

DP-84-42

VOLCANOCLASTITES DE LA ZONE MANITOU-LOUVEM

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 



MINISTÈRE
DE L'ÉNERGIE
ET DES RESSOURCES

DIRECTION GÉNÉRALE DE
L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

VOLCANOCLASTITES DE LA ZONE

MANITOU - LOUVEM

Michel Girault

Rapport préliminaire

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	3
DESCRIPTION DES UNITÉS LITHOLOGIQUES	4
Pyroclastites	4
Matrice	4
Fragments	5
Morphofaciès	6
Amygdules	7
Laves	7
Laves basaltiques	7
Laves andésitiques et andésito-dacitiques	7
Laves dacitiques et rhyolitiques	8
Chloritites	8
TECTONIQUE	8
Litage S ₀	9
Schistosité S ₂	9
Schistosité S ₃	9
Fracturation, failles et filons de quartz	9
MINÉRALISATIONS	10
Minéralisations associées aux filons de quartz encaissés dans les tufs	10
Minéralisations associées aux laves basaltiques	11
Minéralisations associées aux pyroclastites	11
BIBLIOGRAPHIE	11
ANNEXE - Liste des échantillons	14
CARTE (1:10 000)	
Gîtologie prévisionnelle - Volcanoclastites de la zone Manitou-Louvem, formation de Val-d'Or et formation de Héva..	hors texte

INTRODUCTION

La région étudiée, qui couvre 25 km², est à 15 km à l'est de Val-d'Or, à la limite des cantons de Bourlamaque et de Louvicourt et en bordure de la route 117. Comprise dans le feuillet SNRC 32 C/4, elle est limitée par les latitudes 48°04'30" et 48°06'30" et les longitudes 77°37'00" et 77°31'00".

Cette étude, qui fait l'objet d'une thèse de troisième cycle en France, est intégrée à la cartographie régionale du sillon de La Motte-Vassan, entreprise en 1972. Elle a pour but de déterminer, à l'aide d'une cartographie ponctuelle à l'échelle de 1:5000 (échelle de publication: 1:10 000), les paramètres morphofaciologiques et volcanologiques des minéralisations cupro-zinco-argentifères et cupro-zincifères des mines Manitou-Barvue (fermée en 1979), à l'extrémité ouest de la région, et Louvem (fermée en 1981), à l'extrémité est.

Norman (1947) a dressé une carte géologique des cantons de Dubuisson, de Bourlamaque et de Louvicourt. Le premier rapport géologique complet sur le canton de Louvicourt est celui de Sharpe (1968). A l'occasion de cartographies intégrées à la cartographie régionale évoquée plus haut, des levés ont été effectués sur certaines parties de la zone Manitou-Louvem par J. Laurin, C. Wilson, A. Leclerc et R. Hébert (MER, 1979, 1980, 1981 et 1982).

Les auteurs suivants ont situé la zone Manitou-Louvem dans le cadre de la sous-province orogénique de l'Abitibi: Alsac (19787), Alsac & Latulippe (1979), Alsac et al. (1971), Assad & Favini (1980), Descarreaux (1972, 1973), Dimroth et al. (1982, 1983) et Imreh (1976, 1984).

Des études pétrographiques et géochimiques détaillées ont été faites pour les zones minéralisées de Manitou (Cornwall, 1955; Darling & Gélinas, 1972; Robert, 1980) et de Louvem (Spitz & Darling, 1975, 1978; Raymond, 1983).

Favini (1977) a présenté des cartes aéromagnétiques et gravimétriques de différents secteurs minéralisés de la zone Manitou-Louvem (Manitou-Barvue; Québec Manitou; Dunraine; Louvem).

Campiglio (19797) a étudié le batholite de Bourlamaque et ses relations avec les volcanites qui l'encaissent.

DESCRIPTION DES UNITÉS LITHOLOGIQUES

La quasi-totalité de la région étudiée est constituée de la Formation de Val-d'Or (Imreh, 1984).

Si l'on excepte le batholite de Bourlamaque, la cartographie n'a révélé que des empilements volcaniques. Les roches effusives (coulées massives et coussinées, brèches de lave et de coulée) représentent 20-25% de ces empilements, le reste étant composé de pyroclastites. Les volcanites sont distribuées en bandes d'épaisseur décamétrique à hectométrique, dont l'orientation varie de E-W (à l'ouest) à ENE-WSW (à l'est).

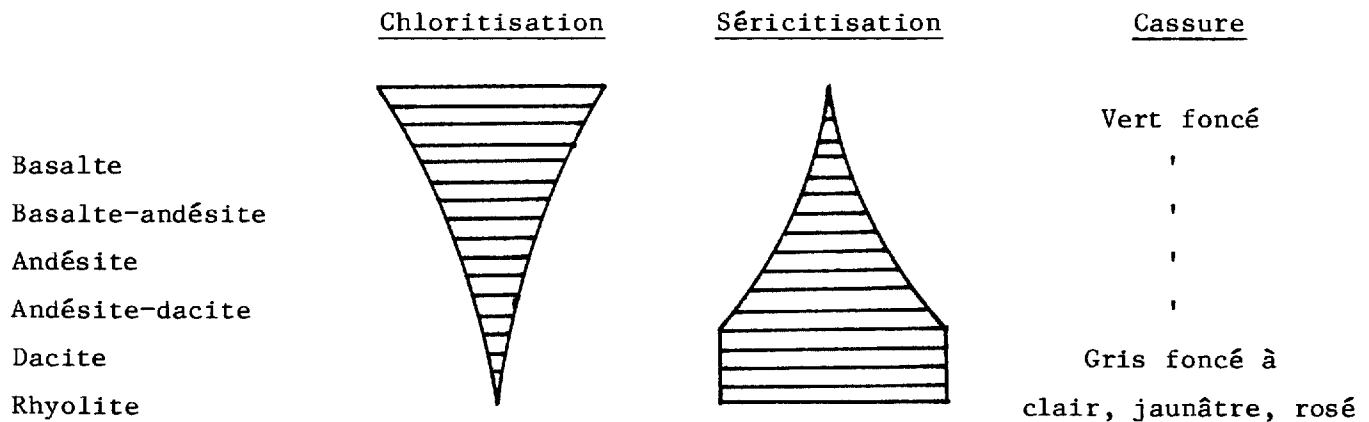
PYROCLASTITES

Nous classons les pyroclastites, d'après Fisher (1966), en fonction de leur composition chimique (évaluée d'après l'aspect de la matrice) et de leur texture (déterminée par la grosseur des fragments). Le terme "débris" désigne des fragments dont la taille est inférieure à 2 mm; il s'agit généralement de fragments de cristaux.

Matrice

La matrice est caractérisée par une chloritisation (non représentée sur la carte, sauf lorsqu'elle revêt un caractère particulier) et une séricitisation intenses, imputables au faciès métamorphique des schistes verts. Ces deux critères, conjugués à l'aspect de la cassure, ont rendu possible l'évaluation de la composition chimique.

La matrice contient généralement de petits cristaux et débris feldspathiques, fracturés et agglutinés, lesquels sont plus abondants dans les faciès mafiques et intermédiaires que dans les faciès felsiques.



L'épidote se rencontre dans les faciès mafiques, intermédiaires et felsiques, sous forme de veines, recoupantes ou subparallèles à la schistosité, et de noyaux centimétriques à décimétriques, reliques de fragments mafiques. Elle ne pourrait être représentative d'une composition basaltique globale de la roche que là où elle affecte intimement la matrice et les cristaux.

Fragments

Les cisaillements confèrent une forme ellipsoïdale aux fragments. Là où leur forme originelle est visible, on constate que ceux-ci sont d'autant plus anguleux qu'ils sont plus felsiques et plus gros. Ils ne présentent jamais de bordure figée.

Blocs et lapilli sont en général plus felsiques que la matrice. Nous avons relevé cinq types principaux de fragments, associés, en plusieurs endroits, en proportions variables:

- . Basaltiques - Ces fragments sont en général totalement épidotisés et chloritisés. Ils ont une composition de tufs (ou laves) basaltiques à cristaux; ils sont peu fréquents;
- . Intermédiaires - Ce sont des fragments de tufs (ou laves) andésitiques riches en cristaux. Ils forment parfois de gros blocs (0,8 m) homogènes, plus ou moins étirés, qui ne contiennent jamais de cristaux et débris de cristaux dont la taille

excéderait quelques millimètres (27)*. La matrice est peu abondante dans le faciès à gros blocs (20% environ);

. Felsiques - Ce sont des fragments de:

- Dacites ou rhyolites à cassure conchoïdale vert jaunâtre à gris bleuté et à patine toujours très blanche. Ces fragments, qui contiennent parfois des yeux de quartz bleuté, sont toujours très anguleux;
- Dacites ou rhyolites comme ci-dessus, mais porphyriques (à cristaux de feldspath albitisé).
- Roches toujours fortement altérées, friables, de texture "grumeleuse", vacuolaires, totalement aphanitiques, ou contenant de rares cristaux d'amphibole. Ces fragments, de couleur blanche ou grisâtre, ont parfois été décrits comme des ponces (Boily, 1981).

Exceptionnellement on rencontre, au sud de la mine Manitou, de grands "lambeaux felsiques" (rhyolitiques) rose jaunâtre, très fortement étirés, englobés dans une matrice andésitique. L'aspect de l'affleurement permet de supposer qu'il s'agit d'un horizon extrusif intimement associé à des laves coussinées.

Morphofaciès

Les faciès grossiers (tufs à lapilli et à blocs) forment des horizons d'extension latérale moyenne (quelques centaines de mètres) et de faible puissance (métrique à décamétrique), généralement en alternance rythmique. Le granoclassement normal et la forme des blocs indiquent toujours des polarités vers le sud.

Les faciès fins (tufs à débris et à cristaux; tufs fins) ont une plus grande extension (quelques kilomètres) que les faciès grossiers; leur puissance est très variable. Il faut y distinguer deux types: tufs à débris au sommet des rythmes, dont la mince base (de quelques centimètres à quelques décimètres de puissance) est grossière, et tufs à débris et/ou à cristaux constituant des formations homogènes et puissantes (quelques centaines de mètres).

* Les numéros entre parenthèses réfèrent aux échantillons; ceux-ci sont listés en annexe et sont localisés sur la carte.

Amygdules

Les pyroclastites contiennent souvent des amygdules de ferrocarbonates et/ou de petits cristaux de quartz saccharoïde, secondaire ou subcontemporain du dépôt, peut-être d'origine hydrothermale. Les amygdules ont une répartition aléatoire; elles ne se trouvent pas toujours dans tous les fragments ou dans la matrice ou à la fois dans ceux-ci et dans celle-là. Leur "mise en place" (et donc - si tel est le cas - le fonctionnement des phénomènes hydrothermaux qui leur auraient donné naissance) devrait, par conséquent, être localisée très précisément dans le temps et dans l'espace. Elles peuvent représenter 1 à 15% de la roche totale.

LAVES

Laves basaltiques

Les basaltes à la base de la Formation de Val-d'Or affleurent au nord de la mine Louvem par le jeu d'une grande faille dextre NNE-SSW. Ce sont essentiellement des coulées massives et coussinées et des brèches de coulée parfois très bien conservées (52). Vert sombre, elles ont une cassure légèrement écailleuse, où l'on distingue de petits cristaux de plagioclase de 1 à 2 mm, très allongés. On trouve également un niveau de leucobasalte en coulées massives et coussinées contenant des amas feldspathiques ovoïdes centimétriques (53).

A l'est de la route de Pascalis, le culot de Connel, qui correspond à une apophyse du batholite de Bourlamaque, recoupe des basaltes vaguement coussinés dont certains niveaux contiennent de très gros (quelques décimètres) noyaux d'épidote (76). Ces basaltes noirâtres, qui évoquent les basaltes de la Formation de Dubuisson, sont totalement aphanitiques macroscopiquement.

Laves andésitiques et andésito-dacitiques

Ces laves se présentent sous forme de coulées massives ou coussinées. Là où l'affleurement ne montre pas une texture effusive caractéristique (20), elles sont macroscopiquement difficiles à distinguer des tufs à cristaux.

Ces laves sont fréquemment porphyriques (riches en cristaux de feldspath fracturés et saussuritisés). Elles ont une texture granulaire très massive, une cassure gris verdâtre et une matrice nettement séricitisée. La distinction est également difficile à faire entre un tuf fin et une lave aphanitique massive.

En différents endroits nous avons relevé, intercalés dans les pyroclastiques, de petits niveaux effusifs andésitiques ou basaltiques coussinés (33, 38, 39, à proximité de l'échantillon 72).

La présence probable de structures fluidales, visibles à l'affleurement, confère aux roches du "filon-couche de Dunraine", au sud-est de la route de Colombières, une origine hypabyssale. Ces roches sont très riches en cristaux millimétriques de feldspath rosé.

Laves dacitiques et rhyolitiques

Le caractère effusif de ces laves n'est identifiable qu'à la vue des structures présentes sur l'affleurement (82 et 54). Parfois très porphyriques, elles ont une cassure très fine, gris bleuté. Les affleurements sont très massifs et homogènes sur toute leur puissance.

Chloritites

Ces roches pénéconcordantes forment des niveaux qui correspondent, soit à de minces dykes, soit à des filons-couches allant de 10 cm à 2 m d'épaisseur.

TECTONIQUE

Les roches sont prises en monoclinaux; elles sont subverticales, de polarité sud, parfois déversées vers le nord; celle-ci est indiquée par le granoclassement à l'intérieur de certains horizons de tuf à débris et par les coussins. Des preuves indirectes (relations S_0 - S_2 , polarités nord locales) révèlent de petits plis d'entraînement locaux. Au sud du terrain étudié, à la limite des cantons de Louvicourt et de Bourlamaque, on peut suivre, dans les tufs à lapilli, un horizon de

tuf fin fortement pyritisé plissé en synforme; il s'agit peut-être d'un des plis P₂ locaux très pincés qui affectent le flanc sud de l'anticlinal régional.

LITAGE S₀

A tort, on a souvent confondu le litage S₀ avec la schistosité S₂. Dans les pyroclastites fines et cisailées, S₀ est difficile à déterminer avec certitude; il ne se détecte que sur des contacts, rares et souvent hypothétiques. L'azimut du litage fait en général un angle de 10 à 20° avec la schistosité S₂, voire de 30 à 50° là où on note de petits plis locaux.

SCHISTOSITÉ S₂

Très importante et quasi-systématique, S₂ efface totalement la schistosité de première phase. D'orientation E-W dans le secteur ouest, elle s'incline légèrement (240°) dans le secteur NE et semble envelopper le batholite de Bourlamaque. Son pendage est très redressé (70°-90°N). S₂ étire parfois à l'extrême les lapilli et les blocs. Deux cisaillements importants (les seuls à être montrés sur la carte), subparallèles à la schistosité S₂, traversent la région étudiée dans une direction 255°.

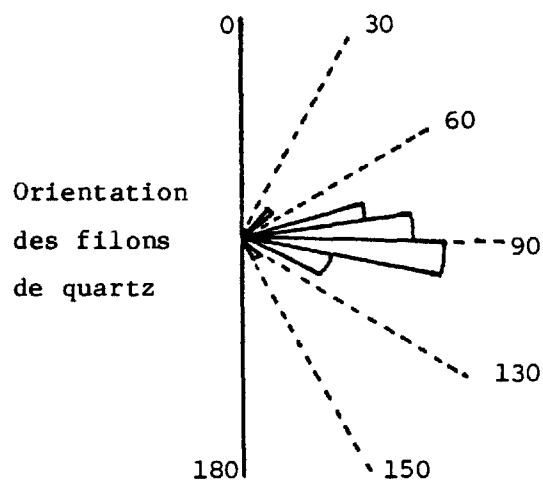
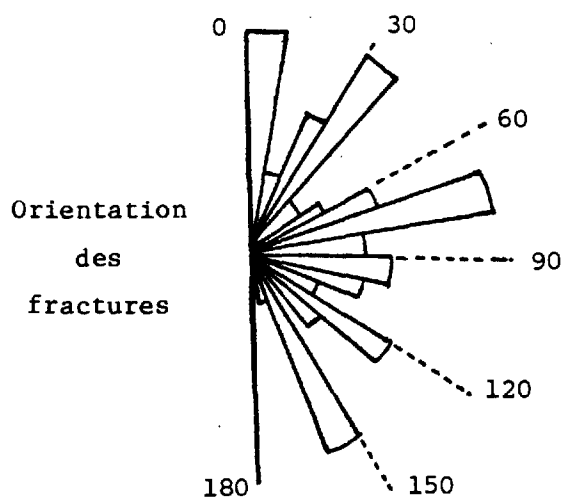
SCHISTOSITÉ S₃

La schistosité S₃ se manifeste par des kinks qui plissent S₂. Les plus fréquents de ceux-ci, très ouverts, ont un azimut de 0-10° dans la partie nord et de 10-30° dans la partie sud. D'autres, fortement pincés, sont orientés 100-110°. Tous ces kinks ne constituent pas des bandes d'importance régionale, car on en voit parfois l'amortissement sur quelques dizaines de centimètres.

FRACTURATION, FAILLES ET FILONS DE QUARTZ

Le diagramme des fractures (voir page suivante) indique quatre orientations principales. L'orientation 80-100° est celle de la majorité des filons et filonnets de quartz (d'ailleurs parallèles à la S₂). Ceux-ci, de toutes dimensions,

se rencontrent dans toute la région étudiée; ils sont ici et là minéralisés (pyrite, tourmaline, chalcoppyrite).



On rencontre également des veines de quartz de 1 à 15 cm, plissotées; les plans axiaux de ces petits plis ont une direction 40°-60° et des pendages est et ouest.

MINÉRALISATIONS

MINÉRALISATIONS ASSOCIÉES AUX FILONS DE QUARTZ ENCAISSÉS DANS LES TUFFS

Ces minéralisations sont généralement contenues dans des filons de quartz blanc laiteux massif (0,5 à 1,5 m de puissance); ces filons, subverticaux, ont un azimut voisin de celui de S_0 .

Ces filons, qui contiennent de la pyrite parfois aurifère et de la chalcoppyrite, ont été systématiquement prospectés dans le passé. Les résultats ont été généralement décevants. La mine D'Or Val exploite actuellement un système de veines horizontales de quartz à tourmaline et pyrite aurifère, à l'intérieur du batholite de Bourlamaque.

MINÉRALISATIONS ASSOCIÉES AUX LAVES BASALTIQUES

Au nord-est du culot de Connel, les basaltes à boules d'épidote contiennent des indices de chalcopryrite, pyrite, malachite et arsénopyrite.

MINÉRALISATIONS ASSOCIÉES AUX PYROCLASTITES

En dehors des zones minières (Manitou, Louvem, Dunraine), on ne trouve pratiquement pas de trace de minéralisations, hormis:

- Trois niveaux (tufs à cristaux ?) très fortement cisailés et séricitisés (schistes intermédiaires-acides à séricite) riches en pyrite et contenant un peu de chalcopryrite; ces niveaux se rencontrent respectivement dans les parties nord, centrale et sud du terrain étudié;
- Deux endroits (40 et 21) où des vésicules centimétriques de quartz et carbonates contiennent de la chalcopryrite et de la malachite.

Pour de nombreux horizons, on a la preuve de l'existence de phénomènes hydrothermaux probablement synchrones au dépôt des pyroclastites (sans présence d'une quelconque minéralisation).

Les minéralisations exploitées se trouvent dans des tufs à lapilli (dacitiques et rhyolitiques à Manitou, andésitiques et dacitiques à Louvem). A leur voisinage, les roches encaissantes sont toujours très fortement altérées (séricitisation, chloritisation, parfois silicification). A Manitou, on note de la séricite de couleur rosée prononcée (donc probablement riche en fer); cette séricite est typique de Manitou. On n'y a cependant jamais rencontré de chloritites.

BIBLIOGRAPHIE

ALSAC, C., 1977 - Pétrographie et géochimie des formations volcaniques minéralisées de l'Abitibi et de l'Estrée. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-519.

ALSAC, C. - LATULIPPE, M., 1979 - Quelques aspects pétrographiques et géochimiques du volcanisme archéen du Malartic en Abitibi (Province de Québec, Canada). Journal canadien des sciences de la terre; volume 16, n°5, pages 1041-1059.

ALSAC, C. - LATULIPPE, M. - LAMARCHE, R., 1971 - **Caractéristiques pétrologiques et géochimiques des formations paléovolcaniques minéralisées, d'après l'exemple des régions de Val-d'Or et Weedon-Thetford (Canada).** Ministère des Richesses naturelles, Québec; DP-96.

ASSAD, R., FAVINI, G., 1980 - **Prévisions de minerais cupro-zincifères dans le Nord-Ouest québécois. Etablissement et répartition.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-670.

BOILY, M., 1981 - **Rapport des levés géologiques et géochimiques; SOQUEM, cantons de Louvicourt et de Bourlamaque, Québec.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; GM-36866.

CAMPIGLIO, C., 1977 - **Batholite de Bourlamaque.** Ministère des Richesses naturelles, Québec; ES-26.

CORNWALL, F.W., 1955 - **Base metal dispersion and metasomatism in wall rocks at Barvue, Golden Manitou and New Calumet mines.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DP-81.

DARLING, R. - GÉLINAS, L., 1972 - **Stratigraphy and petrography of volcanic host rocks, main mine area; Manitou Barvue Mines, Val d'Or, Québec.** Rapport inédit.

DESCARREAU, J., 1972 - **Géochimie des roches volcaniques de l'Abitibi.** Université Laval, Québec; thèse de doctorat.

_____ 1973 - **A petrochemical study of the Abitibi volcanic belt and its bearing on the occurrences of massive sulphide ores.** CIM Bulletin; février 1973, pages 61-69.

DIMROTH, E. - IMREH, L. - ROCHELEAU, M. - GOULET, M., 1982 - **Evolution of the south-central part of the Archean Abitibi Belt, Québec. Part I: Stratigraphy and paleogeographic model.** Journal canadien des sciences de la terre; volume 19, n°9, pages 1729-1758.

DIMROTH, E., IMREH, L., - GOULET, M. - ROCHELEAU, M., 1983 - **Evolution of the south-central segment of the Archean Abitibi Belt, Québec. Part II: Tectonic evolution and geochemical model.** Journal canadien des sciences de la terre; volume 20, n°9, pages 1355-1373.

FAVINI, G., 1977 - **Patrons aéromagnétiques et gravimétriques de minéralisations cupro-zincifères de l'Abitibi.** Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-454.

FISHER, R.V., 1966 - **Rocks composed of volcanic fragments and their classification.** Earth Sciences Review; volume 1, pages 297-298.

IMREH, L., 1976 - **Nouvelle lithostratigraphie à l'ouest de Val-d'Or et son incidence géologique.** Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-349.

_____ 1984 - **Sillon de La Motte-Vassan et son avant-pays méridional: synthèse volcanologique, lithostratigraphique et gîtologique.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; MM 82-04.

MER, 1979 - **Travaux sur le terrain 1979.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-712, page 32.

_____ 1980 - **Travaux sur le terrain 1980.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-742, pages 26-27.

_____ 1981 - **Travaux sur le terrain 1981.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-846, page 60.

_____ 1982 - **Travaux sur le terrain 1982.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-938, pages 41-42.

NORMAN, G.W.H., 1947 - **Dubuisson-Bourlamaque-Louvicourt, Abitibi county.** Commission géologique du Canada; étude 47-20.

RAYMOND, D., 1983 - **Dispersion et altération lithogéochimique à la mine Louvem et ses environs, Val-d'Or, Québec.** Université Laval Québec; thèse de maîtrise.

ROBERT, F., 1980 - **Pétrographie et pétrochimie des roches encaissantes du gîte de Zn-Cu-Ag de Manitou-Barvue, Val-d'Or, Québec.** Ecole polytechnique, Montréal; thèse de maîtrise.

SHARPE, J.I., 1968 - **Canton de Louvicourt.** Ministère des Richesses naturelles, Québec; RG-135.

SPITZ, G., DARLING, R., 1975 - **The petrochemistry of altered volcanic rocks surrounding the Louvem copper deposit, Val-d'Or, Québec.** Journal canadien des sciences de la terre; volume 12, n°11, pages 1820-1849.

_____ 1978 - **Major and minor element lithogeochemical anomalies surrounding the Louvem copper deposit, Val-d'Or, Québec.** Journal canadien des sciences de la terre; volume 15, n°7, pages 1161-1169.

ANNEXE

Liste des échantillons

1	Dacite	35	Bloc de dacite associé à l'échantillon n°36
2	Tuf andésitique fin	36	Tuf dacitique à blocs
3	Dacite très porphyrique	37	Tuf andésitique fin à cristaux d'amphibole
4 } 4b }	Andésito-dacite très porphyrique	38	Schiste chloriteux: matériel interstitiel entre des coussins andésitiques
5	Matrice dacitique fine d'un tuf à blocs	39	Andésite porphyrique
6	Dacite: bloc associé à l'échantillon n°5	40	Tuf dacitique à cristaux
7	Matrice dacitique fine d'un tuf à blocs	41	Tuf andésitique à débris
8	Dacite: bloc associé à l'échantillon n°7	42	Tuf dacitique à blocs
9	Tuf andésitique à débris	43	Bloc de dacite associé à l'échantillon n°42
10	Tuf andésitique à débris et lapilli	44	Tuf andésitique à lapilli
11	Tuf andésitique à débris et cristaux d'amphibole	45	Tuf dacitique à blocs
12	Schiste chlorito-feldspathique	46	Bloc de rhyolite associé à l'échantillon n°45
13	Tuf andésitique à débris et cristaux d'amphibole	47	Basalte
14	Tuf andésitique à débris et lapilli	48	Andésite fortement épidotisée
15	Tuf dacitique à cristaux	49	Tuf andésito-dacitique à cristaux et rares lapilli
16	Tuf andésitique à débris	50	Tuf basaltique à lapilli
17	Tuf dacitique (à lapilli soudés ?)	51	Tuf andésitique à débris et cristaux
18	Tuf rhyolitique fin à pyrite	52	Leucobasalte
19	Tuf andésitique	53	Leucobasalte à amas feldspathiques
20	Andésito-dacite porphyrique	54	Dacite
21	Tuf andésitique à débris et cristaux	55	Tuf andésitique à débris (bloc)
22	Tuf basaltique à lapilli	56	Tuf andésitique à débris
23	Tuf andésito-dacitique à lapilli	57	Tuf dacitique à lapilli et blocs
24	Diorite de Bourlamaque	58	Tuf andésitique à débris et lapilli
25	Dacite porphyrique	59	Tuf andésitique à débris et lapilli
26	Matrice d'un tuf andésitique à blocs	60*	Tuf rhyolitique à lapilli, pyritisé
27	Bloc de tuf andésitique à cristaux associé à l'échantillon n°26	61*	Tuf dacitique à lapilli, fortement pyritisé
28	Tuf andésitique à débris	62*	Tuf dacitique à lapilli, fortement pyritisé et carbonatisé
29	Basalte	63*	Tuf andésito-dacitique à lapilli
30	Basalte	64	Tuf dacitique (à lapilli soudés ?) (semblable à l'échantillon 17)
31	Lambeaux rhyolitiques étirés associés à l'échantillon n°32	65	Tuf dacitique à lapilli soudés
32	Tuf andésitique à débris et rares lapilli	66	Tuf basaltique à débris
33	Andésite	67	Tuf basaltique à lapilli
34	Tuf andésitique à blocs	68	Tuf basaltique à débris
		69	Tuf basaltique fin, riche en épidote
		70	Tuf basaltique à lapilli

71	"Schiste chloriteux" (dyke de méta- basite)	83	Tuf andésitique fin, pyritisé
72	Tuf andésitique à lapilli	84	Tuf andésito-dacitique fin
73	Tuf andésitique à débris et cris- taux	85	Tuf andésitique à cristaux (felds- path et amphibole)
74	Basalte	86	Tuf dacitique à lapilli soudés (fortement carbonatisé)
75	Tuf andésitique à cristaux	87	Tuf andésitique à cristaux
76	Basalte riche en épidote	88	Tuf andésitique à cristaux
77	Tuf dacitique à débris	89	Dacite porphyrique
78	Tuf rhyolitique à cristaux	90	Rhyolite
79	Rhyolite	91	Chloritoschiste à pyrite, malachite
80	Tuf dacitique à lapilli	92	Tuf andésitique à débris et amygdu- les de malachite
81	Tuf dacitique à cristaux		
82	Dacite porphyrique		

* Provient de la mine Manitou