MB 89-18

GEOLOGIE DE LA REGION DE WAKEFIELD-CASCADES

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

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

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service géologique de Québec

SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

Géologie de la région de Wakefield-Cascades

Hugues Dupuy

Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit tel que soumis par l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction

Le présent projet est financé par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada - Québec sur le développement minéral.

1989

MB 89 - 18

TABLE DES MATIÈRES

page

INTRODUCTION 1

TRAVAUX ANTÉRIEURS 1

GÉOLOGIE RÉGIONALE 2

LITHOLOGIE 2
- SUPERGROUPE DE GRENVILLE 2
  - Marbres 2
  - Roches calco-silicatées 3
  - Gneiss 5
- BATHOLITE DE WAKEFIELD 6

STRUCTURE 7

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE 8
- Apatite-phlogopite 8
- Brucite 8
- Diopside 9
- Wollastonite 9

CONCLUSION 10

RÉFÉRENCES 11

CARTE HORS-TEXTE: Géologie de la région de Wakefield-Cascades à l'échelle 1:10 000

INTRODUCTION

Le projet de Wakefield-Cascades a été entrepris en 1986 dans le cadre d'une thèse de maîtrise à l'Université d'Ottawa et d'un inventaire de minéraux industriels (Hébert, 1986). Il consiste en une cartographie régionale au 1:10 000 (carte hors-texte) et une cartographie détaillée de gîtes et indices de diopside, de wollastonite, de brucite, de phlogopite et d'apatite. Le but de ces travaux est de préciser la lithologie, la minéralogie et les contrôles structuraux des gîtes et indices afin d'en arriver à des guides d'exploration applicables à la région de Wakefield-Cascades ainsi qu'à d'autres régions présentant des contextes géologiques similaires.

La région étudiée forme un rectangle de 80 km² dont le grand axe est subparallèle à la rivière Gatineau. Elle chevauche les feuillets topographiques 31G/12-200-0102 et 31G/12-200-0101.

TRAVAUX ANTÉRIEURS

La région de Wakefield-Cascades a été cartographiée à l'échelle de un mille au pouce par Béland en 1954 (Béland, 1977). La région a aussi fait l'objet de synthèses régionales (Wynne-Edwards, 1972 ; Hanmer et Ciesielsky, 1984; Rivers et al., 1988). Les secteurs à l'est et à l'ouest de la région ont été cartographiés au 1:10 000 par Hogarth (1970, 1982). Les autres travaux dans la région étudiée portent sur les aspects géologiques et commerciaux de l'apatite, de la phlogopite et du microcline autrefois exploités (de Schmid, 1912; Spence 1920, 1929 et 1932), ainsi que sur la description (Goudge, 1939; Ambrose, 1943) et l'origine (Hoy, 1970) de la brucite extraite de marbre.

GÉOLOGIE RÉGIONALE

La région de Wakefield-Cascades se situe dans la ceinture allochtone et monocyclique de la province du Grenville (Rivers et al., 1988), plus exactement dans le Supergroupe du Grenville qui passe d'un assemblage de métasédiments et de laves, au faciès des schistes verts en sa partie SW (en Ontario), à un assemblage de marbres et de roches calco-silicatées, d'amphibolites et de paragneiss atteignant le faciès des amphibolites supérieures et localement le faciès des granulites dans le bassin de Mont-Laurier (Kretz 1977, Gauthier 1982).

Dans la région étudiée, le Supergroupe de Grenville se compose principalement de marbres, de roches calco-silicatées et de gneiss. Le métamorphisme régional et l'intrusion tardi-tectonique du complexe syénitique de Wakefield sont à l'origine de nombreux assemblages calco-silicatés.

LITHOLOGIE

Les roches de la région ont été divisées en 10 unités, elles-mêmes subdivisées en sous-unités.

SUPERGROUPE DE GRENVILLE

MARBRES

L'unité de marbre (M13), regroupe des marbres calcitiques et dolomitiques (M13b), ainsi que des marbres brucitiques (M13c). Vu leur faible résistance à l'érosion, les marbres calcitiques (M13a) et dolomitiques (M13b) occupent surtout les champs ou le fond des vallées. Ils forment trois bandes atteignant au plus 500 mètres d'épaisseur. La première occupe le coin sud-est de la région. La deuxième, moins large, se trouve à un peu plus d'un kilomètre à l'ouest de la première.

La troisième, la plus épaisse de ces bandes de marbres, affleure au centre-nord de la région; le long de celle-ci le marbre alterne avec des gneiss calco-silicatés à diopside (M14a), des gneiss à actinote (M14b) et des gneiss mélanocrates (M1b). En plus de ces trois bandes, des marbres affleurent à l'ouest de la rivière Gatineau en une structure très complexe; ils pourraient correspondre à un niveau de mélange tectonique (Hanmer et Ciesielsky, 1984). De plus, quelques affleurements de marbre associé à un paragneiss à grenat (M4) se trouvent dans la partie nord-ouest de la région.

En général, les marbres sont à grain fin ou moyen et ne contiennent que quelques pourcents de graphite disséminé. Cependant, localement certains marbres peuvent contenir de 35 à 40% de phlogopite, titanite, diopside, amphibole, pyrite, chalcopyrite, serpentine, fostérite et brucite.

Le marbre brucitique (M13c), forme des horizons dans des lambeaux de marbe isolés au sein de la syénite de Wakefield (I2D). La brucite se présente en granules millimétriques et constitue jusqu'à 30 % du marbre; ce dernier est généralement serpentineux. Hoy (1970) suggère que la majeure partie de la brucite est issue de l'hydratation du périclase obtenu lors de la dissociation de la dolomite en calcite et périclase. Par contre, l'hydratation de la dolomite en calcite et brucite demeure possible, mais exige un rapport $pH_2O/pCO_2 > 99/1$.

ROCHES CALCO-SILICATÉES

Les roches calco-silicatées (M14-M15) regroupent le gneiss à diopside (M14a), le gneiss à actinote-quartz-phlogopite-talc (M14b), la diopsidite (M14c), la pyroxénite métamorphique zonée (M15a) et la roche à feldspath-scapolite-diopside (M15b). Il s'agit généralement de roches à granulométrie moyenne à très grossière montrant des variations extrêmes en termes de dimensions et de pourcentages relatifs des composantes: diopside, feldspath, dolomite, calcite, quartz, phlogopite, scapolite, actinote, talc et titanite.

Le gneiss calco-silicaté à diopside (M14a) est la plus répandue des sous-unités de roches calco-silicatées (M14-M15). Il est caractérisé par la présence de diopside au sein d'une roche foliée à feldspath, quartz, calcite (ou dolomite), actinote, phlogopite et titanite. La roche contient localement de la pyrite disséminée et présente une couleur rouille caractéristique. Le gneiss calco-silicaté à diopside alterne, en contact net ou progressif, avec toutes les autres roches calco-silicatées (M14-15) ainsi qu'avec les marbres (M13).

La diopsidite (M14c) varie d'une roche presque entièrement composée de diopside dont la composition évolue du diopside (blanc), à la salite (vert tendre). La diopsidite (M14c) contient un peu de calcite (ou de dolomite), de phlogopite et de titanite. La roche est massive ou foliée et forme des horizons centimétriques à décamétriques interlités aux autres sous-unités calco-silicatées (M14-M15) ainsi qu'avec les marbres (M13). La portion vert tendre de cette sous-unité se trouve surtout au contact entre le gneiss calco-silicaté à diopside (M14a) et la pyroxénite métamorphique zonée (M15a). La diopsidite blanche (M14c) se concentre en horizons étirés ou en masses boudinées dans les marbres (M13).

Le gneiss calco-silicaté à actinote-quartz-phlogopite-talc (M14b) est rubané, et se compose de couches centimétriques à décimétriques de composition variable. Certaines sont composées presque essentiellement d'actinote, ou de quartz ou de phlogopite ou de talc. Ce gneiss alterne avec les autres faciès calco-silicatés ainsi qu'avec le marbre. Ce gneiss affleure principalement au centre de la vallée d'Edelweiss ainsi qu'au Mont Cascades.

La pyroxénite métamorphique zonée (M15a), présente les caractéristiques d'une roche issue du bimétasomatisme réactionnel local (Zharikov, 1968). Elle forme des veines, des dykes ou des lentilles au sein du gneiss calco-silicaté à diopside (M14a), ainsi qu'au contact de gneiss (M1, M5), de roches de l'intrusion de Wakefield (I2D) ou de pegmatite (I1G).

Plusieurs bons exemples de ces veines montrent en coupe une zonation minérale. De la bordure extérieure constituée de gneiss calco-silicaté à diopside (M14a), la roche passe à une diopsidite vert tendre (M14c) à grain moyen faisant place graduellement à une zone à cristaux idiomorphes de pyroxènes vert foncé orientés perpendiculairement à la foliation, et pouvant atteindre jusqu'à 25 centimètres. Puis une zone à calcite rose-orangée, contenant des cristaux idiomorphes d'une dizaine de centimètres d'apatite verte, englobe le centre de la veine également occupée par des immenses cristaux de phlogopite ambrée. La pyroxénite métamorphique zonée (M15a) peut atteindre une épaisseur de quelques dizaines de mètres.

La roche calco-silicatée à feldspath-scapolite-diopside (M15b) a une épaisseur d'au plus quelques dizaines de mètres. Cette roche est constituée de poches de diopside et/ou d'amphibole, flottant dans une matrice à feldspath-scapolite avec de la titanite isomorphe, généralement en trace, et un peu de quartz. Elle apparaît généralement entre le marbre (M13) et les roches calco-silicatées (M14-M15), ainsi qu'entre le marbre brucitique (M13c) et la syénite (I2D, voir le centre de la carte).

GNEISS

L'unité des gneiss comprend des gneiss leucocrates (M5) et mélanocrates (M1) qui se présentent en bandes d'au plus quelques centaines de mètres de puissance dans la partie SE de la région. Les bandes sont concordantes et continues sur des kilomètres, et elles sont conformes au patron de plissement affectant l'ensemble des roches métasédimentaires.

Le gneiss leucocrate (M5) est une roche quartzo-feldspathique bien foliée à granulométrie moyenne et contient généralement des porphyroclastes de feldspath. Le gneiss dans la partie nord de la région contient en plus des lentilles gneissiques de composition similaire mais à granulométrie plus fine. L'unité M5 comprend aussi dans la partie SE de la région des quartzites (M12) et des gneiss syénitiques (M1(I2D)).

Le gneiss mélanocrate (M1) est une roche à quartz, feldspath, biotite et hornblende. La roche à hornblende (M1a) est une sous-unité formée presque exclusivement de hornblende; elle forme des lentilles au sein du gneiss mélanocrate (M1) ou de la syénite (I2D). Un faciès métagabbroïque (M1b), au nord du lac Martins, et un gneiss mélanocrate à grenat (M1c), au sud du lac Martins, constituent d'autres variations lithologiques à l'intérieur de cette unité.

BATHOLITE DE WAKEFIELD

Le batholite de Wakefield est constitué principalement de syénite (I2D) et d'un peu de mélasyénite (I2Dm) et de diorite (I2J). Les roches sont massives ou foliées. La foliation correspond au grain tectonique régional et oscille de NE à NW.

La syénite (I2D) est constituée d'une matrice feldspathique à grain fin ou moyen avec, généralement, des phénocristaux de feldspath. La syénite renferme aussi de l'hastingsite (Ambrose, 1943) comme principal constituant mafique ainsi que de 2 à 16% de biotite, d'apatite, de titanite et de magnétite et des traces de quartz par endroits. La diorite (I2J) contient de la biotite et de la hornblende en quantités variables (12 à 38%). La mélasyénite (I2Dm) est riche en micas et comporte jusqu'à 15 % de titanite. Des veines à scapolite - hornblende - calcite - phlogopite (I4A), des filons de lamprophyre (I3O) ainsi qu'une multitude de dykes de pegmatite à microcline (I1G) recoupent le batholite de Wakefield. Les dykes de pegmatites (I1G) injectent aussi la séquence métasédimentaire. Le microcline est rose lorsqu'injecté dans des roches quartzo-feldspathiques et devient blanc au contact de roches silicatées.

Quelques affleurements de roches métasédimentaires, près de la bordure est de la région, sont recoupés de veines de roches métasomatiques alcalines (I4Q). Ces veines adoptent une structure bréchique,

elles ont au plus 5 mètres d'épaisseur et se composent d'une matrice carbonatée dans laquelle flottent des fragments de cristaux d'apatite rouge, de pyroxènes sodiques, ainsi que des fragments de roche encaissante. Des dykes de diabase (I3A), issus de l'essaim de Buckingham traversent la région d'est en ouest. La diabase est généralement à grain fin, elle est fraîche et ne montre pas de zone de trempe.

STRUCTURE

La région étudiée expose le contact entre les métasédiments du Supergroupe de Grenville et le complexe syénitique de Wakefield. Ce dernier occupe la majeure partie de la région. Les roches du batholite sont affectées d'une foliation conforme au grain régional, NE-SW. Au moins deux phases de plissement affectent la séquence métasédimentaire. Il s'agit d'une phase isoclinale à plans axiaux de direction NW à NE montrant un fort pendage vers le SE, reprise par une seconde phase en plis ouverts à plans axiaux de direction EW, à plongement E.

Quelques zones de mylonites recoupent la séquence métasédimentaire. La plus remarquable de ces mylonites est reportée sur la carte et affecte un affleurement de gneiss quartzo-feldspathique (M5) migmatisé de la bordure est de la région. La mylonite adopte une direction NNE. Immédiatement à l'ouest de la rivière Gatineau affleurent en coupe de la route 105 des marbres d'une grande complexité structurale. Ces marbres semblent correspondre au "mélange tectonique" à la base des métasédiments du Supergroupe de Grenville (Hanmer et Ciesielsky, 1984). Cette structure est recoupée, plus au sud, par le batholite de Wakefield.

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

APATITE-PHLOGOPITE

L'apatite et la phlogopite ont été exploitées alternativement ou simultanément des années 1880 jusqu'aux années 1940 à 1950. La majeure partie de l'extraction s'est effectuée par des exploitations artisanales à ciel ouvert et seulement durant la belle saison. De Schmid (1912) et Spence (1920, 1929) tracent le profil de cette industrie. La région compte près d'une vingtaine de ces petites exploitations. Il s'agit généralement d'excavations de quelques centaines de mètres cubes dans des veines de pyroxénite métamorphique zonée à apatite-phlogopite (M15a).

BRUCITE

Quelques-uns des lambeaux isolés de marbre qui apparaissent à l'intérieur du batholite de Wakefield renferment des horizons de marbre brucitique (M13c). La brucite ($Mg(OH)_2$), se trouve sous forme de granules millimétriques et constitue environ 30 % de la roche. Le marbre brucitique (M13c) représente une source intéressante de magnésie.

Trois des treize gîtes de marbre brucitique ont été exploités par la Compagnie d'Aluminium du Canada entre 1941 et 1968. Quelque 750 000 tonnes de magnésie (MgO) y ont été produites. D'après les statistiques compilées par le MERQ et par Canmet, il demeure encore 2,1 millions de tonnes prouvées de marbre brucitique dans les carrières Stephen Cross et Maxwell situées respectivement à 500 m au sud et à 1,5 km au nord de Farm-Point. La Compagnie d'Aluminium du Canada mentionne deux autres millions de tonnes potentielles de marbre brucitique réparties dans les autres gîtes de marbres brucitiques de la région.

DIOPSIDE

Le diopside est un autre minéral commun dans les lambeaux de marbres en enclave dans la syénite de Wakefield (I2D). Ce diopside est d'une blancheur remarquable et se trouve en lentilles métriques près du contact entre la syénite (I2D) et, ou au travers, la séquence de marbre brucitique (M13c).

Au cours de l'année 1985, la compagnie Bishop Fibretek s'est intéressée à la diopsidite (M14c) de Wakefield après que des essais préliminaires eurent démontré le potentiel de ce minéral pour la production de laine minérale. Les travaux de la compagnie ont porté sur le gîte C. Trowse à 1,5 km au sud de Rockhurst (Goudge, 1939) où le diopside se trouve en lits subverticaux centimétriques à décimétriques, ainsi qu'en énormes boudins décamétriques au sein d'un marbre calcitique bleu. Des travaux de forages effectués sur le gisement ont permis d'en évaluer les réserves à 540 000 tonnes d'une teneur moyenne en diopside de 70 %. Un échantillon de 10 000 tonnes a aussi été prélevé pour des essais industriels. Des difficultés financières ont amené la compagnie à abandonner le projet.

WOLLASTONITE

Certains lambeaux de marbre à l'intérieur du batholite contiennent de la wollastonite. Ces zones minéralisées sont restreintes et montrent de faibles teneurs. Le plus important indice de wollastonite se situe dans la carrière Cross au sud de Farm-Point, dans les marbres calcitiques (M13c) à quelques mètres du contact avec la syénite de Wakefield (I2D). La wollastonite apparaît aussi juste à l'extérieur du batholite dans un affleurement isolé dans le centre-nord de la région. La wollastonite se trouve dans ce cas dans un horizon de moins d'un mètre d'épaisseur dans un marbre calcitique (M13a) alternant avec un gneiss mélanocrate (M1), à quelques centaines de mètres d'un marbre brucitique (M13c).

CONCLUSION

L'apatite et la phlogopite se trouvent dans des veines de pyroxénite métamorphique (M15a). Ces veines sont restreintes au gneiss à diopside (M14a) et au contact entre des roches calco-silicatées (M14) et des roches silicatées (M5, M1, I2D, I1G). Ces veines se situent généralement à proximité des roches à feldspath-scapolite-diopside (M15b).

Les minéralisations de brucite, de diopside blanc et de wollastonite se trouvent dans les lambeaux de marbre (M13) en enclave dans la syénite (I2D). La formation de ces minéraux est due au métamorphisme régional et de façon plus importante, au métamorphisme de contact et au métasomatisme. Ainsi, les horizons originellement dolomitiques sont devenus serpentineux et brucitiques. De même, les niveaux de dolomie siliceuse ont été métamorphisés en diopsidite.

Les marbres calcitiques (M13a) renferment très peu de wollastonite malgré les températures élevées, atteintes au contact de l'intrusion de Wakefield et corroborées par la présence de forstérite. Cette rareté s'explique soit par une pression partielle de CO_2 trop élevée, qui aurait favorisé la stabilité de l'assemblage quartz-calcite, ou soit par l'absence de quartz dans l'assemblage original.

RÉFÉRENCES

AMBROSE, J.W., 1943 - Brucitic limestone and hastingsite syenite near Wakefield, Québec. Société royale du Canada; vol. 37, section 4.

BÉLAND, R., 1977 - Région de Wakefield, Ministère des Richesses Naturelles du Québec: DP-461.

De SCHMID , H.S., 1912 - Mica: Its occurence, exploitation and uses. Département canadien des Mines; publication 118.

GOUDGE, M.F., 1939 - Preliminary report on brucite deposits in Ontario and Québec, and their commercial possibilities. Ministère des Mines et des Ressources, Ottawa; mémoire 75.

GAUTHIER, M., 1982 - Métallogénie du zinc dans la région de Maniwaki-Gracefield, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec; MM 82-03

HANMER, S., CIESIELSKY A., 1984 - A structural reconnaissance of the northwest boundary of the central metasedimentary belt, Grenville Province, Ontario and Quebec; In Current Research, Part B. Geological Survey of Canada; Paper 84-1B.

HÉBERT, Y., 1988 - Inventaire des minéraux industriels de la région de Wakefield. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. DP 87-21, 47 pages.

HOY, T., 1970 - Genesis of brucite in marbles near Wakefield, Québec. Thèse de Maîtrise, Université de Carleton.

HOGARTH, D.D., 1970, - Geology of the southern part of Gatineau Park, National Capital Region. Geological Survey of Canada; paper 70-20.

————————,1982 - Partie ouest de la région de Quinnville Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec; DPV-816.

KRETZ, R., 1977 - Fort-Coulonge - Otter Lake - Kazabazua area Pontiac, Témiscamingue and Gatineau electoral district. Ministère des Richesses Naturelles: DPV-514.

RIVERS, T. - MARTIGNOLE, J. - GOWER, C. - DAVIDSON, A., 1988 - A new tectonic division of the Grenville Province. Colloque des amis du Grenville; p. 17.

SPENCE, H.S., 1920 - Phosphate in Canada. Canada. Department Mines & Ressources; publication 396.

———————— , 1929 - Mica. Canada Department Mines & Ressources; publication 701.

———————— , 1932 - Feldspar. Département canadien des Mines; publication 731.

WYNNE-EDWARDS, H.R., 1972 - The Grenville Province; In Variation in tectonic style in Canada. Association géologique du Canada; R.A. Price et L.J.W. Douglas, Éditeurs; Special paper no II.

ZHARIKOV, V.A., 1968 - Skarns; In International Geology Review, v. 12, no.5.