PRO 96-06

LE POTENTIEL EN CU-NI-CO DE LA REGION DE SEPT-ILES :L'INDICE DU LAC VOLANT

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.

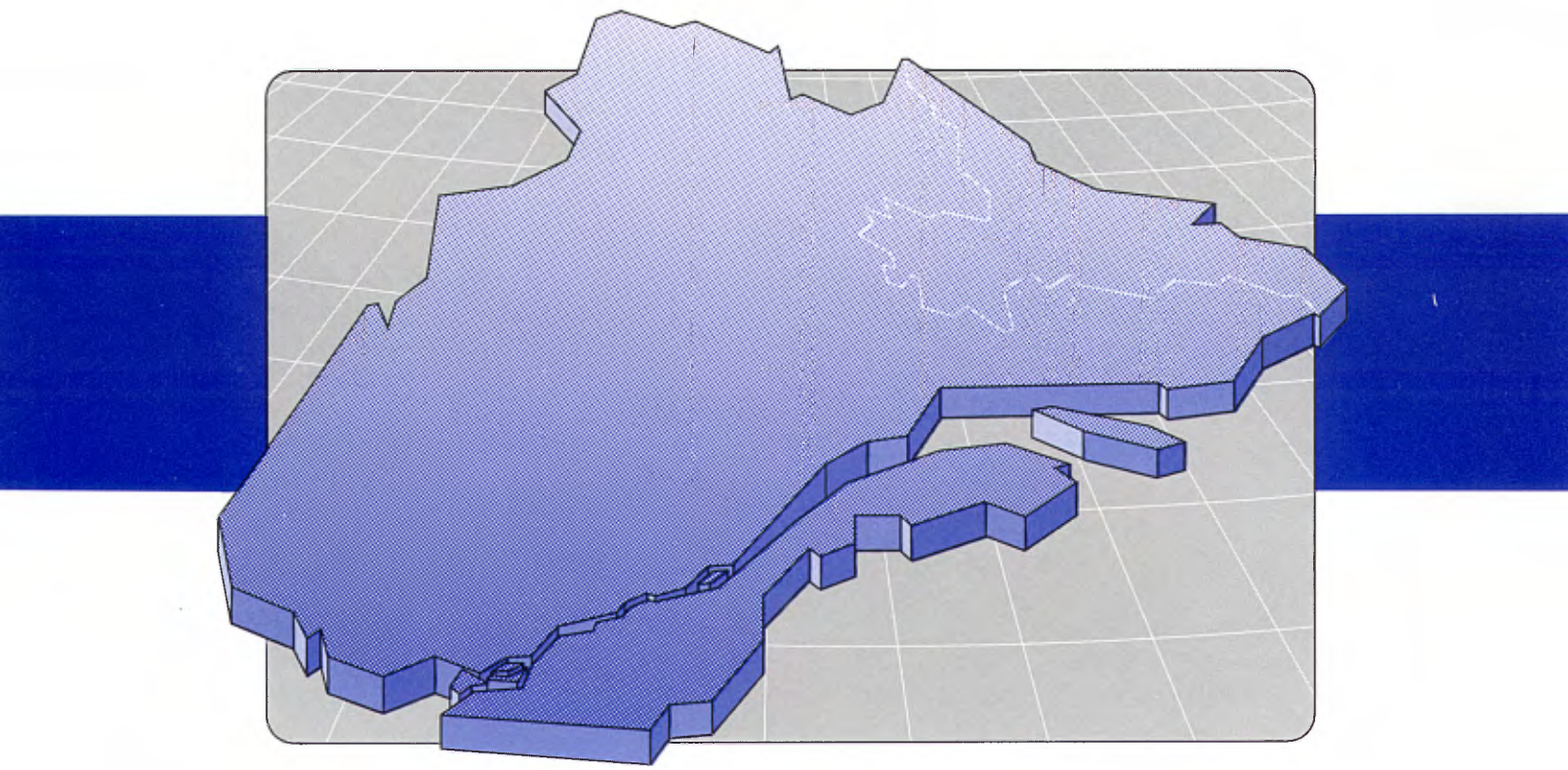
Énergie et Ressources naturelles
Québec

Canada Québec
Travaux réalisés dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral

Le potentiel en Cu-Ni-Co de la région de Sept-Iles : l'indice du lac Volant

Serge Perreault, Thomas Clark, André Gobeil
Serge Chevé et Denis-Jacques Dion (MRN)
Louise Corriveau (CGQ)
Hassan Nabil (UQAC)
Paul Lortie (consultant)

PRO 96-06



1996 Québec

PRO 96-06: Potentiel minéral de la Côte-Nord: l'indice de Cu-Ni-Co du lac Volant

Serge Perreault, Thomas Clark, André Gobeil, Serge Chevé, Denis-Jacques Dion (MRN), Louise Corriveau (CGQ) et Hassan Nabil (UQAC)

INTRODUCTION

L'indice du lac Volant, découvert le 17 août 1996 par une équipe du Ministère des Ressources naturelles du Québec, est situé à environ 60 km au nord-est de Sept-Îles. Plus spécifiquement, il se localise à environ 15 km à l'est du chemin de fer de la QNSL (Quebec North Shore and Labrador Railway) et de la ligne hydroélectrique d'Hydro-Québec provenant de Churchill Falls (figure 1).

L'indice du lac Volant, tel qu'exposé en surface, est caractérisé par trois corps pluridécamétriques de sulfures massifs[1] (pyrrhotite, chalcopyrite, pentlandite et pyrite) ayant livré des teneurs moyennes de 2% Ni, 2,3% Cu et 0,1 % Co. Il a été reconnu dans le cadre du projet Manitou (Programme d'exploration minière du Moyen-Nord) lors de la cartographie géologique à l'échelle de 1: 50 000 des demies est des feuillets SNRC 22I/13 et 22I/14. Immédiatement après sa découverte, le Ministère des Ressources naturelles du Québec l'a cerné par un bloc de 130 claims. Près de 9000 claims ont, depuis, été jalonnés par les compagnies minières dans le secteur des lacs Nipisso et Manitou au cours des mois de septembre et octobre 1996.

TRAVAUX ANTÉRIEURS ET EN COURS

La région a fait l'objet de cartographie géologique à l'échelle de 1 mille au pouce (1: 63 360) pendant les années 40 et 50 (Greig, 1945; Jenkins, 1956 et 1957; Hogan et Grenier, 1971) et d'un levé régional à l'échelle de 1: 250 000 dans le cadre du projet Grenville (Sharma et Franconi, 1975). La région a également été prospectée pour le fer pendant les années 50 (IOC/Hollinger), pour l'uranium au cours des années 60 et 70 (Getty Minerals) et pour les métaux usuels au cours des années 90 (SOQUEM/IOC, SOQUEM/Tiomin Resources, Ressources Ste-Geneviève/Fond Régional d'Exploration Minière de la Côte-Nord, Mines d'Or Virginia, Noranda et par des prospecteurs locaux). Un levé régional de géochimie de sédiments de fond de lac réalisé par le Ministère y a révélé plusieurs anomalies géochimiques (Choinière, 1987; Beaumier, 1989).

À la suite de la découverte, le Ministère a réalisé au cours du mois de septembre 1996 la cartographie détaillée de la zone minéralisée et de ses environs immédiats (figure 2). Simultanément, il a effectué un levé Beep Mat (géophysique) qui, après le dynamitage de 15 sites échelonnés le long de la trace du conducteur, a conduit à une meilleure définition spatiale, texturale et minéralogique de la zone minéralisée.

Un levé EM-Mag héliporté au 200 m est actuellement en cours; lorsque complété, il couvrira les feuillets SNRC 22I/11, 22I/12, 22I/13 et 22I/14.

CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La région fait partie de la ceinture allochtone polycyclique de la province géologique de Grenville (Rivers *et al.*, 1989) . Elle comprend quatre ensembles géologiques distincts : le complexe gneissique de Manitou, le complexe igné de Matamec (hôte de l'indice) et les complexes anorthositiques du lac Tortue et de Havre-Saint-Pierre (figure 1).

Le **complexe gneissique de Manitou** est formé de gneiss quartzofeldspathique, de gneiss à hornblende et biotite et,

---

[1] Les coupures percentiles pour qualifier l'abondance des sulfures dans le présent document sont les suivantes: > 65 %, sulfures massifs; 30-65 %, sulfures semi-massifs; 5-30 %, sulfures fortement disséminés; 1-5 %, sulfures faiblement disséminés.

en quantités moindres, de paragneiss localement à sillimanite, à graphite ou à sulfures, d'amphibolite et d'intrusions mafiques et felsiques déformées et métamorphisées au faciès supérieur des amphibolites ou au faciès des granulites. Le **complexe igné de Matamec** constitue une écaille tectonique d'envergure régionale transportée sur le complexe gneissique de Manitou et ceinturée par des mylonites formant un zone de cisaillement ductile limitrophe. Le complexe de Matamec est composé de gabbronorite à grain fin, de mangérite, de monzonite, de granite à phénocristaux de feldspath potassique et de quelques intrusions de gabbronorite à olivine. Ces roches sont partiellement à totalement recristallisées et l'assemblage stable est celui du faciès des granulites. La foliation de ces roches est d'origine ignée ou tectonique; elle varie en intensité à travers le complexe. Quelques septa de gneiss de puissance kilométrique affleurent localement. Des dykes de gabbro, de gabbronorite et de granite syn- à tardi-grenvilliens dont le granite du lac Bigot, recoupent les unités précédentes.

Le **complexe anorthositique du lac Tortue** et le lobe ouest du **complexe anorthositique de Havre-Saint-Pierre** sont formés d'injections multiples de leuconorite, de leucogabbro, d'anorthosite stricto sensu et, dans les faciès de bordure, de pyroxénite. Des séquences litées sont localement présentes.

CADRE GÉOLOGIQUE DE LA PROPRIÉTÉ DU LAC VOLANT

Le secteur du lac Volant est constitué principalement de gabbronorite appartenant au complexe igné de Matamec. Dans la suite du texte nous le qualifierons de métagabbronorite pour le différencier des gabbronorites plus tardifs et non déformés. Le métagabbronorite d'apparence poivre et sel et à grain fin à moyen possède une texture granoblastique. Il est composé de plagioclase, de clinopyroxène et d'orthopyroxène coexistants dans des proportions variables. Localement, des reliquats de textures subophitiques à ophitiques sont observés dans les variétés les plus grossières. Le métagabbronorite est recoupé par de nombreuses veinules noires rectilignes d'orientation aléatoire et constituées de hornblende. Il s'intercalle avec des horizons de monzonite, de monzonite quartzifère et de granite. Ces derniers sont affectés par une foliation mylonitique N30°E - N40°E à pendage moyen à fort vers le sud-est et par une linéation de moyenne à forte plongée vers l'est. Quelques dykes d'aplite recoupent ces unités.

La forte variabilité du champ magnétique total (figure 3) met en évidence la distribution de ces lithologies sur la propriété. Le métagabbronorite de signature magnétique élevé et d'axes linéaires NNE alterne avec les roches granitiques de signature plus faible. Plusieurs cassures et/ou failles sont discernables sur le patron magnétique; elles correspondent pour la plupart aux linéaments régionaux majeurs NNE-SSW, N-S et NW-SE repérés sur les photos aériennes ou cartographiés sur le terrain. Certains linéaments NNE-SSW et N-S sont caractérisés par la présence de dykes de gabbro et de gabbronorite à grain fin à moyen. Un de ces dykes gabbronoritiques est l'hôte de l'indice du lac Volant; il est orienté NNE et recoupe les unités avoisinantes.

L'INDICE DU LAC VOLANT

L'indice du lac Volant se trouve près de l'intersection entre un linéament NNE-SSW et un linéament N-S. Il est formé de deux zones minéralisées identifiées dans le présent document comme la Zone de la Vallée et la Zone du Dyke.

DISTRIBUTION ET MORPHOLOGIE DES ZONES MINÉRALISÉES

La ***Zone minéralisée de la Vallée*** est située dans le fond d'une petite vallée humide orientée NE-SW. Elle forme une butte d'environ 2m de haut entourée de mort-terrain et approximativement circulaire de 23 m (direction NE-SW) par 28 m (direction NW-SE).

La ***Zone minéralisée du Dyke*** est portée par un dyke de gabbronorite, accessoirement de gabbro, localisé sur le flanc de la colline qui borde la vallée au nord-ouest. Dans son expression superficielle, nous décomposons ce dyke en trois sections ou tronçons (figure 2). La *section centrale*, d'une longueur de 300 mètres, est orientée N35°E parallèlement au grain structural local du complexe de Matamec. Tout au long de cette section le dyke est subvertical à fortement penté vers le sud-est (probablement plus fortement penté que la foliation des lithologies encaissantes) et son épaisseur, peu variable, se maintient entre 20 m et 25 m. Dans sa *section nord-est*, le dyke s'incurve vers le nord, adopte une direction N5°E à N10°E et recoupe la foliation locale; sa puissance se réduit progressivement à quelques mètres et un dyke satellite d'épaisseur plurimétrique et

de direction approximativement E-W en émane. Dans sa *section sud-ouest*, le dyke présente un renflement d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur et semble amorcer un changement de direction vers le sud pour se poursuivre sous un lac orienté NNE-SSW. D'autres affleurements de gabbronorite stérile présumé cogénétique avec celui de la Zone minéralisée du Dyke sont connus à l'extrémité sud-ouest de ce lac, soit à environ 300 m. Les sulfures massifs sont observés dans le renflement sud-ouest du dyke et à son dégagement nord-est; les sulfures semi-massifs et disséminés les enveloppent en ces endroits et constituent l'essentiel du dyke dans son tronçon principal.

LE GABBRONORITE-GABBRO-DU DYKE [2]

Dans ses faciès stériles et faiblement minéralisés, le gabbronorite du dyke est composé de plagioclase, d'orthopyroxène, de clinopyroxène (en partie pigeonite), de hornblende verte et d'amphibole verte (actinote ?), de biotite brun-rouge, d'apatite et, localement, de quartz, d'orthose (sanidine ?) et de myrmékite. L'ilménite est l'oxyde le plus commun; la magnétite l'accompagne sporadiquement. Mégascopiquement, les plagioclases montrent une couleur gris violacé caractéristique. Microscopiquement, les cristaux de plagioclase sont généralement équidimensionnels et ils forment une mosaïque de grains maclés à extinction roulante et partiellement suturés. Le plagioclase a un aspect nébuleux et est entouré d'une mince auréole de plagioclase (albite ?) limpide; il est très localement scapolitisé en bordure. L'orthopyroxène montre des degrés divers d'ouralitisation. Le clinopyroxène finement maclé est partiellement remplacé par de la hornblende. On observe des agrégats irréguliers submillimétriques à millimétriques de grains d'ilménite poecilitiques entourés de biotite brun rougeâtre, de hornblende, de plagioclase limpide, d'apatite, de quartz et de feldspath potassique; nous les interprétons comme le résultat de la cristallisation d'un liquide final évolué.

Des variations texturales et paragénétiques accompagnent le bâti silicaté du gabbronorite minéralisé. Parmi celles-ci notons:

- la présence locale de xénocristaux de plagioclase, centimétriques à décimétriques, non déformés;
- la corrosion des bordures des plagioclases par les sulfures;
- l'étroite association de la magnétite, au lieu de l'ilménite, avec les sulfures; et
- les altérations deutériques, parmi lesquelles les plus significatives sont le développement de la hornblende aux dépens des pyroxènes dont il ne reste parfois que des reliques et l'ouralitisation des pyroxènes.

Une structure bréchique caractérise le gabbronorite dans ses sections minéralisées comme dans ses sections stériles. Celle-ci se manifeste par la présence de fragments anguleux ou nettement arrondis et de taille variée, généralement pluricentimétiques, voire décimétriques, sertis dans une matrice elle-même bréchique où les fragments, plus fins, millimétriques à centimétriques, sont cimentés par un liant finement cristallin verdâtre très sombre. Quelques xénolites sont présents. Un fragment décimétrique et de section rectangulaire de quartzite laminé a été observé dans la section centrale du dyke; il est isolé du gabbronorite par une pellicule millimétrique de pyrite. De même, dans la partie sud-est du renflement, un leucogranite rose, folié, hématitisé et carbonatisé définit une enclave d'une dizaine de mètres de long et quelques mètres d'épaisseur; une silicification et une carbonatisation marquent le gabbronorite du dyke à son contact.

En dehors de l'indice, un gabbronorite stérile présentant une stucture bréchique similaire à celle du dyke caractérise un affleurement situé à l'extrémité sud-sud-ouest du petit lac sur lequel se termine les zones minéralisées de l'indice du lac Volant.

LES MINÉRALISATIONS

Les sulfures massifs

Distribution et morphologie

Les sulfures massifs définissent trois corps pluridécamétriques composés à près de 100 % de sulfures; l'un correspond

---

[2] Le gabbro ne constituant qu'une faible partie du dyke de l'indice du lac Volant, pour faciliter la compréhension du texte dans la suite du document, nous ne retiendrons que le terme gabbronorite pour qualifier sa lithologie.

essentiellement à la Zone de la Vallée, les deux autres appartiennent à la Zone du Dyke.

Les *sulfures massifs de la Zone de la Vallée* occupent la plus grande partie de la butte qui définit géomorphologiquement la zone minéralisée. Seule une masse métrique de leucogranite rose folié exposée sur la bordure nord-est s'en soustrait. Le contact entre celle-ci et les sulfures massifs est net, intrusif, subvertical et discordant; il recoupe la foliation modérément pentée SE du granite. Les relations de terrain suggèrent pour cette masse soit une continuité avec l'unité de leucogranite qui forme l'encaissant, soit une enclave.

Aucun lien structural direct avec la Zone du Dyke n'a été observé; géophysiquement, le levé Beep Mat l'isole également. Il est possible que les sulfures massifs de la Zone de la Vallée rejoignent ceux de la Zone du Dyke en profondeur, ou bien qu'ils en représentent une apophyse latérale.

Les *sulfures massifs de la Zone du Dyke* définissent deux corps majeurs. L'un se situe dans la partie nord du renflement de la section sud-ouest du dyke; une forme approximativement circulaire d'environ 20 m de diamètre lui est assigné à partir de son expositon en surface et d'un site de dynamitage. L'autre, localisé dans le dégagement de la section sud-ouest vers la section centrale du dyke, a été défini par des observations ponctuelles de subaffleurement et par quatre sites de dynamitage sélectionnés dans une aire très conductrice au Beep Mat; il s'allonge sur environ 75 m subparalèllement à la direction du tronçon central du dyke de gabbronorite; son épaisseur estimée de 4 m à 10 m semble décroître du SW vers le NE. Un couloir de quelques mètres de large, non conducteur et recouvert en grande partie de débris de matériel poreux et très friable de limonite-goethite sépare les deux corps précédemment décrits de sulfures massifs. Ce couloir soulignant une petite dépression probalement comblée par une plus grande épaisseur de mort-terrain que les régions adjacentes, il est possible que les deux corps de sulfures massifs de la Zone du Dyke ne constituent qu'une seule entité.

Les informations géologiques de terrain ne permettent pas de déterminer l'attitude des corps de sulfures massifs dans leur encaissant. Deux d'entre eux, confinés en surface entre les murs du dyke de gabbronorite, appartiennent à un corps rocheux subvertical à fortement penté vers le SE. Le troisième, celui de la Zone de la Vallée, s'est probablement mis en place le long d'une fracture ou bien au lieu d'intersection de deux ou de plusieurs fractures dont les directions et pendages ne sont pas connus. Les profils électromagnétiques héliportés réalisés sur un bloc de 2 km x 2 km centré sur l'indice du lac Volant (figure 4) suggèrent, quant à eux, la présence d'un corps minéralisé tabulaire dont la partie supérieure s'enfonce avec un angle de 20 à 30 degrés vers le nord-est.

Minéralogie

La minéralogie des trois corps de sulfures massifs est similaire. Elle consiste en pyrrhotite (75 % et plus), chalcopyrite (3 à 10 %), pentlandite (~ 5 %) et pyrite (~ 5 %). La magnétite est présente en quantité importante (~ 5 %). La pyrrhotite forme de gros grains poecilitiques ou poeciloblastiques centimétriques à décimétriques, dépassant localement 20 cm. Les cristaux de pyrrhotite sont fréquemment fracturés et les clivages fléchis. Cette fracturation conduit à une texture aux allures bréchiques. La chalcopyrite se présente en amas irréguliers, millimétriques à pluricentimétriques ainsi qu'en veines rectilignes atteignant plusieurs centimètres d'épaisseur. En un site, une de ces veines contient des lamines discontinues de grains millimétriques de galène. Les amas de chalcopyrite renferment pour la plupart des cristaux idiomorphes à irréguliers de pyrite millimétriques à pluricentimétriques. La pentlandite apparaît dans la pyrrhotite en amas équidimensionnels à vermiculaires, submillimétriques à plurimillimétriques. En lame mince polie, les flammes de pentlandite sont peu abondantes comparées aux amas. La pentlandite est fortement altérée, probablement en bravoïte. La galène, très rare, définit des petits grains disséminés dans la pyrrhotite. La magnétite forme de petits amas amiboïdes arrondis submillimétriques à millimétriques dans les grains de pyrrhotite et, moins communément, de chalcopyrite.

L'altération supergène des sulfures massifs affecte essentiellement la pyrrhotite et la pentlandite. Cette dernière est altérée en bravoïte alors que l'altération de la pyrrhotite, variable d'un corps à un autre, est controlée par les clivages. De la goethite produite par la lixivation de la minéralisation remplit les nombreuses fractures tardives d'épaisseur millimétrique qui parcourent les sulfures massifs.

Les sulfures semi-massifs et disséminés

Les sulfures semi-massifs et disséminés enveloppent les corps de sulfures massifs de la Zone du Dyke et se

prolongent tout au long du tronçon central du dyke de gabbronorite. La minéralisation prend la forme de zones lenticulaires ou irrégulières contigües confinées à l'intérieur des contacts du dyke orienté N35°E. L'abondance des sulfures diminue vers le NNE; au dela du tronçon central, dans la section nord-est, le gabbronorite est stérile.

Les sulfures disséminés consistent en pyrrhotite, chalcopyrite, pentlandite et, localement, en pyrite. Des globules plurimillimétriques à centimétriques de pyrrhotite massive les accompagne en de nombreux sites. Les minéraux oxydés associés sont la magnétite et l'ilménite; l'ilménite est plus abondante dans le dyke stérile ou peu minéralisé.

La minéralisation s'avère un atout particulier pour révéler et rendre spectaculaire la structure bréchique du gabbronorite. Les fragments de gabbronorite à grain fin, stérile ou faiblement minéralisé, sont isolés dans une matrice de gabbronorite à sulfures semi-massifs ou disséminés. Les grains de sulfures d'un certain nombre d'entre eux, particulièrement ceux à grain fin à moyen, montrent une fabrique parallèle. Des films millimétiques de pyrrhotite et/ou de chalcopyrite cernent partiellement les fragments. Ces relations mettent en évidence au moins deux événements minéralisateurs, leplus tardif s'avérant le plus productif.

LES TENEURS

Huit échantillons en rainure de sulfures massifs (six de la Zone de la Vallée et deux du renflement sud-ouest de la Zone du Dyke), un échantillon en rainure du gabbronorite à sulfures semi-massifs de la section principale de la Zone du Dyke, des échantillons choisis de sulfures massifs et des échantillons de gabbronorite à sulfures disséminés échelonnés sur une distance de 200 m le long de cette même section ont été prélevés pour analyse. La longueur des rainures et les données analytiques de ces échantillons sont présentées au tableau 1. Des résultats des échantillons de rainure, il ressort des teneurs moyennes pondérées de 1,89 % Cu, 1,88 % Ni et 0,09 % Co pour les sulfures massifs de la première zone, de 2,96 % Cu, 1,97 % Ni et 0,14 % Co pour ceux de la seconde et de 1,46 % Cu, 0,77 % Ni et 0,035 % Co pour l'échantillon de sulfures semi-massifs. Quelques concentrations significatives en Au, Ag et Pd sont également enregistrées.

CONCLUSION

La minéralisation de l'indice du lac Volant est liée à un dyke mafique différencié, non déformé et associé à des linéaments structuraux. Le dyke montre des phénomènes de mise en place par injections multiples de magma et de sulfures (forme lenticulaire des faciès du dyke, textures bréchiques). Les pulsations tardives de magma apparaissent plus riches en sulfures que les précoces. Localement, la cristallisation d'un liquide final évolué a produit un assemblage minéralogique constitué de biotite, de hornblende, de plagioclase limpide, d'ilménite et de magnétite, d'apatite et de quartz. Les altérations observées sont deutériques et localement le gabbronorite est rétromorphosé au faciès des schistes verts près de zones de fractures. Nous proposons que le dyke résulte d'un échantillonnage par pulsations multiples d'un magma provenant d'une chambre magmatique bien différenciée localisée en profondeur.

L'âge précis du dyke et des sulfures massifs n'est pas connu.Toutefois, les évidences de terrain telles que les sulfures massifs recoupant le leucogranite, les embranchements du dyke recoupant la foliation locale et l'absence d'assemblage métamorphique de haut grade, suggèrent une mise en place postérieure à la déformation ductile du complexe de Matamec, c'est-à-dire un âge méso- à néoprotérozoïque.

Le contexte tectonique de la mise en place du dyke est à définir. Cependant, son contrôle par des linéaments régionaux de direction NNE-SSW à NE-SW (direction du tronçon central du dyke) et ses ramifications N-S et E-W permettent d'étendre la zone d'intérêt pour l'exploration de minéralisations de Cu-Ni-Co bien au-delà du secteur du lac Volant. Les similitudes lithologiques et gîtologiques de la région avec le Plateau de Manicouagan constituent des incitatifs pour ce faire. La plus grande partie de cette région est, en effet, composée de gabbronorite au faciès des granulites (Gobeil, 1995, 1996a et 1996b) semblable à celui du complexe igné de Matamec. Plusieurs indices de Cu-Ni-Co de types disséminés et filoniens (Clark et Gobeil, 1996) y sont connus. Le gabbronorite est également recoupé par des intrusions de gabbronorite à olivine coronitique et de leuconorite dont plusieurs sont minéralisées en Cu-Ni-Co±EGP±Au.

Le levé magnétique et électromagnétique héliporté sur la propriété du lac Volant (figure 3) révèle une anomalie magnétique et une anomalie EM au dessus de l'indice minéralisé du lac Volant. Dans le secteur immédiat, ce même levé met

en évidence deux anomalies EM et magnétiques de forte intensité. Ces dernières, non expliquées, pourraient être la signature d'autres dykes mafiques minéralisés ou encore, de minéralisations semblables à celles reconnues sur le Plateau de Manicouagan.

RÉFÉRENCES

BEAUMIER, M., 1989 - Cartes géochimiques des sédiments de lac, région de Havre-Saint-Pierre. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MB 89-46.

CHOINIÈRE, J., 1987 - Géochimie des sédiments de lac - région de Manicouagan. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, DP 86-18.

CLARK, T. et GOBEIL, A., 1996 - Indices minéralisés de Cu-Ni-Co±EGP±Au près du Petit lac Manicouagan et de la rivière Sainte-Marguerite, Plateau de Manicouagan (22O/10, 22O/11, 22O/12). Ministère des Ressources naturelles, Québec, MB 96-41.

GOBEIL, A., 1995 - Géologie de la région de la rivière Sainte-Marguerite (Phase 1), feuillets SNRC 22O/10, Lac Boudart (demie ouest) et 22O/11, Montagne Blanche (demie est). Ministère des Ressources naturelles, Québec, MB 93-45, 14 pages.

GOBEIL, A., 1996a - Géologie de la région du lac Lacoursière (22N/08). Ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 96-03.

GOBEIL, A., 1996b - Géologie de la région du lac Grandmesnil (22O/05). Ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 96-04.

GREIG, E.W., 1945 -. Région du lac Matamec - comté de Saguenay. Ministère des Mines, Québec, RG-22.

HOGAN, H.R. et GRENIER, P.A., 1971 - Rivière Nipissis - lac Nipisso, comté de Saguenay. Ministère des Richesses naturelles du Québec, RG-142.

JENKINS, J.T., 1956 - Rapport préliminaire sur la région de la rivière Manitou, District électoral de Saguenay. Ministère des Richesses naturelles du Québec, RP-326.

JENKINS, J.T., 1957 - Rapport préliminaire sur la région du lac Manitou, District électoral de Saguenay. Ministère des Richesses naturelles du Québec, RP-349.

RIVERS, T., MARTIGNOLE, J., GOWER, C.F. et DAVIDSON, A., 1989 - New tectonic divisions of the Grenville Province, southeast Canadian Shield. Tectonics, vol. 8, pp 63-84.

SHARMA, K.N.M. et FRANCONI, A., 1975 - Région des rivières Magpie, Saint-Jean, Romaine (Grenville 1970). Ministère des Richesses naturelles du Québec, RG-163.

Tableau 1a - Analyses partielles des échantillons de l'indice du lac Volant : sulfures massifs

No. d'échantillon	Type d'échantillon	Longueur (m)	Cu (%)	Ni (%)	Co (%)	Pt (ppb)	Pd (ppb)	Ag (ppm)	Au (ppb)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Fe (%)	S (%)
Zone de la Vallée													
96-AG-3165 R1	Rainure no. 1	1,3	2,13	1,82	0,09	10	250	7,8	63	144	56	55,6	35,8
96-AG-3165 R2	Rainure no. 2	0,64	2,91	1,82	0,1	9	180	10	330	194	37	53,9	36,5
96-AG-3165 R3	Rainure no. 3	1,5	1,05	1,93	0,1	17	220	3,2	35	81	30	53,3	35,7
96-AG-3165 R4	Rainure no. 4	0,8	1,51	1,92	0,09	28	337	5,7	31	97	90	56,6	35,1
96-AG-3165 R5	Rainure no. 5	0,8	1,57	1,92	0,12	65	358	6,2	77	102	53	49,2	35,6
96-AG-3165 R6	Rainure no. 6	0,7	3,15	1,85	0,11	19	200	12	50	182	64	49,6	38,5
96-AG-3165 D1	Échantillon choisi		18,5	0,8	< 0,01	307	23	60,5	300	1200	64	43,1	33,4
96-AG-3165 D2	Échantillon représentatif		2,14	1,71	0,095	16	300	8,3	56	111	86	45,9	36,4
1616	Échantillon représentatif		2,48	1,90	0,12			13	45	170	70		34,80
1617	Échantillon représentatif		0,50	2,02	0,12			6	12	22	44		36,80
1618	Échantillon représentatif		0,54	1,96	0,10			14	< 10	24	56		32,00
1619	Échantillon représentatif		2,80	1,68	0,08			10	< 10	162	28		32,80
1620	Échantillon représentatif		0,256	2,00	0,10			4	< 10	26	56		32,40
Zone du Dyke													
96-AG-3165 R7	Rainure no. 7	1	1,48	2,26	0,16	13	197	7	120	109	100	51,0	37,4
96-AG-3165 R8	Rainure no. 8	0,5	5,93	1,4	0,096	21	52	34	800	338	121	43,8	38,5
1609			0,80	2,46	0,12			12	10	90	60		34,00
1611	Échantillon choisi		1,50	2,50	0,16			18	< 10	46	320		34,80
1612	Échantillon choisi		32,00	0,27	0,011			220	40	1100	12		34,80
1613	Échantillon représentatif		10,00	1,46	0,072			72	160	1200	118		33,60
1614	Échantillon représentatif		1,30	1,82	0,12			8	40	74	102		30,40
1623	Échantillon représentatif		1,72	1,94	0,11			12	10	124	66		34,80
1626	Échantillon représentatif		1,36	2,22	0,12			6	< 10	70	50		35,20

Note : Les résultats d'analyse des échantillons 1609 à 1630 ont été fournis par Cominco Ltd. (B. Dejou, communication personnelle, 1996).

Tableau 1b - Analyses partielles des échantillons de l'indice du lac Volant : sulfures semi-massifs et disséminés

No. d'échantillon	Type d'échantillon	Longueur (m)	Cu (%)	Ni (%)	Co (%)	Pt (ppb)	Pd (ppb)	Ag (ppm)	Au (ppb)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Fe (%)	S (%)
Gabbronorite à grain grossier avec sulfures disséminés à semi-massifs													
96-AG-3169 R9	Rainure no. 9	0,4	1,46	0,77	0,035	174	253	6,7	28	115	120	22,1	14,1
96-AG-3169 A1			1,97	0,77	0,034	120	112	8,2	64	167	157	17,6	13,7
1615			1,57	0,62	0,032			12	38	226	80		10,80
1624			1,80	0,94	0,04			10	< 10	180	114		14,80
Gabbronorite à grain fin avec sulfures disséminés													
96-AG-3169 A2			0,19	0,32	0,016	6	19	< 0,5	7	104	47	9,19	2,61
96-AG-3169 A3			0,27	0,24	0,014	< 6	21	< 0,5	< 5	119	39	10,9	1,41
1610			0,30	0,04	0,006			8	< 10	140	300		0,04
1625			0,51	0,50	0,026			2	10	160	104		7,20
1627			0,20	0,62	0,034			< 1	< 10	122	50		7,20
Gabbronorite avec sulfures disséminés													
96-AG-3170 A1			0,036	0,01	0,004	9	< 6	< 0,5	< 5	92	21	8,24	0,43
96-AG-3170 A2			0,17	0,036	0,01	6	< 6	0,7	9	77	22	15,2	1,37
1629			0,20	0,36	0,023			< 1	< 10	130	44		5,00
1630			0,056	0,066	< 0,01			< 1	< 10	130	34		1,18
Gabbronorite altéré au contact avec un amas de leucogranite déformé													
96-AG-3165I2	gabbronorite altéré		0,20	0,01	0,003	29	43	4	130	106	33	8,79	0,50

Note : Les résultats d'analyse des échantillons 1609 à 1630 ont été fournis par Cominco Ltd. (B. Dejou, communication personnelle, 1996).

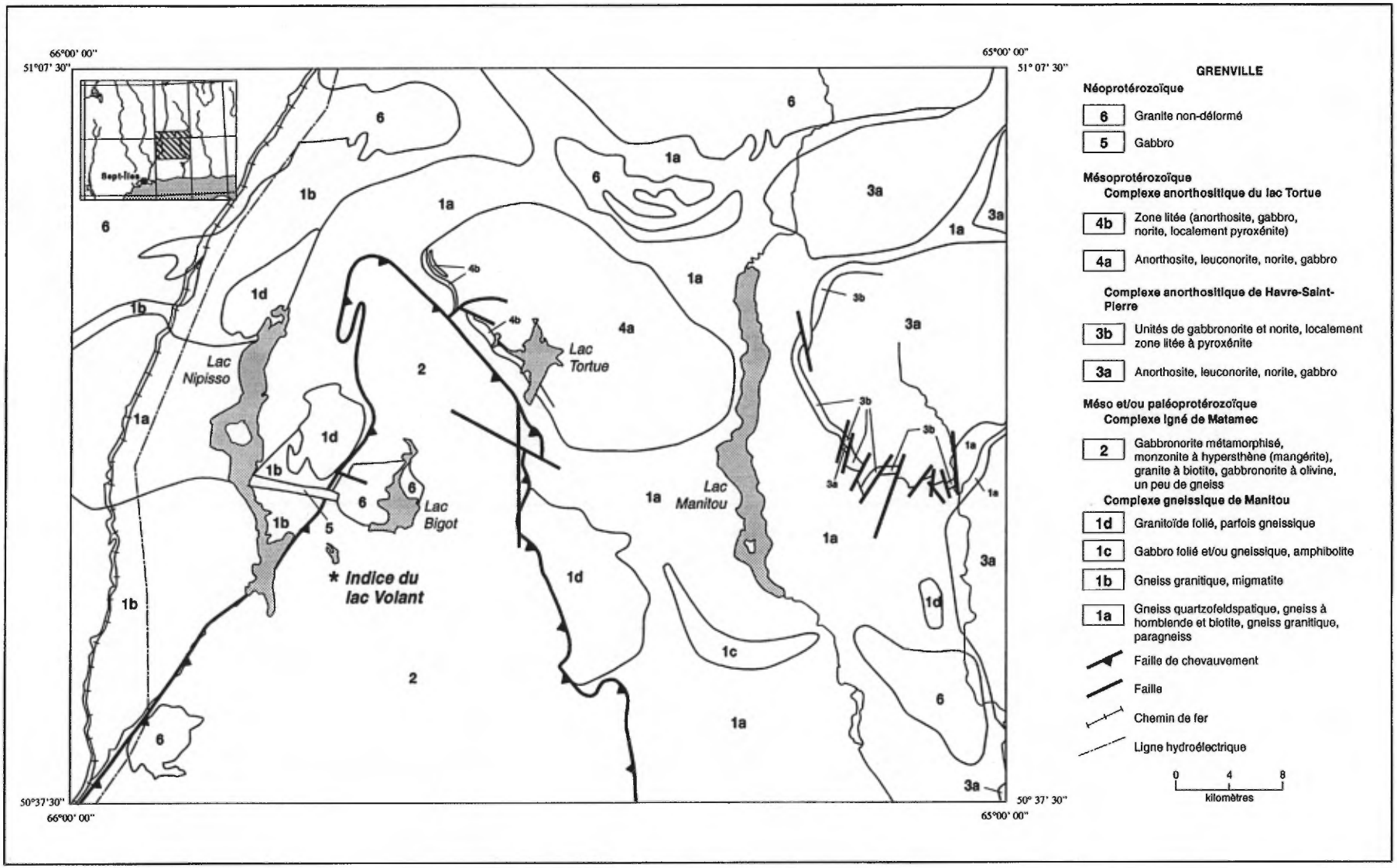


Figure 1 - Géologie simplifiée de la région de Manitou – Nipisso

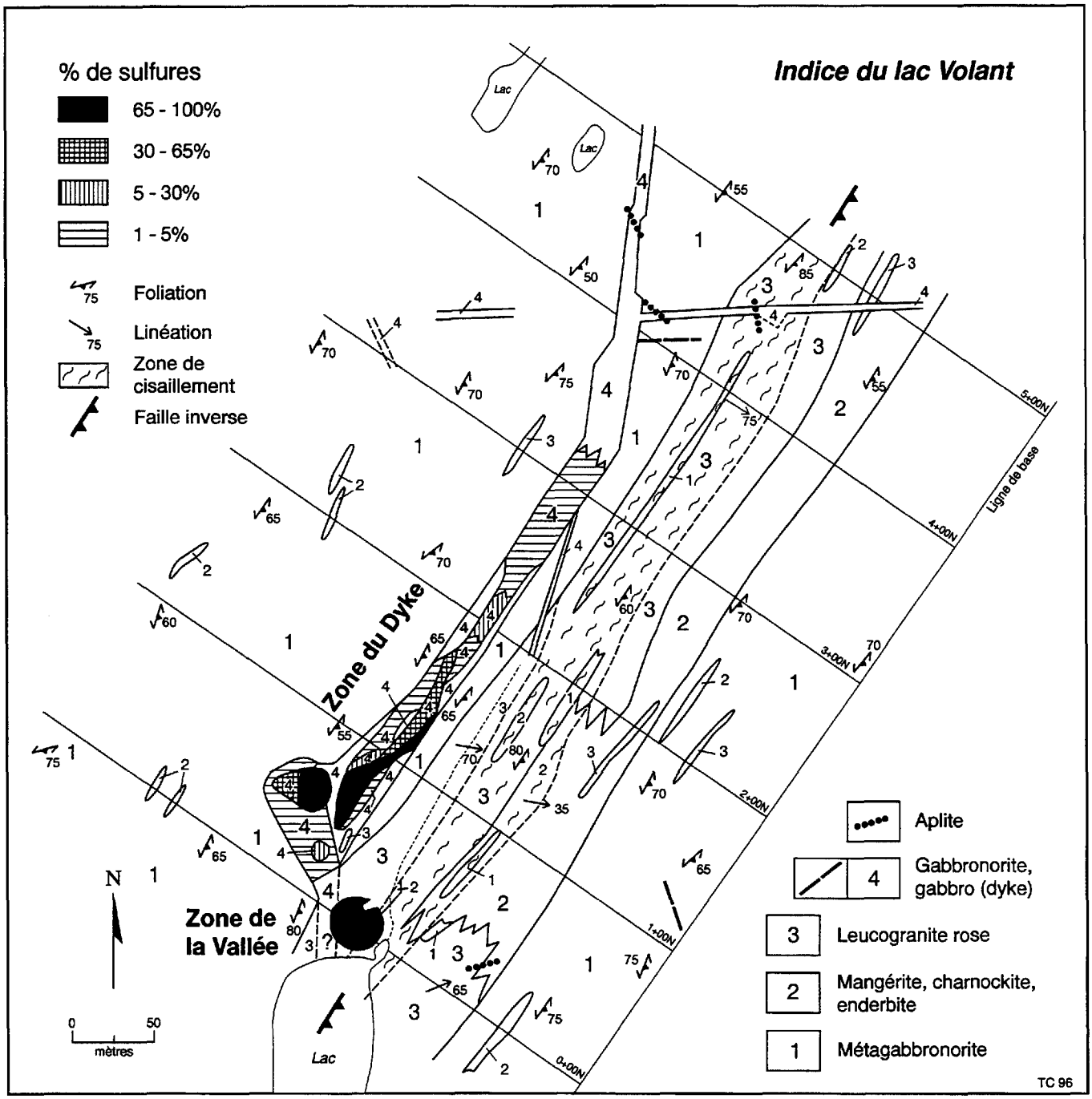
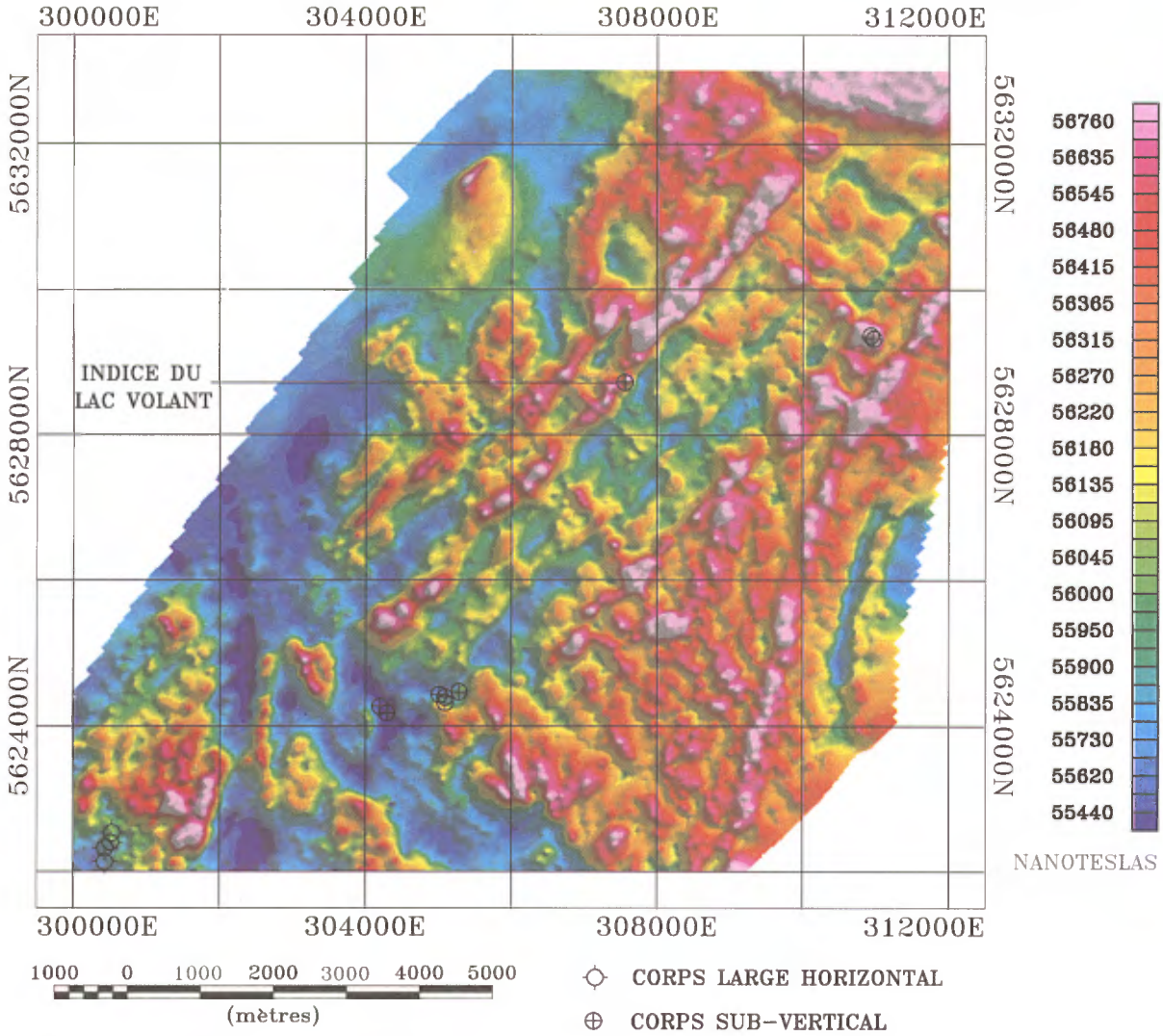


Figure 2 - Carte géologique détaillée de l'indice du lac Volant



CHAMP MAGNETIQUE TOTAL OMBRAGE

FIGURE 3 - Carte du champ magnétique total de la région du lac Volant.

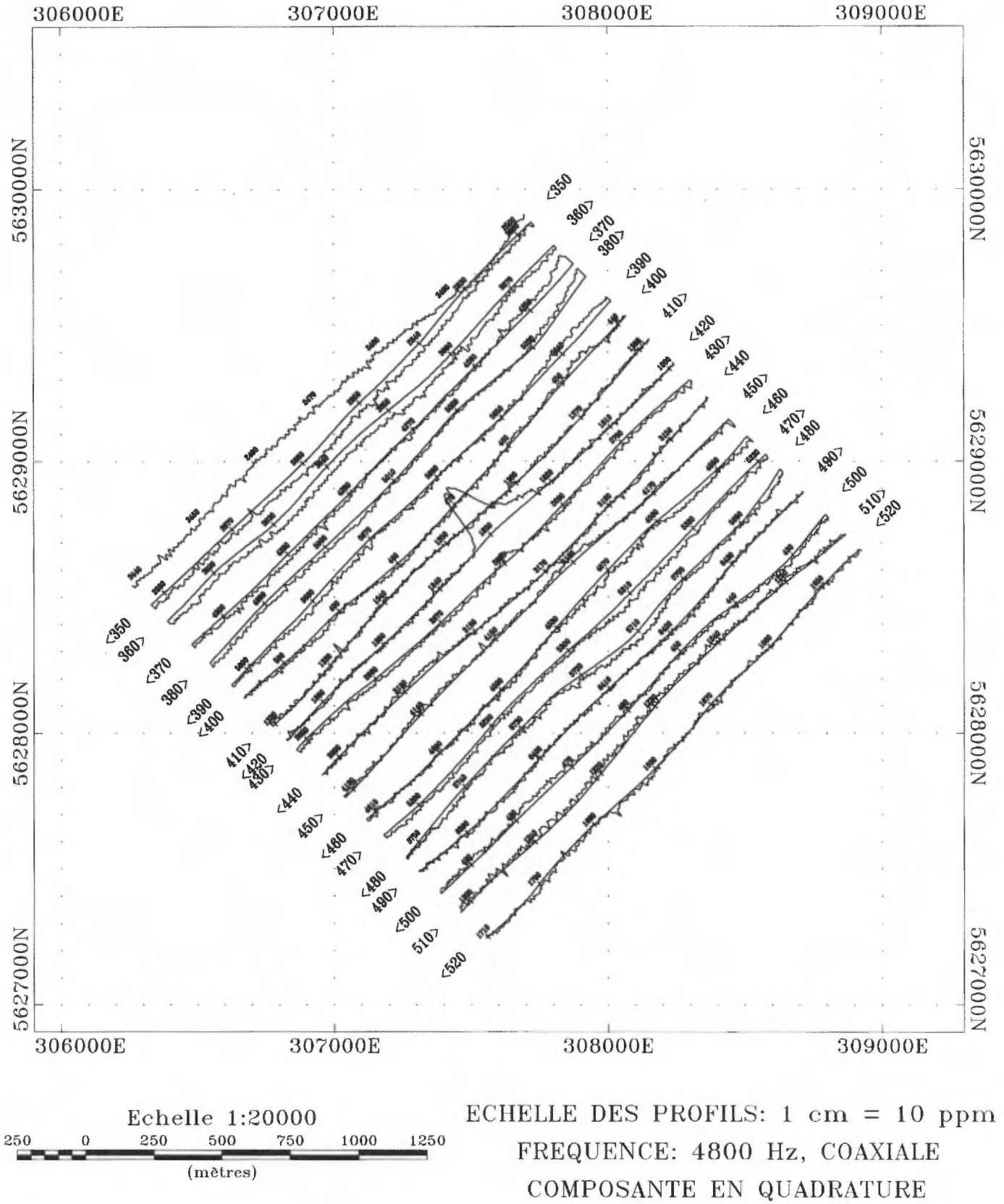


FIGURE 4 - Profils de la composante en quadrature de la fréquence 4800 Hz (coaxiale) pour un périmètre de 2 km par 2 km (région de l'indice du lac Volant)