



Gouvernement du Québec

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

LE SILLON SERPENTINITIQUE  
DE LAMOTTE  
COMTE D'ABITIBI-EST

RAPPORT PRELIMINAIRE

par

L. IMREH

(travail sur le terrain en 1972)

DP-215

Notes explicatives aux croquis structuraux et lithostratigraphiques de La Motte (Abitibi-Est, Québec).

La région faisant objet d'une étude spéciale forme le tronçon médian de la structure de La Pause-La Motte-Val d'Or (fig. 1).

Ci-dessous nous ne donnons que le résumé très succinct des travaux, en mettant l'accent sur les implications économiques.

Le croquis présenté (fig. 2) est l'image simplifiée de notre levé géologique de révision effectué à l'échelle de  $\frac{1}{4}$  mille au pouce (1/15.840) durant l'été 1972. Le travail de révision a été nécessité par le potentiel minier des formations serpentinitiques jusqu'alors considérées et cartographiées comme des roches ultrabasiqes intrusives.

Le but final de notre étude consiste dans la mise en évidence quantifiée des facteurs de contrôle à la fois lithostratigraphiques, pétrochimiques et structuraux de la minéralisation. Les résultats détaillés de cette investigation, greffée essentiellement sur le contexte géologique révisé de la région, sera donné sous forme d'une étude spéciale plus tard.

Ci-dessous nous donnons le résumé des résultats obtenus sans aucune mention à la bibliographie volumineuse traitant depuis 1879 le problème des laves ultrabasiqes. Dans ce domaine le travail décisif sur le continent américain fut celui de Pyke, Naldrett et Eckstrand publié en mars 1973. Sur d'autres continents, en particulier en Europe, outre les travaux pionniers du siècle dernier (1879, 1880, 1881) faits par les géologues italiens, nous mentionnons parmi d'autres ceux de Bailey en 1953, de Petrascheck en 1961 ainsi que sur le plan plus général l'étude de Miashiro en 1966 contenant des évidences et des arguments irréfutables avancés en faveur de la reconnaissance de l'existence des laves ultrabasiqes-picritiques.

Dans notre région proprement dite nous avons pu partout mettre en évidence la nature franchement effusive des formations ultrabasiques qui représentent le terme principal du volcanisme initial du sillon métavolcanique de La Pause-La Motte-Vassan-Val d'Or.

Grâce à la révision cartographique effectuée dans le respect de la réalité du terrain, nous avons défini:

- les séquences lithostratigraphiques
- la structure générale
- la position de la minéralisation exploitée de la Mine de Marbridge et sur le plan lithostratigraphique et sur le plan structural.

De plus, il est devenu possible de définir les différences pétrochimiques majeures entre les séquences contenant la minéralisation Ni-fère et les autres séquences jusqu'ici sans minéralisation reconnue.

a) Les séquences lithostratigraphiques et la structure de La Motte.

Les coulées serpentinitiques semblent former quatre niveaux bien distincts reconnus respectivement sur le flanc nord de l'anticlinal régional et sur la terminaison en périanticlinal local dans le secteur de la mine de Marbridge. Sur le flanc sud les deux niveaux supérieurs reconnus au Nord semblent dans leur majorité envahis et détruits par les intrusions tardi- et surtout postcinématiques. Par contre, le niveau méridional traversant en biais la limite des cantons de La Motte et de Malartic peut être considéré comme l'équivalent lithostratigraphique du niveau supérieur septentrional.

Le nombre et la nature des intercalations soit métabasaltiques (picritiques ou communes) soit métasédimentaires est fonction de leur position lithostratigraphique.

La totalité de la structure de La Motte, mise en évidence en cours de ce travail de révision, forme le tronçon médian d'un anticlinal régional dont nous avons depuis mis en évidence la continuation infléchie vers le SE traversant les cantons de Malartic et de Vassan. Selon les données accumulées il n'est pas douteux que la même structure se continue jusqu'au canton de La Pause.

Comme il ressort du croquis géologique, les plissements et plissements locaux sont chose commune.

b) La position lithostratigraphique et structurale de la mine de Marbridge.

La Mine de Marbridge, la première mine de nickel sulfuré associé à des roches ultrabasiques au Québec fut exploitée entre 1962 et 1968 en produisant 774.227t. de minerai à 2.28% de Ni. Selon nos investigations effectuées à l'échelle d'un quart de mille au pouce et à l'échelle de 200 pieds au pouce\* il est devenu évident que la mine Marbridge occupe le coeur du périanticlinal central déversé dont la structure est déjà passablement compliquée à l'échelle de 1/50.000. On y remarque que le périanticlinal est décomposé en plusieurs plissements périclinaux locaux déversés, étirés, plissotés. Le tout est affecté par deux failles majeures responsables de dislocations probablement non négligeables; celle orientée en direction NW-SE a certainement accentué l'étirement de la structure déjà plissotée et déversée.

Sur la figure 3 on voit clairement que la séquence inférieure y est composée de deux unités ultrabasiques bien distinctes, comme il suit.

A l'ouest de la route N-S (fig. 3) on trouve l'unité supérieure locale comprenant plusieurs termes metabasaltiques. Elle forme l'extrémité du périanticlinal et semble accuser un rejet considérable en raison de la faille NW-SE. Le compartiment nord est très plissoté, tectonisé,

---

\* Ces cartes seront publiées dans leur totalité plus tard.

à tel point que l'on devrait le décomposer en de nombreux synformes et antiformes de 50 à 100 m d'envergure. Son toit est composé de formations volcanosédimentaires siliceuses et, plus à l'ouest, gréseuses. Le compartiment nord ne contient pas de termes basaltiques.

Le mur de cette unité n'affleure pas directement; par contre, les formations volcanosédimentaires formant le toit de l'unité ultrabasique inférieure constituent une délimitation suffisante.

L'unité ultrabasique inférieure contient le secteur proprement dit de la mine Marbridge. On peut y distinguer deux niveaux ultrabasiques séparés entre eux par un horizon volcanosédimentaire complexe comportant des roches andésitiques porphyriques coussinées, de minces niveaux siliceux, des grès finement grenus sans granoclassement et, finalement, un horizon repère d'imprégnation rubané de fer. Le flanc nord du périantoclinal formé de l'unité inférieure est fortement replié plus à l'est (fig. 3). Sur le flanc sud les pendages oscillent entre 70° vers NE et 85° vers SW ce qui correspond à un déversement partiel de la structure. C'est précisément cette attitude qui différencie sur le plan strictement structural cette unité de l'unité ultrabasique supérieure dont les coulées sont entre les deux failles principales, fortement renversées, couchées (fig. 3).

Les deux niveaux ultrabasiques de l'unité inférieure ci-dessus définie sont entre eux très semblables, sinon identiques; par contre, ils diffèrent radicalement de l'unité supérieure de cette séquence et des autres séquences ultrabasiques déjà décrites. En effet, les serpentinites sont plus massives et les évidences texturales de leur origine volcanique se rencontrent plus rarement au coeur du périantoclinal que dans sa continuation latérale. Par contre, dès que l'on s'éloigne de cette zone de plus forte tectonisation, la texture polarisée devient aussi fréquente qu'ailleurs, ce qui témoigne de sa fragilité en milieu fortement tectonisé.

Quant à la composition chimique de ces serpentinites il faut noter qu'elles sont plus riches en magnésie, moins riche en silice que la majorité des coulées des séquences supérieures. De plus, la teneur en chaux est extrêmement faible ce qui contraste également avec les autres séquences.

En comparant les figures 2 et 3 on constate que la continuité rigoureuse d'un niveau est, avant tout, question d'échelle et de position tectonique\*. Ainsi dans cette zone où les forces tectoniques ont culminé, la structure fut très fortement disloquée, tectonisée, déchirée à tel point que l'interpénétration tectonique latérale domine l'image structurale originelle de l'ensemble du périanticlinal.

La minéralisation exploitée à la mine Marbridge se situe, à la lumière de nos travaux, au niveau ultrabasique inférieur, donc par rapport à la structure régionale reconnue elle occupe une position bien définie là, où les paramètres pétrochimiques paraissent particuliers.

c) Synthèse locale et semi-régionale.

1. Grâce à la polarité des coulées serpentinitiques, la lithostratigraphie et la structure semi-régionales ont pu être définies à un seuil de sécurité convenable.

2. Les formations ultrabasiques forment plusieurs séquences composées de coulées sous-marines comportant tous les traits texturaux caractéristiques de refroidissement rapide survenu sous l'eau.

---

\* Ceci ressort parfaitement en détail à l'échelle de 1/2400, l'échelle du levé non publié dont la fig. 3 est la réduction très simplifiée.

3. En dépit des dislocations tectoniques intenses, nous avons reconnu en de nombreux endroits les traits texturaux témoignant de refroidissement rapide également dans le secteur immédiat de la mine Marbridge. Il en résulte qu'il n'y a pas de raison valable de ne pas admettre que le niveau ultrabasique renfermant la minéralisation nickelifère sulfurée ne soit considérée comme partie intégrante de la série d'épanchements ultrabasiques sous-marins.

4. En tant que niveau effusif, le niveau ultrabasique de la mine occupe une position lithostratigraphique bien définie au sein de la structure régionale et locale. Selon toute évidence il représente le niveau lithostratigraphique basal de toute la structure reconnue jusqu'ici. Il en résulte que la position lithostratigraphique de la minéralisation nickelifère sulfurée devient également définie.

5. Le toit volcanosédimentaire du niveau ultrabasique favorable à la minéralisation est plus riche en silice et en formations particulières (horizon ferrifère, andésite porphyrique coussinée etc.) que les autres séquences sédimentaires et volcanosédimentaires qui séparent les séquences ultrabasiques.

6. Le chimisme des diverses séquences dénote une évolution en fonction de la position lithostratigraphique: les niveaux basaux serpentinitiques de la séquence inférieure (périantoclinal de la mine) sont de composition plutôt dunitique tandis que les deux séquences serpentinitiques supérieures sont de composition plutôt péridotitique-picritique allant localement jusqu'aux épisodes ultramafiques.

7. Jusqu'à preuve du contraire, on peut admettre que la probabilité de la présence de minéralisation est la plus grande dans la partie basale de la séquence ultrabasique inférieure.

8. La rareté de la texture polarisée semble fonction

directe de la basicité croissante des coulées ultrabasiques et de l'intensité des forces tectoniques.

9. La position structurale de la minéralisation exploitée pourrait suggérer, outre le contrôle lithostratigraphique, le contrôle tectonique. Si cette proposition s'avère juste, les étranglements tectoniques paraissent favoriser la présence de la minéralisation.

Le contexte général des serpentinites et de la minéralisation de La Motte étant défini, il est intéressant de la comparer avec la région nickélifère de Kambalda en Australie occidentale. En passant en revue l'environnement géologique régional, l'âge précambrien et la nature pétrologique du terrain métavolcanique où les ultrabasites serpentinisées nickélifère se situent, le caractère pétrologique de ces dernières, la paragenèse de la minéralisation, les traits tectoniques et même la nature aurifère des intrusions acides dans le terrain métavolcanique, nous devons constater que la ressemblance l'emporte nettement sur la dissemblance (R. WOODALL et G.A. TRAVIS, 1969). Dans son ensemble la province nickélifère du bloc Yilgarn (dont Kambalda fait partie) fait penser à la Province Supérieure canadienne; aussi beaucoup de points de la synthèse australienne de G.J.H. McCALL (1972) sont-ils entièrement valables dans l'Abitibi, en particulier à La Motte.

#### d) Implications économiques

Les travaux résumés ci-dessus montre que les roches ultrabasiques de la structure de La Motte sont d'origine effusive sous-marine et, par voie de conséquence, la minéralisation Ni-fère y liée doit trouver ces facteurs de contrôle propres à la nature ainsi définie de la formation encaissante.

Il en résulte que la minéralisation Ni-fère liée aux serpentinites sous-marines est contrôlée par:



- la position lithostratigraphique du niveau minéralisé,
- les accidents tectoniques locaux, tels que plis déversés, étranglements, etc.
- la composition pétrochimique de la séquence encaissant la minéralisation.

Nous avons vu que la structure de La Motte-Val d'Or la minéralisation Ni-fère est liée au niveau lithostratigraphique inférieur dont les paramètres pétrochimiques diffèrent radicalement de ceux des autres séquences.

En nous appuyant sur les résultats de quelques 300 analyses dont l'exploitation statistique est en cours, nous pouvons d'ores et déjà résumer la différence entre le secteur de la mine de Marbridge (niveau lithostratigraphique inférieur) et le reste comme suit:

Le secteur minéralisé est caractérisé par rapport aux autres secteurs par:

- une teneur plus élevée en Mg, Ni,  $H_2O^+$ , moins en  $Fe_2O_3$
- une teneur plus faible en  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ , CaO,  $TiO_2$ , moins en FeO, V.

Les éléments suivants paraissent inertes par rapport à la position lithostratigraphique et la composition pétrochimique:  $K_2O$ , S,  $CO_2$ , Cu, Zn, et en partie le Co.

Ici il reste à souligner en particulier l'inertie de S et de Cu (en raison des résultats différents dans la littérature).

Nous donnons à titre d'information au tableau porté en annexe quelques analyses prises au hasard aux divers niveaux lithostratigraphiques.

Sur le plan pratique nous devons résumer la situation comme suit:

Une révision de terrain sérieuse s'impose partout où le contexte géologique laisse à présumer la possibilité de l'origine effusive des roches ultrabasiqnes et ultramafiques.

Les gisements Ni-fère que l'on peut classifier comme liés aux formations serpentinitiques sous-marines du volcanisme initial sont dans le monde entier caractérisés par leur volume restreint, leur richesse et l'absence d'auréole marquée et étendue. Il en résulte que la prospection doit s'effectuer d'une manière minutieuse en mettant l'accent sur les facteurs de contrôle évoqués ci-dessus.

Le raisonnement par différence est propre à la méthodologie géologique; nous avons mis en relief ci-dessus justement les différences entre secteurs reconnus favorables (minéralisés) et jusqu'à maintenant non minéralisés. Cependant, il serait erroné de penser que seul le niveau inférieur de la structure de La Motte est favorable; les variations latérales peuvent produire ailleurs également des conditions propices dont les facteurs de contrôle sont ci-dessus définis.

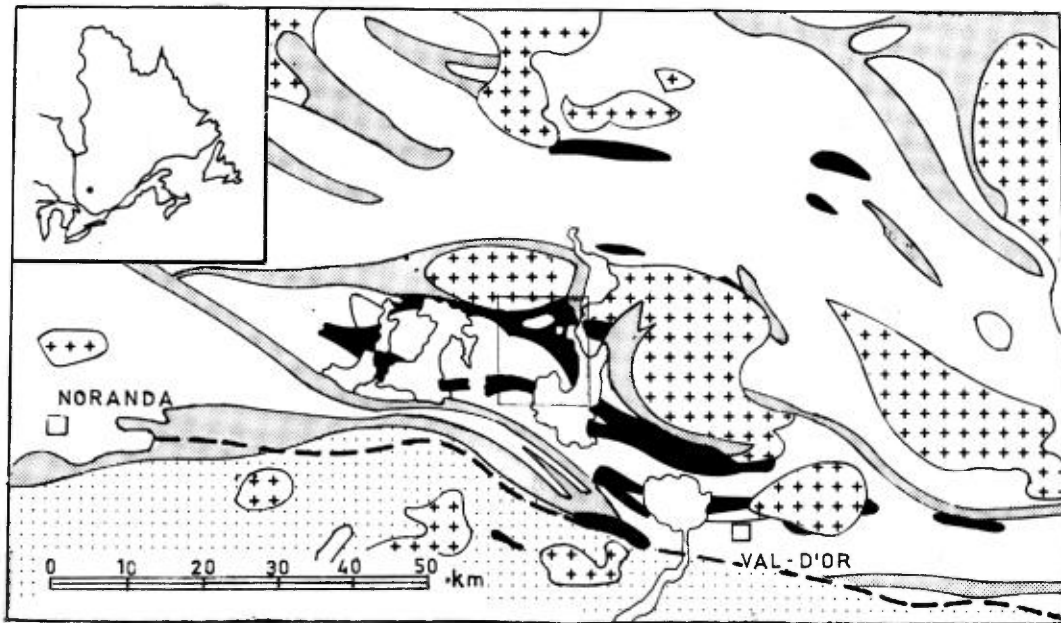
Dans ces pages, comme dans nos publications nous avons à dessein évité les problèmes génétiques que l'on doit nettement séparer des facteurs de contrôle de la minéralisation.

Après avoir remis les formations serpentinitiques et la minéralisation Ni-fère y liée dans leur vrai contexte géologique, il reste à souligner de nouveau que les cibles économiques sont de petite taille et malgré la potentialité élevée de la structure étudiée (teneur en sulfure en général élevée, niveaux favorables, présence de minéralisation reconnue, etc.), le travail de prospection sera long pour les compagnies en nécessitant des investigations géologiques nouvelles.

TABLEAU

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	43.42	44.45	40.40	39.89	41.52	40.85	38.46	37.59	39.69	45.55
TiO <sub>2</sub>	0.25	0.22	0.16	0.12	0.28	0.20	0.14	0.04	0.22	0.44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.06	4.21	4.11	1.79	4.84	3.70	3.05	1.19	2.98	8.35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.54	2.13	4.75	2.29	4.33	5.02	6.99	7.93	5.61	2.80
FeO	4.55	7.80	3.32	2.57	6.07	4.79	2.50	1.28	3.62	7.64
MgO	30.01	28.20	33.58	35.37	31.26	31.67	34.87	39.31	34.04	18.57
CaO	5.66	6.75	3.14	3.53	5.32	6.94	2.41	0.01	3.76	7.96
Na <sub>2</sub> O	0.08	0.21	0.03	0.01	0.14	0.05	0.01	n.d.	0.06	1.79
K <sub>2</sub> O	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	n.d.	0.02	0.02	0.02	2.08
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	5.16	4.65	10.00	9.24	5.80	5.82	9.60	11.97	9.62	3.68
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.21	0.11	n.a.	n.a.	0.28	0.22	0.39	0.48	0.26	n.a.
CO <sub>2</sub>	0.17	0.20	0.14	5.36	0.10	0.57	0.73	0.28	0.42	0.04
S	0.03	0.20	0.03	0.08	0.03	0.01	0.03	0.16	0.02	0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.08	0.01	0.01	0.01	0.05
MnO	0.12	0.11	0.11	0.13	0.11	0.15	0.18	0.07	0.11	0.18
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Cu	10	46	6	190	40	n.d.	3	2	4	60
Ni	1360	1440	1980	1800	1580	1800	1840	2400	1800	628
Zn	56	60	136	190	70	52	68	32	56	326
V	105	100	78	53	120	93	78	18	75	183
Cr	1344	1808	800	518	1832	1114	2210	1360	1770	904
Co	85	95	79	78	99	87	78	92	81	74

1. no d'éch. 72-2905 séquence ultrabasique supérieure, serpentinite grise massive à actinote
2. no d'éch. 72-2912 séquence ultrabasique supérieure, serpentinite grise massive à actinote
3. no d'éch. 72-2006 séquence ultrabasique moyenne, serpentinite grise massive à striures d'amiante (extrémité est)
4. no d'éch. 72-2008 séquence ultrabasique moyenne, serpentinite grise massive (extrémité est)
5. no d'éch. 72-2284 séquence ultrabasique moyenne, serpentinite grise massive (extrémité ouest)
6. no d'éch. 72-2291 séquence ultrabasique moyenne, serpentinite grise massive à peu d'actinote (extrémité ouest)
7. no d'éch. 72-2134 séquence ultrabasique inférieure, serpentinite grise massive (secteur de la mine)
8. no d'éch. 72-2131 séquence ultrabasique inférieure, serpentinite verte massive (secteur de la mine)
9. no d'éch. 72-2122 séquence ultrabasique inférieure, serpentinite grise massive (flanc sud)
10. no d'éch. 72-1998 séquence ultrabasique moyenne, métabasalte picritique (extrémité est).



## L É G E N D E

## PROTÉROZOÏQUE

— Faille majeure

## ARCHÉEN

+++++ Intrusions acides indifférenciées

□ Formations métavolcaniques indifférenciées  
surtout basaltiques

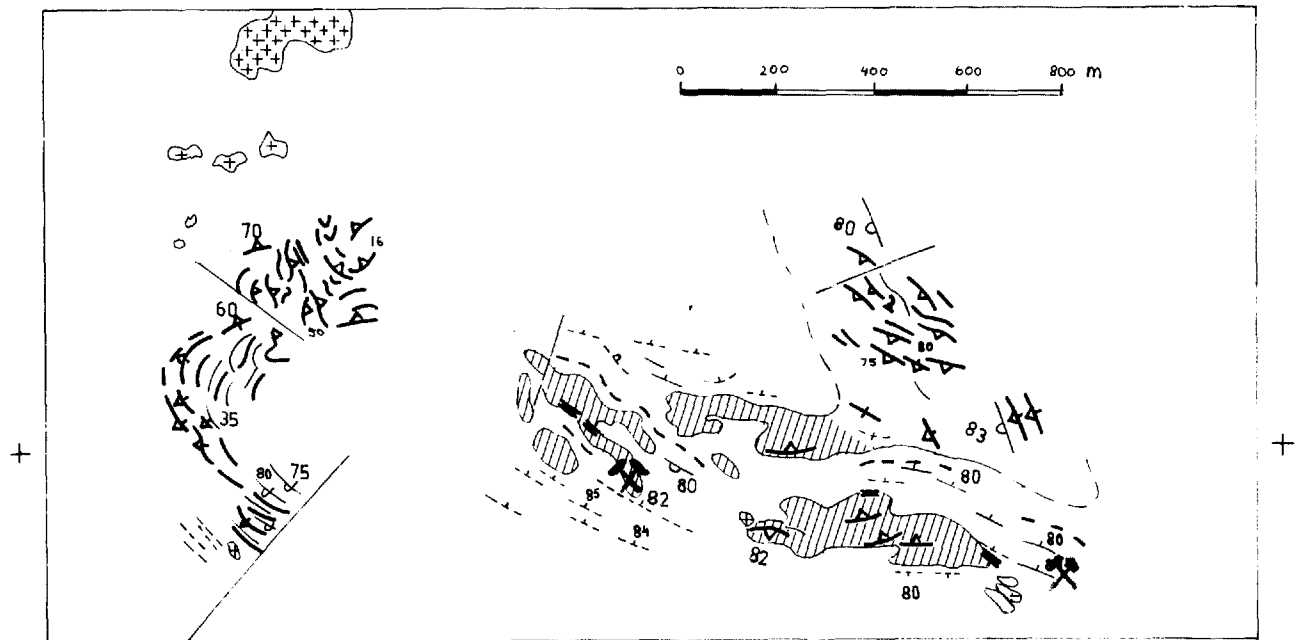
■ Formations ultrabasiqes indifférenciées  
surtout épanchements serpentinitiques

□ Formations métasédimentaires indifférenciées

□ Formations métasédimentaires du Pontiac

□ Région étudiée

FIGURE 1 - CROQUIS DE SITUATION



## L É G E N D E

## PRÉCAMBRIEN INFÉRIEUR

- +++ *Granodiorite à amphibole*
- Métasédiments indifférenciés*
- Métabasalte indifférencié et métaandésite porphyrique*
- Niveau ferrifère*
- Épanchements de serpentinite*
- Groupe d'afflèurements de serpentinite*
- Zone anciennement minéralisée en Ni*
- Faille*
- direction et pendage*
- directions et sommets normaux et renversés*

FIGURE 3 - CROQUIS SIMPLIFIÉ DE LA RÉGION  
DE LA MINE MARBRIDGE