



MINISTÈRE
DE L'ÉNERGIE
ET DES RESSOURCES

DIRECTION GÉNÉRALE DE
L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

QUART SUD-EST DU CANTON DE DUFAY

H. Winter

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
DU QUÉBEC

Géologie du Quart Sud-Est du canton
de Dufay

PUBLIC

Rapport géologique
par H. Winter

Introduction

Ministère des Richesses Naturelles, Québec
SERVICE DE LA
DOCUMENTATION TECHNIQUE

Date: 11 MAI 1973

No GM: 28621

Le quart sud-est du canton de Dufay que nous avons cartographié à l'été de 1972 se situe à 15 milles environ au sud-ouest des villes de Rouyn-Noranda. Il est limité approximativement par les longitudes $79^{\circ}18'$ et $79^{\circ}25'$ et les latitudes $48^{\circ}00'$ et $48^{\circ}04'$. La partie sur le bord est du lac Opasatica est facilement accessible par la route 46 de Rouyn à Ville-Marie et par quelques chemins secondaires le long des limites des rangs III, IV et V du canton de Montbeillard. L'accès au reste du terrain se fait par canot et hydravion (pour la partie ouest et sud du lac Granville).

La topographie de la région est assez modérée et l'altitude ne varie pas beaucoup de sa moyenne de 300 mètres (900 pieds) environ. Le point le plus élevé est de 400 mètres (1200 pieds). A plusieurs places où les masses ultrabasiqes ou les roches du Pontiac atteignent leurs épaisseurs maximales, on trouve quelques falaises d'environ 15 mètres (45-50 pieds). Presque toutes les eaux de la région se déversent dans le lac Opasatica.

Géologie générale

Le sous-sol des deux tiers de la région étudiée est formé par les roches du groupe du Pontiac. Seulement les rangs I et II (approximativement) et la région à l'ouest de la ligne lac Granville/Rivière Granville sont constitués par de grands amas de granite rose inhomogène et de gneiss granitique.

Le groupe de Pontiac est formé d'une gamme variable de roches métasédimentaires avec des membres métavolcaniques interstratifiés. Il sert d'encaissement au complexe d'Opasatica, qui est composé de roches pour la plupart ultrabasiques. Elles sont métamorphisées au faciès des schistes verts [avec la paragénèse typique serpentine - (talc) - actinote (trémolite) - chlorite]. L'ensemble de ces roches est recoupé par deux générations de dykes de diabase et de filons et petites masses granitiques. A l'exception des diabases, probablement aphébiens et hélikiens toutes les autres roches datent de l'Archéen.

La tectonique se présente avec une assez grande monotonie. Elle montre dans presque toute la région des pendages faibles N à NE dépassant rarement 20° , les zones de plissements étant assez restreintes.

Groupe de Pontiac

Dans ce groupe on peut distinguer 3 variations typiques: 1) roches quartzo-feldspathiques avec biotite (\pm hornblende) 2) schistes à biotite (\pm hornblende) 3) amphibolites litées et massives.

Ces trois roches sont très souvent interstratifiées et montrent une grande gamme de transitions. Il y a presque toujours des alternances très serrées qui ne permettent pas une distinction cartographique. Seules les amphibolites litées avec leurs variations massives (amphibolites de contact) peuvent former des masses assez grandes pour figurer sur la carte.

Roches quartzo-feldspathiques

Les roches quartzo-feldspathiques à biotite (et hornblende) sont les plus abondantes. Elles ont souvent un aspect gréseux; la cassure fraîche montre une couleur grise, la surface altérée ayant une patine de gris brunâtre ("poivre et sel") à gris rouillé.

L'étude micrographique montre une structure équi-granulaire et granoblastique d'oligoclase et quartz, la biotite formant des petites lamelles rectilignes, parfois isolées, souvent réunies en bandes. Ces roches forment parfois de gros bancs. On ne peut observer de granoclasses ou de structures entrecroisées.

Schistes à biotite

Les schistes à biotite ne se trouvent qu'en proportion subordonnée intercalés aux roches quartzo-feldspathiques. Les plans de schistosité couverts de grandes lamelles onduleuses de biotite lui donnent une couleur noire lustrée. La micrographie les distingue du type gréseux surtout à cause des longues bandes cohérentes de biotite d'un brun très foncé, avec des proportions changeantes de hornblende verte alignée parallèlement aux biotites.

Roches amphibolitiques

Les amphibolites peuvent être subdivisées en deux espèces caractéristiques: l'amphibolite litée et l'amphibolite massive.

Amphibolites litées

Une assez grande partie se trouve au nord du rang V. La plupart des amphibolites litées se présentent sous forme de couches et lentilles interstratifiées aux séries de roches métasédimentaires. Il est très probable qu'il s'agit d'anciennes intercalations volcaniques dans des grauwackes et argilites. La roche affleurante montre une couleur gris-sombre parfois presque noire selon la quantité de hornblende. Sous le microscope on voit une texture granoblastique de plagioclase (oligoclase-andésine) et quartz

avec hornblende xénoblastique alignée en longues bandes parallèles. La hornblende peut varier d'un type pâle, plutôt actinolitique à la hornblende verte ordinaire. On trouve des quantités subordonnées de clinozoïsite, épidote, allanite, sphène et aussi un peu de carbonate.

Amphibolites massives

Ces amphibolites se forment toujours au voisinage ou au contact direct d'un filon ultrabasique qui se place dans des roches du Pontiac riches en hornblende; il semble qu'elles sont un faciès de contact des amphibolites litées auxquelles on peut trouver des transitions graduelles. La texture à grains grossiers et la perte de la structure litée sont les résultats d'une recristallisation intensive de longue durée due à la température des filons ultrabasiques.

En affleurement, ces amphibolites se présentent comme roches très massives et compactes d'une couleur gris-sombre mouchetée, parfois presque noire s'il s'agit de variétés pauvres en plagioclase. Assez souvent, on aperçoit des filons pegmatoides remplis d'aiguilles de hornblende de formation postérieure d'une longueur maximale de douze centimètres.

La lame mince montre une texture complètement recristallisée. Les porphyroblastes grossiers de hornblende sont souvent contournés de plagioclase et d'un bord d'altération en hornblende plus actinolitique. Occasionnellement, on peut observer de la clinopyroxène et des montants variables de biotite brun-olive. Les interstices sont remplis de plagioclase (andésine) partiellement séricitisée.

Roches du Pontiac granitisées

En s'approchant des grandes masses granitiques, on observe dans les roches de Pontiac une transition à un faciès plus gneissique. Les

roches quartzo-feldspathiques et les schistes à biotite sont plus recristallisés ce qui pourtant n'efface pas l'ancienne texture. On voit une transformation légère et graduelle en gneiss gris rubané à intercalations amphibolitiques ou biotitiques de plus en plus recoupé par les apophyses granitiques et de nombreux filons pegmatitiques roses.

L'étude micrographique présente en général le même tableau que les roches quartzo-feldspathiques; à cause de la plus grande recristallisation on a des grains plus gros. Le plagioclase est souvent séricitisé, la biotite transformée en chlorite. Aux interstices, il s'installe un peu de microcline et de muscovite. Entre les constituants accessoires on trouve souvent l'épidote, (clinozoisite) et la sphène.

Le complexe d'Opasatica

La plus grande partie des rangs IV et V est recouverte par des masses ultrabasiqes entièrement transformées au faciès des schistes verts. L'observation sur le terrain permet de conclure que ce complexe ultrabasique est constitué d'une série de filons-couches interstratifiés aux roches du Pontiac de façon presque concordante; l'épaisseur d'un sill peut atteindre 15 mètres environ. Les assemblages minéralogiques et les compositions chimiques varient déjà dans le même filon-couche; ceci peut être le résultat d'une altération causée par un métamorphisme regressif ayant attaqué les parties extérieures d'un sill plus fortement que l'intérieur. Il y a aussi la possibilité d'une différenciation magmatique pourtant limitée par la petite taille des filons-couches.

A partir de l'intérieur d'un filon-couche on rencontre, en procédant vers le contact avec les roches du Pontiac: 1) Serpentinite; 2) roches à chlorite et trémolite, parfois aussi, en quantité subordonnée, des roches à chlorite et talc; 3) roches à actinote; 4) schistes chloritiques.

La surface des roches affleurantes est souvent caractérisée par des structures qui ressemblent à des brèches et à des pillow-lavas, suggérant des coulées volcaniques. Toutefois il s'agit probablement de fractures sinueuses chloritisées et carbonatisées. Parfois, on trouve des fissures typiques arrangées en polygones.

La tectonique ne semble qu'avoir laminé ou cisailé les extérieurs des sills ultrabasiques; la chlorite et le talc ont probablement fourni un tampon lubrifiant qui absorbait les mouvements.

Serpentinite

Cette roche n'est pas très répandue dans le complexe d'Opasatica; il semble qu'elle ne forme que les noyaux les moins altérés des filons-couches.

La cassure fraîche de la roche montre une couleur gris-foncée avec un lustre vert très caractéristique. Rarement, on remarque des veinules tapissées de minéraux asbestiformes.

La lame mince montre une matrice constituée d'un feutre d'antigorite, parfois à texture croisée; d'autres lames ont montré la chrysotile comme matrice. Il y a des quantités variables de talc et de chlorite. On peut trouver de grandes taches en mosaïque dues aux cordons tapissés de chrysotile ce qui suggère la pseudomorphose d'anciens cristaux d'olivine. A quelques endroits on aperçoit de nombreuses veinules de carbonate remplies de chaînes de magnétite.

Roches à chlorite et trémolite (±talc)

Ces roches constituent le type dominant des ultrabasites; elles se trouvent surtout du côté ouest du lac Opasatica. La couleur de la roche fraîche affleurante est d'un gris légèrement verdâtre; sur l'échantillon de terrain on remarque presque toujours à l'oeil nu la grande quantité d'ai-

guilles de trémolite dont la grandeur varie de quelques microns à quelques centimètres.

En général, la lame mince présente un tableau assez monotone d'un feutre de chlorite d'un pléochroïsme vert-bleuâtre à jaune. La couleur d'interférence anormale (brun pâle) est typique pour les chlorites à Mg avec un peu de Fe. Cette matrice est remplie d'aiguilles idiomorphiques de trémolite incolore et de carbonate en quantité variable. Comme minéral accessoire, la magnétite est presque toujours présente; elle est probablement un produit de décomposition des olivines. A maintes reprises, on a trouvé les restes de grands cristaux d'olivine et d'orthopyroxène. Il semble que, sur le côté est du lac Opasatica, il y ait une augmentation de talc et de magnétite. Dans l'affleurement, la roche de couleur gris-verdâtre pâle, grasse au touche présente la structure polygonale de fissures remplies de chlorite et de carbonate. L'échantillon de terrain est souvent marqué par une multitude d'actaèdres de magnétite (diamètre 0.5 à 1mm, rarement à 3mm). A deux endroits, on a trouvé les structures "bird tracks" avec leurs intersections typiques de lamelles noires. La section mince les révèle comme chaînes de magnétites souvent idiomorphiques encastrées dans des rayures formées de chlorites et carbonates qui recourent, souvent en parallèle, la matrice constituée de chlorite, talc et trémolite.

Roches à actinote

Les roches à actinote peuvent être abordées comme faciès marginal des filons-couches. Bien qu'elles ne constituent qu'une partie inférieure des ultrabasites, il est possible de les mettre sur carte. On les trouve au nord du rang V sur le bord ouest du lac Opasatica, et au nord du rang IV sur son bord est.

En affleurement, ces roches massives sont bien caractérisées par

la couleur verte de la cassure fraîche et les couleurs brune à brun-rouge des surfaces altérées produites par les teneurs en sulfures.

L'étude micrographique (et l'analyse chimique) révèlent, qu'il s'agit de roches presque entièrement composées d'actinote d'un pléochroïsme de vert bleuâtre tendre à jaunâtre pâle. Par rapport aux autres roches ultrabasiqes, elles sont caractérisées par leurs teneurs élevées en Cu et S (voir figure no 2). Parfois, l'actinote montre une texture remarquable "en plumes" qui se voit déjà à l'oeil nu. Parfois, il y a un peu de chlorite. Des grains fins de minéral sont très fréquents.

Schistes chloritiques

Les schistes chloritiques se présentent toujours là où il y a de forts mouvements tectoniques aux contacts des roches ultrabasiqes et du Pontiac encaissant. Ce sont des roches de caractère phyllonitique, souvent fort plissotées avec un lustre gris-verdâtre. Etant donné que ces schistes chloritiques proviennent des roches à chlorite et trémolite, on y trouve les mêmes assemblages de minéraux. Il est entendu que la texture parallèle (foliation) est bien marquée par de longues bandes cohérentes de chlorite qui contiennent des montants variables d'actinote nématoblastique.

Autres roches intrusives

Granite

Des roches granitiques recouvrent tout le sud de la région (rang I et rang II) de même que la partie à l'ouest du lac Granville et de la rivière Granville. Cette roche présente une abondance d'affleurements sous forme de petites collines et falaises.

Le granite est d'ordinaire rose pâle, massif et de grain moyen. Malgré l'apparence homogène des grands affleurements, l'observation attentive montre une assez grande hétérogénéité causée par des "schlieren" et par la foliation qui change souvent d'intensité. Tout le complexe granitique est recoupé par une abondance de pegmatites roses à grains grossiers qui, à certains endroits, peuvent constituer plus que la moitié de la masse granitique. On peut observer jusqu'à trois générations différentes de pegmatites qui se recoupent; il y a aussi des pegmatites à transition graduelle au granite rose.

La masse granitique contient, en quantité et grandeur différentes, des inclusions du groupe du Pontiac dont le degré de granitisation varie. Le granite est la source d'une grande quantité de veines aplitiques introduites dans les roches du Pontiac "lit par lit" ou de façon discordante. Les "schlieren" sont probablement constitués des contenus mafiques de roches quartzo-feldspathiques du Pontiac presque assimilées par la granitisation.

La section mince montre du quartz, de l'oligoclase (An_{12}) fort attaqué par séricitisation et du microcline interstitiel. Il y a très peu de biotite qui est presque entièrement remplacée par la chlorite et un peu de muscovite. Les minéraux accessoires sont: allanite, sphène, apatite et épidote.

Diabase

Les diabases sont les plus jeunes intrusions que l'on puisse rencontrer dans la région étudiée. Elles apparaissent sous forme de dykes parfois continus sur une distance de 3 à 5 kilomètres (2-3 milles) environ. A cause de leur résistance mécanique, ils forment des longues crêtes qui peuvent dépasser de 10 mètres (30 pieds) le niveau des terrains environnants. La largeur des dykes varie entre 1.5 et 70 mètres (5 à 200 pieds) environ.

On trouve deux générations: la première comprend trois dykes de direction approximative NS (type Matachewan); la deuxième est représentée par un dyke suivant la direction NE 65° (type Keweehaw). La taille du grain dépend de la proximité des roches encaissantes et peut même prendre une apparence aphanitique au contact. Le type Matachewan montre souvent des taches verdâtres claires formées par des phénocristaux de feldspaths agglomérés.

La lame mince révèle la texture habituelle ophitique de bâtonnets aciculaires de plagioclase englobés dans des cristaux de pyroxène brun pâle (augite). Le plagioclase est mâclé: sa composition peut varier de An₃₀ au bord à An₆₅ à l'intérieur. La section mince du type Keweenaw est caractérisée par la présence d'olivine à cristaux arrondis.

Pleistocène

Les dépôts meubles glaciaires sont formés par des moraines et sédiments fluvio-glaciaires à constituants variés. A l'exception de quelques endroits au sud-est de la région sur la rive du lac Opasatica, ces dépôts ne sont pas d'une épaisseur considérable. Sur la masse granitique se localisent plusieurs "mers de blocs" du même matériel d'une grandeur très restreinte. Les blocs erratiques que l'on rencontre dans la région, proviennent fréquemment des conglomérats du groupe du Cobalt, partiellement aussi des roches ultrabasiqes. Les stries glaciaires qui se trouvent à quelques endroits sur les surfaces des affleurements des roches ultrabasiqes indiquent une direction de transport nord-sud.

Tectonique

La tectonique se caractérise par une assez grande monotonie d'éléments plans surtout produits par la foliation des roches du Pontiac. Cette foliation est légèrement onduleuse et ne montre qu'un faible pendage de 5°

à 30° vers le NW. A l'ouest du lac Granville, les pendages restent faibles, mais les directions se tournent plus vers le nord. Seulement sur le bord est du lac Opasatica et sur deux collines à l'ouest on décèle des plis dans la zone de contact entre les roches du Pontiac et les ultrabasites. Il y a deux grandes directions différentes des axes de plis: une de 160° à 220° avec des pendages de 0° à 45° vers le nord, l'autre variant entre 75° et 115° les axes plongeant de 12° à 30° vers l'est. Les plans axiaux de la dernière direction montrent un pendage de 50° à 70° vers le N et le NE. Les plans axiaux de la première direction plongent vers l'ENE avec un angle de 40° à 70°. A l'est du lac Opasatica on peut montrer que les axes de plis plongeant vers l'est sont les plus jeunes parce qu'ils se superposent à ceux de direction N.

Dans toute la région, on a trouvé une seule faille d'importance majeure; elle est morphologiquement déterminée par la vallée de la rivière Granville; elle se perd au lac Granville.

Geologie économique et pétrochimie

Jusqu'à présent, aucune activité d'exploration n'a été déployée dans le quart SE du canton de Dufay; lord de la cartographie, il n'y avait aucun claim en vigueur.

Les seuls endroits où l'on a découvert de faibles indices minéralisés de pyrrhotine nickélifère et de chalcopryrite à grains très fins se situent sur les bords du lac Opasatica, là où l'on a cartographié des roches à actinote, c'est-à-dire au voisinage du contact entre les ultrabasites et le groupe du Pontiac. En vérifiant les analyses des roches ultrabasiques selon les critères de CAMERON (1971) qui se basent principalement sur les valeurs de cuivre (C X Cu) et soufre dans la roche, on trouve que toutes les serpentinites et avec peu d'exceptions toutes les roches à chlorite et

trémolite se groupent dans la classe des roches stériles. La plupart des roches à actinote analysées pourraient être classées comme potentiellement favorables et méritent quelque attention. La position particulière des roches à actinote se manifeste bien dans les courbes des figures No 1 et 2, où il y a des maximums pour les éléments Mn, Fe, S et Cu.

Les tableaux 1 à 3 présentent un choix d'analyses des différentes roches du complexe d'Opasatica et des amphibolites litées et massives. Les figures nos 1 et 2 donnent une vue générale synoptique de tous les changements des teneurs d'éléments qui se produisent en partant du centre des filons-couches vers le contact, soit des serpentinites aux roches à actinote.

Les amphibolites massives révèlent, surtout dans leurs teneurs en Ni et Cu, leur proche parentée avec les amphibolites litées du Pontiac et, par conséquent, ne peuvent pas être considérées comme faciès marginal des ultrabasites contrairement aux roches à actinote.

Littérature:

- CAMERON, E.M. SIDDELEY, G. & DURHAM, C.C.: Distribution of Ore Elements in Rocks for Evaluating Ore Potential: Nickel, Copper, Cobalt and Sulphur in Ultramafic Rocks of the Canadian Shield - C.I.M.M. Special Volume 11, p. 298-313, 1971.
- LESTRA, A.: Géologie du Quart Nord-Est du canton de Dufay. - Dossier public du Min. Rich. Nat. Québec, G.M. 27802, Québec 1972
- WALLE, v.d., M.: Géologie de la moitié Nord du canton de Montbeillard. - Rapp. prélim. du Min. Rich. Québec, No. 602, Québec 1971.

Tableau des Formations

Phanérozoïque	Préhistocène	dépôts marins	dépôts glaciaires et fluvioglaciaires
Protérozoïque	Hélizien		Diabase SW-NE (typ Matachewan)
	Aphésien		Diabase N-S (typ Keweenaw)
Archéen		Roches intrusives	Granite (Aplites, pegmatites)
			<u>Complexe d'Opasaticq:</u> Serpentinite Roches à chlorite + trémolite " à actinote schistes chloritieux
		Roches métasédimentaires et métavolcaniques	<u>Groupe de Pontiac:</u> Roches métasédimentaires quartzofeldspathiques + biotite et hornblende schistes à biotite + hornblende amphibolites linéaires et massives

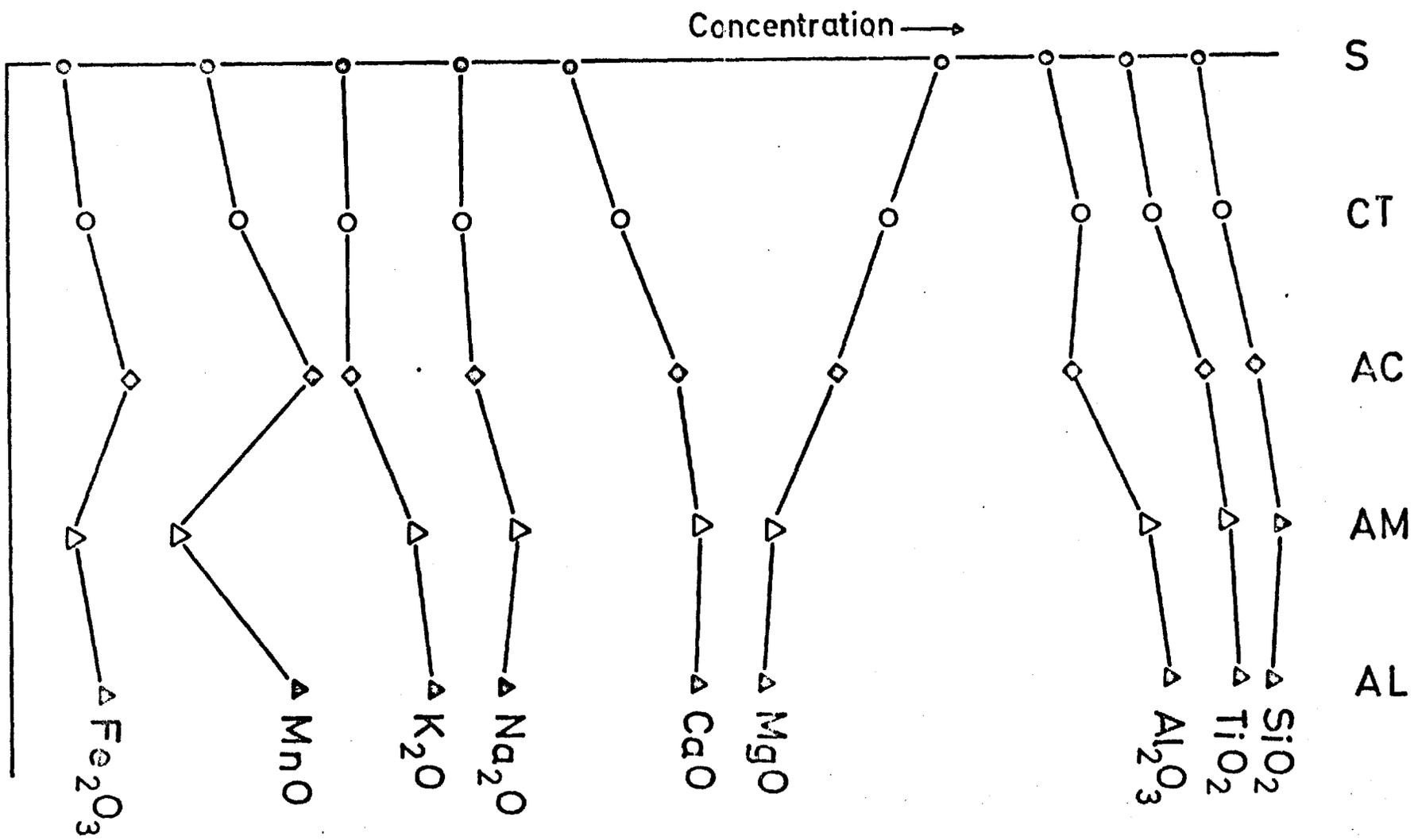
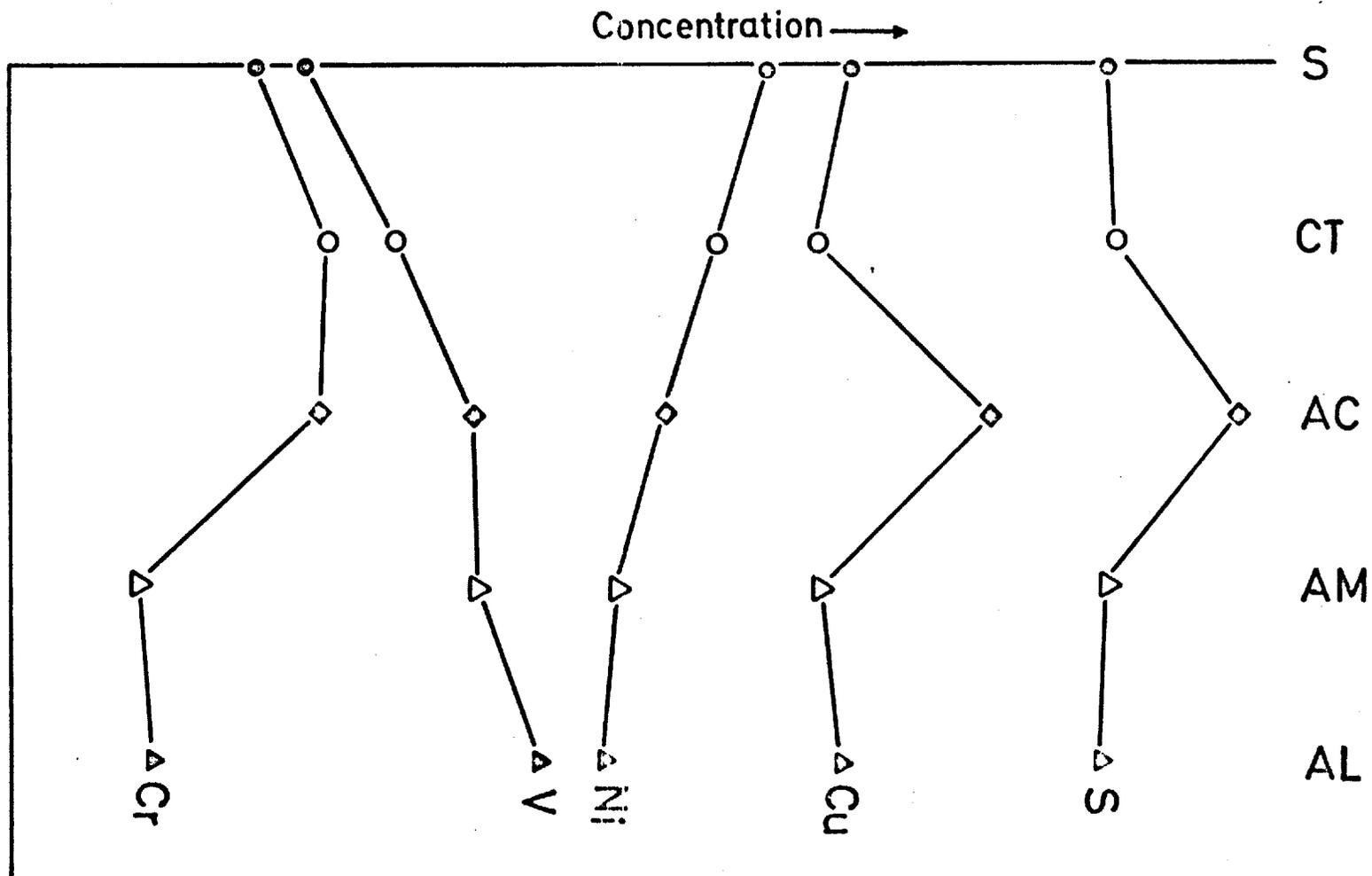


Fig. 1

S = Serpentine
 CT = Roches à chlorite et tremolite
 AC = Roches à actinote
 AM = Amphibolites massives
 AL = " " " "

Fig. 2



S = Serpentine CT = Roches à chlorite + trémolite
AC = Roches à actinote AM = Amphibolite massive
AL = — " — litée.

ANALYSES CHIMIQUES DES ROCHES A LAMES MINCES

(ultrabasites à trémolite-chlorite)

No. éch.	04-02 01B	05-01 06	07-02 -04	08-02 01	09-01 -04	11-01 03B	11-01 07	12-02 03	13-01 -06	15-01 08B	18-01 09	20-01 04	23-02 -04	26-01 -04	27-02 -02	27-02 -03	12-02 -08	X
SiO ₂	35.75	41.88	41.07	36.99	37.13	44.44	41.48	37.79	43.31	41.13	44.56	42.18	42.52	43.55	45.96	41.61	46.87	41.66
TiO ₂	.24	.30	.35	.37	.22	.26	.23	.23	.34	.21	.34	.31	.34	.32	.33	.30	.21	0.29
Al ₂ O ₃	7.43	7.01	7.15	7.51	5.78	5.55	5.74	6.15	6.18	6.58	6.80	5.38	5.77	5.61	5.88	5.92	4.24	6.16
MgO	24.52	25.61	26.00	26.05	29.74	25.11	27.29	26.74	26.42	27.62	25.25	27.53	27.02	28.46	26.59	26.06	23.17	26.42
CaO	7.88	4.25	5.35	6.47	2.35	7.16	4.18	4.08	5.00	4.87	5.99	4.82	5.60	5.43	6.27	5.07	9.67	5.56
Na ₂ O	.12	.01	.25	.29	.02	.17	.10	.30	.13	.04	.19	.36	.40	.12	.25	.33	.25	0.20
K ₂ O	.02	.02	.02	.02	.02	.02	.02	.02	.02	.02	.01	.02	.03	.02	.02	.02	.02	0.02
S	.07	.06	.04	.02	.05	.05	.17	.04	.12	.04	.03	.05	.10	.02	.10	.07	.07	0.06
MnO	.15	.13	.15	.16	.19	.17	.17	.16	.15	.17	.13	.16	.15	.18	.14	.16	.17	0.16
Fe ₂ O ₃	8.64	9.13	10.62	12.81	10.99	8.60	9.99	9.54	10.28	10.72	10.93	11.24	11.03	11.25	10.57	10.75	8.81	10.35
Cu	12	30	28	n.d.	12	34	54	14	42	22	32	30	40	32	52	42	52	33
Ni	1280	1780	1200	964	1800	1300	1340	1540	1220	1660	1660	1520	1600	1244	1420	1620	1200	1432
V	145	140	195	205	110	133	130	125	183	120	135	120	115	130	113	70	103	134
Cr	1516	1912	1420	2100	1404	1808	1380	1376	1334	1320	1320	982	1322	1812	1420	996	792	1424

TABLEAU 1

No éch.	(Serpentinites)						Roches à actinote								
	12-02 -02	11-01 03A	13-01 -01	15-01 03	20-01 -02	- X	24-01 02	33-02 07A	70-02 -01	74-01 -06	33-02 -06	31-02 -03B	74-01 -12	- X	
SiO ₂	38.72	40.92	36.25	39.24	36.56	38.34	42.71	46.92	44.31	47.21	40.91	49.59	44.84	45.21	
TiO ₂	.16	.18	.10	.10	.09	0.13	1.06	.86	.51	.56	.65	.16	.61	.63	
Al ₂ O ₃	4.17	4.97	2.75	5.51	3.14	4.11	5.32	4.48	7.48	5.70	4.50	4.69	7.30	5.64	
MgO	32.60	30.63	33.52	39.45	33.73	33.99	18.23	18.76	19.06	20.04	17.32	23.16	20.74	19.62	
CaO	3.23	3.90	1.69	2.21	1.53	2.51	9.23	10.21	9.37	8.04	11.21	10.11	7.95	9.45	
Na ₂ O	.08	.03	.02	.02	.05	0.04	.95	1.20	.85	.44	.91	.54	.79	.81	
K ₂ O	.02	.02	.01	.01	.01	0.01	.07	.05	.07	.04	.05	.04	.05	.05	
S	.02	.02	.08	.04	.05	0.04	.22	1.66	.34	.01	.26	.32	.20	.43	
MnO	.14	.15	.15	.16	.09	0.14	.24	.21	.18	.24	.26	.13	.22	.21	
Fe ₂ O ₃	8.84	8.34	7.91	13.17	5.69	8.79	14.87	15.10	11.43	12.26	14.26	9.18	14.28	13.05	
Cu	20	n.d.	16	n.d.	132	56	108	150	100	2	274	164	166	138	
Ni	2000	1820	2060	2260	2380	2104	264	700	792	684	1060	1426	1152	868	
V	85	105	73	75	63	80	233	168	165	150	ç28	120	205	181	
Cr	776	1062	1436	1156	716	1029	916	1032	1192	2120	1086	1600	1892	1405	

TABLEAU 2

No. éch.	AMPHIBOLITES									
	05-01 -01	10-02 -01B	13-01 -05	71-01 -04	76-01 -05B	- X	11-01 -09	27-02 -07	65-46 B	- X
SiO ₂	47.7	49.02	48.05	47.59	44.09	47.29	48.18	47.31	50.54	48.68
TiO ₂	.67	.77	.90	.81	1.05	.84	.76	.97	.58	.77
Al ₂ O ₃	10.98	10.09	12.46	11.32	13.63	11.70	10.32	10.60	9.55	10.16
MgO	13.23	12.67	8.45	12.55	12.39	11.86	11.89	12.81	13.96	12.89
CaO	11.70	9.53	9.17	10.50	10.34	10.25	9.96	10.86	10.81	10.54
Na ₂ O	2.49	3.39	3.46	1.65	2.58	2.71	2.98	4.62	2.72	3.44
K ₂ O	.88	.21	.75	2.00	1.03	.97	1.66	.59	1.01	1.09
S	.03	.04	.04	.03	.01	.03	.03	.06	.01	.03
MnO	.19	.20	.17	.20	.23	.20	.10	.13	.13	.12
Fe ₂ O ₃	11.83	11.37	9.93	8.58	13.50	11.04	7.94	11.83	7.44	9.07
Cu	66	86	32	10	n.d.	48	12	38	48	33
Ni	144	174	88	156	108	134	326	140	406	291
V	245	210	145	225	278	221	158	250	148	185
Cr	445	536	116	349	565	402	263	360	326	316

TABLEAU 3