pouvoir lubrifiant, sa capacité à conduire la chaleur et l'électricité expliquent cette diversité d'applications.

Néanmoins la situation de l'offre est moins satisfaisante pour le producteur nord-américain; plusieurs provinces chinoises se livrent à une concurrence féroce entre elles, et, globalement les Chinois restent les maîtres du marché. D'autres pays du Tiers-Monde (Tanzanie, Mozambique, etc.), à la recherche de devises, conduisent des développements dont la rentabilité paraît pour le moins incertaine. Les autres producteurs traditionnels survivent grâce à un marché intérieur protégé (Brésil) ou à des coûts de main-d'oeuvre très bas (Madagascar, Zimbabwe).

L'évolution du rapport demande/offre, pour un produit dont la consommation totale reste limitée à l'échelon mondial entre 150 000 et 200 000 t, explique la chute dramatique des prix observée depuis 1990. Globalement, et en moyenne, ceux-ci ont été divisés par deux.

Une analyse plus fine montre néanmoins que l'évolution est différente suivant les catégories de produits (c'est-à-dire la granulométrie et la teneur). Certaines catégories doivent en effet être considérées comme des commodités où tous les types de graphite sont substituables. La concurrence est très forte, et le consommateur n'acceptera de payer qu'une modeste «prime à la qualité». D'autres catégories, peu nombreuses, peuvent être assimilées à des spécialités. Il s'agit de concentrés où la nature même des paillettes (chimie des impuretés, etc.) les rend particulièrement adaptés à certains usages industriels précis. Ce sont des «niches» où la concurrence sera limitée à un nombre plus réduit de joueurs.

Le producteur cherchera bien évidemment à développer ces marchés de spécialités. Cette démarche est cependant longue et aléatoire. Les habitudes des consommateurs industriels évoluent lentement, et ceux-ci ne certifieront un nouveau fournisseur qu'après avoir réalisé de nombreux tests. Sept ans

peuvent parfois s'écouler entre les premiers essais d'un nouveau minéral dans le domaine des freins et la commercialisation à grande échelle!

Il est donc très difficile de définir ces marchés de spécialités au moment de l'étude de faisabilité. Ce n'est qu'au fur et à mesure des années, et par des contacts directs et très étroits avec ses clients que le producteur de graphite pourra identifier les «niches» possibles pour ses concentrés. Un effort de Recherche Développement soutenu, et parfois difficilement accessible à une entreprise de taille moyenne ou petite, est toujours requis.

L'étude de marché est donc l'étape la plus critique d'un nouveau projet dans le domaine des minéraux industriels. Elle devra se garder de tout optimisme, et prendre en compte la grande inertie du comportement des utilisateurs. C'est parfois le contact avec l'utilisateur final qui fournira les indications les plus précieuses.

- NOUVELLES AVENUES DE VALORISATION DES TOURBIÈRES AU QUÉBEC

Léon Étienne Parent, Département des sols, Université Laval

Les tourbières couvrent près de 12×10^6 ha au Québec, soit 9 % du territoire, et renferment plus de 350×10^9 m³ de tourbe. La ressource n'est pas uniformément répartie dans la zone habitée du Québec (tableau 1).

Tableau 1 Réserve de tourbe au Québec

Région	Superficie	Volume de H ₁ -H ₄	Volume de >H ₄
	ha	10 ⁶ m ³	10 ⁶ m ³
Québec-Appalaches	16 818	5 540	332 940
Bas St-Laurent	?	91 470	148 350
Basse Terres du St-Laurent	34 674	30 800	660 600
Lac St-Jean	32 405	95 930	574 990
Abitibi	85 746	?	?
Côte-Nord	15 570	145 120	303 860

Dans les Basses Terres du Saint-Laurent, les tourbières sont cultivées pour les productions maraîchères (8 000 ha dont 40 % en carotte et plus de 12-15 % chacun pour l'oignon et la laitue) et pour la production de canneberges (environ 400 ha). Leur zone climatique favorable ne dépasse pas Drummondville vers l'est. Les zones plus nordiques comme le lac St-Jean et la haute Côte-Nord accueillent les atocatières. L'expansion rapide de la production d'atocas au Québec est due à la forte demande d'atocas pour l'industrie de la transformation aux États-Unis. Cependant, notre matériel génétique provient de zones climatiques moins froides et les cultivars américains ne sont pas tous bien acclimatés. C'est pourquoi, nous avons entrepris un inventaire de stocks indigènes. Nous avons prospecté dans plusieurs tourbières à la recherche de matériel génétique produisant des fruits de qualité commercialisable. Le matériel fut acheminé à une station de recherches qui verra à le sélectionner et à le purifier des virus et autres caractéristiques indésirables. Cette démarche est porteuse d'avenir pour les régions, puisque peu de matériel génétique indigène (à part le bleuet nain) est utilisé à des fins de production agricole en grands champs au Québec. Les tourbières recèlent plusieurs espèces potentiellement utiles à l'horticulture fruitière ou ornementale.

L'exploitation de la tourbe est une industrie traditionnelle sur 2 500 ha dans plusieurs régions du Québec, en particulier le Bas St-Laurent, la Côte-Nord et le Lac St-Jean. Le produit commercial est la tourbe de sphaignes peu décomposée vendue sur le marché de l'horticulture et, plus récemment, sur le marché de la transformation (produits hygiéniques). Les rejets de l'industrie de la transformation conservent une valeur commerciale intéressante pour l'amélioration des sols sableux utilisés pour les productions légumières. Par ailleurs, les réserves de tourbe brune demeurent considérables et les occasions d'affaires ont été peu développées (p.e. fabrication de biofiltres pour fosses septiques).

Des recherches bibliographiques sur la diversification de l'utilisation de la tourbe dans d'autres pays montrent que les tourbes moyennement (H₂ - H₆) («tourbes brunes») à bien décomposées («tourbes noires ou combustibles») peuvent servir à la fabrication de composts instantanés et d'engrais organominéraux (EOM). Les composts instantanés peuvent être fabriqués en injectant de la liqueur d'ammoniac dans la tourbe, compte tenu de son pouvoir absorbant. En raison de la solubilisation des substances humiques (SH) de la tourbe par l'ammoniac, le compost instantané noircit rapidement. Il posséderait des propriétés améliorantes du sol équivalentes à trois fois l'apport de tourbe brute et à deux fois celui de la tourbe compostée avec des engrais de ferme. La conversion de ce compost en humus stable dans le sol est supérieure à 90 %, ce qui contribue à améliorer la qualité des sols agricoles. Les EOM sont des engrais granulaires contenant généralement 30 % de tourbe et 70 % d'engrais minéraux conventionnels, tels l'urée, le phosphate biammoniacal (PBA) et le muriate de potasse. L'urée et le PBA libèrent de l'ammoniac qui solubilise les SH de la tourbe. Les SH stimulent les réactions biologiques dans l'environnement du granule. Comme l'efficacité de l'azote et du phosphore est augmentée, on a besoin de moins d'ingrédients actifs par ha qu'avec l'engrais conventionnel pour obtenir des rendements égaux ou supérieurs. Nous avons obtenu en moyenne plus de 10 % d'augmentation de rendement de pommes de terre dans l'Est du Québec avec les EOM. Les gains environnementaux des EOM comprennent : moins de pollution diffuse par l'azote et le phosphore et un apport d'humus équivalent aux pertes annuelles par minéralisation, ce qui maintient la durabilité de l'agroécosystème. Nous avons entrepris des recherches sur les consignes de fabrication des EOM en usine. Les meilleures tourbes sont des tourbes moyennement à bien décomposées (>H₄), contenant peu de cendres (<15 %), et dont le pH au KCl 1N est inférieur à 5,0. La température de séchage des granules ne devrait pas dépasser 80-85° C pour éviter les pertes d'ammoniac provenant du PBA ou de l'urée. La nitrification de l'ammonium est progressive mais soutenue dans le sol, ce qui améliore l'efficacité de l'azote ajouté. Les SH protègent les phosphates contre une trop forte fixation par les sesquioxides du sol.

Références

Bélanger, A., Potvin, P., Cloutier, R., Caron, M., Thériault, G., 1987 - La Tourbe une ressource d'avenir. C.Q.V.B. et Centre de recherche Premier. Manuel didactique disponible au C.Q.V.B.

Abbès, C., Parent, L.E., Varam, A., 1993 - Ammonia sorption by peat and N fractionation in some peat-ammonia systems - Fertilizer Research 36, p. 249-257.

Vaillancourt, N., Parent, L.E., Buteau, P., 1994 - Caractérisation des tourbes du Québec comme adsorbant du gaz ammoniacal; Ministère des Ressources naturelles du Québec, MB 94-38.

LES DÉCOUVERTES DES GISEMENTS D'OR ET DE MÉTAUX DE BASE AU QUÉBEC DE 1850 À 1991. IMPLICATIONS POUR L'EXPLORATION.

Jean-Marc Lulin et Jacques Bonneau

De 1850 à 1991, 169 gisements économiques d'or et de métaux de base ont été découverts au Québec. L'étude vise à dégager une image globale des découvertes réalisées au Québec et d'en tirer les implications pratiques pour l'exploration.

Les paramètres suivants ont été inventoriés pour tous les gisements: année et méthode de découverte, tonnage extrait et en réserve, poids métal extrait et en réserve, type géologique. D'autres paramètres sont également considérés, notamment les dépenses annuelles d'exploration établies à partir de 1946. Ces données sont ensuite traitées de façon à caractériser les aspects suivants:

- périodes et méthodes de découverte;
- répartition géographique et en profondeur des gisements;
- répartition par province géologique;
- répartition par type géologique;
- dimension économique des gisements;
- évolution des coûts de découverte;
- situation actuelle des réserves minières.

Les principaux points qui ressortent sont:

- le rôle déterminant de la prospection de surface comme méthode de découverte, surtout des années 1920 à 1950. Près de 59% des gisements et 62% du tonnage extrait sont ainsi identifiés. Actuellement, les succès en exploration sont surtout liés à l'utilisation intégrée de différentes méthodes géoscientifiques (méthodes géophysique, géochimie, etc.)
- l'extrême inégalité dans la distribution spatiale des mines. Par exemple, l'Abitibi-Témiscamingue correspond à 6% de la superficie du Québec mais rassemble 89% des gisements correspondant à 99% de l'or, 79% du cuivre et 91% du zinc produits au Québec.
- la plupart des mines ont jusqu'à présent été découvertes en surface ou en sub-surface; 92% des gisements ont leur sommet entre 0 et 100 m de profondeur; les gisements cachés profonds (8%) sont situés dans les camps miniers matures.
- les quelques gros gisements ont une extrême importance par rapport aux nombreuses petites mines. Ainsi, 35 mines (soit 21%) ont un tonnage > 5Mt mais représentent près de 80% du tonnage connu, évalué au total à 783 Mt.
- les types géologiques prépondérants sont les gisements d'or de type "veine" (79 mines, soit 47%) et les sulfures massifs volcanogènes (57 mines, soit 34%)

Les implications possibles pour l'exploration sont présentées:

- le potentiel de découverte au Québec apparaît encore considérable d'après plusieurs éléments convergents: l'inégalité dans la répartition spatiale des mines fait ressortir de larges secteurs favorables sous-explorés pouvant notamment inclure de nouveaux types de gisements; l'abondance des découvertes de surface par rapport aux découvertes profondes permet de croire à un large potentiel en profondeur dans certains secteurs. De plus, chaque cycle de découverte amène des gisements majeurs et la proportion relative des gisements majeurs, moyens et petits tend à demeurer constante.
- les stratégies d'exploration visant la recherche de gisements majeurs (> 5 Mt) apparaissent plus

compétitives. Si des succès sont obtenus, ils ont pour effet d'abaisser de façon significative les coûts de découverte et de renouveler de façon durable les réserves.

- les gisements de métaux de base apparaissent plus profitables que les gisements d'or. En effet, leur valeur Net Smelter Return est comparable mais les coûts de découverte pour les métaux de base sont moindres.
- la recherche et l'application de nouvelles technologies, de nouveaux concepts sont des éléments essentiels pour favoriser l'émergence de nouveaux bords miniers.
- en fonction du niveau de production et des coûts de découverte actuels, l'investissement minimal en exploration pour renouveler les réserves minières devrait être de l'ordre de 150 millions de dollars par année.

- **LE PLUTON DE POULARIES: MODE DE MISE EN PLACE ET SYSTÈME MINÉRALISATEURS**

CHOWN, E.H., DAIGNEAULT, R. et MUELLER, W.
Sciences de la terre, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, G7H 2B1

Le batholite de Poularies est un pluton synvolcanique situé dans la zone volcanique nord de la Sous-province d'Abitibi qui affleure sur une superficie de 275 km², dans la région sud de LaSarre, au Québec. Le batholite, qui est légèrement allongé selon une direction nord-est, est constitué d'intrusions successives de diorite, de diorite quartzifère, de tonalité à hornblende et de tonalite à biotite (feldspath potassique). Les relations de contact, le contenu des brèches ignées et le recouplement par des dykes confirment la séquence d'intrusion. Les essaïms de dykes sont localement très bien développés, particulièrement dans les phases de bordure et dans les roches encaissantes.

La géochimie des principales phases et des dykes démontre une affinité calco-alcaline avec une abondance restreinte en éléments de terres rares, ce qui suggère une affinité avec un système d'îles-en-arc primitif. La profondeur de mise en place du pluton peut être estimée par le géobaromètre de Al_T dans les amphiboles. Celles-ci indiquent une pression de 1,5-1,9 kbar (4-6km) pour la mise en place du pluton actuel qui est dérivé d'un réservoir plus profond (2,5 kbar).

La foliation magmatique est orientée selon une direction nord-est parallèle à l'allongement du pluton, et la linéation magmatique possède une faible plongée. La structure et la disposition asymétrique des unités intrusives suggèrent un mode d'emplacement par injections successives sub-parallèles. La déformation post-consolidation est limitée à d'étroites zones autour du contact et à deux zones de mylonite nord-sud.

Un patron d'altération discret est discerné dans la partie centrale et sud-est du pluton. Une intense argilisation des plagioclases est très répandue, et la propylitisation est présente dans une zone restreinte vers la bordure sud-est où un essaïm de dykes de direction sud-est (120°) est bien développé. Les indices de Mo-Cu de Fabiola dans cet endroit sont connus depuis quelques années.

Le batholite a servi comme contre-fort durant la déformation régionale, et les plutons syntectoniques de Colombourg et de Palmarolle se sont introduit le long des bordures nord et ouest du batholite.

- **LES PLUTONS "SYNTECTONIQUES" DANS LES SECTEURS DU LAC ABITIBI ET DE MANTHET (FÉNELON-DÉTOUR): ÉVOLUTION STRUCTURO-MÉTAMORPHIQUE ET DISTRIBUTION AURIFÈRE RÉGIONALE.**

S. Lacroix, E.W. Sawyer, E.H. Chown, W.J. Davis

La déformation et l'emplacement de plutons "syntectoniques" ont représenté deux manifestations de l'orogénie kénozoïque dans la Ceinture de roches Vertes de l'Abitibi (CVA). L'évolution structurale a consisté en deux phases significatives: (1) une phase D₁ de raccourcissement NNE-SSO, qui a notamment impliqué des failles de chevauchement à vergence vers le SSO, et (2) une phase D₂ de raccourcissement NNO-SSE dont les manifestations les mieux connues sont les failles de décrochement dextre orientées NO-SE et la réactivation dextre des failles D₁ à pendage abrupt. Les âges absolus de l'emplacement des plutons "syntectoniques" sont bien connus (2703-2690 Ma), mais les connaissances sur leurs modes d'emplacement et leurs relations précises avec la déformation polyphasée demeurent fragmentaires.

À l'ouest de LaSarre, les plutons "syntectoniques" de LaReine et du lac Abitibi sont entourés d'une large zone de basaltes et de komatiites amphibolitiques du Groupe de Stoughton-Roquemaure. Cette zone est dominée par des tectonites linéaires à faible plongée vers le NNO, et des fabriques planaires qui définissent régionalement une large faille de chevauchement ENE à vergence SSE et des failles de décrochement dextres ESE et SSE. Les failles de chevauchement et de décrochement appartiennent à la phase structurale D₂; elles ont évolué d'un style ductile (au faciès amphibolite) vers un style fragile-ductile (faciès schiste vert rétrograde). Il est possible de démontrer la nature partiellement synchrone de l'emplacement des plutons, de la phase structurale D₂ et du métamorphisme.

Les plutons Bordiers (B1-B2-B3) et de Jérémie sont situés dans un contexte lithologique (basaltes et komatiites), structural (failles de chevauchement ENE et de décrochement ESE et SSE) et métamorphique (faciès amphibolite à schiste vert) similaire, au contact nord de la CVA avec la sous-province de l'Opatica. Par contre, les linéations plongent vers le SE et les failles de chevauchement possèdent un pendage vers le SE.

Une compilation des travaux d'exploration illustre que les minéralisations aurifères apparaissent associées régionalement aux failles dextres SE dans le secteur de Fénelon-Détour, alors qu'elles sont présentes dans des structures NNE transverses aux plutons dans le secteur du lac Abitibi. Les minéralisations aurifères semblent associées aux cisaillements tardi-D₂ de nature fragile-ductile, soient des veines de cisaillement (Fénelon-Détour) ou des veines de tension (Lac Abitibi).

Nos travaux illustrent que: 1) des failles de chevauchement ENE ont exprimé un raccourcissement NNO durant la phase structurale D₂ (dite de transpression), 2) plusieurs plutons "syntectoniques" se sont mis en place pendant la phase D₂ et sont donc "syn-D₂", 3) de grands secteurs de la CVA sont dominés par une déformation D₂ régionale, 4) des minéralisations aurifères semblent associées à des cisaillements fragiles-ductiles tardi-D₂ dans ces secteurs.

- U-PB ZIRCON GEOCHRONOLOGY OF MAGMATISM, DEFORMATION AND MINERALIZATION AT THE SELBAIE Cu-Zn-Ag-Au MINE, HARRICANA - TURGEON AREA, ABITIBI SUBPROVINCE, CANADA.

calc-alkalic, volcanic - plutonic suite at 2725-2730 Ma, at the peak of volcanic activity in the Harricana - Turgeon area.

Barrie, C.T., BP Resources Canada Limited*, 890 W. Pender Vancouver, B.C. V6C 1K5 (*now at GSC, 601 Booth St. Ottawa, Ontario K1S 2W2) and Krogh, T.E. Department of Geology, Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park, Toronto, Ontario, M5S 2C6

The Selbaie Cu-Zn-Ag-Au deposit comprises 1) bedded, unmineralized quartz-pyrite sinter-like blocks to 20 m x 20 m x 7 m; 2) lower grade disseminated, stratiform, and brecciated siliceous ore in the A1 zone, and 3) lenses of epithermal-like copper-rich quartz sulfide veins and breccias (A2 lenses and B zone: up 4% Cu, 2% Zn, 20 g/t Ag, 2 g/t Au). The mine sequence stratigraphy comprises felsic and intermediate calc-alkalic tuffs and flows. Mine sequence felsic volcanic rocks and a tonalite phase from the adjacent Brouillan pluton are calc-alkalic and their geochemistry is compatible with a cogenetic relationship. Planar fabrics that cut ore and host rocks record north-south compression. These fabrics and the ore lenses are truncated by the Brouillan faults, a serie of sub-parallel, west-directed, predominantly brittle thrusts along which the Brouillan pluton was emplaced above the mine sequence stratigraphy.

Galenas from stratiform and vein ore have uniform lead isotope compositions of $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 13.184 - 13.211$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 14.351 - 14.369$, and $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 33.039 - 33.100$ (n=5), among the most primitive of Abitibi VMS deposits. They have model ages that range from 2.70 Ma to 2.68 Ma (2-sigma errors of 6-10 Ma).

A U-Pb zircon age of 2729 \pm 3/-2 Ma for a sericite-altered quartz porphyry flow up-section from the bedded quartz-pyrite sinter-like blocks provides a post-mineralization age for stratiform mineralization. A2 zone epithermal mineralization is cut by a felsite dike, and both predate the development of E-W fabrics. A U-Pb zircon age for one felsite dike is 2726 \pm 3 Ma, slightly younger but overlapping at the 2-sigma level with the quartz feldspar porphyry flow, indicating that the epithermal mineralization was nearly coeval with the stratiform mineralization.

A sample of sheared, chloritic granodiorite taken from one of the Brouillan faults within the Brouillan pluton has a complex zircon population. Six concordant, abraded fractions or individual grains have $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ minimum ages between 2729 Ma and 2694 Ma (2-sigma errors $< \pm 4$ Ma). Decreasing $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ages are accompanied by decreasing Th, U and Pb concentrations and decreasing Th/U, suggesting the formation of low Th and U-zircon grains occurred in the presence of fault-related fluids. These U-Pb data are interpreted as representing a $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ minimum age for the Brouillan pluton at 2729 \pm 4 Ma, coeval with the quartz porphyry flow and both mineralization types, and an age of circa 2.69 Ga for fluid migration during thrust fault movement. Fault-related fluid migration may have partially reset the galena lead isotope systematics also.

Collectively, the geology, geochemistry and geochronology establish that a single, transgressive, shallow water stratiform - epithermal ore-precipitating system formed within a developing

- CISAILLEMENT, RAMPES ET PLISSEMENTS À LA MINE CASA-BERARDI OUEST, ABITIBI, QUÉBEC; IMPLICATIONS SUR LA GÉOMÉTRIE DES GISEMENTS D'OR.

Luc Théberge, Normand Goulet et Michel Jébrak, Dept. des Sciences de la Terre, Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, succursale centre-ville, Montréal, Qc. H3C 3P8; Donald Trudel, Les Mines Casa-Berardi inc., C.P. 160, La Sarre, Qc. J9Z 2X5

Les minéralisations aurifères d'âge archéen de la région de Casa-Berardi sont localisées dans le Sillon Harricana-Turgeon dans la sous-province de l'Abitibi, le long de la zone tectonique de Casa-Berardi (ZTCB). Cette zone d'intense déformation orientée est-ouest

(> 80 km x 5 km), est en grande partie incluse au sein des unités sédimentaires - conglomérats polygéniques, faciès détritiques distaux et formations de fer - et volcaniques du Groupe de Taïbi, qui encaisse les minéralisations.

L'étude structurale effectuée à la mine Casa-Berardi-Ouest montre l'évolution de ces séquences durant la déformation régionale ductile à ductile-cassante d'âge archéen. Au niveau de la mine, la ZTCB comprend principalement la faille Sud et la faille Casa Berardi. Dans un premier temps, une déformation ductile polyphasée développe deux schistosités pénétratives (D1 et D2) associées à la formation de plissements et de zones cataclastiques et protomylonitiques. Ces dernières ont permis la percolation pré- à tardi-D2 des fluides hydrothermaux et le dépôt des minéralisations parallèlement à la schistosité majeure S2.

Au sud de la faille Casa-Berardi, les unités lithologiques ont par la suite été fortement imbriquées et chevauchées vers le nord en utilisant la schistosité majeure comme plan préférentiel de cisaillement. Ces failles de chevauchement de type duplex sont faiblement pentées vers le sud, ou plus fortement le long de rampes; les indicateurs cinématiques montrent une vergence vers le nord. Des plis d'entraînement ouverts (D3) plongeant faiblement vers le sud-ouest et possédant un faible clivage de fracture (S3), font onduler toutes les structures de même que les zones minéralisées. Ces plis sont eux-mêmes replissés de façon orthogonale par une quatrième phase de plissement (D4), créant des structures en dôme et bassin. Au voisinage de la faille Sud et de la faille Casa-Berardi, les plis d'entraînement (P3) deviennent plus serrés et sont recoupés par ces failles majeures au comportement fragile. La faille Sud pentée à 60° vers le sud possède un rejet inverse tandis que la faille Casa-Berardi pente à 80° vers le nord et possède un rejet inverse dominant avec une composante latérale mineure. La ZTCB rejoue tardivement de manière cassante avec un jeu de faille normale senestre d'orientation nord-sud.

La mine Casa-Berardi Ouest montre donc que certains gisements d'or ont subi des déformations ductiles plicatives tardives et de faible intensité, mais dont les conséquences sur la géométrie des zones minéralisées sont exceptionnelles.

- CARACTÉRISATION GÉOLOGIQUE, STRUCTURALE ET MÉTALLOGÉNIQUE DU GISEMENT AURIFÈRE DE LA MINE GÉANT DORMANT, PARTIE CENTRALE DE L'ABITIBI.

D. Gaboury (CERM-UQAC), G. Tourigny (SGNO), E. Belzile (Cambior) et R. Daigneault (CERM-UQAC)

La mine d'or "Géant Dormant" (Cambior / Aurizon) est située à 65 km au N d'Amos. Le gisement peut être subdivisé en deux parties sur la base de la distribution spatiale de la minéralisation, à savoir: la nouvelle mine au N et l'ancienne mine au S. Les lithologies sont globalement orientées E-W avec un fort pendage vers le S. Un corps "dacitique" homogène et de forme lenticulaire occupe la partie centrale de l'exploitation, entre l'ancienne et la nouvelle mine. Il est ceinturé au N et au S par des assemblages volcano-sédimentaires composés de filons-couches mafiques interlités de niveaux de roches sédimentaires (pélites, cherts et formations de fer) et de roches felsiques altérées. À l'extrême N, des basaltes coussinés à polarité S constituent l'unité la plus ancienne de la mine. De nombreuses générations de dykes felsiques à mafiques, dont certaines sont tardives par rapport à la minéralisation, recoupent la séquence lithologique. Toutes ces lithologies, incluant les dykes, sont métamorphosées au faciès des schistes verts. La déformation enregistrée par les roches est particulièrement faible et fut concentrée dans les horizons de roches sédimentaires. Les filons-couches mafiques sont en général dépourvus de schistosité alors que certains horizons sédimentaires séricitisés sont affectés par une schistosité S1 subverticale et d'orientation E-W. Une linéation d'étirement verticale L1 est développée dans les zones schistosées. La relation angulaire en section entre le litage SO et la schistosité S1 indique que l'ensemble de la mine est située sur le flanc S d'un anticlinal régional d'orientation E-W et de plongée sub-horizontale et ce, en considérant une polarité S des couches. La minéralisation économique se présente sous deux faciès différents. Le premier correspond à des veines de quartz enfumé et/ou laiteux qui renferment jusqu'à 60% de sulfures: pyrite, pyrrhotite, sphalérite et chalcopryrite. Les veines possèdent deux attitudes principales, soit E-W avec un pendage fort vers le S et N-S avec un pendage modéré vers l'E. Elles possèdent de nombreuses ramifications et sont composées d'injections multiples. L'altération hydrothermale visible en bordure des veines est généralement nulle. Le second faciès correspond à des horizons de sédiments schistosés ou non qui sont injectés d'une ou de plusieurs veinules de quartz enfumé et/ou laiteux contenant des proportions variables de pyrite. Par endroits, ce faciès de minéralisation prend la forme d'une pyritisation de l'interface entre certains lits sédimentaires. Les deux faciès de minéralisation sont contemporains et contrôlés par la nature de la roche encaissante. L'interprétation génétique préliminaire suggère que l'introduction de la minéralisation est un phénomène précoce par rapport à la déformation régionale.

- LES MINÉRALISATIONS DE TYPE CU-MO-AU PORPHYRIQUE ET LES GISEMENTS CU-AU FILONIENS DU LAC DORÉ, CHIBOUGAMAU, PROCESUS HYDROTHERMAUX DISTINCTS OU ÉVOLUTION D'UN MÊME ÉVÉNEMENT MINÉRALISATEUR?

Pierre Pilote, C. Dion, J. Cimon - (MRN), R. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair - (CGC), Réal Daigneault, Martin Magnan - (UQAC)

L'existence de plutons d'âge Archéen contenant des minéralisations de type Cu-Au porphyrique est connue au Québec, particulièrement dans les régions de Chibougamau (Kirkham, 1972; Cimon, 1973) et de Rouyn-Noranda. La région de Chibougamau se distingue par le fait que des minéralisations de type porphyrique en Cu-Mo-Au sont spatialement adjacentes et/ou sont superposées par des minéralisations en Cu-Au de types filons. Des exemples de ces derniers types sont les mines Principales, Merrill, Copper Rand et Portage. Les filons sont logés dans des zones de cisaillement contenant différentes variétés de dykes porphyriques et sont encaissées à l'intérieur des faciès anorthositiques du Complexe du lac Doré (CLD). Plusieurs de ces dykes sont analogues aux faciès intrusifs les plus différenciés retrouvés dans le pluton de Chibougamau (Racicot et al., 1984). Allard (1976) fait une revue exhaustive de l'historique des travaux d'exploration réalisés dans le CLD.

Le gîte de Cu-Mo porphyrique du lac Clark est encaissé dans le granophyre et l'anorthosite gabbroïque du CLD. La minéralisation, présente sur une superficie d'environ 1,5 km², consiste en chalcopryrite et en molybdénite disséminées dans des fractures d'extensions et des veinules dont les orientations varient entre 120° et 150°. Des relations systématiques de recoupement dans la mise en place des veinules stériles, de caractère oxydant, et celles minéralisées plus réductrices sont communément observées. Des dykes porphyriques en quartz et en feldspath recoupent et sont recoupés par le système minéralisateur porphyrique et peuvent être qualifiés d'interminéraux. Des brèches de diatreme, elles aussi minéralisées, marquent la fin du système minéralisé porphyrique.

La fosse à ciel ouvert du gîte Merrill représente un exemple du type de minéralisation filonien en Cpy-Py-Mo Au (voir Sinclair et al., 1994). Ces filons, semi-massifs à massifs sont orientés à 120°. Des fractures d'extension précoces, analogues à celles décrites plus tôt au lac Clark, sont communément empruntées par ce type de minéralisation. Une intrusion tonalitique porphyrique à quartz et feldspath avec Py disséminée prend place dans la partie SE de cette fosse et semble recouper la plupart des filons minéralisés et certains dykes aphanitiques précoces. Cette intrusion, nommée phase Merrill, recoupe les faciès précoces du pluton de Chibougamau et se poursuit au SE sur la péninsule Gouin. Cette phase, et/ou plusieurs autres similaires, s'avère la source de nombreux dykes chimiquement comparables et de même nature disposés de façon concentriques sur un rayon de 2 à 4 km autour de l'île Merrill (Maillet, 1978). Des veines de quartz-Mo recoupent cette phase dans la carrière Merrill. Les fractures d'extension précoces et les dykes sont empruntés et/ou plus ou moins oblitérés par des zones de cisaillement ductiles orientées 120° et d'échelles variées.

Cette réactivation de fractures d'extensions précoces semble être un trait marquant de l'ensemble des gîtes de Cu-Au filoniens du secteur du lac Doré. Ce phénomène est d'ailleurs

particulièrement bien exposé sur les affleurements du Complexe du lac Doré en miniature (Robert, 1994).

Une hypothèse de travail présentement considérée est qu'une grande partie des lentilles de sulfures semi-massifs à massifs contenue dans les mines de Cu-Au du lac Doré pourrait avoir comme origine un vaste système minéralisé précoce de type porphyrique d'âge pré-tectonique d'échelle kilométrique, dont un exemple est maintenant clairement reconnu dans la région du lac Clark. L'organisation spatiale caractéristique présentée par la fracturation, l'ordre d'apparition des fractures, les paragenèses d'altération associées et les relations de recoupement systématiques s'avèrent typiques d'environnements de gîtes de type Cu-porphyrrique (Gustafson et Hunt, 1975). Ces points sont observés sur une grande partie du flanc nord du Complexe du lac Doré et de part et d'autre de la faille du lac Doré (ce qui représente en superficie pratiquement le tiers sud du canton de McKenzie et le tiers nord du canton d'Obalski, soit plus de 110 km²) ainsi que dans le secteur de la brèche de Queylus sur le flanc sud de l'Anticlinal de Chibougamau.

Les métaux appartenant à ce système auraient été localement remobilisés plus ou moins efficacement le long de zones de cisaillement d'orientation NW. Il est également possible qu'un ou plusieurs nouveaux épisodes minéralisateurs cupro-aurifères, synchrones au développement des cisaillements NW, se soient superposés dans le temps à la minéralisation cuprifère précoce. La période d'activité des cisaillements NW apparaît longue et complexe, s'étendant depuis l'Archéen jusqu'au Protérozoïque (Guha, 1984).

La reconnaissance formelle du type de minéralisation porphyrique en terrains archéens ouvre la possibilité d'y retrouver également des minéralisations du type épithermal, dont un exemple pourrait être représenté par le gîte de Cu-Pb-Zn-As-Ag-Au du lac Berrigan (Pilote, 1986).

Références

- Allard, G.O., 1976 - Le Complexe du lac Doré et son importance sur la géologie et la métallogénie de la région de Chibougamau. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, DP-368, 446 p.
- Cimon, J., 1973 - Possibility of an Archean porphyry copper in Quebec. Canadian Mining Journal, 94: 57.
- Guha, J., 1984 - Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 34, pp. 517-534.
- Gustafson, L.B., et Hunt, J.P., 1975 - The porphyry copper deposit at El Salvador, Chile. Economic Geology, 70: 857-912.
- Kirkham, R.V., 1972 - Dans: Report of activities, part A, April to October 1971. Geological Survey of Canada, Paper 72-1, pp. 82-87.
- Maillet, J., 1978 - Pétrographie et gochimie des dykes du camp minier de Chibougamau. Université du Québec à Chicoutimi, M. Sc. non-publiée, 150 p.
- Pilote, P., 1986 - Stratigraphie, structure et gîtologie de la région du lac Berrigan. MERQ; ET 86-02, 34 p.
- Racicot, D., Chown, E.H. et Hanel, T., 1984 - Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 34, pp. 178-197.
- Robert, F., 1994 - Dans Current Research 1994-C, Geological Survey of Canada, pp. 287-294.
- Sinclair, D.W., Pilote, P., Kirkham, R.V., Robert, F. et Daigneault, R., 1994 - Dans Current Research 1994-C, Geological Survey of Canada, pp. 303-309.

**MINÉRALISATION AU-CU SYNVOLCANIQUE
DANS LE CAMP MINIER DE CHIBOUGAMAU:
EXEMPLE DE LA MINE COPPER RAND.**

**Martin Magnan (UQAC), Pierre Pilote (MRNQ),
Alain Blais (MSV), Jean-Marc Lullin (SOQUEM),
Réal Daigneault (UQAC)**

La mine Copper Rand (Au-Cu), située à 7 km à l'est de la ville de Chibougamau, se retrouve à l'intérieur du flanc nord de la zone anorthositique du Complexe du Lac Doré. En 1992, le tonnage exploité s'élevait à 14 100 000 tonnes de minerai à une teneur moyenne de 1,85% Cu et 2,5 g/t Au (Source: MSV).

Différents modèles furent avancés pour expliquer la minéralisation de type "Chibougamau". Guha et Koo (1975) concluent que la minéralisation est pré ou syntectonique puisqu'elle est déformée et remobilisée. Allard (1976) suggère une origine synvolcanique de la minéralisation sur une base comparative avec des gisements roumains. Entre autres, Guha et al. (1979) et Thorpe et al. (1984), proposent une mise en place syntectonique des corps minéralisés, à partir des résultats d'inclusions fluides et isotopes du plomb. Cette divergence montre bien la complexité de ces minéralisations. Nous suggérons, sur la base d'observation de terrain, que la minéralisation de type Chibougamau est d'origine synvolcanique et qu'elle fut par la suite déformée et mobilisée.

Une zone de déformation d'orientation sud-est à pendage vers le sud, d'une puissance de plusieurs centaines de mètres, abrite la minéralisation filonienne. Celle-ci se présente sous deux faciès distincts qui sont dans l'ordre de mise en place: 1^o le faciès à sulfures et 2^o le faciès à carbonates. Une distribution spatiale existe entre les deux faciès minéralisés, le faciès à carbonates occupant le secteur NW en profondeur de la zone de déformation. Le faciès à sulfures est constitué de veines semi-massives à massives de pyrite-chalcopryrite-pyrrotite-quartz-carbonates ayant quelques centimètres à quelques mètres d'épaisseur. Des veinules de minéralogie identique sont visibles dans les épontes et les extrémités des lentilles principales. Les micas blancs et le chloritoïde occupent la partie interne de ceux-ci. La chloritisation se poursuit aux extrémités des lentilles. Le deuxième faciès minéralisé est formé de veines de sidérite-sulfures-magnétite de 50 cm à 30 m d'épaisseur. La magnétite microcristalline est la première phase mise en place dans les veines. Elle est ensuite remplacée complètement par les carbonates de fer qui sont à leur tour remplacés partiellement par la pyrite et la chalcopryrite. Les veines de carbonates de fer sont accompagnées, dans leurs épontes et leurs extrémités, par un essaim de veinules de carbonates de fer centimétriques à décimétriques plissées et boudinées. L'altération des épontes est représentée par un faciès extérieur caractérisé par la séricitisation des plagioclases de l'anorthosite et par la carbonatation de la matrice. Le faciès interne est caractérisé par une enveloppe de muscovite-chloritoïde fortement foliée et l'éponte immédiate montre une chloritisation complète de l'anorthosite sur quelques décimètres.

La déformation principale, de type linéaire, se superpose aux deux faciès de minéralisation et à leurs altérations car ceux-ci sont parallèles à la linéation d'étirement. Les relations angulaires entre la foliation principale et les corps minéralisés ne s'inscrivent pas dans la géométrie classique des zones de

cisaillement. Des veines subhorizontales de quartz-chalcopryrite recoupant la minéralisation filonienne, de même que des structures de pénétration, représentent des exemples de mobilisation syntectonique locale de la minéralisation primaire.

Les dykes intermédiaires à felsiques sont omniprésents dans la mine et sont géométriquement associés aux deux faciès de minéralisation. Ces dykes foliés et non minéralisés montrent communément une bordure de trempe au contact des corps minéralisés ce qui indique qu'ils sont postérieurs à la minéralisation et antérieurs à la déformation principale. Si les dykes sont génétiquement reliés au pluton de Chibougamau, comme le suggère Maillet (1978), la minéralisation filonienne du Complexe du Lac Doré s'est mise en place dans des conduits synvolcaniques empruntés à la même époque par les magmas du pluton de Chibougamau.

Ces conclusions sont importantes pour l'exploration dans le camp de Chibougamau puisqu'elles démontrent l'existence de minéralisations majeures, contemporaines au pluton subvolcanique de Chibougamau.

Références

- Allard, G.O., 1976. The Gutai Mountains (Romania) ore deposits- A Pliocene analog of the Archaean Chibougamau (Québec, Canada) deposits. 25^e Congrès géologique international, Sydney, Australie, Volume 1: 149-150 (Résumé).
- Guha, J. et Koo, J. 1975. Role of fluid state mobilization during metamorphism of the Henderson ore bodies, Chibougamau, Québec, Canada. *Journal Canadien des Sciences de la Terre*, 12: 1516-1523.
- Guha, J., Leroy, J. et Guha, D. 1979. Significance of fluid phases associated with shear zone Cu-Au mineralization. Dans Chibougamau - Stratigraphy and Mineralization. Éditeurs J. Guha et E.W. Chown. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, 102: 569-576.
- Maillet, J. 1978. Pétrographie et géochimie des dykes du camp minier de Chibougamau. Thèse de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi (Chicoutimi).
- Thorpe, R. I., Guha, J., Franklin, J.M. et Loveridge, W.D. 1984. Use of a Superior Province Lead Isotope framework in interpreting mineralization stages in the Chibougamau district. Dans Chibougamau - Stratigraphy and Mineralization. Éditeurs J. Guha et E.H. Chown. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, p. 496-516.

LES CONTRÔLES DES MINÉRALISATIONS Cu-Au PRÉ-TECTONIQUE ET Au (Cu) TARDI-TECTONIQUE À LA MINE PORTAGE, CHIBOUGAMAU, QUÉBEC.

André C. Tessier, C.J. Hodgson, (Queen's University),
J.-M. Lullin, (SOQUEM), Alain Blais, (MSV)

La mine Portage est située dans le complexe du Lac Doré, à l'extrémité NE du camp minier de Chibougamau. La mine est en opération depuis 1960 et, à la fin de 1993, avait produit tout près de 54 Mt de minerai à des teneurs de 1,82% Cu et 0,113 oz/t Au. Le gisement se situe sur la zone de cisaillement Henderson-Portage; orientée NE-SW et de pendage abrupt vers le SE. La mine exploite la portion NE d'une zone minéralisée dans la zone Henderson-Portage, qui s'étend sur une distance d'environ 3km. Les mines Henderson I et Henderson II se situent sur la même structure et exploitaient la portion SW du même gîte. Ensemble, les trois mines ont produit à date plus de 13,7 Mt de minerai, à des teneurs de 1,77% Cu et 0,070 oz/t Au.

À la mine Portage, la zone Henderson-Portage est entraînée et recoupée par la faille McKenzie; une zone de cisaillement d'orientation EW avec un pendage de 80 S. La zone Henderson-Portage, ainsi que la minéralisation qu'elle renferme, se subdivise donc en deux parties de part et d'autre de la faille McKenzie; le rejet final le long de la faille McKenzie est oblique avec des composants sénestre et inverse.

Le gisement Portage comporte deux types de minéralisation distincte, typiquement associés aux deux structures ci-haut mentionnées. La minéralisation Cu-Au pré-tectonique de type Chibougamau, qui en général se situe à l'intérieur de la structure Henderson-Portage, et la minéralisation Au (Cu) tardi-tectonique, dite de type McKenzie, qui est associée à la faille McKenzie.

La minéralisation de type Chibougamau comporte un faciès à sulfures et un faciès à magnétite.

Le faciès à sulfures se trouve principalement dans la partie SW du gisement au sud de la faille McKenzie. Cette minéralisation consiste en lentilles disséminées à massives de pyrite, pyrrhotite et chalcopryrite, avec carbonate, quartz et chlorite. Les lentilles de ce type ont typiquement des textures bréchiformes et lorsque la minéralisation est massive, on y observe un rubanement des sulfures dont l'origine serait primaire. La teneur typique de ce type de minerai est de 2,06% Cu et 0,15 oz/t Au.

Le faciès à magnétite se trouve principalement dans la partie NE du gisement, au NE de la faille McKenzie. Le minerai consiste en lentilles massives de magnétite, avec carbonate, quartz, pyrite, chalcopryrite et pyrrhotite. Les lentilles sont massives et ne montrent pas les textures rubanées et bréchiformes observées dans les lentilles à sulfures. Les teneurs sont en général plus faibles que pour la minéralisation de sulfures (certaines lentilles ont des teneurs non-économiques); la moyenne des teneurs des lentilles exploitées est de 1,33% Cu et 0,12 oz/t Au.

Aucune relation de recoupement n'a pu être observée entre les lentilles de sulfures et les lentilles de magnétite. Toutefois, la présence de veinules de sulfures recoupant la minéralisation de magnétite suggère que les sulfures sont tardifs relativement à la magnétite.

L'âge absolu de la minéralisation de type Chibougamau est inconnu mais la présence de dykes intraminéraux à micro-phénocristaux de quartz, contemporains à la minéralisation de sulfures, suggère que cette minéralisation est syn-volcanique. Tous les faciès de la minéralisation de type Chibougamau ont subi toutes les phases de déformation et de métamorphisme régional.

Dans la zone Henderson-Portage, à l'extérieur de la zone d'influence de la faille McKenzie, les lentilles minéralisées atteignent des tonnages de plus de 1 Mt et ont des orientations sub-parallèles aux murs de la zone de cisaillement 045/60 SE). Les angles de chute des lentilles individuelles varient entre 45 NE à 68 NE.

La zone d'influence de la faille McKenzie, affecte principalement les lentilles de sulfures de la portion SW du gisement. Dans cette zone d'influence de la faille McKenzie, la faille Henderson-Portage et les lentilles minéralisées de type Chibougamau prennent une orientation N-S/60 E et des angles de chute de 80 S. Le degré de déformation dans cette zone est plus intense et les lentilles ont un tonnage moyen de 85 000t. Les teneurs moyennes des lentilles minéralisées de type Chibougamau dans la zone d'influence de la faille McKenzie sont de 1,98% Cu et 0,054 oz/t Au.

La minéralisation de type McKenzie recoupe la minéralisation de type Chibougamau, et se trouve presque exclusivement dans la zone de cisaillement McKenzie. La minéralisation consiste en un système de veines en cisaillement sub-verticales, auxquelles sont associées des veines sub-horizontales en extension. Les veines en cisaillement constituent la majeure partie du minerai exploité; elles sont orientées à 065 - 120/75 -80 S et ont un angle de chute dans la structure McKenzie de 48 E. Cet angle de chute correspond à la linéation d'intersection entre les failles McKenzie et Henderson-Portage; là où la majeure partie du minerai de type McKenzie fut exploité. La minéralisation consiste en veines de quartz, carbonate, tourmaline, pyrite, chalcopryrite et pyrrhotite avec de rares occurrences d'or visible. À la fin de 1993, 270 000t de ce type de minéralisation avait été exploitées avec des teneurs de 0,92% Cu et 0,24 oz/t Au.

À l'intérieur de la zone de cisaillement McKenzie, les linéations de glissement (slickensides) et d'étirement sont sub-verticales et perpendiculaires aux veines en extension sub-horizontales; ces relations suggèrent une mise en place de la minéralisation syn à tardi-tectonique péné-contemporain au dernier mouvement le long de la zone de cisaillement. La seconde phase de déformation régionale (D_2) (Daigneault et Allard, 1990) est responsable du dernier mouvement le long de la faille McKenzie. Le métamorphisme régional au faciès du schiste vert, est associé à cette phase de déformation (D_2) et suggère une source métamorphique pour les fluides hydrothermaux responsable de la minéralisation de type McKenzie.

La chute des teneurs de la minéralisation de type Chibougamau dans la zone d'influence de la faille McKenzie, suggère une remobilisation d'or et de cuivre, provenant de la minéralisation de type Chibougamau vers la minéralisation de type McKenzie, durant la déformation.

Références:

Daigneault, R et Allard, G.O. 1990. Le complexe du Lac Doré et son environnement géologique (Région de Chibougamau - sous-province de l'Abitibi). M.E.R.Q., MM 89-03.

GÎTE DE CORNER BAY: GÉOLOGIE, RÉSERVES ET ANALYSE ÉCONOMIQUE.

Y.Trudeau, Y.Bellavance et J.P.Lachance-SOQUEM

Introduction

Le gîte de cuivre Corner Bay (zone Principale) est situé sur la propriété Corner Bay, 47 km au sud-est de la ville de Chibougamau par voie terrestre.

La zone Principale fut découverte par Riocanex en 1982. Après avoir foré le gîte jusqu'à une profondeur de 400 m et évalué les réserves géologiques à 1,5 Mt à 4,00% Cu, Riocanex décida pour des raisons économiques et possiblement corporatives, d'abandonner les travaux.

En raison du potentiel géologique de la propriété et d'un besoin constant de nouvelles réserves minières au Québec, particulièrement vrai pour la région de Chibougamau, SOQUEM optionna en juillet 1992 la propriété de Corner Bay Minerals et réalisa trois campagnes de forages successives sur la zone Principale pour un total de 13 519 m.

Géologie

Le gîte de Corner Bay fut la première découverte significative localisée sur le flanc sud du complexe du Lac Doré.

La propriété comprend principalement des roches de composition anorthositique. L'anorthosite, qui constitue l'encaissant du gîte Corner Bay, est séricitisée et cisailée sur une épaisseur variant de 2 à 25 m, de part et d'autre de la lentille minéralisée. Elle forme une enveloppe largement altérée avec un pendage très abrupt, de l'ordre de 83 vers l'ouest.

La zone Principale correspond à un cisaillement d'orientation N190/83 plus ou moins continu sur une distance de plus de 700 m en surface. Elle est traversée, au nord, par un dyke de diabase d'âge protérozoïque. À son extrémité sud, elle est limitée par la présence d'un large corridor de déformation d'orientation NW-SE (corridor "La Chib").

La minéralisation (sulfures massifs à semi-massifs) est associée essentiellement à des veines de quartz bréchiq, plus ou moins parallèles à la schistosité interne, avec une dispersion plutôt graduelle de la proportion de sulfures, de part et d'autre des lentilles minéralisées.

En moyenne, l'épaisseur des lentilles varie de 30 cm à près de 2,0 m. Certaines lentilles minéralisées peuvent par contre atteindre plus de 5,0 m de largeur. La distribution des veines n'est pas constante. On les retrouve surtout près de l'éponte supérieure, mais aussi au centre et à l'éponte inférieure de l'enveloppe cisailée.

Subparallèlement à la structure principale, on retrouve un réseau diffus de veines ou veinules de quartz, chalcopryrite et pyrite en remplissage de minces fractures.

Enfin, une altération superficielle (météorisation) de la zone minéralisée est observée à plus de 100 m de profondeur.

Les travaux réalisés par SOQUEM ont entre autres permis d'accroître sensiblement le degré de compréhension de la géométrie du gîte et d'établir la continuité de la minéralisation jusqu'à une profondeur de 600 m. La zone Principale demeure ouverte en profondeur. Une deuxième zone, (inférieure) parallèle à la zone Principale a de plus été identifiée à

partir d'une profondeur de 500 m. La zone inférieure localisée sous la paroi du dyke de diabase rehausse le potentiel d'accroissement des réserves.

Réserves

La méthode des polygones a été retenue pour l'estimation des réserves de la zone Principale jusqu'à une profondeur de 600 m selon une teneur de coupure de 3,75% Cu et 4,80% Cu. La zone d'oxydation superficielle a été exclue du calcul. Les réserves probables et possibles diluées (dilution 25%) ont été évaluées par SOQUEM à 960 601 tonnes à 5,28% Cu et 822 525 tonnes à 5,60% Cu en fonction de chacune des teneurs de coupure. Les réserves probables représentent 88% du total.

Analyse économique

L'analyse financière avant taxation a été réalisée en fonction d'une exploitation jusqu'à 600 m de profondeur, un rythme de production de 650 t/jour (162 500 t/an), une récupération à l'usine de 96,5% et une teneur du concentré de 24,6%. On a considéré des investissements de 20 M\$ (100% fonds propres); des coûts d'opération de 45,50 \$ la tonne, des coûts d'usinage et de fonderie respectifs de 15,50 \$ et 52,10 \$ la tonne de minerai, transport inclus.

À un cours du cuivre de 1,40 \$ CA/lb, le projet s'avère tout à fait rentable, la somme du flux monétaire atteignant 21,8 M\$ (valeur non actualisée) avec un taux de rendement interne de 23%. En actualisant à 10% on obtient une valeur de 9,5 M\$. L'analyse de sensibilité indique par ailleurs que la rentabilité du projet est particulièrement dépendante de la fluctuation du prix du cuivre, du taux de change ainsi que de la teneur.

Conclusions

L'implication de SOQUEM dans le projet Corner Bay aura permis, en l'espace de moins de deux ans, d'amener le gîte à un stade suffisamment avancé pour envisager sa mise en valeur. C'est ainsi que Explorations Cache Inc. et Ressources MSV Inc. ont récemment conclu une entente avec SOQUEM et Corner Bay Minerals, leur permettant d'acquérir un intérêt de 100% dans le bloc "Inner" en contrepartie de la réalisation des travaux nécessaires à la mise en production du gîte dans un délai de 3 ans.

LA GÉOLOGIE DE LA RÉGION DE FROTET-TROÏLUS, REVUE ET COMPLÉTÉE

Charles Gosselin (MRN)

La région étudiée correspond à la partie orientale de la ceinture volcano-sédimentaire de Frotet-Evans et se retrouve à environ 100 km au nord de Chibougamau. La prospection de ce territoire débuta en 1957 avec la présence de blocs minéralisés en Cu-Ni. Il s'en suivit la découverte de nombreux indices volcanogènes (Zn-Cu-Ag-Au) et filoniens (Cu-Ag, Cu, Cu-Mo et Au) dont les prospectes de Moléon en 1961 (184 000t à 3,4% Zn, 1,56% Cu) et de Domergue en 1970 (1,2Mt à 3,35% Zn, 1,96% Cu, 42,9 g/t Ag, 0,72 g/t Au). En 1987, la découverte du gîte de Troïlus considéré comme un dépôt de type porphyre aurifère (Fraser, 1990) représente un nouveau style de minéralisation pour la région. Il s'agit d'une minéralisation aurifère associée à des sulfures disséminés présents dans des volcanoclastites. Ce gîte est aujourd'hui évalué à plus de 49,2 millions de tonnes à 1,34 g/t Au, 1,29 g/t Ag et 0,11% Cu.

Le projet Frotet-Troïlus fut réalisé de 1991 à 1994. Ses objectifs étaient de compléter la cartographie au 1:20,000 réalisée par le gouvernement du Québec entre 1978 et 1983 (Simard, 1987) et de réviser la géologie de l'ensemble de la région.

Les travaux de Simard (1987) démontrent que la région se compose de basaltes tholéïtiques, de tufs d'affinité calco-alcaline et de roches sédimentaires. Ces roches sont introduites par des filons-couches mafiques à ultramafiques associés au volcanisme tholéïtique, par des dykes felsiques porphyriques reliés au volcanisme calco-alcalin ainsi que par des granitoïdes syn à tardi-tectoniques. Simard (1987) définit le Groupe de Troïlus dans la partie centre nord de la région et le divise en six formations: la Formation d'Odon (basaltes magnésiens) à la base, surmontée des Formations de Frotet (tufs à blocs), de Crochet (basaltes komatiitiques), de Testard (tufs), de Mésière (basaltes) et de l'Habitation (tufs). Ses études lithogéochimiques sur les laves mafiques l'amènent également à diviser la partie sud de la région en trois complexes volcano-sédimentaires: les complexes de Domergue-nord, de Domergue-sud et de De Maurès.

Dans la continuité des travaux de Simard (1987), les laves de la région ont fait l'objet d'un échantillonnage systématique et d'une étude lithogéochimique afin de préciser les différentes entités volcaniques et d'en arriver à un modèle litho-stratigraphique et structural global. Notre étude s'appuie principalement sur le comportement des éléments immobiles comme le Zr, Y, Al_2O_3 et TiO_2 . Les diagrammes Zr/Y et TiO_2/Zr ont été utilisés afin de définir les unités volcaniques selon leur affinité magmatique et leur niveau de fractionnement et le diagramme Al_2O_3/Zr nous a permis d'identifier les échantillons altérés pouvant oblitérer l'interprétation des résultats.

Nos travaux suggèrent que le volcanisme de la région se compose de trois cycles tholéïtiques principaux, chacun surmonté par des dépôts de tufs calco-alcalins. Le premier cycle occupe la base de la séquence et correspond aux laves du complexe de De Maurès dans le secteur sud de la région. Il se compose de basaltes magnésiens, d'andésites et de ferrotholéïtes. Une mince unité d'andésite d'affinité calco-alcaline a été identifiée au sommet de ce cycle dans le secteur du lac De Maurès. Les tufs sus-jacents au cycle 1 sont considérés latéra-

lement équivalents à la partie supérieure de la Formation de Frotet. Le second cycle correspond en partie à la Formation de Crochet. Elle se compose de basaltes komatiitiques, de basaltes magnésiens, de laves variolaires et d'andésites intercalés entre des dépôts pyroclastiques et sédimentaires de la Formation de Testard. Le troisième cycle est équivalent à la Formation de Mésière et forme une épaisse séquence de basaltes extrêmement homogènes en composition, surmontée par les volcanoclastites de la Formation de l'Habitation. Nos interprétations suggèrent que les basaltes magnésiens définis par Simard (1987) dans les complexes de Domergue nord et sud appartiennent au second cycle et seraient apparentés et latéralement équivalents à la Formation de Crochet tandis que les ferrotholéïtes de Domergue sud seraient équivalentes à celles du complexe de De Maurès.

La répartition géographique des différentes entités volcaniques, les levés magnétiques et électromagnétiques ainsi que des éléments structuraux observés sur le terrain permettent de diviser la région en deux grands domaines. Le domaine nord possède un grain structural orienté NE tandis que celui du domaine sud est de direction ESE à SE. Le Synclinal de Troïlus constitue la structure principale du domaine nord. Ce pli isoclinal s'oriente NE et est déversé vers le SE. Des failles longitudinales majeures NE à EW à mouvement de décrochement dextre et à composante inverse vers le SE caractérise ce domaine. Le domaine sud est dominé par des plissements synclinaux majeurs ESE à SE, droits ou légèrement déversés vers le NE. Ils sont limités et recoupés par de grands couloirs de déformations ESE à SE où le déplacement apparent est senestre. Des failles NE à mouvement inverse vers le SE sont interprétées dans le secteur sud du lac De Maurès. Les variations lithostratigraphiques observées de part et d'autre du couloir principale ESE qui limite les deux domaines structuraux suggèrent que ce dernier correspond également à une frontière synvolcanique importante.

Les interprétations lithostratigraphiques et structurales proposées tendent à démontrer que la très grande majorité des minéralisations significatives de types volcanogènes et filoniens ainsi que celle de type porphyre aurifère (gîte de Troïlus) se retrouvent à l'intérieur d'un intervalle stratigraphique bien défini. Dans le domaine nord il se situe entre le sommet de la Formation de Frotet et la base de la Formation de Mésière et correspond au second cycle volcanique. Ce cycle a également été reconnue dans le domaine sud (complexe de Domergue nord et sud), où ont été découverts les principaux indices et prospectes volcanogènes de la région.

Références

- Simard, A, 1987 - Stratigraphie et volcanisme dans la partie orientale de la bande volcano-sédimentaire archéenne Frotet-Evans. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 87-17, 320 pages.
- Fraser, R.J., 1990 - Le gisement or-cuivre du lac Troïlus. In Nouveaux horizons pour l'exploration, résumé des conférences. Ministère de l'Énergie et des Ressources, DV 90-40, pp.65-68.

Les panneaux

Veillez noter que seuls les travaux du MRN en cours sont décrits dans les résumés de panneaux, à une exception près (le panneau 92).

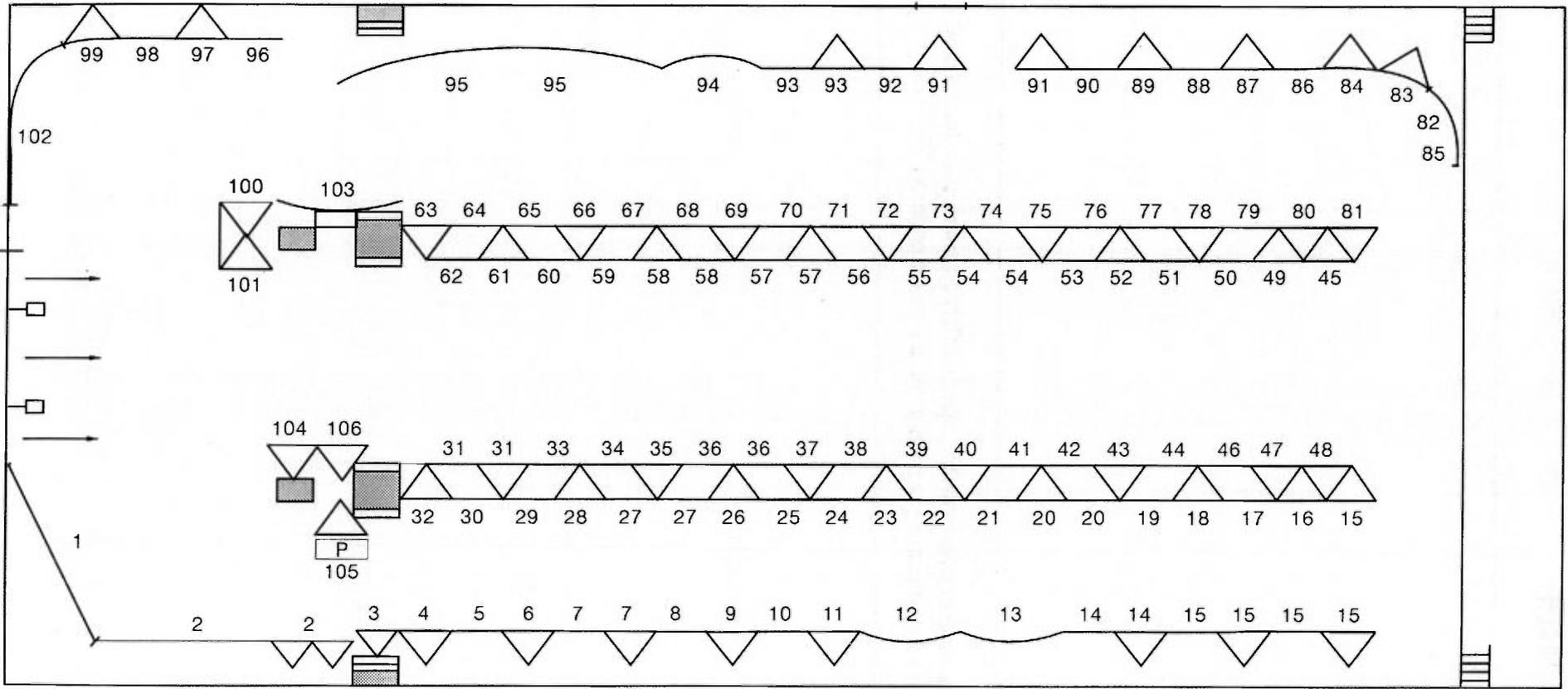


FIGURE 1 - Localisation des panneaux présentés au séminaire d'information (salle de bal du Château Frontenac)

No	TITRES ET AUTEURS
1	SIGEOM - 1994
2	Centre de recherches minérales (MRN)
2	Centre de recherches minérales (MRN)
3*	Assistance financière à l'exploration minière au Québec (EADM). Ginette Archambault (MRN)
4*	Le projet Rustcliff (indice Boudrias) à Baie Johan-Beetz, un exemple de subvention fructueuse. Pierre Marcoux, Thomas Clark (MRN)
5#	Assistance financière à l'exploration dans la région de Chapais-Chibougamau. N'golo Togola (MRN)
6*	Assistance financière à la prospection minière dans l'est du Québec. Louis Caron (MRN)
7	Investir en exploration :
7	Un risque calculé . Association des prospecteurs du Québec (APQ)
8	Association des prospecteurs de la Gaspésie, Bas-Saint-Laurent et Iles-de-la-Madeleine. (APG)
9	Association professionnelle des géologues et géophysiciens du Québec (APGGQ)
10	Nouveaux indices au Saguenay - Lac Saint-Jean. (Fonds minier du Saguenay - Lac Saint-Jean)
11	Fonds d'exploration minérale de l'Estrie - Chaudière - Appalaches. (FEMECA)
12	Association minière du Québec (AMQ)
13	Fonds régional d'exploration minière de la Côte-Nord. (FREM)
14	Association des prospecteurs de l'Estrie-Beauce-Appalaches (APEBA)
14	Association des prospecteurs de l'Estrie-Beauce-Appalaches (APEBA)
15	Les cartes à 1: 20 000 - cartes numériques. Photocartotheque québécoise (MRN)
15	Les photographies aériennes à 1: 15 000. Photocartotheque québécoise (MRN)

Liste des panneaux

15	Les cartes régionales. Photocartothèque québécoise (MRN)
15	Les régions administratives 1: 250 000. Photocartothèque québécoise (MRN)
15	Le Québec au 1: 2 000 000, image du Québec par satellite. Photocartothèque québécoise (MRN)
16	Les découvertes des gisements d'or et de métaux de base de 1850 à 1991. Implications pour l'exploration. Jean-Marc Lulin, Jacques Bonneau (SOQUEM)
17*	La compilation géoscientifique dans le Nord-Ouest québécois. Joslyne Rioux, Michel Boisvert (MRN)
18*	Aperçu du potentiel minéral du territoire de la Baie James. Francis Chartrand (MRN), Michel Gauthier (UQAM)
19*	Projet d'études des conglomérats pyriteux uranifères archéens du lac Sakami, territoire de la Baie James. Lynda Paquette et Michel Gauthier (UQAM), Francis Chartrand (MRN)
20*	Géologie et structure du Blake River (lac Dufresnoy). Jean Goutier et Sylvain Lacroix (MRN), Denis Vaillancourt (UQAM), Pierre Verpaelst (MRN)
20*	Géologie et structure du Blake River (lac Dufresnoy). Jean Goutier et Sylvain Lacroix (MRN), Denis Vaillancourt (UQAM), Pierre Verpaelst (MRN)
21*	Géologie et structure du Blake River (canton Duparquet). Jean Goutier, Pierre Verpaelst (MRN)
22*	La texture variolitique : un processus secondaire. Jean Goutier (MRN)
23*	Étude des plutons et révision structurale de la région de La Sarre. Sylvain Lacroix (MRN)
24*	Mise en place des veines aurifères à la mine Doyon, Preissac, Abitibi sud. Guy Gosselin (CERM-UQAC), Armand Savoie (Mine Doyon), Réal Daigneault (CERM-UQAC)
25*	Contribution de la géochimie et de la géophysique à la recherche de diamant le long du rift du lac Témiscamingue. Marc Beaumier, Patrice Rivard, Denis Lefebvre (MRN)
26	Publications récentes dans le district de Val-d'Or. James Moorhead, Chantal Dussault (MRN)
27*	Synthèse géologique dans la région d'Amos (Phase 2). Jean-Yves Labbé (MRN)
27*	Synthèse géologique dans la région d'Amos (Phase 2). Jean-Yves Labbé (MRN)

28*	Étude structurale et métallogénique du gisement de sulfures massifs de Louvicourt. Ghislain Tourigny (MRN), Edmund Stuart (Ressources Aur)
29*	Géologie de la mine Géant Dormant : (Phase 2). Damien Gaboury (CERM), Ghislain Tourigny (MRN), Réal Daigneault (CERM), Elzéar Belzile (Cambior)
30	Le district minier de Chibougamau. Rémy Morin (MRN)
31#	Les gisements de type Cu-Au porphyrique de la région du lac Doré, Chibougamau. Pierre Pilote, Claude Dion, Jules Cimon (MRN), R. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair (CGC), Réal Daigneault, Martin Magnan (UQAC)
31#	Les gisements de type Cu-Au porphyrique de la région du lac Doré, Chibougamau. Pierre Pilote, Claude Dion, Jules Cimon (MRN), R. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair (CGC), Réal Daigneault, Martin Magnan (UQAC)
32#	Métallogénie de la mine Copper Rand, Chibougamau (Phase 2). Martin Magnan, Réal Daigneault (UQAC), Pierre Pilote (MRN), Alain Blais (Ressources MSV), Jean-Marc Lulin (SOQUEM)
33	Les contrôles des minéralisations Cu-Au pré-tectonique et Au (Cu) tardi-tectoniques à la mine Portage, Chibougamau. André C. Tessier, C. Jay Hodgson (Université Queen's), Jean-Marc Lulin (SOQUEM), Alain Blais (Ressources MSV)
34*	Étude structurale et métallogénique du corridor de Fancamp, région de Chibougamau. Marc I. Legault et Réal Daigneault (UQAC), R. Ouellet (Corporation minière Metall), J.-F. Couture C. Dion (MRN)
35*	Synthèse géologique et métallogénique du segment de Caopatina, district de Chibougamau. Claude Dion, Martin Simard (MRN)
36#	Levé hélicoptéré haute résolution de la région du lac Caopatina-Guercheville. Denis Lefebvre, Martin Simard, Claude Dion, Denis-Jacques Dion (MRN)
36#	Levé hélicoptéré haute résolution de la région du lac Caopatina-Guercheville. Denis Lefebvre, Martin Simard, Claude Dion, Denis-Jacques Dion (MRN)
37#	Levé géochimique, minéralogique du till et quaternaire dans le secteur du lac à l'Eau Jaune (32G/10), région de Chibougamau. Marc Beaumier (MRN), S. Paradis (CGQ), Y. Maurice (CGC)
38	Modélisation tridimensionnelle et implications tectoniques d'une séquence renversée de turbidites archéennes : la formation de Caopatina, Chibougamau. Éric de Kemp, Réal Daigneault, W. Mueller (CERM-UQAC)

Liste des panneaux

39*	Géologie de la région du lac Poutrincourt, sud de Chibougamau. Réjean Girard (CERM), Charles Gosselin, Martin Simard (MRN)
40*	La géologie de la région de Frotet-Troilus, revue et complétée. Charles Gosselin (MRN)
41	Écoulements glaciaires dans le secteur de Chibougamau-Némiscau : nouvelles observations. Serge J. Paradis, Éric Boisvert (CGQ)
42*	Potentiel économique du complexe de Sept-Iles. Jules Cimon (MRN)
43*	Évaluation préliminaire du potentiel minéral de la portion est de la Basse-Côte-Nord entre Chevery et Vieux-Fort. Serge Perreault (MRN)
44	La Ceinture de Manicouagan - Une zone au faciès éclogite dans le parautochtone de la Province de Grenville orientale. Aphrodite Indares (MRN - Université Memorial T.-N.)
45	Les unités tectoniques et les structures d'extension dans le Grenville est et sud du réservoir Manicouagan. Andrew Hynes, Alger St-Jean (MRN - Université McGill)
46*	Levé géologique du Haut-Plateau de Manicouagan (phase 3, rivière Toulnostouc). André Gobeil (MRN)
47*	Types de minéralisations sulfurées sur le Haut-Plateau de Manicouagan. Thomas Clark (MRN)
48*	Synthèse lithotectonique et gîtologique de l'orogène du Nouveau-Québec. Robert Wares (Société de recherche Ixion, Montréal), Thomas Clark (MRN)
49	Le batholite de De Pas à la latitude 56° 30' (l'orogène du Nouveau Québec) : un arc andéen ou un massif de collision. Janet Dunphy, Tom Skulski, Solange Brunet (Université de Montréal - MRN)
50*	Géologie de la région du lac Dupire, Nouveau-Québec. Daniel Lamothe (MRN)
51*	Géochimie des minéraux lourds dans la partie nord de la Gaspésie. Jean Choinière (MRN)
52*	Géochimie de l'arsenic dans les sédiments de ruisseau du Bas-Saint-Laurent. Jean Choinière (MRN)
53*	Géologie de la région de Murdochville. Daniel Brisebois (MRN)

54*	Contrôles structuraux des gisements cuprifères de Mines Gaspé. Robert Wares, Jean Berger (Société de recherche Ixion)
54*	Contrôles structuraux des gisements cuprifères de Mines Gaspé. Robert Wares, Jean Berger (Société de recherche Ixion)
55*	Géologie au 1: 20 000, région du mont Brown (phase 2). Serge Lachance (MRN)
56*	La faille de Shickshock Sud: évidence de déformation transpressive taconienne et acadienne. Paul Sacks, Michel Malo (MRN - INRS-Géoressources)
57*	Tourmalinites et coticules : des guides pour l'exploration du Zn et du Cu-Co
57*	dans la partie sud de la province de Grenville. Suzie Nantel, Jean Choinière (MRN)
58*	Synthèse géologique de la région du Lac-Pythonga, évidence de nappes de charriage dans le Grenville de l'Outaouais. Louis Madore (UQAC), Kamal N.M. Sharma et Patricia Barette (MRN), Sylvain Boudreault (U. Laval)
58*	Synthèse géologique de la région du Lac-Pythonga, évidence de nappes de charriage dans le Grenville de l'Outaouais. Louis Madore (UQAC), Kamal N.M. Sharma et Patricia Barette (MRN), Sylvain Boudreault (U. Laval)
59*	Intégration de données géoscientifiques de la région au nord de Thetford. Jean-Pierre Lalonde (MRN)
60*	Contrôle stratigraphique des minéralisations de cuivre et de zinc du Groupe d'Oak Hill dans les monts Notre-Dame. Michel Gauthier (UQAM-UDEM), Robert Marquis (MRN),
61*	Cartographie du Siluro-Dévonien, région de Coaticook, 21 E 04. Robert Marquis, Joël Brun, Yves Hébert (MRN)
62*	Linéament de Saint-Fulgence-Poulin de Courval. Claude Hébert, Pierre Lacoste (MRN)
63*	Leucobasaltes de Caldwell : une rareté du volcanisme sous-marin. Laszlo Imreh (MRN), Gérard Woussen (UQAC)
64*	Cartes géochimiques couleur sur support digital. Marc Beaumier, François Kirouac (MRN)
65	Mise à jour 1994 des bases de données BADGEQ et BAROQ. Michel Leduc, François Kirouac (MRN)
66*	Inventaire des ressources en granulats de la région de l'Estrie-Beauce. André Brazeau (MRN)

67*	Inventaire des carrières sur la Côte-Nord. Yves Bellemare (MRN)
68*	Répertoire géologique des carrières des Basses-Terres du St-Laurent : un nouveau produit de la DMI. Allen A. Pétryk (MRN)
69*	Production et ressources minières au Québec : minéraux métalliques. Luben Avramtchev (MRN)
70*	Production minière au Québec : minéraux industriels. Luben Avramtchev (MRN)
71*	Inventaire des tourbières de l'Estrie-Beauce. Pierre Buteau (MRN)
72*	Les activités de la Division des minéraux industriels. Marc Bélanger (MRN)
73	Altération dans les systèmes porphyriques Cu-Mo-Au : l'exemple de Coxheath au Cap Breton. Jorge Ortega, Greg Lynch (CGQ)
74	Aperçu du modelé glaciaire le long d'un corridor nord-sud : de Lac Bastican à Portneuf. Andrée Bolduc (CGQ)
75	Prédiction du taux de fracturation dans les exploitations de pierre de taille au Québec. Olivier Tavchandjian, Michel Malo, Louis Bienvenue (CGQ-MRNQ)
76	Vision isotopique de la ceinture métasédimentaire en 3 D : les plutons, le dyke et les xénolithes. Louise Corriveau, Yuri Amelin (Washington U.), David Morin (CGQ)
77	Zonation métamorphique et évolution thermique de la région de Portneuf-Mauricie, orogène de Grenville. Sylvie Lévesque (U. Laval), Léopold Nadeau (CGQ).
78	Synthèse structurale des régions de La Tuque et de Shawinigan, province de Grenville. Léopold Nadeau, Pierre Brouillette (CGQ)
79	Modélisation du drainage minier acide dans les stériles. René Lefebvre (CGQ)
80	Les déformations post-acadiennes dans les Appalaches du Québec. Alain Tremblay, Stéphane Faure (CGQ)
81	Caractérisation géochimique et hydrogéochimique d'un ruisseau drainant le parc à résidus miniers de Montauban-Les Mines, Portneuf, Québec. Marc Laflèche, Andrée Bolduc et L. Talbot (CGQ)
82	Les résidus forestiers au secours de l'environnement minier. Normand Tassé, D. Germain, M. Bergeron (CGQ)

83	Lithogéochimie et pétrogénèse des orthogneiss mafiques et ultramafiques au sud du Front de Grenville, Québec. Marc R. Laflèche, Tyson Birkett et R. Thériault (CGC Ottawa - CGQ)
84	Micro-analyses par ICPMS et géochimie des isotopes stables : outils d'exploration. Marc R. Laflèche, Raymond Boisvert, Martine Savard, Marc Luzincourt (CGQ)
85	Centre d'études sur les ressources minérales (CERM - UQAC)
86	Géophysique appliquée aux études régionales et à l'exploration minérale. Département de Génie Minérale. (POLYTECHNIQUE)
87	Géophysique appliquée à l'hydrogéologie et au génie. Département de Génie Minérale. (POLYTECHNIQUE)
88	École polytechnique, programme coopératif en Génie géologique (Serge Lavoie POLYTECHNIQUE)
89	Université de Montréal, département de Géologie. (U. de M.)
90	Université de Montréal, département de géologie. (U. de M.)
91	Université du Québec à Montréal. Département des sciences de la terre (UQAM)
91	Université du Québec à Montréal. Département des sciences de la terre (UQAM)
92	Expédition éducative pour jeunes Inuit dans les monts Torngat. Diane Grenier (Makivik), Normand Goulet (UQAM)
93	Université Laval. Groupe interuniversitaire de recherche géologique en analyse de bassins (GIRGAB).
93	Université Laval. Groupe de recherche en géologie de l'ingénieur (GREGI).
94	Centre canadien de géomatique Données topographiques numériques
95	Programmes d'assistance financière. Service du développement minier (MRN)
96	Nouveauté au centre de diffusion : "microfiches en couleurs". Paulin Drapeau (MRN)
97	Carte géotouristique de la Côte-Nord
98	Géologie et compilation géologique de la région de Chapais. (Rémy Morin, MRN)

Liste des panneaux

99	Publications récentes de la Direction de la recherche géologique (MRN)
100	Géologie pour tous (MRN)
101	Géologie pour tous (MRN)
102	Centre de diffusion (MRN)
103	Commission géologique du Canada - Publications
104	IMAGE-MINES - 1994. Concours de photos géologiques.
105	Club de minéralogie de Montréal et Club de minéralogie de Québec
106	Québec 1998. Le congrès de l'AGC-AMC.

* CANADA - QUÉBEC Travaux réalisés dans le cadre de l'entente auxiliaire sur le développement minéral.

CANADA - QUÉBEC Ce levé est une réalisation du programme de soutien du secteur minier de la région de Chapais-Chibougamau, lequel est financé conjointement par le ministère des Ressources naturelles du Québec et par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement économique des régions du Québec.

16 - LES DÉCOUVERTES DES GISEMENTS D'OR ET DE MÉTAUX DE BASE AU QUÉBEC DE 1850 À 1991. IMPLICATIONS POUR L'EXPLORATION.

Jean-Marc Lulin et Jacques Bonneau

De 1850 à 1991, 169 gisements économiques d'or et de métaux de base ont été découverts au Québec. L'étude vise à dégager une image globale des découvertes réalisées au Québec et d'en tirer les implications pratiques pour l'exploration. Les données inventoriées sur tous les gisements permettent de caractériser les aspects suivants:

- périodes et méthodes de découverte;
- répartition géographique et en profondeur des gisements;
- répartition par province géologique;
- dimension économique des gisements;
- évolution des coûts de découverte;
- situation actuelle des réserves minières.

Les principaux points qui ressortent sont:

- le rôle déterminant de la prospection de surface comme méthode de découverte, surtout des années 1920 à 1950. Près de 59% des gisements et 62% du tonnage extrait sont ainsi identifiés.

- l'extrême inégalité dans la distribution spatiale des mines. Par exemple, l'Abitibi-Témiscamingue correspond à 6% de la superficie du Québec mais rassemble 89% des gisements. Seulement 8% des gisements ont leur sommet à des profondeurs plus grandes que 100 m.

- les quelques gros gisements ont une extrême importance par rapport aux nombreuses petites mines. Ainsi, 35 mines (soit 21%) ont un tonnage > 5Mt mais représentent près de 80% du tonnage connu, évalué au total à 783 Mt.

Les implications possibles pour l'exploration sont présentées:

- le potentiel de découverte au Québec apparaît encore considérable d'après plusieurs éléments convergents; l'inégalité dans la répartition spatiale des mines fait ressortir de larges secteurs favorables sous-explorés, l'abondance des découvertes de surface par rapport aux découvertes profondes permet de croire à un large potentiel en profondeur dans certains secteurs, etc.

- les stratégies d'exploration visant la recherche de gisements majeurs (> 5 Mt) apparaissent plus compétitives. Si des succès sont obtenus, ils ont pour effet d'abaisser de façon significative les coûts de découverte et de renouveler de façon durable les réserves.

- les gisements de métaux de base apparaissent plus profitable que les gisements d'or. En effet, leur valeur Net Smelter Return est comparable mais les coûts de découverte pour les métaux de base sont moindres.

- la recherche et l'application de nouvelles technologies, de nouveaux concepts sont des éléments essentiels pour favoriser l'émergence de nouveaux bourns miniers.

- en fonction du niveau de production et des coûts de découverte actuels, l'investissement minimal en exploration pour renouveler les réserves minières devrait être de l'ordre de 150 millions de dollars par année.

17 - LA COMPILATION GÉOSCIENTIFIQUE DANS LE NORD-OUEST QUÉBÉCOIS

Joslyne Rioux et Michel Boisvert (MRN)

L'indexation des données géoscientifiques disponibles dans le Nord-Ouest et leur intégration dans le SIGÉOM s'est poursuivie cette année. De plus, les trois bureaux régionaux du MRN dans le Nord-Ouest sont maintenant équipés de toute l'infrastructure nécessaire à la consultation et à la diffusion de ces données pour leur territoire respectif.

Compilation des forages au diamant

Près de 80% des forages miniers du Nord-Ouest (ou plus de 60% de l'ensemble des forages du Québec) sont maintenant indexés et intégrés au SIGÉOM ou le seront sous peu. De plus, la compilation des forages se poursuit présentement dans les parties nord de 32D et sud de 32E ainsi que dans le secteur de Matagami.

Compilation des anomalies INPUT

La majeure partie des anomalies géophysiques aéroportées de type INPUT de l'Abitibi et du Témiscamingue sont maintenant intégrées au SIGÉOM. Certains levés, présentement en traitement, seront rajoutés dans les semaines à venir. Nous prévoyons qu'au printemps prochain cette base de donnée sera complète.

Données lithochimiques de la banque BAROQ

La confection des fichiers graphiques liée à la base de données descriptives BAROQ est amorcée. Certains secteurs sont présentement disponibles et les autres le seront au fur et à mesure de la progression de la mise en carte. Notons également qu'une récupération de près de 18 000 analyses lithochimiques repérés dans les travaux statutaires et localisés à l'intérieur des limites du feuillet SNRC 32G est présentement en cours.

Levé aéromagnétique

Les données aéromagnétiques maintenant nivelées pour l'ensemble du territoire québécois sont progressivement intégrés au SIGÉOM et déjà, presque la totalité des feuillets SNRC du Nord-Ouest est disponible. Nous prévoyons que d'ici le printemps 1995, tous les levés aéromagnétiques seront intégrés dans le SIGÉOM.

Indices minéralisés

La conversion des données de l'ancienne base COGITE au nouveau système de gîtes s'est amorcée et d'ici la fin de 1994, la majorité des données sur les indices minéralisés sera disponible pour le Nord-Ouest.

Fond topographique

Une entente a été conclue avec le secteur Terres du MRN en vue de fournir un fond topographique numérique au 1 : 20 000 aux utilisateurs des bases de données du SIGÉOM. Quelques feuillets sont déjà disponibles et nous prévoyons poursuivre l'acquisition de ces fonds topographiques dans les mois qui viennent. Par contre, les négociations avec le gouvernement fédéral pour l'obtention des fonds topographiques au 1 : 50 000 se poursuivent.

18 - APERÇU DU POTENTIEL MINÉRAL DU TERRITOIRE DE LA BAIE JAMES

Francis Chartrand (MRN) et Michel Gauthier (UQAM)

Quoique la facilité d'accès au territoire de la baie James soit toute récente, des prospecteurs s'y sont aventurés pratiquement en même temps qu'en Abitibi. C'est ainsi que dès 1935, la Dome Mines Ltd. découvrait de l'or sur la Basse-Eastmain. Dans les années cinquante, l'attention se portera sur la découverte des grands gisements de fer du Lac Duncan et de la Rivière Grande-Baleine. Suivra l'ère du EM aéroporté pour la recherche d'amas sulfurés puis celui de l'uranium dans les années 70. Afin de s'assurer que des ressources minérales importantes ne soient pas englouties par les barrages hydroélectriques, l'État mettra sur pied la SDBJ au début des années 70. Jusqu'au milieu des années 80, cette société d'état sera le partenaire obligé de tous projets miniers dans ce territoire.

Depuis peu la baie James offre de nouveaux avantages : 1) un accès libre et facile à la propriété minière; 2) un accès libre et facile au réseau routier et aux infrastructures en général. À ceci s'ajoute le fait que les ceintures archéennes de cette région soient pratiquement vierges d'exploration par financement "accréditif". Or, dans son dernier budget, le gouvernement du Québec a annoncé un nouveau programme de soutien financier consacré spécifiquement à cette région.

S'ajoute à ces considérations logistiques et financières de nouveaux développements au niveau des modèles géologiques qui nous permettent d'entrevoir de nouvelles avenues pour la prospection. Ainsi, la subdivision en quatre grands assemblages lithologiques des ceintures volcanosédimentaires de la Province du Supérieur (Poulsen et al., 1992) nous fait découvrir que la géologie du territoire de la Baie James est distincte de celle de l'Abitibi. Cette distinction commande un portrait métallogénique différent (Poulsen et al., 1992) et, éventuellement, de nouveaux types de gisements à y rechercher.

Mentionnons à titre d'exemple, les suivants : (a) les conglomérats pyriteux uranifères appartenant à des vieilles séquences de plate-forme siliciclastiques qui contiennent de l'or, des terres rares et des EGP (éléments du groupe du platine); (b) les formations ferrifères associées aux roches volcaniques contenant de l'or et des terres rares; (c) les unités sédimentaires avec sulfures massifs observées dans les séquences volcano-sédimentaires; (d) les roches volcaniques felsiques formées en milieu subaérien qui présentent des veines polymétalliques; (e) les unités komatiitiques porteuses de nickel; (f) les intrusions mafiques et ultramafiques plus ou moins différenciées minéralisées en Cu, Ni, Cr et EGP; (g) les complexes granitoïdes porphyriques porteurs de Cu-Au et Cu-Mo de style porphyrique; (h) les vieilles pegmatites et migmatites observées dans les terrains métasédimentaires et minéralisées en uranium et en terres rares; (i) les terrains métasédimentaires porteurs d'or; (j) les vieilles séquences de plate-forme qui renferment des veines et des lentilles de barytine.

Références

Poulsen, K.H., Card, K.D. et Franklin, J.M., 1992 - Archean tectonic and metallogenic evolution of the Superior Province of the Canadian Shield; *Precambrian Research*, 58, 25-54.

19 - PROJET D'ÉTUDES DES CONGLOMÉRATS PYRITEUX URANIFÈRES ARCHÉENS DU LAC SAKAMI, TERRITOIRE DE LA BAIE JAMES

Lynda Paquette (UQAM), Francis Chartrand (MRN) et Michel Gauthier (UQAM)

Dans le cadre du projet Moyen-Nord annoncé dans le dernier budget du Gouvernement du Québec, nous avons amorcé un projet d'étude des conglomérats uranifères pyriteux du lac Sakami dans le territoire de la Baie James. Le projet envisagé a pour objectif de caractériser les conglomérats uranifères du lac Sakami et l'empilement volcanosédimentaire dans lequel ils se trouvent. Des échantillons seront également prélevés pour fin de dosage de l'or afin de vérifier le potentiel pour des dépôts paléoplacers.

Le gisement du lac Sakami, localisé à environ 80 km au SE de Radisson, a été découvert et exploré par CANICO entre 1972 et 1975. La minéralisation consiste en plusieurs niveaux conglomératiques monomictes à matrice pyriteuse retracé sur 8 km de distance. Le tonnage, délimité dans un tronçon central d'un kilomètre à moins de 300 m de profondeur, est de l'ordre de 9 million de tonnes titrant 0.05% U₃O₈. Selon Roscoe et Donaldson (1988), les conglomérats se trouvent au sommet d'une épaisse séquence (environ 1700 m) de roches sédimentaires siliciclastiques d'âge archéen. Cette séquence est recouverte par des roches calco-silicatées, des formations de fer, et des laves mafiques. Roscoe et Donaldson (1988) suggèrent d'autre part que certaines roches calco-silicatées soient des niveaux stromatolitiques.

Nous avons consacré 10 jours de terrain à l'élaboration de 4 coupes stratigraphiques le long des 8 km sur lesquels a été tracé l'horizon uranifère. Les différents faciès de conglomérats ont fait l'objet d'une attention particulière; ils ont été systématiquement échantillonnés afin d'en étudier les variations pétrographiques et minéralogiques.

Les faciès conglomératiques seront également étudiés afin de comparer les conglomérats pyriteux uranifères du lac Sakami aux conglomérats aurifères du Witwatersrand.

Références

Roscoe, S.M. et Donaldson, J.A., 1988. Uraniferous pyritic quartz pebble conglomerate and layered ultramafic intrusions in a sequence of quartzite, carbonate, iron formation and basalt of probable Archean age at lac Sakami, Quebec. *Dans Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 88-1C*, p. 117-121.

20 - GÉOLOGIE ET STRUCTURE DU GROUPE DE BLAKE RIVER (LAC DUFRESNOY)

Jean Goutier (MRN), Sylvain Lacroix (MRN), Denis Vaillancourt (UQAM) et Pierre Verpaest (MRN)

L'objectif de ce projet est de poursuivre vers l'est les unités et les structures du Groupe de Blake River (GBR) reconnues dans les travaux antérieurs touchant le feuillet 32D/06. Nos travaux se sont concentrés dans la demie ouest du feuillet 32D/07 - 0201 entre les failles de Parfouru et de D'Alembert, au SO des sédiments du Groupe de Kewagama. Dans cette région, le GBR est composé d'unités tholéitiques et calco-alcalines, plissées et faillées. Les éléments nouveaux sont les suivants : 1) l'unité tholéitique de Destor (Gélinas *et al.*, 1984) contient aussi des basaltes komatiitiques; 2) elle pourrait être un équivalent oriental du Groupe de Kinojévis au sud de la faille de Porcupine-Destor; et 3) une faille sépare cette unité du reste du GBR en tronquant du même coup la charnière du synclinal de Cléricy du lac Dufresnoy au village de Cléricy. Au point de vue de la structure, l'ensemble de la région est caractérisé par des strates abruptes, un raccourcissement NE, une extension verticale et une déformation plus marquée des rhyolites que des andésites. Le secteur au SE de la mine Mobern fait exception avec des évidences d'extension subhorizontale ESE, marquée par une schistosité à pendage variable, des veines de cisaillement à faible pendage ESE, des indicateurs de décrochement dextre et des veines de quartz abruptes aux fibres subhorizontales. La tonalite de D'Alembert montre aussi des structures particulières. Elle est recoupée en NE par des cisaillements inverses, à pendage faible à modéré vers le NE, tandis qu'au SO, les cisaillements inverses sont fortement inclinés au NE. Le tout est recoupé par des cisaillements E-O à ESE formant une zone triangulaire. En plus de la minéralisation synvolcanique, on observe des filonnets et de la pyrite disséminée associée aux veines de quartz et aux cisaillements dextres et inverses, ainsi que des veines de quartz, d'ankérite et de chlorite avec plus ou moins d'hématite.

Références

Gélinas, L., Trudel, P. et Hubert, C., 1984 - Chimico-stratigraphie et tectonique du Groupe de Blake River. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MM 83-01, 41 pages.

21 - GÉOLOGIE ET STRUCTURE DU GROUPE DE BLAKE RIVER (CANTON DE DUPARQUET)

Jean Goutier (MRN) et Pierre Verpaest (MRN)

L'objectif de ce projet est de poursuivre les unités et les structures du Groupe de Blake River (GBR) entre les cantons d'Hébécourt et de Dufresnoy pour terminer la révision du feuillet 32D/06. Ce secteur est caractérisé par la présence de plis. Les charnières ont été définies à l'aide des changements de polarité et d'attitudes de plusieurs horizons pyroclastiques. Au lac Duparquet, le GBR est composé d'une alternance d'andésite porphyrique, d'andésite aphyrique et de pyroclastites intermédiaires, plissée selon une série de synclinaux et d'anticlinaux plongeant modérément vers l'ESE. Plus à l'est dans le secteur de la rivière D'Alembert, le GBR est composé d'une séquence de plus de 500 m d'épaisseur de pyroclastites intermédiaires (unité de Renault : Gélinas *et al.*, 1984) injectée de diorites et reposant sur des basaltes andésitiques aphyriques. Les données de terrain indiquent qu'il ne s'agit pas d'un synclinal replissé en Z mais d'un simple bassin structural ovoïde ESE. Sa forme est évidente sur la carte du gradient magnétique vertical. Cette structure correspond aussi au prolongement vers le NO du synclinal de Cléricy. Les travaux ont aussi confirmé la présence au sud d'un couloir de déformation important qui avait été interprété jusqu'ici comme la trace axiale du synclinal de la baie de Fabie : il se joint probablement au cisaillement de D'Alembert. Tout cet ensemble plissé est au nord des tholéites monoclinales localement variolitiques (l'unité de Destor : Gélinas *et al.*, 1984) par une faille. L'unité de Destor pourrait être un équivalent oriental du Groupe de Kinojévis tel qu'il a été reconnu au sud de la faille de Porcupine-Destor dans le canton d'Hébécourt.

Références

Gélinas, L., Trudel, P. et Hubert, C., 1984 - Chimico-stratigraphie et tectonique du Groupe de Blake River. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MM 83-01, 41 pages.

22 - LA TEXTURE VARIOLITIQUE : UN PROCES-
SUS SECONDAIRE

Jean Goutier (MRN)

Lors de nos travaux de cartographie du secteur de la faille de Porcupine-Destor nous avons fréquemment observé la texture variolitique dans les roches des Groupes de Stoughton-Roquemaure (GSR), de Kinojévis (GKN) et de Blake River (GBR). Nous avons pu constater que cette texture permet de tracer certaines bandes sur le terrain, mais sa distribution est irrégulière en affleurement. De plus, cette texture variolitique n'est pas restreinte à une composition chimique donnée. Elle se développe dans des roches de composition variant de basalte komatiitique au basalte andésitique calco-alcalin. Elle semble plus abondante dans les bordures des coussins des basaltes komatiitiques du GSR et des tholéiites magnésiennes du GKN qui présentent un faciès de gros coussins (> 70 cm) aux bordures épaisses (> 3 cm). En lame mince, ces roches présentent très souvent une texture dendritique. Dans les basaltes komatiitiques, cette texture variolitique se superpose à la texture à microspinifex. Dans ce cas, elle ne correspond qu'à un changement de teinte de la roche, même si en affleurement on croirait à une différence de composition. Cette superposition de textures est bien préservée en raison du faible degré de métamorphisme de la région. Ces varioles ne peuvent provenir d'un processus primaire comme l'immiscibilité ou le mélange de magma. Aussi elles ne résultent pas d'une simple dévitrification car on n'observe pas de texture sphérolitique comme dans les rhyolites. Il s'agit d'un processus secondaire, mais précoce, car les varioles sont déformées. L'absence de contraste de compétence entre ces varioles et la mésostase en font d'excellents objets pour mesurer l'état de la déformation finie. Dans les secteurs peu déformés, ces varioles sont sphériques alors que dans les autres secteurs, leur forme permet de faire ressortir les zones d'aplatissement et les zones d'étirement. De plus, elles peuvent aussi permettre de définir un gradient de déformation autour des failles.

23 - ÉTUDE DES PLUTONS ET RÉVISION STRUC-
TURALE DE LA RÉGION DE LA SARRE

Sylvain Lacroix (MRN)

Les travaux de l'été 1994 nous ont permis de poursuivre l'étude des structures géologiques régionales et des plutons dans la région à l'ouest de la municipalité de LaSarre. Dans un premier temps, la majeure partie des travaux a été concentrée dans les feuillets SNRC 32D/11-201 et 32D/14-101, où nous avons complété la révision cartographique des plutons du lac Abitibi, de l'île Nepawa, de La Reine et de Palmarolle. Les observations de terrain indiquent que tous ces plutons de trondhjémite-tonalite-granodiorite (TTG) sont de nature "syn-tectonique" et encaissés dans divers assemblages lithologiques au faciès métamorphique amphibolite. L'emplacement et la déformation ultérieure de ces plutons semblent intimement associés à de larges zones de failles ductiles à ductiles-fragiles, qui consistent en une large zone de faille de chevauchement orientée ENE et à pendage modéré au nord et en des failles de décrochement dextres orientées ESE et SSE. L'échantillonnage détaillé des plutons et des roches encaissantes servira à des études lithogéochimiques, microstructurales et de mesures de densité. Ces études viseront à préciser respectivement la composition des différentes phases intrusives et des roches encaissantes, les relations entre les failles, le plutonisme et le métamorphisme, ainsi que la profondeur d'enracinement des plutons. Les résultats de cette étude devraient permettre une révision de la lithostratigraphie régionale et une meilleure évaluation qualitative du potentiel minéral du secteur.

Dans un second temps, le pluton de Val-St-Gilles (32D/14-202) a été échantillonné avec l'aide de Denis Vaillancourt afin de déterminer l'âge isotopique U-Pb de la cristallisation des zircons. Ce projet, effectué sous la supervision de Nuno Machado (Géotop-UQAM), vise à vérifier la nature syn-volcanique du pluton ainsi que les relations temporelles avec le domaine basaltique-rhyolitique de Normétal.

24 - MISE EN PLACE DES VEINES AURIFÈRES À LA MINE DOYON, PREISSAC, ABITIBI SUD.

Guy Gosselin, CERM-UQAC, Armand Savoie, Mine Doyon et Réal Daigneault, CERM-UQAC

Le gisement de la mine Doyon (Savoie et al. 1990) est situé dans la partie sud de la Sous-province de l'Abitibi à environ 40 km à l'est de Rouyn-Noranda. À l'ouest de la faille de Doyon, une cassure NE, les veines aurifères composées principalement de quartz, pyrite, chalcopryrite, carbonate et d'or, sont encaissées surtout au sein du pluton de Mooshla, un corps intrusif de composition dioritique à tonalitique et en partie dans les roches volcaniques du Groupe de Blake River. Ces veines, d'épaisseur millimétrique à décimétrique, ont des continuités latérale et verticale qui peuvent atteindre plus de 100 m. De forme arquée et d'orientation dominante N-S, les veines sont disloquées par des zones de déformation de puissances variant du décimètre au décamètre. Ces couloirs de déformation tels le cisaillement nord, d'orientation E-W, et le cisaillement sud, d'orientation SE, contiennent des plans de décollement ou de faille fragile qui décalent les veines. Ces décollements peuvent représenter un événement associé à l'évolution de la zone de déformation ou un événement séparé qui se superpose sur les zones de déformation.

Les objectifs de l'étude sont : 1) de caractériser les veines aurifères arquées et d'établir la chronologie de leur mise en place, 2) d'analyser les zones de déformation au sein du pluton de Mooshla et 3) de calculer les rejets le long des zones de déformation. Une cartographie de détail de galeries et de chantiers sélectionnés et des sections structurales traversant les zones de déformation ont été réalisées. De plus, une cartographie de surface de l'indice Mooshla B a été effectuée dans le but de comparer ce secteur situé à la bordure nord-est du pluton avec le secteur de la mine plus au sud.

Les résultats préliminaires ont montré que les veines aurifères encaissées dans les roches volcaniques mafiques et dans la diorite du pluton de Mooshla ne montrent pas de relations spatiales particulières avec les couloirs de déformation. De plus, ces veines sont accompagnées de bordures d'altération visible caractérisées par une forte séricitisation et une pyritisation sur des épaisseurs représentant généralement le double de l'épaisseur de la veine. La schistosité est mieux développée dans les bordures d'altération et les veines montrent les évidences du raccourcissement matérialisé par le plissement. Sur l'indice Mooshla B, on retrouve des fractures centimétriques associées à une altération en cilice et en chlorite dans lesquelles la schistosité s'est préférentiellement développée.

Le plissement des veines N-S et les décalages sur les plans de décollement suggèrent une mise en place relativement précoce par rapport à la déformation associée aux couloirs. Cette relation semble être également appuyée par la présence de dykes chloriteux et foliés qui recoupent les veines.

Références

Savoie, A., Trudel, P., Sauvé, P. et Perrault, G. 1990. Géologie de la mine Doyon, Cadillac, Québec. Dans : Institut Canadien des Mines et de la Métallurgie, Special Vol. 43 : pp. 401-412

25 - CONTRIBUTION DE LA GÉOCHIMIE ET DE LA GÉOPHYSIQUE À LA RECHERCHE DE DIAMANT LE LONG DU RIFT DU LAC TÉMISCAMINGUE

M. Beaumier (MRN), P. Rivard (MRN) et D. L. Lefebvre (MRN)

La découverte de diamants en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest (Fort à la Corne, lac de Gras...) et la découverte de microdiamants dans la région de Le Tac et de Notre-Dame du Nord (kimberlites de Guigues et de Troïka) ont généré de l'intérêt pour la recherche du diamant au Québec.

Les kimberlites sont communément associées à de grandes fractures crustales comme le rift de la vallée de l'Outaouais. La découverte de diamant le long du rift du lac Témiscamingue, dans le canton de Campeau est intéressante.

Nous avons examiné les données géochimiques récentes provenant d'échantillons de sédiments de ruisseau prélevés par Kelly *et al.* en 1969 (MRN, 1993a), par Imreh en 1978 (MRN, 1993b) et par Beaumier (1992). Ces 7 000 échantillons de sédiments de ruisseau présentent une information qui s'est montrée efficace pour la détection de roches uranifères (Rive, 1973) ou de roches ultramafiques (Beaumier *et al.*, 1993; Simandl, 1990). Ces données sont présentées sur une carte magnétique afin de fournir des cibles tactiques d'exploration. Nous avons utilisé les données magnétiques détaillées du champ total (Dion, 1994) et les avons intégrées et nivelées avec les données régionales du champ magnétique résiduel (Dion et Dumont, 1994). Une opération de nivelage s'est avérée essentielle dans le cas des données géochimiques. En effet, le bruit de fond à l'ouest de la faille de Murray est très élevé par rapport au reste de la région.

Références

Beaumier, M., 1992. Géochimie des sédiments de ruisseau. Région de Belleterre — Ville-Marie. MRN; MB 91-28X.

Beaumier, M., Dion, D.J., LaSalle, P., Moorhead, J., 1993. Exploration du diamant au Témiscamingue. MER; PRO 93-08.

Dion, D.J., 1994. Diffusion des données numériques mailles du champ magnétique total, Territoire de l'Abitibi. MRN; MB 94-20X.

Dion, D.J., Dumont, R., 1994. Diffusion des données numériques mailles du champ magnétique total résiduel, Territoire du Québec. MRN; MB 94-08X.

MRN, 1993a. Réanalyse des échantillons de sédiments de ruisseau. Région du lac Kipawa. MRN; MB 93-18X.

MRN, 1993a. Réanalyse des échantillons de sédiments de ruisseau. Région de Baby. MRN; MB 93-17X.

Rive, M., 1973. Géologie de la région des lacs Beauchêne et Bleu. MRN; RP 580.

Simandl, G.J., 1990. Géologie et potentiel économique du secteur de la mine Narco, canton de Campeau, Témiscamingue. MRN; MB 89-68.

26 - PUBLICATIONS RÉCENTES DANS LE DISTRICT DE VAL-D'OR

James Moorhead et Chantal Dussault (MRN)

Le district minier de Val-d'Or comprend 10 mines en production, dont huit d'or (Kiena, Sigma, Sigma II, Ferderber, Dumont, Chimo, Géant Dormant et Joubi). Les deux autres sont des mines de métaux usuels (Isle-Dieu et Norita-est). Six projets de mise en valeur sont présentement en cours dans le district (Louvicourt, Grevet, Beaufor, Goldex, Norbec-Manitou et Vezza). Des investissements de 450 000 000 \$ seront nécessaires pour mener à terme ces projets. La mise en production pour le gisement de Louvicourt est prévue pour l'automne 1994. Également, la mine Géant Dormant, après avoir doublé ses réserves, a débuté un projet au mois de septembre 1994 pour approfondir le puits de 300 m.

Rappelons qu'au cours de l'année 1993, le district a connu une hausse dans le nombre de projets d'exploration. En plus des projets aurifères et de métaux usuels, la recherche diamantifère, pratiquement inexistante dans le district avant 1993, a connu un essor remarquable. Cinq kimberlites ont été découvertes dans la région de Desmaraisville, cependant leur contenu diamantifère s'est avéré décevant jusqu'à maintenant.

Au cours de l'été 1994, le Service géologique du Nord-Ouest a réalisé un levé géologique à l'échelle 1 : 20 000 dans la région d'Amos. Les travaux de terrain de ce projet de deux ans, dirigé par monsieur Jean-Yves Labbé, sont maintenant terminés. Au cours des prochaines années, le Service prévoit le démarrage de projets importants dans la région de la baie James et dans la ceinture volcanique localisée entre la mine Géant Dormant et la ville de Lebel-sur-Quévillon. Ces projets auront pour but de parfaire la base de données géoscientifiques et ainsi, de mettre en valeur le potentiel minéral de ces régions.

27 - SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION D'AMOS - PHASE 2

Jean-Yves Labbé (MRN)

Depuis les débuts de la colonisation en Abitibi, le secteur d'Amos a été sillonné par de nombreux prospecteurs et plusieurs compagnies d'exploration; les lithologies que l'on y retrouve présentent un potentiel minéral intéressant. Toutefois, à l'exception de la mine Abcourt au nord de Barraute, aucun gisement important n'a été découvert dans la région. Ce projet vise donc une réinterprétation stratigraphique et structurale de la région, dans un contexte plus moderne où l'analyse structurale et la géochimie tiennent une place importante.

Les travaux de l'été 1994 ont permis de compléter la couverture cartographique prévue. En regard des travaux de l'année précédente (Labbé 1994), des secteurs problématiques ont été ciblés à partir des rapports géologiques disponibles et ces secteurs ont été revus en mettant l'emphase sur les caractéristiques structurales principalement, puis sur les variations lithologiques. Plusieurs modifications ont été apportées à la carte géologique existante.

Plusieurs roches volcaniques felsiques (généralement dacitiques) ont été réinterprétées comme des andésites. Mis à part les niveaux rhyolitiques cartographiés en 1993 au NE d'Amos (rhyolite de Jonpol), les seules unités volcaniques felsiques observées correspondent à des horizons généralement lenticulaires de volcanoclastites dans la Formation de Figuery.

À l'est du pluton de Duverny, des inversions de polarité dans les andésites suggèrent fortement la présence d'une importante structure synclinale (synclinal de Duverny). Ce pli n'est toutefois pas observé à l'ouest du pluton de Duverny où il semble être oblitéré par une zone de déformation qui affecte principalement la rhyolite de Jonpol.

Deux zones de déformation importantes ont été observées. La première est localisée au sud-est de la région et marque probablement le contact sud de la Formation de Figuery avec la Formation de Landrienne (Imreh 1982). La seconde zone de déformation a été observée dans la partie sud-est du canton de Béarn, au nord du secteur d'étude, où elle affecte principalement des basaltes. Il est aussi possible de supposer la présence de contacts faillés entre la Formation de Figuery et le Groupe d'Amos (faille du lac Beauchamp, Labbé 1994), ainsi qu'entre les groupes d'Amos et de Dalquier.

Références

- Imreh, L. 1982. Sillon de La Motte-Vassan et son avant-pays méridional : synthèse volcanologique, lithostratigraphique et géologique. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, MM 82-04.
- Labbé, J.-Y. 1994. Synthèse géologique de la région d'Amos, Abitibi - Rapport préliminaire. Ministère des Ressources naturelles, Québec, MB 94-09.

28 - ÉTUDE STRUCTURALE ET MÉTALLOGÉNIQUE DU GISEMENT DE SULFURES MASSIFS DE LOUVICOURT

Ghislain Tourigny (MRN) et Edmund Stuart (Ressources Aur)

L'étude de la mine Louvicourt a débuté en 1994 et a pour objectif de déterminer l'histoire structurale et la morphologie tridimensionnelle de lentilles de sulfures et de leurs épontes. Ce gisement de sulfures massifs volcanogènes se situe à 20 km à l'est de Val-d'Or et comprend des réserves géologiques en Cu-Zn-Ag-Au estimées à 15,7 millions de tonnes titrant à 3.4% Cu, 2.2% Zn, 31 g/t Ag et 0.9 g/t Au. L'assemblage sédimentaire hôte du gisement se compose de tufs à lapillis interlités de minces horizons de tufs cherteux, de mudstone et de lits de pyrite. Ces lithologies montrent une direction générale variant de NE-SW à E-W et s'inclinent à plus de 40° vers le SE et le nord respectivement.

Le gisement et la séquence volcano-sédimentaire hôte exhibent des évidences d'une déformation progressive comprenant trois principales générations de structures, D₁, D₂ et D₃. Les structures D₁ ne s'observent que très rarement et sont représentées par une schistosité, S₁, faiblement développée et coplanaire avec la trace axiale des plis P₁. S₁ possède une direction générale NS à NE-SW et s'incline à plus de 60° vers l'est. Par ailleurs, deux grands plis P₁ sont reconnus au sixième niveau. Il s'agit de plis ouverts à serrés, plongeant à 46° et 60° vers le NE. La trace axiale d'un grand anticlinal P₁ traverse la zone de sulfures massifs dans sa partie Est. Cette relation géométrique pourrait indiquer que les charnières de plis P₁ contrôlent l'emplacement et la plongée des amas de sulfures massifs.

La surface S₂ correspond à un clivage de crénulation espacé et coplanaire avec la trace axiale des plis P₂. S₂ s'oriente ESE-WNW et s'incline à plus de 70° vers le nord. Les linéations L₂ coïncident aux linéations d'intersection de S₂ avec les surfaces S₀ et S₁. Ces linéations plongent généralement à plus de 50° vers le nord-est et l'ENE.

Les plis de deuxième génération (P₂) sont les plus fréquemment observés dans les épontes du gisement. Il s'agit d'ondulations symétriques et disharmoniques dont l'amplitude varie de quelques cm à plusieurs dizaines de mètres (Robert et Poulsen, 1994). Ces flexures plongent à plus de 50° vers le nord-est et s'apparentent à un système de plis parallèles (classe 1B).

Un seul exemple de patron d'interférence en crochon a été décrit au cinquième niveau par Robert et Poulsen (1994). Jusqu'à présent, cette figure d'ordre centimétrique n'a pu être extrapolée à plus grande échelle sur la propriété. Par conséquent, l'importance géométrique des plis P₁ et P₂ sur les contrôles structuraux de la minéralisation demeure encore ambiguë.

De leur côté, les structures D₃ sont mises en évidence par un important système de failles inverses affectant les épontes et la minéralisation. Ces failles montrent une direction générale WNW-ESE et s'inclinent à plus de 50° vers le nord. Elles se caractérisent par une forte intensification de la schistosité S₂ à leur bordure.

Références

Robert, F. and Poulsen, H., 1994. Additional notes on the Louvicourt massive sulphide deposit, 7 p.

29 - GÉOLOGIE DE LA MINE GÉANT DORMANT (PHASE 2)

Damien Gaboury (CERM), Ghislain Tourigny (MRN), Réal Daigneault (CERM) et Elzéar Belzile (Cambior)

La mine d'or "Géant Dormant" (Cambior/Aurizon) est située à 65 km au N d'Amos, au sein de la zone volcanique nord de la Sous-province de l'Abitibi. Ce projet résulte d'un partenariat entre Cambior, le MRN (SGNO) et le CERM (U-QAC). Il prend la forme d'une étude doctorale dont les objectifs sont de caractériser l'évolution volcanique, structurale et métallogénique du gisement et de son environnement.

Les lithologies présentes dans l'ancienne mine sont globalement orientées E-W avec un fort pendage vers le S. Un corps "dacitique" homogène et de forme lenticulaire occupe la partie centrale de l'exploitation, entre l'ancienne mine au S et la nouvelle mine au N. Ce corps est en contact subconcordant au S avec une séquence volcano-sédimentaire composée de quatre filons-couches mafiques (FCM) interlités d'horizons de roches sédimentaires (formations de fer et cherts) et de roches felsiques localement séricitisées et silicifiées. Cette séquence fait plus de 400 mètres en épaisseur réelle et est l'hôte de toutes les zones minéralisées de l'ancienne mine. De nombreuses générations de dykes felsiques à mafiques, dont certaines sont tardives par rapport à la minéralisation, recoupent la séquence volcano-sédimentaire.

La déformation enregistrée par les roches est particulièrement faible et fut concentrée dans les horizons de roches sédimentaires. Les FCM sont en général dépourvus de schistosité alors que certains horizons sédimentaires séricitisés sont affectés par une schistosité S₁ subverticale et d'orientation E-W. Une linéation d'étirement verticale L₁ est développée dans les zones schistosées. La relation angulaire en section entre le litage S₀ et la schistosité S₁ indique que la mine est située sur le flanc sud d'un anticlinal régional d'orientation E-W et de plongée subhorizontale et ce, en considérant une polarité S des couches.

La minéralisation économique se présente sous deux faciès différents. Le premier correspond à des veines de quartz enfumé et par endroits laiteux qui renferment jusqu'à 60% de sulfures : pyrite, pyrrhotite, sphalérite et chalcopryrite. Ces veines possèdent deux attitudes principales, soit E-W avec un pendage fort vers le S (zones A, HS et NW), soit N-S avec un pendage modéré vers l'E (zones 1, 2, 3, 10 et 20S). elles sont d'épaisseur inférieure à 1 m. Elles possèdent de nombreuses ramifications et sont composées d'injections multiples. L'altération hydrothermale visible en bordure des veines est généralement nulle. Le second faciès correspond à des horizons de sédiments schistosés (zones H et I) qui sont injectés d'une ou de plusieurs veinules de quartz laiteux contenant 5 à 10% de pyrite. Les veinules sont subconcordantes au litage sédimentaire et d'épaisseur inférieure à 30 cm.

Les facteurs de contrôle sur l'emplacement de la minéralisation correspondent à des anisotropies primaires comme le litage sédimentaire et les contacts lithologiques. La double attitude des veines minéralisées dans l'ancienne mine peut s'expliquer par la présence d'un réseau de joints précoces développé dans les FCM, et dont l'intersection des plans définit une ligne orientée E-W à plongée modérée vers l'E. Cette ligne est colinéaire avec celle qui définit l'intersection des veines N-S et E-W.

30 - LE DISTRICT MINIER DE CHIBOUGANAU

Rémy Morin (MRN)

L'année 1993-1994 aura été déterminante pour le district minier de Chibougamau. Elle fut marquée principalement par le redémarrage de deux mines, par d'importants travaux de mise en valeur touchant deux dépôts et par un accroissement des dépenses d'exploration hors chantier.

Le fait marquant du côté de l'exploitation est l'acquisition et la réouverture des mines Copper Rand et Portage par les Ressources MSV en mars 1993. Depuis cette réouverture, Ressources MSV a entrepris un important programme d'exploration de 5,2 M\$ qui a permis de quadrupler les réserves et de porter la durée des opérations à huit années. De plus, un programme d'exploration sous l'ancienne mine Cedar Bay (ancienne propriété de Ressources Meston acquise par Ressources MSV) est fort encourageant.

Du côté de la mise en valeur et de la pré-production, Corporation Minière Metall, suite à une étude de faisabilité positive, a décidé d'aller de l'avant avec l'exploitation du gisement Troilus dont les réserves sont évaluées à 49 207 000 t à 0,11% Cu, 1,34 g/t Au et 1,29 g/t Ag). Les travaux de construction pourront débuter dès l'obtention du permis environnemental. Ressources MSV, après la construction d'une route d'hiver en mars 1994, a poursuivi durant l'été et l'automne les travaux de pré-production concernant le gisement Eastmain dont les réserves sont évaluées à 863 988 t à 11,94 g/t Au. Ressources MSV et Exploration Cache ont acquis le gîte de Corner Bay (960 601 t à 5,28 % Cu) en août 1994. Ils entreprendront sur ce site une étude de faisabilité, le fonçage d'un puits, le développement de deux niveaux et des forages de définition.

Le district de Chibougamau a connu, en 1993, une hausse du niveau d'exploration hors chantier comparativement à 1992. Le montant d'argent investi en exploration est passé de 14,2 M\$ en 1992 à 17,2 M\$ en 1993. Ce niveau d'exploration devrait se maintenir en 1994.

Les activités de la division de Chibougamau comprennent les projets : un levé géologique du lac Poutrincourt par Réjean Girard (UQAC), Martin Simard et Charles Gosselin (MRN), des travaux de synthèse dans la région de Frotet-Troilus par Charles Gosselin, un levé de till couvrant le SNRC 32G/10 par Serge Paradis (CGC) et Marc Beaumier (MRN), une synthèse géologique et métallogénique du segment de Caopatina par Claude Dion et Martin Simard du MRN, un levé géophysique détaillée du secteur de Guercheville, une étude structurale et métallogénique du corridor de Fancamp par Marc Legault (UQAC en collaboration avec le MRN et Corporation Minière Metall), une étude sur les minéralisations porphyriques et filoniennes du Complexe du lac Doré par Pierre Pilote, Jules Cimon et Claude Dion du MRN, R. V. Kirkham, F. Robert et W.D. Sinclair (CGC) et R. Daigneault et M. Magnan (UQAC) et une étude sur les minéralisations à la mine Copper Rand par Martin Magnan et R. Daigneault (UQAC) en partenariat avec A. Blais (Ressources MSV), Pierre Pilote (MRN) et J.M. Lulin (Soquem).

31 - LES GISEMENTS DE TYPE Cu-Au PORPHYRIQUE DE LA RÉGION DU LAC DORÉ, CHIBOUGAMAU

Pierre Pilote, Claude Dion, Jules Cimon (MRN)
R. Kirkham, F. Robert, W.D. Sinclair (C.G.C.)
Réal Daigneault, Martin Magnan (UQAC)

Ce projet consiste à documenter les gisements de type Cu-Au porphyrique du district de Chibougamau. Il bénéficie de la collaboration de géologues de la Commission Géologique du Canada, de chercheurs de l'Université du Québec à Chicoutimi et des compagnies minières impliquées dans cette région (MSV et SOQUEM). Cette étude aborde également les gîtes qui auraient pu possiblement avoir une origine porphyrique mais qui occupent maintenant des géométries filoniennes, soient les gisements Mine Principale, la carrière Merrill, Chib Kayrand et Kokko Creek.

Les travaux réalisés cette année ont consisté en la cartographie à l'échelle 1 : 50 000 des zones minérales et des structures occupées par la minéralisation autour du gîte de Cu-Mo porphyrique du lac Clark, situé du côté ouest du lac Doré dans la demie sud du canton de McKenzie (feuille S.N.R.C.) 32G/16). Ce gîte est encaissé dans le granophyre et l'anorthosite gabbroïque du Complexe du lac Doré. La minéralisation, présente sur une superficie d'environ 1,5 km², consiste en chalcoppyrite et en molybdénite disséminées dans des fractures d'extensions et des veinules dont les orientations varient entre 120° et 150°.

Des relations systématiques de recoupement entre les veines stériles, de caractère oxydant, et celles minéralisées plus réductrices sont communément observées. Cette chronologie est couramment observée sur le flanc nord du Complexe du lac Doré et également dans le secteur de la brèche de Queylus sur le flanc sud de l'Anticlinal de Chibougamau. Des dykes porphyriques recoupent et sont recoupés par le système minéralisateur porphyrique et peuvent être qualifiés d'interminéraux. Des brèches de diatrème, elles aussi minéralisées marquent la fin du système minéralisé porphyrique.

La fosse à ciel ouvert du gîte Merrill présente le type de minéralisation filonien en Cu-Au. Ces filons sont également orientés à 120°. Une apophyse probable du pluton de Chibougamau, une tonalite porphyrique à quartz et feldspath, prend place dans la partie SE de la fosse et recoupe la plupart des filons minéralisés et certains dykes aphanitiques précoces. Des veines de quartz-molybdénite se superposent à cette phase tonalitique. Des fractures d'extension précoces sont communément empruntés par ce type de minéralisation. En d'autres endroits, ces fractures sont empruntés ou encore recoupés par des zones de cisaillement d'orientations similaires et d'échelles variées. Cette réactivation de fractures d'extensions précoces semble être un trait marquant de l'ensemble des gîtes de Cu-Au du secteur du lac Doré. Ce phénomène est d'ailleurs particulièrement exposé sur les affleurements du Complexe du lac Doré en miniature.

Une hypothèse de travail présentement considérée est qu'une grande partie de la minéralisation contenue dans les mines de Cu-Au du lac Doré pourrait avoir comme origine un vaste système minéralisé précoce de type porphyrique d'âge pré-tectonique.

32 - MÉTALLOGÉNIE DE LA MINE COPPER RAND, CHIBOUGAMAU (PHASE 2)

Martin Magnan - Réal Daigneault (UQAC); Pierre Pilote (MRN); Alain Blais (Ressources MSV); Jean-Marc Lulin (SOQUEM)

L'étude métallogénique de la Mine Copper Rand a débuté au cours de l'été 1993. Il s'agit d'un partenariat engageant le Ministère des Ressources naturelles, les Compagnies MSV (exploitant actuel) et SOQUEM, de même que le Centre d'étude en ressources minérales de l'UQAC.

La caractérisation géologique de la minéralisation Au-Cu de la mine Copper Rand vise à établir le contexte de mise en place des métaux. Les travaux de la phase 2 ont consisté en une cartographie et un échantillonnage de la minéralisation et de l'altération pour analyse pétrographique et géochimique.

Une zone de déformation d'orientation sud-est à pendage 50-60° vers le sud et d'une puissance de plusieurs centaines de mètres abrite la minéralisation filonienne, de même qu'un essaim de dyke possiblement associé au pluton de Chibougamau. La minéralisation peut être divisée en deux catégories soit: 1) la minéralisation de type sulfures, dominée par la chalcoppyrite, la pyrite et la pyrrhotite, et 2) la minéralisation de type carbonates, dominée par les carbonates de fer, la magnétite et la pyrite. Ce second type de minéralisation se présente sous forme de veines mesurant 50 à 300 mètres de largeur et résulte de plusieurs événements hydrothermaux successifs. La magnétite microcristalline semble être la première phase mise en place dans les veines. Elle est ensuite remplacée complètement par les carbonates de fer qui sont à leur tour remplacés partiellement par les sulfures, principalement la pyrite. L'introduction de l'or et du cuivre dans le système reste à préciser.

L'altération des épontes est représentée par un faciès extérieur caractérisé par la séricitisation des plagioclases de l'anorthosite et par la carbonatation de la matrice. Graduellement, la chlorite remplace le mica blanc et le carbonate de la matrice devient plus ferrifère. Des veinules de carbonates-quartz-pyrite-chalcoppyrite millimétriques à centimétriques montrant des halos de chlorite recoupent l'anorthosite. L'importance de ces veinules augmente en approchant les veines principales. Le faciès interne est caractérisé par une enveloppe de muscovite+chloritoïde fortement foliée et l'éponte immédiate montre une chloritisation complète de l'anorthosite sur quelques décimètres. La chloritisation est plus importante à l'extrémité des veines minéralisées. Tous ces faciès d'altération sont antérieurs à la déformation principale. Des dykes de composition intermédiaire à felsique sont communément retrouvés aux contacts des lentilles minéralisées. Les dykes foliés et non minéralisés montrent une bordure de trempe au contact des veines de carbonates ce qui indique qu'ils sont postérieurs à la minéralisation et antérieurs à la déformation principale. Si les dykes sont génétiquement reliés au pluton de Chibougamau, la minéralisation filonienne du Complexe du Lac Doré est précoce dans l'évolution géologique archéenne de la région de Chibougamau.

Les travaux futurs consisteront à établir la pétrographie et la géochimie des altérations et de la minéralisation de même que leurs textures et structures primaires et secondaires. Quant à l'étude pétrographique et géochimique des dykes, elle permettra de cerner leur origine magmatique.

33 - LES CONTRÔLES DES MINÉRALISATIONS Cu-Au PRÉ-TECTONIQUE ET Au(Cu) TARDI-TECTONIQUE À LA MINE PORTAGE, CHIBOUGAMAU, QUÉBEC

André C. Tessier, C. Jay Hodgson (Université QUEEN'S), Jean-Marc Lulin (SOQUEM) et Alain Blais (Ressources MSV)

La mine Portage est située dans le complexe du Lac Doré, à l'intersection de deux zones de cisaillement: la structure Henderson-Portage, d'orientation NE et la structure McKenzie, d'orientation EW. Elle comporte deux types de minéralisation distincte: la minéralisation Cu-Au pré-tectonique, dite de type Chibougamau, et la minéralisation Au (Cu) tardi-tectonique dite de type McKenzie.

La minéralisation de type Chibougamau se situe principalement dans la zone de cisaillement de Henderson-Portage. Elle consiste en lentilles (proportions variables de pyrite-chalcoppyrite et pyrrhotite) disséminés à massifs, et en lentilles massives de magnétite-carbonate et sulfures, ayant des attitudes de 045°/ 60°SE et des angles de chute de 45° à 68°-NE. Cette minéralisation est probablement d'origine magmatique-hydrothermale liée à l'une des phases intrusive du pluton de Chibougamau et elle a subi toutes les phases de déformation et de métamorphisme régionales.

La minéralisation de type McKenzie recoupe la minéralisation de type Chibougamau. Elle consiste en un système de veines en cisaillement d'attitudes 065°-120/75°-80°S (avec un angle de chute de 48°E) auxquelles sont associées des veines sub-horizontales en extension de quartz-carbonate-tourmaline-pyrite-chalcoppyrite-pyrrhotite. La minéralisation s'est mise en place pendant qu'un mouvement inverse était encore actif sur la faille McKenzie pendant la seconde phase de déformation régionale (D₂). Le métamorphisme régional au faciès schiste vert, associé à la phase de déformation D₂ suggère une source métamorphique pour les fluides hydrothermaux responsables de la minéralisation de type McKenzie.

Les deux types de minéralisation ne semblent pas être issus d'une activité hydrothermale continue, mais sont liés entre eux par des processus de remobilisation. Dans la zone d'influence de la faille McKenzie, la minéralisation de type Chibougamau est intensément déformée et ses teneurs diminueront. Cette chute des teneurs de la minéralisation de type Chibougamau suggère une remobilisation d'or et de cuivre provenant de la minéralisation de type Chibougamau vers la minéralisation de type McKenzie durant la déformation.

Les contrôles de la minéralisation de type Chibougamau (Cu-Au pré-tectonique incluent: 1) les fractures perpendiculaires au contact du pluton de Chibougamau; 2) les dykes syn-génétiques au pluton de Chibougamau; 3) les structures sub-parallèles au contact supérieur du complexe du Lac Doré; et 4) un contrôle lithologique primaire, interne au complexe du Lac Doré, engendré par des facteurs rhéologiques et/ou géochimiques.

Les contrôles de la minéralisation de type McKenzie (Au (Cu) tardi-tectonique) incluent: 1) les zones de dilatation à l'intérieur de la faille McKenzie, et 2) les zones d'intersection entre les failles McKenzie et Henderson-Portage.

34 - ÉTUDE STRUCTURALE ET MÉTALLOGÉNIQUE DU CORRIDOR DE FANCAMP, RÉGION DE CHIBOUGAMAU

Marc I. Legault et R. Dalgneault (UQAC) - R. Ouellet (Corporation Minière Métall) - J.F. Couture et C. Dion (MRN)

Le projet Fancamp représente une étude en partenariat qui implique la Corporation Minière Métall, la MRN et l'UQAC. Il prend la forme d'une étude doctorale à l'UQAC. La région d'étude se situe environ 30 km au sud de Chibougamau et se retrouve sur les cartes 32G/09 et 32G/10 du découpage SNRC. La région comprend des roches volcaniques appartenant au Groupe de Roy soit les Formations d'Obatogamau (basalte coussiné porphyrique et gabbro), de Waconichi (volcanoclastites) et de Gilman (basalte massif et coussiné, et gabbro). Ces roches sont recoupées par les plutons La Dauversière, Verneuil et Muscocho, et par le stock de Chico. Le niveau métamorphique de la région est au faciès schiste vert sauf en bordure des plutons où il est au faciès des amphibolites. Une schistosité régionale plutôt E-W dans le secteur est du projet, et plutôt NE-SW dans la partie ouest est associée au métamorphisme des schistes verts. Le corridor de déformation de Fancamp recoupe la schistosité régionale. Son orientation est NE-SW et il mesure plus de 15 km de longueur avec une puissance variable entre 200 et 1000 m. Il passe entre les plutons de La Dauversière et de Verneuil au SE, et de Muscocho et de Chico au NW. Le corridor se manifeste soit par le développement d'un clivage de crénulation, par l'intensification et la rotation de la schistosité régionale et par la présence de cisaillements ductiles-cassants anastomosés. Plusieurs minéralisations en or sont spatialement associées au corridor de Fancamp dont deux indices majeurs: la zone Chevrier et la zone Chevrier Sud.

Ce projet vise à déterminer les caractéristiques structurales et métallogéniques du corridor de déformation de Fancamp. Le premier été de terrain a surtout permis de déterminer la signature structurale du corridor. Pour ce faire, cinq sections transversales ont été effectuées afin de caractériser les variations structurales à l'approche du corridor. Les levés de terrain ont également permis d'effectuer l'échantillonnage 1) de dykes felsiques, qui sont spatialement associés à plusieurs indices minéralisés 2) des plutons avoisinants et 3) des roches pyroclastiques. L'objectif de cet échantillonnage est de classer ces dykes pétrographiquement et chimiquement afin d'évaluer si ceux-ci sont génétiquement reliés à l'un des plutons avoisinants. Les relations entre les dykes et les roches pyroclastiques seront également étudiées. L'examen et échantillonnage préliminaire des indices minéralisés au sein du corridor de Fancamp ont permis de se familiariser avec les divers types de minéralisation retrouvés dans la région en vue d'une étude plus détaillée prévue à l'été 1995. Enfin, une étude détaillée de 2 indices minéralisés, soit la zone Chevrier et la zone Chevrier Sud, fut réalisée à l'aide des sections de forages (carottes) afin d'établir les relations entre la minéralisation, l'altération, la déformation et l'intrusion des divers dykes ceci dans le but de préciser la chronologie relative de ces différents événements.

35 - SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE ET MÉTALLOGÉNIQUE DU SEGMENT DE CAOPATINA, DISTRICT DE CHIBOUGAMAU.

Claude Dion et Martin Simard (MRN)

Le projet de synthèse géologique et métallogénique du segment de Caopatina s'est poursuivi au cours de l'année 1994. Cette étude vise à produire une carte de compilation géologique régionale (1: 100 000), à formuler des modèles de mise en place de la minéralisation aurifère et en métaux de base et à établir des critères pour guider l'exploration à l'échelle régionale. Toutes les données seront intégrées au système d'information géominère (SIGÉOM) du MRN et s'inscrivent également dans le cadre du projet pilote d'évaluation du potentiel minéral du feuillet 32G initié au cours de l'année 1994.

Les roches volcano-sédimentaires de la partie orientale du segment Caopatina-Desmaraisville appartiennent principalement à deux grandes formations: la Formation d'Obatogamau, composée principalement de roches volcaniques mafiques, surmontée par les roches sédimentaires de la Formation de Caopatina. La Formation d'Obatogamau comprend également les membres des Vents et de Phooey composés de volcanites et de volcanoclastites mafiques à felsiques. L'empilement volcano-sédimentaire est recoupé par des masses intrusives de composition tonalitique à granodioritique d'âge pré- à syntectonique. Des dykes de diabase d'âge Protérozoïque de direction NNE et NNW recoupent aussi les différentes lithologies.

La déformation régionale a produit une schistosité E-W à ESE bien développée qui contient généralement une linéation métallogénique ou d'éirement à plongement selon le pendage. La région est traversée par deux grands couloirs de déformation EW à ESE correspondant aux failles Doda dans la partie sud du segment et Opawica-Guercherville dans la partie nord. La partie orientale de la bande est aussi affectée par la faille Fancamp, une discontinuité structural de direction NE, qui fait présentement l'objet d'une étude spécifique (projet 329). Le couloir de déformation d'Opawica-Guercherville et la faille Fancamp présentent un intérêt particulier dû à leur association spatiale avec la majorité des indices minéralisés du segment Caopatina. Les roches sont aussi affectées par des failles fragiles tardives NE à NNE.

Le métamorphisme régional est généralement au faciès des schistes verts mais atteint localement le faciès amphibolite principalement près des masses intrusives et à l'approche du front de Grenville.

Les indices aurifères du segment Caopatina peuvent être regroupés dans quatre grandes classes principales:

- 1 - Minéralisations liées à des cisaillements E-W dans les roches volcaniques mafiques et leurs intrusions associées; soit dans des veines de quartz-sulfures (Mine Joe Mann), soit sous forme de faible dissémination de pyrite (gîte Philibert);
- 2 - Minéralisations liées à des cisaillements NE et NW recoupant les roches volcaniques mafiques et les intrusions associées (gîte de Murgor)
- 3 - Minéralisations encaissées dans les intrusions intermédiaires à felsiques (gîte du lac Meston)
- 4 - Minéralisations encaissées dans les sédiments (tufs) graphiteux ou dans les formations de fer (indice Patino no. 1 ou Stratford).

36 - LEVÉ HÉLIPORTÉ HAUTE RÉOLUTION DE LA RÉGION DU LAC CAOPATINA-GUERCHEVILLE

Denis Lefebvre - Martin Simard - Claude Dion - Denis-Jacques Dion (MRN)

Le levé magnétique-électromagnétique dans la région du lac des Vents (sud de Chibougamau) a été initié en 1993-1994 et il se termine au cours de l'exercice budgétaire 1994-1995.

Le levé couvre les feuillets SNRC 32G/06-200-202, 32G/06-100-401 et 100-402, 32G/07-200-201, 32G/10-100-101 et 32G/11-100-101, 100-102, 100-103 et 100-104, 32G/12-100-104 et 100-204. Ce levé aérien détaillé a été réalisé avec un espacement moyen de 100 mètres entre les lignes de vol. Il résulte des efforts concertés du MRN et de Ressources naturelles Canada, dans le cadre du programme de soutien du secteur minier de la région de Chapais-Chibougamau. Ce nouveau levé est contigu vers l'ouest au levé déjà publié qui couvre la région du lac Verneuil (DP 93-02). Le contrat a été octroyé à la firme Sial Géosciences inc.

On prévoit la publication à l'hiver 1995, de cartes magnétiques et électromagnétiques, aux échelles de 1:20 000 et de 1:50 000 (cartes monochromes) et, pour l'ensemble du territoire couvert, de synthèses du champ magnétique total résiduel et du gradient magnétique vertical calculé (cartes couleurs 1:50 000). L'information géophysique digitalisée sera reportée dans la banque de données géophysiques du Québec (MAGGY).

Références

MER-VAL D'OR GÉOPHYSIQUE LTÉE, 1993 - Levé aérien hélicoptéré DIGHEM V - Région du lac Verneuil. Neuf cartes. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec; DP 93-02, 9 cartes.

37 - LEVÉ GÉOCHIMIQUE, MINÉRALOGIQUE DU TILL ET QUATÉNAIRE DANS LE SECTEUR DU LAC À L'EAU JAUNE (32G/10), RÉGION DE CHIBOUGAMAU

M. Beaumier (MRN), S. Paradis (CGQ), Y. Maurice (CGC)

La région du lac à l'Eau Jaune est comprise entre les longitudes 74°30 et 75°00 et les latitudes 49°30 et 49°45. Elle couvre la totalité du feuillet SNRC 32G/10. Ce levé, qui comprend l'échantillonnage du till et la cartographie du Quaternaire, constitue une prolongation vers le nord d'un levé de même type effectué au cours de la saison 1993.

Les roches volcano-sédimentaires de la région sont d'âge archéen et occupent l'extrémité orientale du segment Caopatina-Desmaraisville. Elles sont recoupées par des masses intrusives de composition tonalitique à granodioritique d'âge pré- à syntectonique.

La majorité des indices minéralisés dans la moitié sud de la région. Il s'agit en général de minéralisations aurifères ou cupro-aurifères de type filonien associées à des zones de cisaillement E-W, (le lac des Vents, Chesbar, ...).

Le levé se veut une prolongation du levé de till du feuillet 32G/7 effectué en 1993. En effet, les nombreuses anomalies aurifères observées sur ce premier levé semblent indiquer une source au nord. De façon à mieux cibler celle-ci nous avons procédé à l'échantillonnage détaillé (1 échantillon/2 km²) de la partie sud du feuillet. Mentionnons que la partie nord du feuillet a été échantillonnée à une maille un peu plus lâche (1 échantillon/4 km²). Cet été, plus de 550 échantillons de till furent prélevés dans le secteur. Ceux-ci seront analysés chimiquement pour une cinquantaine d'éléments différents incluant l'or, l'arsenic, le tungstène, l'antimoine, les métaux de base, l'uranium et les terres-rares.

Simultanément à cet échantillonnage, près de 150 échantillons de till de plusieurs kilogrammes ont été prélevés. Les minéraux lourds de ces échantillons seront examinés par monsieur Y. Maurice de la Commission géologique du Canada afin d'identifier la présence de divers minéraux indicateurs (diopside, chromifère...)

Finalement, une cartographie du Quaternaire a été effectuée par monsieur S. Paradis du Centre géoscientifique de Québec afin de fournir les outils de base essentiels à l'interprétation des données géochimiques et minéralogiques obtenues.

38- MODÉLISATION TRIDIMENTIONNELLE ET IMPLICATIONS TECTONIQUES D'UNE SÉQUENCE RENVERSÉE DE TURBIDITES ARCHÉENNES: LA FORMATION DE CAOPATINA, CHIBOUGAMAU.

Eric de Kemp, Réal Daigneault et W. Mueller
CERM - (UQAC)

Un levé structural et stratigraphique détaillé dans les roches sédimentaires archéennes (>2.72 Ma) de la Formation de Caopatina au sud de Chibougamau a confirmé la présence d'une séquence relativement épaisse (>.5 km) de turbidites en position renversée. Ces travaux de détails font suite à la cartographie à l'échelle 1:20000 réalisée par le CERM et le MERQ dans le secteur du lac des Vents (Midra et al, 1992), travaux qui avaient permis de reconnaître des oppositions dans les directions des regards structuraux. Cette étude vise à modéliser les formes géométriques complexes reliées à la déformation (plis et failles) par l'entremise d'un logiciel de modélisation solide tridimensionnel. Le logiciel "Earth Vision" de la compagnie Dynamic Graphic représente un système d'information à références spatiales (GIS) évolué qui sera utilisé pour la modélisation à partir de contraintes de terrain dégagés par les travaux de surface.

Le secteur étudié en détail se caractérise par des turbidites de type flysh constituées de grès, de mudstones felsiques et de conglomérats immatures à fragments volcaniques qui se sont déposés rapidement dans des conditions de pressions de fluides élevés à en juger par les structures de déformation synsédimentaires et par le caractère immature des particules. La séquence stratigraphique renversée a été uniformément affectée par une fabrique régionale S1 de plan axial au plissement. Les plis sont communément asymétriques en "Z" et les surfaces S1 sont le lieu de glissement latéral dextre. Il reste à démontrer si les fabriques S1 levées représentent le résultat d'un ou de plusieurs événements de déformation.

L'analyse préliminaire permet de considérer la possibilité que les fabriques S1 s'inscrivent dans la continuité d'une déformation synsédimentaire qui évolue vers une déformation ductile. Ceci impliquerait une période de sédimentation et une subsidence rapide du bassin sédimentaire sous-marin au sein de la plaine mafique représentée par la Formation d'Obatogamau durant le processus de convergence oblique. Les possibilités envisagées pour expliquer les données sont 1) un large pli synsédimentaire d'échelle kilométrique, 2) une nappe de charriage, 3) une transposition de plis anciens pendant le décrochement dextre, ou 4) une combinaison de ces possibilités.

Les travaux futurs, qui comprendront d'autres levés de détails, seront orientés vers la solution de ces problèmes géométriques par la modélisation tridimensionnelle des strates, des plis et des failles au sein du bassin sédimentaires de Caopatina.

Référence

MIDRA, R., LAUZIERE, K., CHOWN, E. H., and MUELLER, W. 1992. Géologie du secteur du lac Surprise (Feuille 32G07), Bande de Caopatina - Desmaraisville, Sous-province de l'Abitibi. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. MB 92-16, 115 p.

39 - GÉOLOGIE DE LA RÉGION DU LAC POUTRINCOURT, SUD DE CHIBOUGAMAU

Réjean Girard (CERM) - Charles Gosselin - Martin Simard (MRN)

La région du lac Poutrincourt, située à environ 80 kilomètres au sud de Chibougamau, a fait l'objet d'un levé géologique à l'échelle 1: 50 000 au cours de l'été 1994. La région, comprise entre les latitudes 49°00' et 49°15' et les longitudes 74°00' et 74°37', couvre le feuillet SNRC 32G/01 et le tiers est du feuillet 32G/02. Elle est accessible par le chemin Barette (L-209 sud) via Chapais, ou par des chemins forestiers pouvant être empruntés aux kilomètres 85 et 144 de la route 167.

La région étudiée se situe dans le prolongement vers l'est des roches archéennes de la province du Supérieur qui ont été déformées et métamorphosées lors de l'orogénèse grenvillienne. On y retrouve principalement des gneiss quartzofeldspathiques à biotite et hornblende qui renferment localement des feldspaths potassiques. Ceux-ci sont interlités avec des horizons discontinus de gneiss mafiques à hornblende et plagioclase, avec ou sans clinopyroxène et grenat, ainsi que de paragneiss à biotite et grenat. Ils sont localement recoupés par des intrusions de tonalite, granodiorite et granite, principalement dans le secteur sud-est de la carte. Des métadiabases tardifs recoupent l'ensemble des gneiss.

La tectonique est caractérisée par une orientation nord-est sud-ouest des structures planaires, sub-parallèle au Front du Grenville, laquelle est associée à une linéation d'étirement selon le pendage. L'ensemble des lithologies est affecté par un métamorphisme au faciès des amphibolites supérieures.

Aucune minéralisation significative n'a été trouvée. Quelques zones de sulfures disséminés et associées à des roches enrichies en grenat ont toutefois été observées et un petit horizon de sulfures de fer massif a été récemment intercepté en forage à l'ouest de la région. Un autre secteur, attenant au Front de Grenville, fait actuellement l'objet de travaux d'exploration pour la recherche de métaux de base.

40 - LA GÉOLOGIE DE LA RÉGION DE FROTET-TROÏLUS, REVUE ET COMPLÉTÉE

Charles Gosselin (MRN)

Des travaux de vérifications géologiques ont été effectués au cours de l'été 1994 dans la région de Frotet-Troïlus suite aux levés de cartographie du secteur ouest de la bande volcano-sédimentaire archéenne de Frotet-Evans réalisés en 1991, 1992 et 1993. Ces travaux ont pour objectif la synthèse de l'ensemble de la région (feuillet SNRC 32J/09, 32J/10, 32J/15, 32J/16 et 32O/01).

La région se compose de basaltes tholéitiques, de tufs d'affinité calco-alcaline et de roches sédimentaires. Ces roches sont introduites par des filons-couches mafiques à ultramafiques associés au volcanisme tholéitique, par des dykes felsiques porphyriques reliés au volcanisme calco-alcalin ainsi que par des granoïdes syn à tardi-tectoniques.

Dans la continuité des travaux de Simard (1987), les laves de la région ont fait l'objet d'un échantillonnage systématique afin de caractériser les différents ensembles volcaniques et d'en arriver à un modèle litho-stratigraphique globale. Nos travaux suggèrent que le volcanisme de la région se compose de deux cycles tholéitiques principaux, chacun surmonté par des dépôts de tufs calco-alcalins. Le premier cycle occupe la base de la séquence et se situe dans le secteur sud de la région. Il se compose de ferrotholéites et de basaltes magnésiens. Une mince unité d'andésite d'affinité calco-alcaline a été identifiée au sommet de ce cycle dans le secteur du lac de De Maurès. Les tufs sus-jacents au cycle 1 sont considérés latéralement équivalents à la Formation de Frotet. Le second cycle correspond aux Formations de Crochet et de Ménière. Il se compose de basaltes Komatiitiques, de basaltes magnésiens et de laves variolaires à la base, suivi d'une épaisse séquence de basalte surmonté par les volcanoclastites de la Formation de l'Habitation.

La région se divise en deux grands domaines structuraux. Le domaine nord possède un grain structural orienté NE tandis que celui du domaine sud est de direction ESE à SE. Le Synclinal de Troïlus constitue la structure principale du domaine nord. Ce pli isoclinal s'oriente NE et est déversé vers le SE. Des failles longitudinales NE à mouvement inverse vers le SE caractérise également ce domaine. Le domaine sud est dominé par des plissements synclinaux majeurs ESE à SE, droits ou légèrement déversés vers le NE. Ils sont limités et recoupés par de grands couloirs de déformations ESE à SE.

Sur le plan économique, la région se distingue par ces nombreux indices cupro-zincifères volcanogènes dont les gîtes de Domergue (1.15 Mt à 3.35% Zn, 1.96% Cu, 0.72 g/t Au et 42.89 g/t Ag) et de Moléon (184,000 t à 3.4% Zn et 1.56% Cu), par ces indices aurifères filoniens dans les secteurs du lac Troïlus et du lac La Fourche et finalement par le gîte de Troïlus de type porphyre aurifère (49,2 millions de tonnes à 1.34 g/t Au, 1.29 g/t Ag et 0.11% Cu).

Références

Simard, A, 1987 - Stratigraphie et volcanisme dans la partie orientale de la bande volcano-sédimentaire archéenne Frotet-Evans. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 87-17, 320 pages.

41 - ÉCOULEMENTS GLACIAIRES DANS LE SECTEUR DE CHIBOUGAMAU-MÉMISCAU, QUÉBEC : NOUVELLES OBSERVATIONS

Serge J. Paradis et Éric Boisvert (CGQ)

La route du Nord permet dorénavant l'accès à un territoire compris entre Chibougamau au sud et le poste Albanel au nord. Au mois de juin 1994, un levé systématique des marques d'érosion glaciaire a été entrepris le long de cette route afin d'établir la séquence régionale des écoulements glaciaires.

Trois phases distinctes d'écoulement glaciaire ont été reconnues dans le secteur à l'étude. Un vieux mouvement vers l'WNW (290° - 310°) préservé sur une dizaine d'affleurements, a été retrouvé entre le lac Chinsuu et le km 274 sur la route de la baie de James. Dans le secteur entre le lac Villon et Chibougamau, ce mouvement a été suivi par un mouvement vers le SE (120° - 130°), qui a été lui-même suivi par un mouvement intermédiaire vers le S (160°). Tous ces mouvements sont antérieurs au mouvement régional récent vers le SW (200° - 240°), présent sur l'ensemble du territoire.

Ces indices, d'un écoulement glaciaire ancien vers l'WNW dans l'ensemble de la région étudiée nous amènent à réinterpréter la séquence régionale des écoulements glaciaires :

- 1) Le plus vieux mouvement glaciaire de la région, celui vers l'WNW, est présent sur l'ensemble du territoire entre le lac Chinsuu, situé à 50 km au nord de Chibougamau et le km 274 sur la route de la baie de James.
- 2) Les marques d'écoulement glaciaire vers le SE formées subséquemment dans le secteur au sud du lac Villon pourraient être associées au flanc sud-est d'une ligne de partage glaciaire orientée plus ou moins NE-SW et située dans une région au nord de Némiscau.
- 3) Les marques d'écoulement glaciaire orientées vers le SW sont les plus récentes et sont présentes dans l'ensemble de la région. Ces marques coïncident avec la morphologie dominante du paysage et elles se sont formées lors du pléniglaciaire et du début de la déglaciation.

Ces nouvelles observations préliminaires font en sorte que les études de traçage de blocs et de dispersion glaciaire dans le secteur Chibougamau-Némiscau devront dorénavant tenir compte de la possibilité d'un transport glaciaire effectué par le vieux mouvement WNW, antérieur au mouvement régional vers le SW.

42 - POTENTIEL ÉCONOMIQUE DU COMPLEXE DE SEPT-ÎLES

Jules Cimon (MRN)

Pendant l'année 1993-1994, nous avons procédé à l'examen au microscope et analysé à la microsonde les carottes du forage 84699 implanté par INCO exploration and technical service Inc. (INCO) le long de la route 138, à environ 1 km à l'est de la rivière Sainte-Marguerite. Entre les cotes de 350 et de 500 mètres de profondeur, le forage a recoupé une séquence apatitifère, différente de celle déjà décrite au sommet de la zone litée du complexe (Cimon, 1993). Les analyses à la microsonde ont fait ressortir la présence de plusieurs venues magmatiques différentes donnant lieu à des cycles bien définis qui ont évolué sensiblement de la même façon. Le membre inférieur de chaque cycle est habituellement constitué de troctolite grossière et pauvre en oxyde, se succédant en séquences épaisses et peu litées dont la composition des silicates (plagioclase, olivine et pyroxène) montre très peu de variation. Le membre supérieur est quant à lui constitué de gabbro et de gabbro à olivine bien litées, souvent riches en oxydes aboutissant sur une séquence riche en apatite. Dans le membre supérieur des cycles, la composition minéralogique évolue très rapidement, probablement sans apport appréciable de nouveau magma.

L'étude entreprise sur le complexe avait pour but de caractériser son magmatisme et d'établir son potentiel en platinoïde associés à des niveaux de sulfures de type «reef». De tels gîtes sont généralement associés à des massifs dont le magma de départ est riche en silice (54 %), pauvre en titane (.07 %) et en alumine (13 %) et dont les phases minéralogiques vont apparaître selon la séquence «olivine-orthopyroxène-plagioclase» (Ohnenstetter et al, 1994). L'analyse des séquences de bordure, même si elles ne constituent pas une zone de trempe véritable, donne cependant un magma pauvre en silice (46 %), et riche en TiO_2 (4,5 %), et en Al_2O_3 (18 %). La séquence de cristallisation «olivine-plagioclase-clinopyroxène» observé à la base des cycles et la forte teneur en TiO_2 (1,5 %) dans les clinopyroxènes sont compatibles avec un tel magma.

En conclusion, le Complexe de Sept-Îles est constitué d'un magma mis en place en plusieurs étapes successives, et dont la composition initiale et l'évolution de cristallisation sont peu propices à la présence de platinoïdes associés à des séquences de sulfures disséminées comparable au Merensky reef du Bushveld ou au J-M reef du Stillwater.

L'étude a cependant permis de mettre au jour la présence de concentrations importantes d'apatite présente en petits cristaux millimétriques automorphes dans une matrice de magnétite et d'ilménite avec apport variable d'olivine, de plagioclase et de clinopyroxène. Un échantillon d'une dizaine de kilos a été expédié au Centre de recherches minérales pour en apprécier la teneur et effectuer des tests de concentration.

Références

Cimon, J., 1993. Stratification lithologique et minéralogique du Complexe de Sept-Îles. Ministère des Ressources naturelles, Québec; Résumé des conférences du séminaire d'information 1993; DV 93-03, pages 17-19.

Ohnenstetter, M., Ohnenstetter, D., Johan, Z. et Fontaine, C., 1994. Où sont les minéralisations des intrusions mafiques - ultramafiques? dans Réservoir magmatique, Géochronique n° 49, 1994; pages 21 à 25.

43 - ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DU POTENTIEL MINÉRAL DE LA PORTION EST DE LA BASSE-CÔTE-NORD ENTRE CHEVERY ET VIEUX-FORT

Serge Perreault (MRN)

Pendant trois semaines, au cours de l'été 1994, nous avons visité des indices minéralisés identifiés par les campagnes de cartographie antérieures dans les régions de Baie-des-Moutons et de Saint-Augustin, ainsi que survolé un territoire compris entre le village de la Romaine et Vieux-Fort, dans le but de faire une évaluation du potentiel minéral.

Dans le secteur à l'ouest de Chevery, les recherches d'indices furent infructueuses. La lithologie principale est composée de gneiss quartzofeldspathiques migmatisés, localement des paragneiss alumineux migmatisés, et des diatexites à lambeaux de paragneiss alumineux. Ces unités sont généralement stériles en sulfures. À l'est du village de Chevery, entre Tête-à-la-Baleine et Vieux-Fort plusieurs indices étaient connus depuis les années soixante, particulièrement entre Baie-des-Moutons et Saint-Augustin.

Nous avons visités plusieurs d'entre eux et nous avons découvert trois indices minéralisés dans des régions non-couvertes par cette cartographie détaillée. Trois grands types de minéralisation ont été reconnus.

Le premier type est associé à des paragneiss quartzeux graphitiques et à des leucosomes riches en quartz, dont localement ce dernier est bleuté. La minéralisation est formée de pyrite, pyrrhotine et parfois de chalcopryrite. La molybdénite est observée localement dans les veines de leucosomes à quartz bleu et pyrite, près de la syénite de Baie-des-Moutons. La mise en place de la minéralisation est tardive et elle se présente en veinules, en filonnets parallèles à la foliation, ou en plaquage suivant des plans de microfractures.

Le deuxième type est associé à des amphibolites et métagabbros différenciés. La minéralisation, composée de pyrite, pyrrhotine et de chalcopryrite, est associée à des remobilisations tardives, à des veinules et localement elle est disséminée dans les amphibolites. Elle est aussi présente au contact entre les amphibolites et les paragneiss quartzeux à biotite et dans des veines de quartz tardives.

Le troisième type de minéralisation est associé à des veines et horizons de quartz associés à des zones de cisaillement ductiles, dans des quartzites et paragneiss alumineux, ou à des amas de quartz associés à des pegmatites dans des paragneiss à biotite. Cette minéralisation est composée uniquement de pyrite.

Les trois types de minéralisations présentent un potentiel pour l'or alors que le potentiel pour le Cu-Ni est limité aux amphibolites/métagabbros.

44 - LA CEINTURE DE MANICOUAGAN - UNE ZONE AU FACIÈS ÉCLOGITE DANS LE PARAUTOCHTONE DE LA PROVINCE DE GRENVILLE ORIENTALE

Aphrodite Indares (Université Memorial, T.-N.)

Les travaux de terrain de l'été 1994 s'inscrivent dans le cadre d'un projet de cartographie du rivage nord du réservoir Manicouagan, en partie supporté par AG-Lithoprobe. Le but de ce projet est d'évaluer l'extension régionale et la signification tectonique du métamorphisme de haute-pression dans la Province de Grenville orientale, et de fournir des données de surface pour l'interprétation du profil sismique Wabush-Baie-Comeau de Lithoprobe. Nos travaux ont permis l'identification de la Ceinture de Manicouagan (Indares, sous presse), une zone de déformation majeure, au faciès éclogite. Cette ceinture est située entre le terrain parautochtone de Gagnon et le terrain allochtone de Hart-Jaune, dans le prolongement ouest du terrain du lac Molson qui contient aussi des roches au faciès éclogite (Indares, 1993).

La Ceinture de Manicouagan comprend deux domaines lithotectoniques. À l'ouest, le domaine Lelukuau est constitué principalement d'un complexe de gabbro-diorite d'âge 1650 Ma (Gale et al., sous presse), plus ou moins cisailé, dont les éléments les plus mafiques sont transformés en éclogites granoblastiques spectaculaires et sont les premiers éclogites typiques décrites dans le Grenville. Des granites d'âge 1299 Ma (Gale et al., sous presse) et des anorthosites recoupent localement ce complexe, alors qu'une mega-enclave tectonique d'anorthosite, le massif de Seignelay, occupe la partie occidentale du domaine Lelukuau. Vers l'est, le domaine Lelukuau est chevauché par le domaine de Tshenukutish. Ce dernier est un empilement d'écaillés tectoniques d'épaisseur kilométrique, constituées d'une diorite plus ou moins déformée et granitisée, et du gabbro coronitique. Des paragneiss alumineux sont localisés dans les limites des écaillés.

À part les éclogites granoblastiques, des évidences de haute-pression comprennent des couronnes à omphacite-grenat dans les gabbros coronitiques, des assemblages à kyanite-grenat dans les anorthosites et les granites, et des assemblages à kyanite-grenat-feldspath potassique et des leucosomes à grenat dans les paragneiss alumineux. La Ceinture de Manicouagan est la zone d'éclogite la mieux préservée et la plus étendue connue à présent dans le Protérozoïque.

Références

Gale, D., Dunning, G., Indares, A., sous presse. U/Pb geochronology in the western Manicouagan Shear Belt, Parautochthonous Belt, eastern Grenville Province. Extended abstract, AG-Lithoprobe Report.

Indares, A., sous presse. Lithotectonic characteristics of the eclogite-bearing Manicouagan Shear Belt, eastern Grenville Province. Extended abstract, AG-Lithoprobe Report.

Indares, A., 1993. Eclogitized gabbros from the eastern Grenville Province : textures, metamorphic context and implications. Canadian Journal of Earth Sciences; 30, 159-173.

45 - LES UNITÉS TECTONIQUES ET LES STRUCTURES D'EXTENSION DANS LE GRENVILLE : EST ET SUD DU RÉSERVOIR MANICOUAGAN

Andrew Hynes et Alger St-Jean (Université McGill)

La faille de Hart-Jaune, qui affleure au NO du réservoir Manicouagan, est un accident majeur localisé entre les roches parautochtones du faciès éclogite, au NO, et les roches allochtones du Terrane de Hart-Jaune (HJT) du faciès granulite, au SE. Les roches granulitiques mafiques du HJT possèdent des évidences d'un métamorphisme ca. 1470 Ma. Ceci confirme l'origine exotique de cette unité. La faille de Hart-Jaune sur la rive est du réservoir montre des indications d'un mouvement ductile normal. Ceci peut expliquer le contraste métamorphique de chaque côté de la faille. Le HJT est coupé plus au sud par une deuxième faille normale, la faille de Gabriel, qui suit la route 389 entre les km 322 et 325 où elle est orientée à 290°; puis elle emprunte une direction de 235° près du réservoir et suit le rivage de celui-ci sur 60 km. La trace courbe de la faille de Gabriel est probablement une caractéristique originale. Au-dessus de la faille de Gabriel, on peut distinguer au moins deux grandes unités tectoniques : le Terrane de Gabriel (GaT), composé surtout de roches semipélitiques et de gneiss feldspathiques d'origine probablement sédimentaire avec plusieurs intercalations d'amphibolite, et le Terrane de Canyon (CT), constitué de roches granitoïdes avec de grands radeaux de roches pélitiques. Au nord, le GaT se superpose sur le HJT par l'intermédiaire de la faille de Gabriel, mais plus au sud le CT est intercalé entre les deux. Le contact entre le GaT et le CT est un chevauchement, le GaT ayant été transporté vers le N; cette surface de chevauchement est plissée près de la faille de Gabriel, et la trace régionale de celle-ci est courbée autour de l'anorthosite du lac Berthé. On interprète ces structures ductiles majeures comme étant reliées au mouvement normal vers le sud sur la faille de Gabriel. L'extension de la faille de Hart-Jaune vers le SO, à travers le réservoir, demeure méconnue. Au sud du réservoir une unité de granodiorite avec plusieurs radeaux de métapélites, le Terrane de Island (IT), apparaît au-dessous de la faille de Gabriel, et le IT est superposé, probablement en contact tectonique, sur des roches métasédimentaires contenant plusieurs intercalations mafiques qui peuvent être d'origine parautochtone. Les assemblages éclogitiques, cependant, caractéristiques de la paroi inférieure de la faille de Hart-Jaune au NE, sont mal développés dans la partie SO du réservoir; la faille de Hart-Jaune pourrait se diviser en plusieurs branches vers le SO.

46 - LEVÉ GÉOLOGIQUE DU HAUT-PLATEAU DE MANICOUAGAN (PHASE III, RIVIÈRE TOULNUSTOUC)

André Gobeil (MRN)

Le secteur étudié est englobé dans le feuillet SNRC 22O/5 (lac Grandmesnil) et la demie est du feuillet 22N/8 (lac Lacoursière). Toutes les roches appartiennent à la province de Grenville et font partie de la ceinture allochtone polycyclique comme défini par Rivers et al. (Tectonics, v. 8, no 1, pp. 63-84, 1989). Nous les avons divisées comme suit :

- dans la partie nord de la région, le Complexe métamorphique de Manicouagan constitué de gabbronorite, de gneiss granulitique, d'un peu de paragneiss alumineux, de paragneiss à grenat, de quartzite, de roche calcosilicatée, de gneiss granulitique ou tonalitique et d'intrusions felsiques à pyroxène;
- dans la partie sud de la région, un complexe gneissique constitué de gneiss à biotite et/ou hornblende de composition granitique à tonalitique, de gneiss à biotite et/ou hornblende et grenat, de gneiss mélanocrate riche en biotite et/ou hornblende, de paragneiss mixte dont des paragneiss alumineux à sillimanite - grenat - biotite - graphite (localement kyanite), des paragneiss à grenat - biotite et un peu de quartzite.

Des intrusions de composition variée recoupent l'ensemble des roches de la région; on retrouve, entre autres, plusieurs petits amas ou dykes de gabbro coronitique, de granite ou de pegmatite peu ou pas déformés. Une petite masse anorthositique est intrusive dans les gneiss granulitiques le long de la rive est du réservoir Manicouagan.

Les roches du Complexe métamorphique de Manicouagan ont été métamorphosées en général au faciès des granulites caractérisé par la présence de pyroxènes et l'absence de minéraux hydratés; vers le sud, cet ensemble est affecté par un front métamorphique rétrograde caractérisé par l'apparition de biotite et de hornblende. Pour sa part, le complexe gneissique plus au sud est métamorphosé au faciès des amphibolites.

Des déformations complexes affectent les roches de la région; au moins trois phases de déformation ont été reconnues dans le complexe gneissique du sud; ce dernier est séparé des granulites par une zone de faille dont la dynamique reste à déterminer.

Du point de vue économique, plusieurs minéralisations ont été notées à l'intérieur de différentes lithologies; ce sont :

- des disséminations de pyrrhotine et de chalcopryrite dans le gabbronorite du Complexe métamorphique de Manicouagan;
- des amas ou veines de chalcopryrite, de pyrrhotine et de pyrite à l'intérieur de la petite intrusion anorthositique le long de la rive du réservoir Manicouagan;
- des disséminations de sulfures (pyrite et chalcopryrite) et de graphite à l'intérieur d'unités de paragneiss dans le Complexe métamorphique de Manicouagan ou dans l'assemblage de gneiss du sud;
- des sulfures imprégnant des zones de mylonite silicifiée affectant le gabbronorite ou les paragneiss du Complexe métamorphique de Manicouagan.

47 - TYPES DE MINÉRALISATIONS SULFURÉES SUR LE HAUT-PLATEAU DE MANICOUAGAN

Thomas Clark (MRN)

Une étude géologique s'ajoute aux travaux de cartographie sur le Haut-Plateau de Manicouagan menés par M. André Gobeil (sous presse, MB 93-45). Au cours de l'été 1994, nous avons examiné des indices minéralisés situés à environ 10 km au sud du Petit lac Manicouagan (feuillet SNRC 22O/12), secteur cartographié par Danis (1992, MB 92-10), et de nouveaux indices découverts en 1994 près de la rive est du réservoir Manicouagan (feuillet SNRC 22O/08).

Plusieurs types de minéralisations sulfurées ont été identifiés dans les secteurs étudiés. Type 1 : sulfures disséminés dans des amas décamétriques à hectométriques de péridotite à plagioclase, de pyroxénite à olivine et plagioclase et de gabbro coronitiques. Les masses ultramafiques, dont plusieurs sont connues au sud du Petit lac Manicouagan, comportent typiquement des sulfures disséminés. Un amas mesurant 150 m de large est particulièrement intéressant, parce que les sulfures (pyrrhotite-chalcopryrite) sont presque ubiquistes, atteignant 5 % localement. Type 2 : sulfures disséminés et massifs dans un complexe felsique à ultramafique différencié. Ce complexe, découvert cet été en bordure est du réservoir Manicouagan et mesurant 1 km x 1,25 km (min.), comprend plusieurs lithofaciès : anorthosite, anorthosite gabbroïque, gabbro anorthositique, gabbro, pyroxénite. Des textures coronitiques sont présentes dans les lithofaciès mafiques. La minéralisation sulfurée (pyrrhotite-chalcopryrite-pyrite) se présente dans tous les lithofaciès, atteignant 5 % de sulfures disséminés et formant des sulfures massifs localement. Les minéralisations les plus importantes sont logées dans les pyroxénites et les gabbros. Type 3 : sulfures disséminés dans le gabbronorite granulitique. Cette minéralisation (pyrrhotite-chalcopryrite), 1 à 5 %, se présente à plusieurs endroits dans des aires décamétriques à hectométriques. Type 4 : sulfures filoniens disséminés et massifs. Des filons allant de 1 mm jusqu'à 30 cm de large et formés de sulfures massifs à semi-massifs (pyrite, chalcopryrite, pyrrhotite) s'injectent dans le gabbronorite granulitique localement. Des veines centimétriques à décimétriques de pyroxénite felspathique, d'anorthosite gabbroïque et d'anorthosite contenant jusqu'à 5 % de sulfures disséminés (pyrrhotite-chalcopryrite-pyrite) recoupent les encaissants du complexe différencié. Type 5 : sulfures disséminés dans des métapélites et des quartzites. Des sulfures (pyrite-chalcopryrite) sont communément disséminés dans des paragneiss à grenat-biotite-sillimanite et des quartzites graphiteux. Type 6 : sulfures disséminés dans des roches mylonitiques. Des zones mylonitiques de largeur décimétrique à métrique, dont certaines sont silicifiées, recoupent les roches méta-ignées et métasédimentaires à plusieurs endroits; elles contiennent des sulfures disséminés pré- à syncinématiques (pyrite±pyrrhotite±chalcopryrite).

48 - SYNTHÈSE LITHOTECTONIQUE ET GÉOLOGIQUE DE L'OROGÈNE DU NOUVEAU-QUÉBEC

Robert Wares (Société de Recherche IXION, Montréal) et Thomas Clark (MRN)

Ce projet a pour but de classer tous les gisements et indices minéralisés de l'orogène du Nouveau-Québec (Fosse du Labrador) selon leur typologie et leur contexte géologique. Une carte lithotectonique et géologique de l'avant-pays de l'orogène a été préparée, et le rapport final inclura une description sommaire de tous les types d'indices. Cette approche permettra de mieux définir les milieux paléogéographiques et métallogéniques des segments de l'orogène et de cerner les corridors de transport tectonique important. Les zones lithotectoniques, définies suivant l'identification d'éléments orogéniques, sont limitées par des discontinuités tectoniques et présentent un assemblage lithologique et un style structural homogènes. À ce jour, les zones lithotectoniques ont été définies dans l'avant-pays seulement.

L'orogène du Nouveau-Québec, d'âge protérozoïque précoce, sépare la province archéenne du Supérieur de la sous-province archéenne et protérozoïque de Rae (Churchill). L'orogène comprend un avant-pays de roches volcanosédimentaires de faciès schiste vert ainsi qu'une zone métamorphique-plutonique mal définie dans la province de Rae. L'avant-pays comprend deux grands cycles volcanosédimentaires qui épaississent vers l'est et qui sont séparés l'un de l'autre par une paraconcordance. Un troisième cycle discordant comprend des sédiments terrigènes synorogéniques.

L'avant-pays se sépare en neuf zones lithotectoniques. Trois zones sont paraautochtones (zones de Bérard, Cambrien et de Tamarack) et sont situées le long de la marge ouest de l'orogène. Ces zones se composent de roches sédimentaires des trois cycles qui reposent en discordance sur le socle archéen. Les zones de Schefferville et de Mélézes sont allochtones et se composent d'unités semblables à celles des zones paraautochtones. La zone de Howse est allochtone et forme un klippe qui repose sur la zone de Schefferville. La zone de Howse se compose de roches volcanosédimentaires du premier cycle et comprend d'abondants filons-couches de gabbro tholéiitique. Les zones de Payne, de Baby et de Doublet sont allochtones, se composent surtout de roches volcanosédimentaires du deuxième cycle et comprennent aussi d'abondants filons-couches de gabbro.

La plupart des minéralisations dans l'avant-pays sont d'origine syngénétique: 1) les formations de fer (zone de Schefferville), 2) sulfures massifs polymétalliques de type exhalatif logés dans des roches sédimentaires (zones de Baby et de Schefferville); 3) cuivre stratiforme dans des dolomies (zones de Schefferville et de Howse), et 4) cuivre-nickel±EGP dans des filons-couches gabbroïques (zones de Baby et de Doublet). D'autres indices sont épigénétiques et d'origine méconnue, surtout qu'il n'existe aucune évidence de magmatisme synorogénique dans l'avant-pays. Ces indices sont surtout filoniens et comprennent les types suivants: U-V-Mo (zone de Howse), Au dans les formations de fer (zone de Baby), Cu±U±Au et U-Au associés aux roches albitisées (zones de Schefferville, Howse et Doublet) et Zn-Pb-Cu filonien (zones de Schefferville et de Baby).

49 - LE BATHOLITE DE DE PAS À LA LATITUDE 56°30' (L'OROGÈNE DU NOUVEAU-QUÉBEC) : UN ARC ANDÉEN OU UN MASSIF DE COLLISION?

Janet Dunphy, Tom Skulski et Solange Brunet (Université de Montréal)

L'orogène du Nouveau-Québec met en évidence la collision continentale entre les cratons de la province du Supérieur et de Rae pendant le protérozoïque inférieur. Le batholite de De Pas est situé dans l'arrière-pays de l'orogène et pourrait représenter les racines d'un arc continental relié à une zone de subduction plongeant vers l'est. Par contre, la géochronologie suggère que la mise en place du batholite était tardive par rapport au métamorphisme. Au cours de l'été 1994, des travaux de terrain ont été effectués dans la région du lac Coiffier (24 A/6) dans le but de mieux caractériser la composition, l'évolution et l'environnement du batholite de De Pas et de définir son origine.

Nous avons reconnu huit unités lithologiques dans la région qui sont, d'est en ouest: 1) une série de roches granitiques mylonitisées dans lesquelles les indicateurs cinématiques indiquent un déplacement dextre le long d'une faille de décrochement; 2) un mince niveau (10's m) de schiste à biotite; 3) un pluton granitique à granodioritique à biotite faiblement déformé sauf près de son contact (intrusif) avec les mylonites où il montre une foliation plus prononcée, concordante à celle des mylonites. Des enclaves, principalement de gneiss tonalitique et d'amphibolite, sont présentes dans le pluton; 4) un assemblage de gneiss tonalitique à granodioritique à biotite ± hornblende, montrant des leucosomes felsiques (quartz + feldspath), des enclaves de roche mafique et de paragneiss et une variété de veines granitiques discordantes; 5) des roches tonalitiques montrant une foliation peu pénétrative; 6) un pluton de granite à granodiorite porphyrique à biotite. Les mégacristaux de feldspath potassiques ont une taille moyenne de deux cm et peuvent exceptionnellement atteindre sept à dix cm. En général, les mégacristaux sont alignés selon la fabrique régionale; 7) d'autres plutons de composition granitique à monzodioritique à biotite ± hornblende, avec une foliation d'intensité variable. Ces roches contiennent des enclaves des mêmes types que dans l'unité 3; 8) des plutons de granite à biotite, très homogène, isogranulaire et peu déformé avec de rares enclaves mafiques.

En plus de la zone de mylonites à l'est, nous avons identifié deux autres zones de forte déformation, qui sont des zones de cataclasite de 20 à 100 m d'épaisseur. On les reconnaît à leur bréchification intense et à la réduction significative de la taille des grains. Dans un cas, un dyke gabbroïque (hornblende + biotite ± clinopyroxène) massif recoupe la zone de cataclasite.

Nos observations sur le terrain montrent que la plupart des roches du batholite sont déformées (à différents degrés), suggérant qu'elles ont été mises en place avant ou pendant l'épisode de déformation régionale. La datation (U-Pb sur zircon) nous permettra de cerner l'âge maximal de ces roches déformées et ainsi déterminer leur âge relatif par rapport à la tectonique de collision. Les variations de composition des roches du batholite suggèrent qu'elles ont été produites dans un environnement d'arc magmatique. Les analyses géochimiques nous permettront de caractériser toutes les phases présentes et de déterminer la contribution des différentes sources du manteau et de la croûte continentale dans la pétrogenèse du batholite de De Pas.

50 - GÉOLOGIE DE LA RÉGION DU LAC DUPIRE, NOUVEAU-QUÉBEC

Daniel Lamothe (MRN)

La région du lac Dupire se situe au centre de la péninsule de l'Ungava, à 350 km au NE de Poste-de-la-Baleine (Kuujuaapik). Elle couvre la carte 34H/03 au 1:50 000 du SNRC, située entre les latitudes 57°00 et 57°15' nord et les longitudes 73°00 et 73°30 ouest. Les roches du secteur appartiennent au craton archéen du Supérieur et se localisent entre le domaine de Bienville et le bloc de Minto (Percival et al., 1992). Les seuls travaux géologiques antérieurs, réalisés au 1:1 000 000, remontent à Stevenson (1968).

La région du lac Dupire a été ciblée pour une cartographie au 1:50 000 sur la base de sa signature magnétique distincte sur la carte des anomalies magnétiques résiduelles du lac Minto (carte NO 18-AM, CGC), suggérant la présence d'une ceinture de roches supracrustales au sein des intrusions granitiques. De plus, la présence possible de formations ferrifères, évoquée par l'interprétation de la signature magnétique, a constitué un argument supplémentaire pour une cartographie régionale de la structure, étant donné le potentiel aurifère bien documenté de ce type de lithologie (Gross, 1988).

La région comprend un assemblage volcanosédimentaire formé de rhyolite, de tuf felsique, de basalte (coussiné?), de sédiments détritiques et de formation de fer oxydée (magnétite) ou silicatée (grunérite, antophyllite). Ces unités sont injectées de filons-couches ou dykes de gabbro, pyroxénite et périclase. Toutes ces lithologies sont métamorphosées au faciès des amphibolites.

Au nord du lac Dupire, la ceinture est bordée par le pluton du lac Masqué, composé de tonalite localement porphyrique. Au sud du lac, l'assemblage repose en chevauchement sur un pluton granodioritique localement gneissique. Un reliquat de ceinture, formé surtout de tuf mafique, de lave basaltique et de formation de fer à magnétite relie le lac Dupire au lac Pellan au sud-est.

De nombreux blocs de formation de fer minéralisés en pyrite disséminée en veinules ont été échantillonnés pour évaluer leur contenu aurifère. Une zone de brèche quartz-chloriteuse d'environ deux mètres d'épaisseur présentant une minéralisation tardive en arsénopyrite et pyrrhotite disséminée ou en veines subparallèles a été notée le long de la rive sud du lac Dupire.

Références

Gross, G.A., 1988. Teneur en or et géochimie des formations ferrifères au Canada. Commission géologique du Canada; Étude 86-19, 54 pages.

Percival, J.A., Mortensen, J.K., Stern, R.A. et Card, K.D., 1992. Giant granulite terranes of northeastern Superior Province: the Ashuanipi complex and Minto block. *Journal canadien des Sciences de la Terre*; volume 29, pages 2287-2308.

Stevenson, I.M., 1968. A geological reconnaissance of Leaf River map-area, New Québec and Northwest Territories. Commission géologique du Canada; Mémoire 356, 112 pages.

51 - GÉOCHIMIE DES MINÉRAUX LOURDS DANS LA PARTIE NORD DE LA GASPÉSIE

Jean Choïnère (MRN)

Un total de 4 336 échantillons de minéraux lourds ont été prélevés en Gaspésie dans le cadre d'une entente entre les compagnies Explorations Noranda et Minéraux Noranda et le ministère des Ressources naturelles. Une partie des résultats a été déposée dans les dossiers publics du MRN (série GM). Suite aux demandes de plusieurs prospecteurs, le MRN a entrepris de rendre publics l'ensemble des résultats sous une forme plus accessible à tous les utilisateurs.

La majorité des 4 336 échantillons ont été prélevés dans les ruisseaux de la moitié nord de la Gaspésie. Ils se situent principalement à l'est des monts McGerrigle à l'intérieur d'un quadrilatère d'environ 40 km de côté, ainsi qu'au sud du parc de la Gaspésie sur une bande d'environ 20 km de long entre les monts McGerrigle à l'est et la rivière Matapédia à l'ouest. D'autres groupes d'échantillons sont localisés au nord de la rivière Assemetquagan, au nord de Restigouche ainsi que dans le canton de Vondenvelden. Dans tous ces secteurs, la densité des prélèvements est relativement élevée soit à intervalle souvent inférieur à 500 m le long de la majorité des ruisseaux. D'autres secteurs ont aussi été échantillonnés, mais la densité des prélèvements y est beaucoup moins élevée. Il s'agit d'une bande de 10 à 15 km de large le long de la rive du Saint-Laurent entre Sainte-Félicité et Petite-Vallée ainsi qu'un secteur à l'ouest de Gaspé, principalement au nord de la rivière Saint-Jean. Les échantillons ont été concentrés à la batée avant d'être expédiés aux laboratoires de Chimitec Itée où ils ont été analysés pour une gamme complète d'éléments traces. L'affiche présentée dans le cadre du Séminaire d'information montre les résultats pour les éléments : cuivre, zinc, plomb, et or. Les teneurs de ces éléments sont représentées sous forme de plage de couleur à l'échelle 1:500 000. Ces résultats de même que ceux d'autres éléments (Ag, As, Au, Ba, Ce, Co, Cr, Cu, Ga, La, Mo, Ni, Pb, Pd, Pt, W, Zn, Zr) peuvent être obtenus dans un rapport qui devrait être disponible au moment de la lecture de ces lignes. Dans ce rapport, des cartes à l'échelle 1:125 000 permettent de localiser plus précisément les anomalies sélectionnées.

Ces données constituent un complément d'information aux résultats d'analyse des sédiments de ruisseau déjà publiés par le MRN. Comme dans le cas des sédiments de ruisseau, on observe des variations dans les bruits de fond géochimiques qu'on peut attribuer aux variations des unités lithologiques sous-jacentes. En tenant compte de ces variations, de nouvelles cibles d'exploration peuvent être identifiées.

52 - GÉOCHIMIE DE L'ARSENIC DANS LES SÉDIMENTS DE RUISSEAU DU BAS-SAINT-LAURENT

Jean Choinière (MRN)

Le MRN a récemment complété la couverture géochimique du Bas-Saint-Laurent par un relevé de sédiments de ruisseau dans la région au sud de Rivière-du-Loup. L'ensemble du territoire maintenant couvert, s'étend entre Rivière-Ouelle et Mont-Joli du côté nord-ouest, jusqu'aux frontières du Québec du côté sud-est, pour un total d'environ 13 000 km². L'analyse du levé de Rivière-du-Loup pour la majorité des éléments indicateurs de minéralisations métalliques n'est pas complétée. Toutefois, un certain nombre d'éléments, dont As et Au ont pu être analysés par la technique d'activation neutronique. L'arsenic est présentement le seul élément pour lequel nous possédons des résultats sur l'ensemble du territoire du Bas-Saint-Laurent, nous permettant d'en produire la carte géochimique. La préparation de celle-ci a d'abord nécessité le nivellement des résultats d'analyses du secteur de Mont-Joli où les échantillons, prélevés en 1983, ont été analysés par une méthode différente : l'absorption atomique.

On observe de bons contrastes entre des secteurs à teneurs élevées en arsenic et d'autres secteurs à teneurs faibles. En général, on peut associer ces différents secteurs aux unités lithologiques sous-jacentes. Les teneurs sont faibles au-dessus des unités suivantes : les groupes de Fortin, de Chaleurs, et de Trois-Pistoles, et la Formation de Rivière-Ouelle tandis qu'elles sont élevées au-dessus de ces unités : les groupes de Rosaire et de Saint-Roch et la Formation de Témiscouata. On note aussi la présence de zones enrichies en As qui ne semblent pas en relation avec des unités lithologiques reconnues. Plusieurs auteurs ont reporté la présence de pyrite disséminée dans les roches de cette région; il est possible que cette pyrite soit la cause des enrichissements en arsenic que nous mesurons dans les sédiments de ruisseau.

L'autre élément pour lequel nous possédons de nouvelles données dans le secteur de Rivière-du-Loup est l'or. À cause d'une limite de détection relativement élevée (5 ppb) et de la difficulté d'obtenir un échantillon représentatif (effet pépite), la carte de cet élément présente surtout des anomalies isolées. Le regroupement de sites anomaux pour cet élément revêt une plus grande valeur pour le choix d'une cible d'exploration. Un tel regroupement se retrouve, entre autres, à proximité de la ville de Saint-Hubert dans la rivière Sénéscoupé. Six échantillons consécutifs y ont des teneurs de 89, 6, 9, 8, 6, et 56 ppb. Bien que ces échantillons n'aient pas un contenu très élevé en As, ce dernier présente des teneurs très élevées dans des échantillons situés à peu de distance plus au sud, deux de ceux-ci atteignent 396 et 568 ppm.

53 - GÉOLOGIE DE LA RÉGION DE MURDOCHVILLE

Daniel Brisebols (MRN)

Des levés de terrain ont été effectués au cours de l'été de 1994 dans la région de Murdochville afin de mettre à jour la carte géologique de ce secteur. Les travaux visaient particulièrement à préciser la nature de certaines unités stratigraphiques et la position de contacts stratigraphiques ou structuraux. Ces travaux sont effectués concurremment à une étude structurale des gisements de Mines Gaspé afin d'évaluer l'importance des contrôles tectoniques sur la mise en place de la minéralisation cuprifère.

Les gisements de Mines Gaspé sont de types porphyres cuprifères et skarn. Ils sont associés à la mise en place d'intrusions granitiques, et aux processus hydrothermaux résultant de ce magmatisme, dans les mudstones plus ou moins calcaires et les calcaires dévoniens des Calcaires supérieurs de Gaspé.

La région de Murdochville appartient à la Ceinture de Gaspé, un assemblage de roches sédimentaires et volcaniques qui s'étend de l'Ordovicien supérieur au Dévonien inférieur et qui repose en discordance d'érosion sur les roches cambro-ordoviciennes. On observe en surface les trois formations des Calcaires supérieurs de Gaspé : le Forillon, à la base, le Shiphead et l'Indian Cove, au sommet, et les deux formations inférieures des Grès de Gaspé : le York Lake et le York River. Les forages ont traversé en profondeur la partie supérieure de la Formation de Saint-Léon. Le Forillon et le Shiphead sont constitués de mudstones plus ou moins calcaires et dolomitiques, en partie silicifiés, dans lesquels sont intercalés des niveaux décimétriques de calcaire argileux et siliceux. On y observe aussi des calcarénites, des grès et des bentonites. Les calcaires sont les hôtes de plusieurs des gisements de Mines Gaspé. La Formation d'Indian Cove comprend deux unités : la partie inférieure est un calcaire chertueux alors que la partie supérieure (Membre de Champou) est constituée de mudstone laminé ou interstratifié de minces lits de grès. La Formation de York Lake comprend des mudstones, des calcaires argileux et des arénites et wackes feldspathiques. La Formation de York River est formée de grès feldspathique et de mudstone. Les Calcaires supérieurs de Gaspé ont été déposés dans un environnement marin de plate-forme plus ou moins profonde sous l'influence de deltas progradant du sud vers le nord. Ces deltas sont représentés par le Groupe de Fortin, qui affleure dans la partie centrale de la Gaspésie et les Grès de Gaspé.

La Ceinture de Gaspé a été déformée par l'orogénie taconienne au Dévonien moyen à tardif. Les gisements de Mines Gaspé se sont mis en place dans le périclinal de Champou au sud d'une faille importante, la Faille du Bras Nord-Ouest. Ce contexte structural a probablement favorisé l'intrusion des plutons granitiques. La mise en place des différents types de minéralisation, par contre, a été en grande partie contrôlée par des accidents tectoniques plus localisés.

Nos travaux ont également révélé la présence de veines de barytite et, localement, de malachite associées à des dykes de diabase au sud de la zone altérée de Mines Gaspé.

54 - CONTRÔLES STRUCTURAUX DES GISEMENTS CUPRIFÈRES DE MINES GASPÉ

Robert Wares et Jean Berger (Société de recherche IXION)

Ce projet d'écoule d'une entente entre Minéraux Noranda inc. et le MRN qui a pour but d'établir la relation temporelle entre la déformation acadienne et l'altération hydrothermale à Mines Gaspé, et d'établir s'il existe des contrôles structuraux spécifiques sur la mise en place des gisements cuprifères.

Les minéralisations à Mines Gaspé comprennent trois types, qui sont, en ordre paragénetique : 1) sulfures massifs ou disséminés dans les marbres et les porcellanites (cornéennes) calcareuses; 2) sulfures disséminés dans les skarns et 3) stockwerk tardif dans les porcellanites potassiques (type cuivre porphyrique). Les travaux ont été axés sur une analyse structurale d'un gisement de type 1 (zone E-32), sur deux gisements de type 2 (zones E-29 et zone C) et sur la fosse du mont Copper (type 3).

Les minéralisations de type skarn sont stratiformes et sont situées dans trois niveaux de calcaire. Une modélisation topographique et lithologique de deux niveaux (horizons C et E) indique que les skarns sont répartis de part et d'autre de l'intrusion porphyrique du mont Copper, formant des zones plus ou moins circulaires qui s'étendent vers le sud le long du flanc de l'anticlinal de Needle. La zone de skarn de l'horizon C atteint la charnière de l'anticlinal et s'atténue dans celle-ci. La minéralisation cuprifère dans cet horizon est surtout concentrée près du contact skarn/marbre et elle est particulièrement enrichie dans la charnière du pli. La minéralisation dans l'horizon E se trouve aussi au contact skarn/marbre, et est en partie concentrée dans des plis monoclinaux secondaires.

La cartographie indique qu'un réseau important de fractures a été utilisé par tous les stades d'altération et de minéralisation. Ces fractures précoces sont caractérisées par une altération hydrothermale aux épontes. Certaines fractures ont été scellées par le premier stade d'altération, d'autres ont été rouvertes par les venues successives de fluides hydrothermaux. La majorité des fractures précoces ont une orientation qui varie entre N120° et N190° avec un pendage modéré à quasivertical. Des failles normales d'orientation semblable ont aussi été scellées par l'altération. Une autre famille de fractures d'orientation est-ouest pourrait être reliée à un clivage de plan axial des plis monoclinaux. Une phase tardive d'altération chloriteuse suit des failles et fractures quasiverticales orientées N160°. Dans la fosse du mont Copper, une fracturation de plan axial reliée à un synclinal ouvert montre une forte altération potassique, mais un filon-couche recoupant le synclinal ne contient pas cette fracturation.

La distribution du skarn et de la minéralisation à Mines Gaspé indique donc que les fluides hydrothermaux ont migré en direction sud, suivant les strates le long du flanc de l'anticlinal de Needle. Les données structurales indiquent que les fluides ont envahi des plis et des fractures préexistants, et que dans certains cas, la présence de plis monoclinaux a favorisé la mise en place des sulfures.

55 - GÉOLOGIE AU 1:20 000, RÉGION DU MONT BROWN (PHASE 2)

Serge Lachance (MRN)

Ce projet poursuit vers le nord la cartographie entreprise en 1993 en périphérie de la masse granitoïde du mont Brown. Rappelons que cette région, du centre nord de la Gaspésie, possède un potentiel pour la découverte de gîtes de skarn cuprifère (mine Gaspé, gîte Sullipek) au voisinage des intrusions dévoniennes. Les nouveaux et vieux chemins forestiers parcourus permettent l'ajout de nouvelles données ainsi qu'une révision cartographique de certains secteurs du feuillet SNRC 22A/13.

Les unités cartographiées appartiennent à la séquence de roches volcanosédimentaires siluro-dévoniennes du flanc nord du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé. Les strates, affectées par l'orogénèse acadienne du Dévonien moyen, forment des plis ouverts d'orientation ENE, à plongement faible soit vers l'ENE, soit vers l'WSW avec un clivage axial à pendage abrupt vers le NW. Les lithologies présentes correspondent, dans un ordre ascendant, aux groupes : de Chaleurs (Formation de Saint-Léon ou Formation d'Indian Point), des Calcaires supérieurs de Gaspé (formations de Forillon, de Shiphead et d'Indian Cove) et des Grès de Gaspé (formations de York Lake et de York River).

Un mudstone gris, rouge à vert, un siltstone calcareux à dolomitique, gris à gris verdâtre, laminaire et fossilifère (graptolites) et quelques lits centimétriques à métriques de bentonite caractérisent le Saint-Léon ou l'Indian Point.

Un mudstone noir, calcareux à dolomitique et un calcaire argileux noir représente le Forillon. Des passages de calcaire (calclutite, calcisiltite, calcarénite et dololutite) accompagnent localement ces roches noires. Une de ces bandes de calcaire semble marquer la limite entre le Forillon et le Shiphead.

De la base au sommet, le Shiphead se compose d'un mudstone noir siliceux avec des interlits de bentonite et de dololutite; d'un mudstone calcareux gris à gris verdâtre d'aspect tacheté et laminaire avec des interlits de calcisiltite, calcarénite, calcirudite et grès fin quartzo-feldspathique; de calcaire chertueux et siliceux avec des calcarénites lenticulaires; et d'un mudstone calcareux gris à gris verdâtre d'aspect tacheté.

Une succession monotone de lits minces, de calcaire chertueux, siliceux et silteux représente l'Indian Cove. L'apparition de strates terrigènes (grès et mudstone) en alternance avec les strates calcaires fossilifères marque le début du York Lake, tandis que l'absence des strates de calcaire caractérise le York River.

Ces unités sont recoupées par des failles transversales et longitudinales et envahies de dyke et filons-couches de composition felsique à mafique. Des zones de skarns et de cornéennes résultant du passage de solutions hydrothermales ont été notées au voisinage de certains corps intrusifs.

56 - LA FAILLE DE SHICKSHOCK-SUD : ÉVIDENCE DE DÉFORMATION TRANSPRESSIVE TACONIENNE ET ACADIENNE

Paul Sacks et Michel Malo, (INRS - Géoressources)

Dans les Appalaches de la péninsule gaspésienne, les roches métamorphiques de composition mafique et ultramafique de la nappe du mont Albert sont en contact chevauchant sur les metabasites et les métasédiments de la nappe du mont Logan dans la zone interne de l'orogène taconien. Vers le sud, les roches métamorphiques des nappes du mont Albert et du mont Logan sont séparées des unités non métamorphiques du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé par la faille de Shickshock-sud.

Des travaux de cartographie géologique et d'analyse structurale, réalisés dans la région du mont Albert au cours de l'été 1994, indiquent une histoire cinématique polyphasée. La première phase de déformation fut associée à la formation de mylonites de haute température le long d'une faille soulignant le contact entre la nappe du mont Albert et celle du Mont Logan. Des mylonites de même grade, attribuées à un environnement tectonique similaire, ont aussi été cartographiées jusqu'à 120 km au SW du mont Albert. Les roches de cette zone de faille sont constituées de mylonites quartzofeldspathiques, d'amphibolites et de schistes à sillimanite-grenat. L'existence d'une déformation ductile des cristaux de feldspath et la présence de sillimanite dans les phyllonites suggèrent une température supérieure à 650°C au cours de cette période de cisaillement. La foliation mylonitique pend modérément vers le SE alors que la linéation d'étirement plonge vers l'est et le sud-est. Des bandes de cisaillement ductile (shear bands), des porphyroblastes asymétriques et la vergence des plis syn-cinématiques indiquent que le mouvement dominant est un décrochement dextre oblique associé à un chevauchement de la nappe du mont Albert sur la nappe du mont Logan. Les données géochronologiques disponibles suggèrent un âge Ordovicien tardif (Caradocien) pour cette phase de déformation.

Les mylonites sont recoupées par des structures de faille fragile qui sont associées à un mouvement en décrochement dextre le long de la faille de Shickshock-sud, dont l'orientation varie de EW à ENE-WSW et qui a été formée lors de l'orogénie acadienne (Dévonien moyen). Les indicateurs cinématiques présents le long de la faille de Shickshock-sud suggèrent la coexistence de mouvements décrochants dextres et de mouvements chevauchants vers l'est. Il est donc proposé que, dans les Appalaches de la Gaspésie, un régime de déformation en transpression dextre est non seulement caractéristique des structures acadiennes mais aussi de structures formées lors de l'orogénie taconienne.

57 - TOURMALINITES ET COTICULES : DES GUIDES POUR L'EXPLORATION DU ZN ET DU CU-CO DANS LA PARTIE SUD DE LA PROVINCE DE GRENVILLE

Suzie Nantel et Jean Choinière (MRN)

Des tourmalinites (> 20 % tourmaline) et des coticules (roches à quartz et grenat manganésifère) sont intercalés dans une séquence d'âge mésoprotérozoïque située à la limite ouest du terrain de Morin, dans la partie sud de la Province de Grenville, à Saint-Jovite. Cette séquence renferme des minéralisations subéconomiques en Cu-Co±Au sous la forme de chalcopryrite, de pyrite cobaltifère et de pyrrhotite.

D'autres tourmalinites ainsi que des roches riches en tourmaline sont répandues dans le terrain de Mont-Laurier, à l'ouest du terrain de Morin. Elles font partie d'un ensemble de sédiments de plateforme marine et/ou de marge continentale, métamorphisés au faciès des amphibolites et des granulites. À certains endroits ces roches sont intimement ou spatialement associées à des minéralisations en Zn de type SEDEX.

Les tourmalinites, les roches riches en tourmaline et les coticules sont des métallotectes reconnus vu leur association maintes fois observée avec du Zn, Pb, Cu, Co, W et Au dans des gisements protérozoïques. Dans le terrain de Mont-Laurier et à la limite est de ce dernier, ces roches, associées à du Zn et du Cu-Co, se trouvent dans des séquences de marbres calcitiques, de paragneiss à biotite et de gneiss calcosilicatés associés ou non à des amphibolites ou/et des gneiss quartzofeldspathiques roses. Des marbres dolomitiques, des formations de fer à magnérite et des gneiss riches en microcline vert peuvent être intercalés dans ces séquences. La tourmaline est très riche en Mg ou est de composition intermédiaire avec toutefois une plus forte composante en Mg; elle est zincifère dans certains secteurs. Il est reconnu que les tourmalinites seules et les coticules seuls n'indiquent pas la présence certaine de minéralisations; par contre une association intime entre ces deux types de roche indique un environnement hydrothermal sous-marin ainsi que la nature exhalative de ces roches comme des minéralisations auxquelles elles sont associées.

La tourmaline et les grenats manganésifères dans la fraction lourde des sédiments de ruisseau constituent aussi des guides d'exploration. Or des anomalies en Mn associées en plus à des anomalies en Zn et en Co ont été détectées au nord de Labelle, le long de l'extension du niveau minéralisé en Cu-Co à Saint-Jovite. L'association Mn-Co-Zn dans les sédiments de ruisseau fait de la région de Labelle une zone cible pour l'exploration du Cu-Co mais surtout du Zn d'autant plus qu'il existe des exemples de gisements de Cu-Co situés dans des régions réputées pour leurs gisements de Zn comme Mount Isa en Australie, Zinkgruvan en Suède et Sullivan en Colombie-Britannique.

Référence

Nantel, S., 1994. Les tourmalinites et les roches riches en tourmaline dans la partie sud de la Province de Grenville, Québec, et leur association avec des minéralisations en Zn et en Cu-Co±Au. Ministère des Ressources Naturelles, Québec; MB 94-52, 24 pages.

58 - SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DU LAC-PYTHONGA, ÉVIDENCE DE NAPPES DE CHARRIAGE DANS LE GRENVILLE DE L'OUTAOUAIS

Louis Madore (UQAC), Kamal N.M. Sharma (MRN), Patricia Barrette et Sylvain Boudreault (Université Laval)

Les travaux de terrain effectués au cours de l'été 1994 font suite à la synthèse géologique de la région de Fort-Coulonge (Madore et al., 1994). Ces nouvelles données sont ajoutées aux informations géologiques déjà disponibles afin de mettre en contexte les structures majeures interprétées à l'aide d'image RADAR-SEASAT (Lévesque et Sharma, 1991; Sharma et al., 1993) et d'élaborer une carte géologique de synthèse à l'échelle de 1:100 000. Les travaux de terrain ont aussi permis de mettre à jour de nouveaux sites minéralisés.

La région du Lac-Pythonga se subdivise en deux domaines lithotectoniques: les métasédiments du Terrane de Mont-Laurier (Ceinture centrale des métasédiments) (Rivers et al., 1989; Wynne-Edwards, 1972) et les roches appartenant au Complexe gneissique du Terrane de Pythonga (Ceinture des gneiss centraux) (Sharma et al., 1992; Wynne-Edwards, 1972). Quelques masses intrusives, de granite et de pegmatite, métamorphisées et déformées à différents degrés sont rencontrées. Plusieurs lambeaux de roches anorthositiques ont été identifiés à l'interface ou près de l'interface entre les métasédiments du Terrane de Mont-Laurier et les gneiss du Terrane de Pythonga. Toutes les lithologies énumérées précédemment ont subi une déformation ductile pénétrative et un métamorphisme qui varie du faciès amphibolite supérieur au faciès granulite. Ces roches sont recoupées par une série de dykes de diabase d'orientation E-W, non déformés et non métamorphisés.

Le Linéament de Cayamant (Sharma et al., 1993; Madore et al., 1994) correspond à une zone de cisaillement de plusieurs kilomètres de largeur. Cette zone sépare le corps principal des métasédiments du Terrane de Mont-Laurier des gneiss du Terrane de Pythonga sur lesquels reposent d'étroites nappes de charriage constituées de métasédiments. Les indicateurs cinématiques montrent clairement que les métasédiments du Terrane de Mont-Laurier chevauchent les gneiss du Terrane de Pythonga. Le chevauchement s'est principalement effectué vers le NW, produisant une déformation pénétrative qui se manifeste par une foliation et une linéation d'étirement particulièrement bien développées. À l'est du Linéament de Cayamant, la foliation est homoclinale et orientée vers le NE. Du côté ouest du Linéament de Cayamant, la foliation suit le contour des nappes de charriage et dessine de grandes structures de plusieurs dizaines de kilomètres d'envergure en forme de cuillère. La linéation d'étirement reste très constante dans toute la région cartographiée et plonge vers le SE.

Plusieurs zones riches en sulfures (pyrrhotine, pyrite, sphalérite, galène, chalcopryrite) ont été identifiées sur le terrain, et sont soit associées aux roches calcosilicatées ou soit associées aux zones de cisaillement qui recoupent les métasédiments ou les gneiss d'affinité tonalitique. Ces zones cisailées et minéralisées sont parfois silicifiées ou possèdent d'abondantes quantités de sillimanite et/ou grenat, témoins d'une altération hydrothermale des roches hôtes. La molybdénite est généralement présente en petite quantité dans les roches calcosilicatées, et les intrusions pegmatitiques injectées à l'interface entre les métasédiments et les gneiss d'affinité tonalitique.

59 - INTÉGRATION DE DONNÉES GÉOSCIENTIFIQUES DE LA RÉGION AU NORD DE THETFORD

Jean-Pierre Lalonde (MRN)

La découverte de nouveaux indices zincifères et aurifères dans la région de Leeds, localisée immédiatement au nord de Thetford, crée un nouvel intérêt pour son potentiel minéral. Afin d'y encourager la prospection, deux mille échantillons de sédiments de ruisseau prélevés en 1969 sur un territoire de 1 000 km² et analysés pour Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, U, et Zn ont été réanalysés pour l'arsenic. La publication de cette nouvelle information utile à la prospection pour la recherche de gîtes aurifères et polymétalliques a permis, par la même occasion, de réinterpréter les anciennes données et d'identifier, par un procédé s'apparentant à l'évaluation du potentiel minéral, plusieurs cibles multiélément qui mériteraient d'être prospectées.

La complexité de la zone de jonction entre les schistes de Bennet et les schistes et quartzites du Groupe de Rosaire dans la région immédiatement au nord de Thetford se perçoit dans des discordances décelées dans les patrons d'anomalies aéromagnétiques. Ces discordances ont permis de définir une zone contenant de nombreux linéaments. Ces derniers semblent associés à des structures sécantes comprises à l'intérieur d'une zone structurale qui a possiblement été repliée subséquentement. Par contre, ils pourraient aussi s'associer à des cassures plus récentes comme le suggère leur linéarité. Plusieurs des figures géochimiques en couleurs évoquent aussi l'existence de linéaments régionaux d'orientation NNO-SSE. La distribution des minéralisations connues laisse entrevoir la possibilité de liens entre celles-ci et les linéaments. Ce lien est aussi appuyé par la distribution de nombreuses anomalies géochimiques multiélément. Des signaux d'intérêt en Cu, Zn, Pb, Mo, U et As suggèrent même l'existence d'un halo géochimique régional ayant un diamètre d'environ 20 à 25 km et dont le centre serait la localité de Saint-Pierre-de-Broughton.

Trois feuillets synthèse présentent les signaux géochimiques monoélément. Seize cibles multiélément (trois éléments et plus) sont identifiées sur un feuillet synthèse multiélément. Ces dernières cibles furent évaluées en fonction de critères lithologiques, structuraux, géologiques, géophysiques et géochimiques qui ont été pondérés empiriquement. Le résultat de cet exercice est neuf cibles de première priorité, cinq de deuxième priorité et deux de troisième. Plusieurs cibles suggèrent un potentiel aurifère qui devrait retenir notre attention. D'autres sont susceptibles de favoriser la découverte de nouvelles minéralisations polymétalliques.

Référence

Lalonde, J.-P., 1994. Géochimie des sédiments de ruisseaux - Région de Leeds. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 94-29, 63 pages.

60 - CONTRÔLE STRATIGRAPHIQUE DES MINÉRALISATIONS DE CUIVRE ET DE ZINC DU GROUPE D'OAK HILL DANS LES MONTS NOTRE-DAME

Michel Gauthier (UDEM) et Robert Marquis (MRN)

Nos travaux de 1993 ont porté essentiellement sur le contexte stratigraphique des gîtes de zinc découverts par Noranda en 1990 (PRO 94-04). En 1994, nous avons étendu nos recherches aux minéralisations cuprifères stratoïdes des monts Notre-Dame parce que les travaux du consortium NOREX-SOQUEM et nos propres reconnaissances montrent que les gîtes de zinc et de cuivre se situent dans le même intervalle stratigraphique, ce qui suggère l'existence d'une zonalité métallifère cuivre-zinc à l'échelle régionale. Dans le sud de l'Estrie, le zinc se localise dans la Formation de Dunham au sommet de l'intervalle stratigraphique que nous étudions, alors que les indices de cuivre se retrouvent dans les formations de Pinnacle et de White Brook à la base du Groupe d'Oak Hill. Dans la région des monts Notre-Dame, cette zonalité métallifère verticale semble s'inverser. En effet, d'après les travaux de NOREX, le zinc se trouve exclusivement dans la Formation de White Brook alors que les minéralisations cuprifères se retrouvent dans l'intervalle stratigraphique qui va de la Formation White Brook à celle de Dunham. Ces zonalités métallifères verticales et horizontales d'amplitude régionale rappellent celles des gisements de type Kupferschiefer de Pologne et du nord de l'Allemagne. Pour préciser les relations entre la stratigraphie et les zonalités métallifères, nous avons donc établi des colonnes stratigraphiques aux voisinages d'indices de cuivre connus.

Quoiqu'un contrôle stratigraphique semble se dessiner pour les gîtes de zinc et de cuivre du Groupe d'Oak Hill, les effets de la déformation et du métamorphisme s'y font durement ressentir. Nos travaux visent également à quantifier ces effets afin d'établir le portrait postmétamorphique de ces gîtes. Ceci a une incidence directe sur la prospection minière car, on pourra voir si des reconcentrations métallifères sont possibles ou encore si on devrait aborder cette ceinture avec une approche «à la porphyre copper» à la recherche de forts tonnages de chalcosine et de bornite finement disséminées dans les schistes. Le gisement de cuivre d'Harvey Hill et le gîte de Nicolet Branch Mines sont de bons exemples de minéralisations cuprifères disséminées stratoïdes. Le premier se trouve dans des schistes à otrérites, tandis que le second est dans des marbres dolomitiques. Harvey Hill a été exploité jusque dans les années soixante-dix. On en a extrait plus de 450 000t titrant 1.22% et il y reste 318 000t titrant 1.51% Cu.

Référence

Marquis, R., et Gauthier, M., 1994. Contexte stratigraphique des minéralisations zincifères cambriennes des monts Notre-Dame (Bois-Francis). Ministère des Ressources naturelles, Québec; PRO 94-04, 6 pages.

61 - CARTOGRAPHIE DU SILURO-DÉVONIEN, RÉGION DE COATICOOK, 21E/04

Robert Marquis, Joël Brun, Yves Hébert (MRN)

La Fosse de Connecticut Valley-Gaspé est un bassin post-taconien, déformé et faiblement métamorphisé au cours de l'acadien. Elle s'étend sur plus de 1000 km depuis le sud de la Nouvelle-Angleterre jusqu'en Gaspésie. Dans le sud-est du Québec, la fosse est constituée de roches volcaniques et sédimentaires du Silurien et du Dévonien. Certaines relations stratigraphiques demeurent controversées. La limite nord-ouest de la fosse correspond à la faille de La Guadeloupe, une zone de cisaillement ductile associée à un transport tectonique vers le nord-ouest. La limite sud-est correspond à la faille de Woburn, à laquelle est attribué un transport tectonique vers le sud-est.

Les deux principales unités stratigraphiques de la Fosse de Connecticut Valley-Gaspé sont le Groupe de Saint-Francis et la Formation de Frontenac. Le feuillet 21E/04 est entièrement couvert par le Groupe de Saint-Francis. De la base au sommet, le Groupe de Saint-Francis regroupe la Formation de Lac Lambton, la Formation d'Ayer's Cliff et la Formation de Compton. Les travaux effectués par le MRN, depuis 1991, ont permis d'identifier deux nouveaux membres dans la Formation de Compton : le Membre de Milan et le Membre de Drolet.

La Formation de Frontenac est une unité volcanosédimentaire, recoupée par des intrusions gabbroïques. Les datations U-Pb disponibles indiquent que les intrusions gabbroïques sont nettement plus jeunes que les roches volcaniques constituant un assemblage bimodal. Le métabasalte est fréquemment coussiné. Sa composition géochimique, notamment l'enrichissement en Fe et en Ti, supporte l'hypothèse d'un bassin de transtension associé à l'ouverture d'un rift. La présence de zircons d'âge grenvillien appuie également cette hypothèse. La rhyolite constitue un faciès volcanique mineur.

À l'échelle de la fosse, la déformation est hétérogène. Les roches volcaniques et sédimentaires sont affectées par une tectonique polyphasée près des contacts marqués par les failles de La Guadeloupe et de Woburn. La déformation est mono-phasée dans toute la partie centrale de la fosse, où le clivage régional est contemporain du plissement à vergence vers le sud-est. Les charnières de ces plis sont étroites et serrées, tandis que les flancs sont rectilignes sur plusieurs kilomètres. La plupart des affleurements exposent un litage en position inverse, fortement penté et la polarité sédimentaire va toujours dans le même sens que la polarité structurale.

Dans les limites du feuillet 21E/04, dans le secteur du mont Hereford, un clivage de crénulation orienté nord-ouest-sud-est, se superpose à la schistosité régionale. Des plis ouverts plongeant au nord-ouest accompagnent ce clivage.

La région est également recoupée par des intrusions du Dévonien, du Jurassique et du Crétacé. En bordure des principales intrusions, le métamorphisme régional permet la cristallisation d'andalousite dans les lits pélitiques. L'épaisseur de ces lits dépasse rarement 10 cm. La circulation de fluides hydrothermaux tardifs a également favorisé la mise en place de nombreuses veines de quartz dont certaines atteignent plusieurs mètres d'épaisseur.

62 - LINÉAMENT SAINT-FULGENCE-POULIN DE COURVAL

Claude Hébert et Pierre Lacoste (MRN)

En 1994, nous avons cartographié au nord de la rivière Saguenay un important corridor de déformation ductile de direction moyenne N45E à pendage abrupt vers l'est et dont la zone de gneiss droit atteint 2 km de largeur. Les indicateurs cinématiques donnent un mouvement dextre. Cette structure appelée ici «Linéament de Saint-Fulgence-Poulin de Courval», traverse sur plus de 75 km de longueur les feuillets SNRC-22D/7, D/9, D/10, D/15, et D/16.

Au sud, dans le secteur de Saint-Fulgence des gneiss tonalitiques affleurent à l'ouest du linéament tandis que du côté est on observe un complexe gneissique charnockitique. Ces gneiss tonalitiques et ces roches du complexe gneissique renferment des roches supracrustales sous forme d'enclaves déjà déformées. Ces métasédiments sont des paragneiss à grenat avec ou sans sillimanite, des amphibolites, des quartzites et des roches calcosilicatées. Dans les roches du complexe gneissique on trouve aussi des marbres à diopside et wollastonite. Les gneiss tonalitiques sont en contact à l'ouest avec la mangérite de Chicoutimi. Le complexe gneissique est en contact avec la monzonite de la rivière Sainte-Marguerite vers l'est. Dans le secteur sud, on note aussi trois autres lithologies qui sont logées directement et uniquement dans le corridor de déformation et parallèlement à celui-ci entre les gneiss tonalitiques et le complexe gneissique. Il s'agit de la mangérite ocellée à texture rapakivi de Saint-Fulgence, du côté ouest, du gneiss à hornblende-biotite de la rivière aux Foins, du côté est et du petit complexe mafique (gabbro-diorite-tonalite) du cap des Roches en bordure du Saguenay qui est intrusif dans le gneiss à hornblende-biotite. Ces trois lithologies seraient antérieures ou contemporaines au corridor de déformation. Le gneiss à hornblende-biotite et la mangérite ocellée s'étendent sur près de 15 km vers le NE de Saint-Fulgence en passant à l'ouest de la monzonite du lac Harvey intrusive dans le complexe gneissique.

Au centre de la région étudiée, le linéament est localisé entre le massif anorthositique du lac Saint-Jean (anorthosite, norite, leuconorite et troctolite) et le complexe gneissique. À l'extrémité nord, il y a la mangérite du lac Poulin de Courval qui est logée directement dans le corridor de déformation à proximité du massif anorthositique à l'ouest. Près de la bordure SE de cette mangérite, on trouve un lambeau d'anorthosite (50 x 200 m) en enclave dans les roches déformées du complexe gneissique.

En plusieurs endroits, dans les gneiss tonalitiques et le complexe gneissique, on remarque une foliation ancienne orientée à peu près EW à pendage parfois subhorizontal, qui est recoupée par la foliation pénétrative NE associée au corridor de déformation.

Toutes les roches ci-dessus sont d'âge mésoprotérozoïque et elles sont métamorphosées au faciès des amphibolites supérieur au faciès des granulites. Des dykes de lamprophyre, d'âge protérozoïque supérieur à cambrien, associés à la carbonatite de Saint-Honoré, recourent les gneiss tonalitiques.

63 - LEUCOBASALTES DE CALDWELL : UNE RARETÉ DU VOLCANISME SOUS-MARIN

Laszlo Imreh (MRN) et Gérard Woussen (UQAC)

La corrélation chimique entre les leucobasaltes de Memphrémagog et ceux du Grand Morne (Thetford Mines) est remarquable. Les lithofaciès et les morphofaciès des deux sites de leucobasaltes sont, en dépit d'une distance de 200 km, à peu de différences près, chimiquement et physiquement identiques. Ce phénomène peut être imputable à des chambres magmatiques isolées ainsi qu'à la décantation en ferromagnésiens.

Les effusions sous-marines des leucobasaltes sont mondialement rares; les seuls sites connus au Québec sont d'âge cambrien et se restreignent à la Formation de Caldwell. De plus, en parcourant la bibliographie et les diverses banques de données (Géoref, Géobase, Pascal), nous n'avons trouvé que deux publications russes relatives à ces phénomènes et qui sont de nature surtout géochimique. Selon nos connaissances, nous pouvons formuler la définition suivante : «Les leucobasaltes sont des basaltes pauvres en minéraux colorés et riches en feldspaths».

Sur le plan stratigraphique le Groupe de Caldwell est demeuré relativement stable depuis son introduction. Cette stabilité est surtout attribuable à la continuité des faciès volcaniques basaltiques. La découverte la plus frappante consiste en des masses de leucobasaltes situées dans les secteurs du Grand Morne et du lac du Huit au nord, ainsi que dans le secteur du Memphrémagog. Les deux masses de leucobasaltes considérables sont en corrélation étroite, semblable sinon identique. De même, les basaltes spilitisés et hématospilitisés manifestent la même identité dans les deux secteurs.

L'analyse préliminaire des données chimiques indique que les leucobasaltes contiennent de l'hypersthène normatif et sont des tholéiites d'après la classification de Yoder et Tilley. Ils s'étalent du domaine des tholéiites à olivine à celui des tholéiites quartziques. Toutefois, le degré d'évolution des magmas (Mg#, % TiO₂..) ne peut être relié à la présence ou l'absence de quartz normatif. Malgré leur couleur anormalement pâle et leur résistance à l'érosion, les leucobasaltes de la série Caldwell possèdent un contenu en plagioclase normatif similaire à celui des basaltes normaux. La projection des analyses chimiques sur les diagrammes discriminants classiques (Pearce et Cann, 1973; Winchester et Floyd, 1977; Pearce et Norry, 1979; Shervais, 1982; Meschede, 1986) les place dans le domaine des MORB, ce qui suggère que le Caldwell (au sens large) pourrait représenter des fragments démembrés de fond océanique. Ces résultats devront toutefois être précisés par des analyses des terres rares.

64 - CARTES GÉOCHIMIQUES COULEUR SUR SUPPORT DIGITAL

Marc Beaumier, François Kirouac (MRN)

Depuis 1994, la Division des bases de données prépare et rend disponible, sur support digital, des cartes géochimiques couleur. Ces documents sont présentés en format tiff. Les fichiers autodécompressibles peuvent ainsi être visionnés par une clientèle des plus diversifiées. Ces fichiers IBM, avec extension .tif, peuvent aussi être accessibles aux usagers de système MacIntosh via un logiciel de décompression, aussi fourni avec ces fichiers.

Chaque document comprend une vingtaine de cartes géochimiques couleur. On y retrouve aussi diverses figures représentant les lithologies, les minéralisations, une carte magnétique ombragée et dans le cas du feuillet 31J, trois cartes de spectrométrie (K, Th, U) et une gravimétrie. Les fichiers de données géochimiques utilisées pour faire les cartes couleur, sont aussi inclus et présentés en format texte (ASCII).

Les documents disponibles à ce jour (novembre 1994) sont :

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sédiments de lac - Région de Blanc-Sablon. S.N.R.C. 12 P. MRN; MB 94-11X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sédiments de ruisseau - Région de Mont-Laurier. S.N.R.C. 31J. MRN; MB 94-31X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sédiments de ruisseau - Région de la rivière Kanasuta. S.N.R.C. 32D/06. MRN; MB 94-18X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sols - Région de Chibougamau. S.N.R.C. 32G/16. MRN; MB 94-19X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sédiments de lac - Région du lac Lichteneger. S.N.R.C. 33B. MRN; MB 94-41X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sédiments de ruisseau - Région de Mont-Louis. S.N.R.C. 22H/04. MRN; MB 94-48X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur du till - région de Malartic. S.N.R.C. 32D/01. MRN; MB 94-51X.

Beaumier, M., Kirouac, F., 1994. Cartes géochimiques couleur des sédiments de ruisseau - Région de Disraéli. S.N.R.C. 21E/14. MRN; MB 94-50X.

65 - MISE À JOUR 1994 DES BASES DE DONNÉES BADGEQ ET BAROQ

Michel Leduc, François Kirouac (MRN)

La banque de données de la géochimie de l'environnement secondaire (BADGEQ), disponible sur un ruban de sauvegarde (Kirouac *et al.*, 1993) a fait l'objet d'une mise à jour (disponible sur disquette). Celle-ci implique 5 projets de géochimie, ce qui représente plus de 500 000 nouveaux dosages, touche à plus de 5 000 échantillons dont 1 500 nouveaux.

Les principaux ajouts sont les suivants :

- Environ 1 500 échantillons de sédiments de ruisseau dans la région du lac Témiscouata (Choinière et Leduc, 1993)
- La réanalyse pour l'or et ses indicateurs, de 3 500 sédiments de lac dans la région de la Baie Johan Beetz (Choinière, 1994)
- Un levé géochimique du till d'environ 500 échantillons dans la région du lac Payne (Bouchard *et al.*, 1993)
- La réanalyse pour l'or et ses indicateurs de levés de sédiments de ruisseau, effectuée dans les années 60 dans les secteurs de Nelligan (MRN, 1993a) et Lesueur (MRN, 1993b)

Par ailleurs, rappelons que la banque de données lithogéochimique (BAROQ) est actuellement disponible soit par découpeure 1:250 000 (ex. : BAROQ 22H) soit en entier (BAROQ, version janvier 1994, MRN, 1993c). Celle-ci a fait l'objet d'une mise à jour, à partir de nouveaux échantillons prélevés par le MRN ou provenant des travaux statutaires. Cette mise à jour comprend plus de 8 000 nouveaux échantillons répartis sur 28 feuillets 1:250 000. Une bonne partie des échantillons a été recueillie entre 1987 et 1990 dans le cadre du programme d'aide aux prospecteurs de la Gaspésie.

Références

Bouchard, M., Beaumier, M., Veillette, J., 1993. Géochimie des tills - région du lac Payne, Ungava. MRN; MB 93-56X.

Choinière, J., 1994. Analyse de l'or, de l'antimoine et du tungstène dans les sédiments de lac de la région de Baie Johan Beetz. MRN; MB 93-67X (comprend aussi sur support digital seulement le Br, Cs, Se, Tm et U).

Choinière, J., Leduc, M., 1993. Cartes géochimiques des sédiments de ruisseau de la région de Témiscouata. MRN; MB 94-12X.

Kirouac, F., Leduc, M., Beaumier, M., 1993. BADGEQ en totalité sur support digital. MRN; DV 93-05.

MRN, 1993a. Réanalyse par activation neutronique des sédiments de ruisseau dans le quart sud-est du canton de Nelligan - données digitales. MRN; MB 93-23X.

MRN, 1993b. Réanalyse par activation neutronique des sédiments de ruisseau dans le quart nord-ouest du canton de Lesueur - données digitales. MRN; MB 93-24.

MRN, 1993c. BAROQ en totalité sur support digital. MRN; BAROQ DGIL (version janvier 1994).

66 - INVENTAIRE DES RESSOURCES EN GRANULATS DE LA RÉGION DE L'ESTRIE-BEAUCE

André Brazeau (MRN)

Le projet d'inventaire des granulats dans la région de l'Estrie-Beauce en est à sa quatrième année. Quatre feuillets SNRC à l'échelle 1:50 000 ont été cartographiés soit, les feuillets de Lac Memprémagog, (31H/01), de Cowansville (31H/02), de Granby (31H/07) et de Mont Orford (31H/08).

Les activités de terrain ont surtout consisté en visite de sablières et gravières (un peu plus de 300) ainsi qu'en examen de nombreuses coupes naturelles et déblais de route. Au total, 89 échantillons de sable et de gravier ont été prélevés et expédiés en laboratoire pour déterminer leurs propriétés physico-mécaniques.

La région a été affectée par au moins deux avancées glaciaires. La première au Wisconsinien moyen et la seconde, suivant une direction générale SSE, au Wisconsinien moyen et supérieur. La grande majorité des dépôts exploités comme sources de sable et de gravier dans la région a été mise en place pendant et après le retrait (vers le NNO) de la dernière calotte glaciaire. En effet, lors de la déglaciation, de nombreux dépôts fluvioglaciaires d'épandage et de contact de glace ainsi que des dépôts glaciolacustres ont été déposés. Ces dépôts sont généralement de forme allongée suivant une orientation N-S et ils sont souvent confinés au fond des vallées ou reposent sur les pentes rocheuses des montagnes. On retrouve quelques grands axes fluvioglaciaires importants mais aussi plusieurs petits dépôts isolés.

Plusieurs de ces dépôts sont ou ont été exploités intensivement et les bonnes sources de granulats de la région s'épuisent rapidement quand elles ne sont tout simplement pas vidées. Les principaux dépôts fluvioglaciaires sont : l'axe fluvioglaciaire qui s'étend de Mansonville à Bolton Centre, le long de la vallée de la rivière Missisquoi, et se poursuit vers Eastman et Lawrenceville pour se terminer au sud de Valcourt sous forme d'un delta d'épandage; les dépôts de contact de glace composés de quelques eskers à l'est du lac Brome, de Waterloo jusqu'au sud-est de Knowlton; l'axe qui s'étend de Saint-Élie-d'Orford à Saint-Denis-de-Brompton; les dépôts au sud de Kateville (sud-est de Magog); les dépôts le long de la vallée de la rivière Tomifobia près de Beebe Plain et de Stanstead Plain; les dépôts de contact de glace composés de quelques eskers près de Cowansville le long de la vallée de la rivière Yamaska sud-est et de la route 139 (104); les dépôts des vallées de la rivière Sutton et du ruisseau Alder au sud de Sutton. Ces dépôts sont généralement hétérogènes et la granulométrie du matériel varie beaucoup et rapidement d'un endroit à l'autre.

Suivant le retrait de la glace, la mer Champlain a envahi les terrains de la partie ouest de la région. Plusieurs dépôts de sable fin à moyen, parfois graveleux ou silteux, ont été mis en place entre Granby et Bedford durant cet épisode marin. On peut aussi observer de nombreuses traces d'activités littorales (crêtes de plage, cordons littoraux, flèches littorales), entre autres autour du mont Yamaska, où l'on retrouve de nombreuses exploitations.

En plus de leur rareté, les granulats de la région sont souvent de qualité douteuse en raison de la prédominance souvent marquée de matériaux schisteux et/ou altérés. Ces matériaux, qui ont été arrachés du socle par l'action des glaciers, reflètent bien la composition des roches sous-jacentes.

67 - INVENTAIRE DES CARRIÈRES SUR LA CÔTE-NORD

Yves Bellemare (MRN)

Le projet d'inventaire des carrières sur la Côte-Nord permettra la production d'une carte de localisation (échelle : 1:250 000), de fiches descriptives sur les différentes carrières visitées et des tableaux résumant l'information recueillie sur les autres sites de matériaux de construction.

Ce projet, réalisé et terminé au cours de l'été, couvre la région comprise entre Tadoussac et Havre-Saint-Pierre faisant partie de la province structurale de Grenville et du complexe anorthositique de Sept-Îles. La région étudiée inclue les coupures SNRC suivantes: 012L/05, 022C, 022F, 022G, 022I et 022J.

Le travail réalisé a permis de recenser et de décrire 67 carrières de pierre concassée et de pierre de taille ainsi que 69 autres sites de matériaux de construction. Parmi les 67 carrières décrites, 24 de celles-ci sont présentement actives ou dans un stade d'exploitation intermittente.

Plus de huit carrières sur dix ont produit ou produisent principalement de la pierre concassée et de la pierre d'enrochement. La pierre est utilisée pour la construction et la réfection de routes, comme granulats entrant dans la fabrication du béton et de l'asphalte, ou encore comme pierre d'enrochement pour la construction de quai ou de brise-lame. Ces carrières sont localisées le long des routes provinciales 132 et 389 et près des centres urbains de Tadoussac, Baie-Comeau et Sept-Îles. De plus le long de la route 389, les matériaux extraits de certaines carrières ont servi à la construction des barrages hydroélectriques situés sur les rivières Manicouagan et Outardes.

Parmi toutes les carrières recensées, huit ont servi à la production de pierre de taille. En 1994, lors de la réalisation de ce travail d'inventaire, aucune de ces huit carrières n'était en exploitation.

La production de pierre de taille a débuté au début du siècle sur la Côte-Nord. Utilisé comme pierre à bâtir, le matériel a servi principalement à la construction d'églises. Les meilleurs exemples sont l'église de Saint-Paul-du-Nord et celle de la paroisse Sainte-Amélie à Baie-Comeau. Au milieu des années 1950, dans le secteur de Grandes-Bergeronnes - Les Escoumins, des carrières ont été mis en exploitation pour la production de granit architectural. À partir du milieu des années 1980, une nouvelle phase d'exploration minière a permis l'ouverture de 3 carrières localisées au Nord de Rivière-Pentecôte (SNRC 022G/14) et près du village de Rivière Magpie (SNRC 022I/08).

En plus de ce travail d'inventaire des carrières, une reconnaissance de différents sites de minéraux industriels a été réalisée. Des indices de quartz, de feldspath, de calcite, de phlogopite et de muscovite ont été visités au cours de l'été. Les données récoltées serviront à orienter de futurs travaux de la division des minéraux industriels.

68 - RÉPERTOIRE GÉOLOGIQUE DES CARRIÈRES DES BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT : UN NOUVEAU PRODUIT DE LA DMI

Allen Petryk (MRN)

Le projet d'inventaire des carrières des Basses-Terres du Saint-Laurent (parties ouest et est) s'est poursuivi au bureau du MRN à Charlesbourg. Un modèle a été établi pour déterminer le meilleur mode de présentation des nombreuses données relevées sur chaque carrière.

Un module d'information a été conçu pour faciliter la saisie et la compréhension de toutes les données.

Chaque module d'information de carrière comprend les composantes suivantes : localisation (ville, municipalité régionale de comté, région administrative); numéro de la fiche de gîte du MRN-Mines; nom de la carrière; détenteur de l'exploitation; produits; taille de carrière; production annuelle; bref historique; nom géologique des strates (ère, groupe, formation, membre, unités); colonne lithostratigraphique; éléments minéraux, fossilifères, organiques et structuraux; gradins d'exploitation; colonne d'estimation de shale (argile) en pourcentage; analyses lithogéochimiques (oxydes principaux : SiO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; MgO ; CaO); numéros d'échantillons BAROQ; descriptions lithostratigraphiques des unités; orientation et inclinaisons des strates; potentiel d'exploitation (usages possibles); quelques remarques pertinentes à l'exploitation.

À date, trente-cinq (35) modules d'information des carrières des Basses-Terres ont été préparés. Leur mode de diffusion sera évalué au cours de l'automne.

69-70 - PRODUCTION ET RÉSERVES MINIÈRES DE MÉTAUX ET DE MINÉRAUX INDUSTRIELS DU QUÉBEC

L. Avramtchev (MRN)

Les présents graphiques montrent l'état de la production dans les mines exploitant les métaux et minéraux industriels au Québec.

Les valeurs présentées correspondent au minerai traité en tonne métrique. Pour certaines substances comme Au, Cu, Zn, des graphiques supplémentaires sont ajoutés pour présenter les réserves minières pour chaque année d'exploitation. Ces graphiques subsidiaires représentent les réserves de catégories prouvées et probables donc celles identifiées comme économiquement exploitables à court terme.

L'écart entre ces deux graphiques met en évidence le nombre d'années de production assurée. Les variations des réserves parfois considérables mettent en évidence l'impact de certaines découvertes importantes. Ce fut le cas pour le zinc avec les mines Mattagami et Orchan en 1983 de même que Selbai - A1 en 1986.

La mise à jour de ces graphiques permet de suivre l'évolution de la production minérale au Québec ainsi que l'état des réserves minières pour anticiper et mieux programmer l'avenir de l'industrie minière.

71 - INVENTAIRE DES TOURBIÈRES DE L'ESTRIE-BEAUCE

Pierre Buteau (MRN)

Les travaux de terrain de l'été 1994 ont porté sur les dépôts de tourbe localisés à l'ouest de Sherbrooke. Ce projet a pris place sur le territoire couvert par les feuillets topographiques SNRC (1:50 000) 31H/01, 31H/02, 31H/08 et 31H/09 et le tiers ouest des feuillets 21E/04, 21E/05 et 32E/12.

Toutes les formes de milieux humides développées sur de tels dépôts ont été cartographiées en fonction des régimes trophiques, des formes et des sous-formes physiographiques, de même que des types physiologiques et des associations phyto-écologiques qui les caractérisent. Dans le secteur le plus au nord, les bogs et les fens sont le plus souvent associés aux dépôts de tourbe, alors qu'ils font graduellement place dans la partie la plus méridionale du territoire à différents types de marais et de marécages.

Suivant un même gradient, les tourbes les plus fibreuses se situent le plus au nord du secteur faisant place à des tourbes décomposées plus au sud.

Une centaine d'échantillons de tourbe ont ainsi été prélevés et ont été caractérisés en fonction de leurs degrés de décomposition et de leurs constituants botaniques. Tous ces échantillons seront également caractérisés en fonction de leurs principales propriétés physico-chimiques, à savoir : les taux de cendres (%), Stotal (%), CaO (%), Fe₂O₃ (%), P₂O₅ (%), Ntotal (%), cires et graisses (%), H⁺ échangeable, Na, K, Mg, et Ca échangeables, et la capacité de rétention d'eau.

Toutes les données ainsi recueillies sont et/ou deviendront disponibles par le biais de *L'Atlas des tourbières du Québec méridional*, cet ouvrage étant constamment remis à jour grâce à nos travaux de terrain.

72 - LES ACTIVITÉS DE LA DIVISION DES MINÉRAUX INDUSTRIELS

Marc Bélanger (MRN)

La Division regroupe 6 géologues permanents (L. Avramtchev, M. Bélanger, Y. Bellemare, A. Brazeau, H.-L. Jacob et A. Petryk) et un spécialiste pour la tourbe (P. Buteau); un géologue occasionnel (G. Lachambre) s'est aussi joint à l'équipe pour terminer un projet de compilation sur les carrières.

La programmation 1994-1995 de la Division a été établie en concertation avec les services géologiques. Les projets, sous la responsabilité du personnel de la Division des minéraux industriels, ont été préparés en concertation avec les intervenants en région du ministère et autres organismes intéressés.

Quatre de nos projets ont porté sur les matériaux de construction. Nous avons poursuivi l'inventaire des ressources en granulats (sables et graviers) en Estrie (A. Brazeau), amorcé l'inventaire des carrières de pierre sur la Côte-Nord (Y. Bellemare) et effectué une reconnaissance et des tests en vue d'évaluer des ardoises comme matériau de construction pour les roches de l'Estrie (Jacob/Rive). M. A. Petryk a travaillé à la préparation des fiches d'inventaire sur les carrières des basses terres du Saint-Laurent.

Du côté de la tourbe, P. Buteau a dirigé un projet de levé sur le terrain pour poursuivre l'inventaire des tourbières en Estrie — Beauce. Deux projets ont été exécutés en collaboration avec l'Université Laval, l'un vise une caractérisation physico-chimique des types de tourbe dans le Bas Saint-Laurent et l'autre la caractérisation des dépôts minces de tourbes de la Côte-Nord. Ces deux derniers projets visent à mieux connaître les paramètres à évaluer pour mieux guider notre clientèle qui désire valoriser certains types de tourbes et tourbières actuellement peu exploitées au Québec.

Pour les minéraux industriels, deux projets étaient sous la gouverne de M. H.-L. Jacob, ce sont les études ponctuelles de minéraux industriels et la participation au projet d'évaluation du potentiel minéral du feuillet 31J.

Les mises en forme et à jour de documents sur la production, les réserves exploitables et activités minières du Québec ont été faites par L. Avramtchev, les fichiers informatiques ont été transférés au Service de la statistique du M.R.N. qui en assumera désormais le suivi.

Parmi les autres activités, le personnel de la Division a fourni du soutien technique aux intervenants de l'industrie, produit des documents synthèse et d'information, collaboré avec d'autres intervenants du Québec ou de l'extérieur du Québec pour améliorer la qualité de l'information transmise à la clientèle du ministère. Parmi les publications de la Division des minéraux industriels au cours de la dernière année, il y a lieu de citer :

- Système de classification des milieux humides du Québec - MB 94-01
- Atlas sablières et gravières du Québec - DV 93-25
- Minéraux industriels du Québec (carte) - MB 94-07
- Carrières de l'Estrie-Beauce - MB 94-37

Au cours de la prochaine année, le personnel de la Division des minéraux industriels sera mis à contribution pour concerter les efforts des intervenants du ministère et de l'industrie en région afin de faire la promotion des minéraux industriels et matériaux de construction pour le développement économique québécois.

**92- EXPÉDITION ÉDUCATIVE POUR JEUNES
INUIT DANS LES MONTS TORNGAT**

Diane Grenier (Makivik), Normand Goulet (UQAM)

Au cours de l'été dernier, quatre expéditions d'initiation à la culture scientifique, conçues spécialement pour les jeunes Inuit provenant des huit communautés de la baie d'Ungava, permirent à 26 adolescents de visiter des sites de recherche situés sur la côte est de la baie d'Ungava.

L'objectif était de susciter l'intérêt des jeunes de 12 à 19 ans aux sciences, entre autres, aux sciences de la terre, et d'ouvrir de nouveaux horizons à diverses professions qu'ils pourront exercer éventuellement au Nunavik. Ils ont rencontré des géologues, des biologistes, des archéologues, des pilotes d'avion et des guides qui les ont sensibilisés aux écosystèmes nordiques, si fragiles et si résistants à la fois.

Par le biais des divers programmes de recherche en cours, les chercheurs tentent de leur faire prendre conscience de l'importance de leur implication future dans la société et des défis qu'ils devront relever. Ils bénéficient de fiches thématiques pour approfondir leurs connaissances sur les différents thèmes. Par les ateliers sur le terrain, nous désirons prévenir le décrochage scolaire et les inciter à poursuivre leurs études.

Les monts Torngat se prêtaient bien à l'initiation des thèmes géologiques suivants :

- identification des roches et des minéraux (prélèvement sur le terrain pour collection personnelle, application courante des métaux);
- le quartzite de la région de Ramah, son utilisation par les ancêtres Inuit lors de la fabrication d'outils;
- étude de la composition des sols et des formations rocheuses susceptibles de contenir certains minéraux (or, diamant, grenat, graphite ...);
- histoire de la formation de la chaîne de montagnes;
- évolution morphologique de la chaîne de montagnes des Torngat et son érosion;
- la glaciologie;
- la cartographie et l'orientation sur le terrain (boussole, GPS);
- étude des photographies aériennes et des cartes topographiques et magnétiques;
- le potentiel minier et les impacts environnementaux.

Tous ces thèmes ont été abordés lors de la visite des sites géologiques; les visites nous ont également permis de découvrir de nouveaux sites archéologiques importants.

Les étudiants ont participé, avec l'aide de 3 archéologues, à l'identification d'outils de plus de 2 000 ans, fabriqués par leurs ancêtres. Ces artefacts, taillés dans le quartzite de Ramah, provenaient de la côte septentrionale du Labrador et on les retrouve maintenant sur un vaste territoire nordique du Canada.

Une découverte incroyable a été effectuée par les jeunes sur un des sites visités, une marmite ainsi qu'une lampe (Qullig) en stéatite de plus de 600 ans, un souvenir inoubliable pour ces adolescents.

Cette expédition hors du contexte familial et scolaire a été une expérience enrichissante pour tous. Les jeunes campeurs de ces expéditions scientifiques aimeraient remercier le ministère des Ressources naturelles pour le prêt de l'équipement de terrain.



FIGURE 2 - Carte de localisation des travaux du MRN décrits dans les résumés



Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Secteur des mines