

MB 93-64

CADRE GEOLOGIQUE DU COMPLEXE CARBONATIQUE DU LAC CASTIGNON - FOSSE DU LABRADOR

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 

Cadre géologique du complexe carbonatitique du lac Castignon — Fosse du Labrador —

Cette étude s'est effectuée en coopération avec l'INRS – Géoressources

Serge Chevé



Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit soumis par l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction. Le manuscrit a cependant fait l'objet d'une lecture critique et de commentaires à l'auteur avant la remise de la version finale au ministère.

MB 93-64

1993



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Secteur des mines

RÉSUMÉ

Le complexe carbonatitique du Lac Castignon se compose de dykes, de filons-couches, de diatrèmes et de dépôts volcanoclastiques distribués sur une superficie d'environ 300 km² inscrite dans un quadrilatère délimité par les latitudes 56°18' et 56°35' et les longitudes 68°45' et 68°66' (feuillet SNRC 24C/7 et 24C/10). Une soixantaine de sites d'extension très variable ont été identifiés par Dimroth (1970a) et Dressler (1975, 1979) dans cette région. Une vingtaine de ces sites, les plus importants par leur extension et par la variété de leurs lithologies, font l'objet du présent rapport. Ces sites se répartissent spatialement dans deux contextes géologiques différents, soit la Formation pélitique autochtone de Savigny (secteurs des lacs Savigny et de la Brèche, au sud) et les formations para-autochtones du sous-groupe de Ferriman (secteurs des lacs de l'Hématite et de la Magnétite, au nord).

Dans les secteurs des lacs Sévigny et de la Brèche les roches du complexe se restreignent dans leur gisement à des dykes et filons-couches de carbonatite et d'ultramafite micacées massives et à des brèches de diatrème carbonatitiques. Dans ceux des lacs de l'Hématite et de la Magnétite des dépôts volcanoclastiques stratifiés carbonatitiques (tufs et sédiments tufacés) ou mélilititiques et des diatrèmes carbonatitiques les caractérisent.

Les diatrèmes contiennent d'abondants fragments de formation de fer et de chert de la Formation de Sokoman et, à un moindre degré de pélite de la Formation sous-jacente de Savigny. D'autre part, l'interstratification des dépôts volcanoclastiques dans les sédiments ferrifères témoigne d'un événement volcanique phréatomagmatique au cours de la sédimentation de la Formation de Sokoman. En conséquence, l'âge concordant U-Pb de 1880 ± 2 Ma enregistré sur un zircon millimétrique d'un dyke nourricier de carbonatite micacée à fluorite du secteur du lac de la Brèche date non seulement le complexe du Lac Castignon mais également la Formation de Sokoman.

Une quarantaine d'échantillons du complexe du Lac Castignon a été analysée pour les éléments majeurs et mineurs; vingt-deux (22) d'entre eux ont également été dosés pour les éléments des terres rares. Tant les éléments majeurs que les éléments mineurs et les éléments des

terres rares indiquent l'existence d'un continuum géochimique entre les différentes lithologies du complexe. Les analyses des roches massives autres que les carbonatites des diatrèmes montrent que, dans le clan des lamprophyres tel que défini par Rock (1987), ces lithologies s'apparentent à la branche des lamprophyres ultramafiques plutôt qu'à la branche des kimberlites.

Aucune concentration minérale d'importance économique n'a été identifiée au cours de nos travaux. Une paragenèse sulfurée restreinte (pyrite surtout, accessoirement chalcopyrite et pyrrhotite) généralement inférieure à 3% a été observée dans les roches mélilititiques. Une reconnaissance au scintillomètre aussi systématique que possible ne permet pas d'entrevoir des concentrations significatives de minéraux uranifères et/ou thorifères. Une investigation pour l'or et les éléments du groupe du platine ne permet pas non plus d'entrevoir un potentiel du complexe pour ces éléments précieux. Quant au diamant, la géochimie des faciès massifs fait du complexe du Lac Castignon un ensemble lithologique peu favorable à la lumière des caractéristiques géochimiques actuellement reconnues aux roches diamantifères que sont les kimberlites et les lamproïtes.

TABLE DES MATIÈRES

	page
RÉSUMÉ	i
LISTE DES FIGURES ET CARTES	v
LISTE DES TABLEAUX	ix
CHAPITRE I - INTRODUCTION	1
CHAPITRE II - CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL	4
LE SOUS-DOMAINÉ DU LAC DE L'HÉMATITE	5
Lithostratigraphie	5
Les Formations de Wishart et de Ruth	7
La Formation de Sokoman	7
La Formation de Menihek	9
Structure	11
LE SOUS-DOMAINÉ DU LAC LUCHÉ	11
LE SOUS-DOMAINÉ DU LAC SAVIGNY	13
CHAPITRE III - GÉOLOGIE DU COMPLEXE CARBONATITIQUE DU LAC	
CASTIGNON	16
DESCRIPTION GÉNÉRALE DES PRINCIPAUX SITES VISITÉS	16
Les dépôts de tufs mélilititiques à olivine	16
Les dépôts de brèches pyroclastiques, de tufs lapilliques et de tufs carbonatitiques	17
Les brèches de diatrème	21
Les dykes et filons-couches de carbonatite micacée	28
Les dépôts composites	34
CONSIDÉRATIONS STRATIGRAPHIQUES ET STRUCTURALES	51

	iv
CHAPITRE IV - PÉTROGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE	62
DESCRIPTION SOMMAIRE DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS	62
DISCUSSION DES SRÉSULTATS ANALYTIQUES	67
CHAPITRE V - ÉVALUATION MÉTALLOGÉNIQUE	78
RÉFÉRENCES	80
ANNEXE 1	82
ANNEXE 2	84

HORS TEXTE

Carte 1 : 50 000, feuille 1 de 1 :

Cadre géologique du complexe carbonatitique du lac Castignon - Fosse du Labrador -
SNRC 24c/07, 24c/10

LISTE DES FIGURES ET CARTES

	page
Figure 1 : Localisation de la région étudiée	2
Figure 2 : Discordance stratigraphique entre le sous-groupe de Pistolet et le sous-groupe de Ferriman entre les extrémités SW du lac Girafe et SE du lac de la Magnétite.	6
Figure 3 : Coupe stratigraphique à travers les roches ferrifères de la Formation de Sokoman à l'ouest et au sud du lac de l'Hématite (d'après H.E. Neal & Associates Ltd., 1977).	10
Figure 4 : Cisaillement mineur dans les tufs mélilititiques de la localité 1;	12
Figure 5 : Concrétion calcaireuse dans les siltites finement litées de la Formation de Savigny (NW de la localité 15).	14
Figure 6 : Tuf mélilititique à olivine massif (localité 1).	18
Figure 7 : Tuf mélilititique à olivine stratifié (localité 1)	18
Figure 8 : Tuf mélilititique à olivine stratifié (localité 1) : coupe sciée d'un échantillon	19
Figure 9 : Tuf mélilititique à olivine stratifié (localité 1 : rive occidentale de l'étroite presqu'île du lac de l'Hématite).	20
Figure 10 : Tuf mélilititique à olivine (localité 7).	20
Figure 11 : Brèche pyroclastique hétérolithique grossièrement stratifiée (localité 12, partie NW);	22
Figure 12 : Brèche pyroclastique hétérolithique grossièrement stratifiée	22
Figure 13 : Tuf carbonatitique grossièrement lité.	23
Figure 14 : Faisceaux de stratifications obliques dans un tuf carbonatitique fin.	23
Figure 15 : Brèche pyroclastique à fragments de chert rouge (niveau d'environ 20 cm d'épaisseur) interstratifiée dans des tufs carbonatitiques fins à grossiers;	24
Figure 16 : Stratifications obliques dans une couche décimétrique de tuf carbonatitique (localité 3).	24
Figure 17 : Chenal comblé par un tuf carbonatitique (avec stratifications obliques) dans une séquence de tufs mélilititiques très fins à laminations parallèles (localité 3)	25
Figure 18 : Brèche de diatrème carbonatitique (localité 12, partie W).	27

Figure 19 : Brèche de diatrème hétérolithique à ciment mixte de carbonatite et de poudre de roche ferrifère	29
Figure 20 : Carbonatite pauvre en fragments lithiques (matériel clair de la photographie) injectée au travers d'un lacs de veines irrégulières dans la brèche de diatrème fortement indurée de la première phase intrusive (localité 15, partie sud du diatrème principal).	29
Figure 21 : Carbonatite pauvre en fragments lithiques (< 10 %) intrusive au contact de la brèche de diatrème hétérolithique de première phase (en dehors de la photographie, à gauche) et de la brèche d'ardoise encaissante du diatrème principal de la localité 15	30
Figure 22 : Dyke de dolocarbonatite recoupant la brèche de diatrème hétérolithique de la localité 15	31
Figure 23 : Veine irrégulière d'ankérite spathique recoupant la brèche de diatrème hétérolithique de la localité 15	32
Figure 24 : Veines et veinules planaires de quartz ($\pm$ carbonate) recoupant la brèche de diatrème hétérolithique et des veines d'ankérite spathique de la localité 15 . .	32
Figure 25 : Expression en surface de veines de quartz $\pm$ carbonate planaires recoupant la brèche de diatrème hétérolithique de la première phase intrusive et la carbonatite pauvre en fragments lithiques qui l'injecte.	33
Figure 26 : Filon-couche de carbonatite massive (sous la tête du marteau) inséré parallèlement au litage des pélites de la Formation de Savigny.	35
Figure 27 : Filon-couche de carbonatite massive d'épaisseur métrique dans les pélites de la Formation de Savigny.	36
Figure 28 : Détail du contact à l'extrémité nord du filon-couche de la figure 27	37
Figure 29 : Contact contrôlé par le clivage de fracture S_1 entre un dyke de carbonatite micacée massive et les pélites finement laminées de la Formation de Savigny (localité 18, région centrale).	38
Figure 30 : Protubérance stratiforme métrique se dégageant de la bordure occidentale du dyke de carbonatite micacée massive de la localité 18	39
Figure 31 : Détail de la zone de trempe dans la carbonatite micacée au contact avec les pélites sous-jacentes de la Formation de Savigny.	40

Figure 32 : Niveau de tuf carbonatitique (strate d'environ 20 cm d'épaisseur à la base de la tête du marteau) interstratifié dans une brèche pyroclastique mal classée .	42
Figure 33 : Brèche de diatrème carbonatitique à fragments de quartzite blanc et de chert gris verdâtre (localité 14; diatrème illustré sur la figure 2).	42
Figure 34 : Diatrème carbonatitique recoupant les roches ferrifères de la Formation de Sokoman (localité 14).	43
Figure 35 : Brèche carbonatitique hétérolithique massive du centre du diatrème illustré à la figure 34 (localité 14).	44
Figure 36 : Détail de la brèche hétérolithique massive du diatrème de la localité 10	45
Figure 37 : Argilite et siltite ferrifères finement laminées de la localité 10.	45
Figure 38 : Dépôt de tuf mélilititique reposant en concordance sur des argilites et siltites ferrifères semblables à celles illustrées à la figure 37 (localité 10).	46
Figure 39 : Détail de la base du dépôt de tuf mélilititique de la figure 38	47
Figure 40 : Brèche pyroclastique carbonatitique massive riche en fragments de chert rouge (localité 10)	47
Figure 41 : Vue générale de la partie SE de la localité 12 (vue vers le SE).	48
Figure 42 : Stratifications obliques dans un tuf carbonatitique de la localité 12	48
Figure 43 : Coupe sciée d'un échantillon de tuf carbonatitique.	49
Figure 44 : Paroi exhumée subverticale (coin inférieur droit de la photographie) du contact intrusif du culot d'ultramafite massive dans les dépôts pyroclastiques stratifiés de la localité 12	50
Figure 45 : Fractures circulaires soulignant le contour du culot de roche ultramafique de la localité 12	50
Figure 46 : Tuf mélilititique grossier à ciment calcitique (lit d'environ 5 cm d'épaisseur en relief négatif) interstratifié dans une séquence de sédiments tuffacés mélilititiques finement laminés (localité 3).	52
Figure 47 : Contact concordant entre des roches ferrifères de la Formation de Sokoman et le sommet du niveau de tuf mélilititique de la localité 5.	53
Figure 48 : Litage du tuf mélilititique à proximité du contact illustré à la figure 47 (localité 5).	53

Figure 49 : Complexité des relations dyke - filon-couche postulées dans le sous-domaine du lac Savigny visualisées, à échelle réduite, sur la coupe sciée d'un échantillon de pélite finement laminée prélevé en bordure du dyke principal de la localité 18.	56
Figure 50 : Bloc de pélite plissée de la Formation de Savigny enchassé dans la brèche carbonatitique hétérolithique du diatrème principal de la localité 15.	57
Figure 51 : Clivage de fracture recoupant un fragment de pélite de la Formation de Savigny et la matrice carbonatitique encaissante du diatrème principal de la localité 15.	59
Figure 52 : Distribution des différentes unités du complexe dans le diagramme FEM-SAL-VOL de Dawson (1967).	68
Figure 53 : Distribution des faciès de carbonatite du complexe dans le diagramme MgO-CaO-FeO	69
Figure 54 : Distribution des faciès des roches massives du complexe dans le diagramme MgO-Al ₂ O ₃ -FeO*	70
Figure 55 : Distribution des faciès des roches massives du complexe dans le diagramme Sm-(La/Yb)	71
Figure 56 : Distribution des faciès des roches massives du complexe dans le diagramme K ₂ O-SiO ₂	72
Figure 57 : Profils des terres rares normalisées aux chondrites (Sun, 1962) des principales unités lithologiques du complexe du lac Castignon.	73
Figure 58 : Profil des terres rares normalisées aux chondrites (Sun, 1982) de l'échantillon d'ultramafite massive serpentinisée (tableau 4, n° 15) comparé à celui de la kimberlite moyenne de Muramatsu (1983).	75
Figure 59 : Profils des terres rares normalisées aux chondrites (Sun, 1982) des principales lithologies associées aux brèches de diatrème carbonatitiques du complexe du lac Castignon.	74
Carte (hors-texte) : Cadre géologique du complexe carbonatitique du lac Castignon	
Carte (hors-texte) : Localisation des échantillons	

LISTE DES TABLEAUX
(ANNEXE 2)

Tableau 1 : Liste et localisation des échantillons	83
Tableau 2 : Dosage des éléments majeurs en % poids	84
Tableau 3 : Dosage des éléments mineurs en ppm poids	85
Tableau 4 : Dosage des terres rares par activation neutronique exprimé en ppm poids . .	87
Tableau 5 : Dosage des éléments du groupe du platine et de l'or en ppb poids	88

CHAPITRE I - INTRODUCTION

Reconnu et décrit par Dimroth (1970a) au sud de la latitude 56°30', le complexe carbonatitique du lac Castignon a été prolongé vers le nord par Dressler (1972, 1979) au cours des travaux de cartographie géologique dans la région du lac Patu. Ainsi défini (figure 1), le complexe carbonatitique se compose de dykes, de filons-couches, de diatrèmes et de dépôts volcanoclastiques distribués dans une région d'environ 300 km² limitée par les longitudes 68°45' et 68°66' et les latitudes 56°18' et 56°35' (feuilles SNRC 24 C/7 et 24 C/10). Une soixantaine de sites d'extension très variable ont été identifiés par Dimroth et Dressler dans cette région. Quelques pointements sont présents dans le voisinage immédiat, au sud-est du lac Goethite (68°45'W/56°12'N et 68°52'W/56°14'N) et dans le secteur du lac La Lande (69°23'W/57°03'N). Trois aires d'affleurement de lamprophyres situées à une dizaine de kilomètres au nord du lac de l'Hématite (est du lac sur les Montagnes, sud et est du lac Edgar) sont également assignées par Dressler (1975, 1979) au complexe carbonatitique.

Dans la vallée de Mistamisk-Romanet, Dimroth (1978, carte 1851) identifie sur les rives du lac Plissé (68°03'W/56°24'30"N) une masse ovoïde de meimechite d'environ 300 m de long et 100 m de large, qu'il rattache au magmatisme du complexe du lac Castignon. La visite des deux principaux pointements de cette masse et l'examen pétrographique des échantillons prélevés ne nous permettent pas de soutenir cette assertion. Il s'agit d'une petite masse de gabbro à grain fin qui doit sa coloration vert foncé, très sombre et noirâtre même en quelques endroits, à un intense développement de biotite verte dans les interstices de la trame feldspathique intersertale.

Deux objectifs sous-tendent nos travaux sur le complexe carbonatitique du lac Castignon. Le premier d'ordre stratigraphique vise à déterminer si celui-ci est entièrement ou partiellement préorogénique (Dressler, 1979) ou post-orogénique (Dimroth, 1970a, 1978). Le second objectif d'ordre métallogénique vise à établir si le cortège de roches du complexe carbonatitique présente un potentiel métallifère direct ou indirect. En complémentarité avec les travaux gîtologiques menés dans la région des lacs Minowean et du Portage (Brouillette 1989), ces travaux contribuent à la connaissance métallogénique de la marge occidentale de la zone centrale-nord de la Fosse du Labrador.

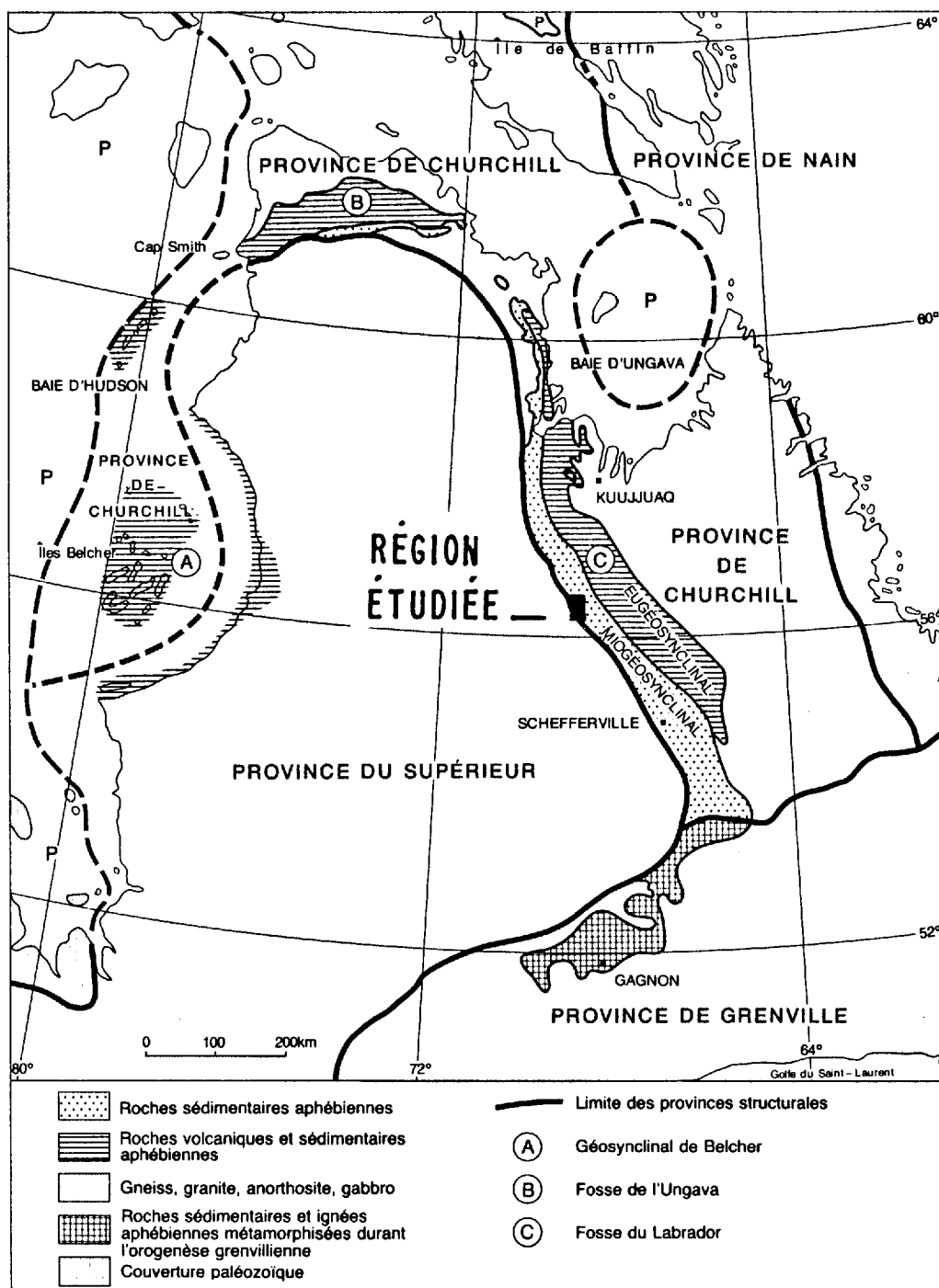


Figure 1 : Localisation de la région étudiée

Vingt sites ont retenu notre attention. Ces sites ont été choisis dans deux domaines lithotectoniques différents, soit le domaine autochtone du lac Savigny (secteur des lacs Savigny et de la Brèche) et le domaine para-autochtone du lac de l'Hématite (secteur des lacs de l'Hématite et de la Magnétite). Sur ces sites, en fonction de la densité des aires d'affleurement, nous avons exécuté des travaux de cartographie détaillés ou des travaux de reconnaissance qui, dans les deux cas, ont été accompagnés d'un échantillonnage systématique des différentes lithologies exposées. Le rapport comprend une description pétrographique de ces échantillons et une discussion de la signification pétrochimique des résultats analytiques.

CHAPITRE II - CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

Le complexe carbonatitique du Lac Castignon appartient à la zone miogéosynclinale de la Fosse du Labrador (Dimroth, 1970b). Dans la zone centrale nord, selon les divisions lithotectoniques de Le Gallais et Lavoie (1982), il appartient plus spécifiquement au domaine occidental autochtone.

Le domaine occidental autochtone expose des sédiments du premier et du second cycle sédimentaire du Supergroupe de Kaniapiskau (Dimroth, 1970b; Wardle *et al.*, 1990). Ces sédiments reposent en discordance sur le soubassement gneissique et granitique de la province du Supérieur.

Le domaine occidental a constitué un domaine relativement stable au cours de la sédimentation et des phases de déformation orogéniques. Toutefois quelques décollements sont présents localement entre le socle et la couverture sédimentaire. D'autre part des déformations plicatives de plus en plus serrées accompagnées de failles inverses et de zones de chevauchements mineurs se développent à l'est de ce domaine, au front du domaine central de chevauchement (Le Gallais et Lavoie, 1982).

Des lambeaux de roches sédimentaires clastiques fluviatiles (Formation de Sakami; Clark, 1984) témoignent, dans la région du lac Cambrien, d'instabilités tectoniques synsédimentaires et post-sédimentaires locales. L'épaisse séquence sédimentaire identifiée dans ces lambeaux résulterait, en effet, du comblement de dépressions reliées à des structures ENE en horsts et grabens, approximativement perpendiculaires à la direction générale de la Fosse du Labrador. Ces structures trouvent leurs prolongements au NW du lac Castignon. Dans cette région qui correspond également à l'aire de développement du complexe carbonatitique du lac Castignon, la réjuvenation des failles bordières des horsts et des grabens en des failles inverses ou de chevauchement permet de délimiter trois sous-domaines lithotectoniques (carte hors-texte). Du nord au sud, nous identifions les sous-domaines du lac de l'Hématite, du lac Luché et du lac Savigny.

LE SOUS-DOMAINE DU LAC DE L'HÉMATITE

Le sous-domaine du lac de l'Hématite expose essentiellement les lithologies du second cycle sédimentaire tel que défini par Dimroth (1970b). Ces lithologies qui définissent le sous-groupe de Ferriman et la Formation de Menihek reposent, à l'ouest, en discordance sur le socle granitique ou sur les sédiments clastiques fluviaux que Dimroth (1978) assigne à la Formation de Chakonipau et que Clark (1984) et Clark *et al.* (1990) intègrent plutôt à la Formation de Sakami. À l'est, entre les extrémités SW du lac Girafe et SE du lac de la Magnétite, le sous-groupe de Ferriman est en discordance sur les Formations d'Alder et d'Uvé (figure 2).

Lithostratigraphie

Les formations de fer du sous-groupe de Ferriman et plus particulièrement de la Formation de Sokoman, constituent, dans la région du lac de l'Hématite, un attrait pour la recherche de minerai de fer "tout-venant" depuis la fin des années 1940. Les travaux d'exploration menés depuis cette période ont contribué, avec les travaux de cartographie de Dressler (1972, 1973, 1979), à une connaissance détaillée de la stratigraphie et du cadre tectonique régional. La figure 3 illustre les variations lithologiques enregistrées au sud et à l'ouest du lac de l'Hématite par Black (1966) et par H.E. Neal & Associates Ltd. (1977) dans leur mandat d'évaluation de la propriété de la Québec Ungava Mining Company. Les sections présentées s'appuient sur des relevés géologiques et magnétiques détaillés (1 : 12 000 et 1 : 6 000) et sur 55 forages verticaux totalisant 4476 m (H.E. Neal & Associates Ltd., 1977). Une brève description des assemblages lithologiques du sous-groupe de Ferriman basée sur ces travaux et ceux de Dressler (1979) est présentée dans les paragraphes qui suivent. Nous référons le lecteur aux rapports géologiques de Dimroth (1978) et de Dressler (1979) pour des descriptions pétrographiques et minéralogiques plus élaborées.

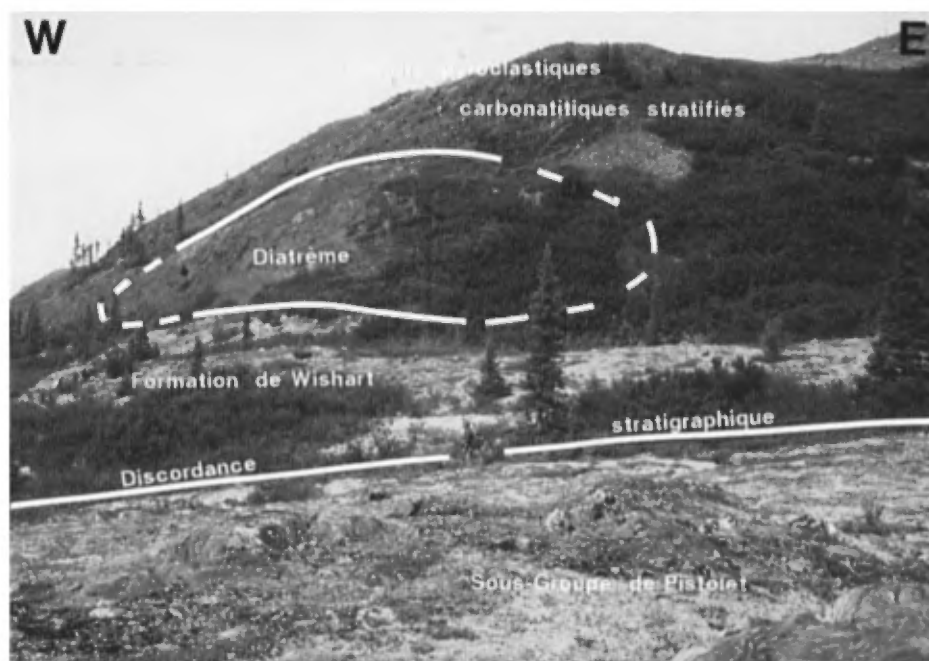


Figure 2 : Discordance stratigraphique entre le sous-groupe de Pistolet et le sous-groupe de Ferriman entre les extrémités SW du lac Girafe et SE du lac de la Magnétite. De la dolomie et des grès dolomitiques du sous-groupe de Pistolet affleurent au premier plan (S_0 : 221/31). Un grès conglomératique à grains de quartz et un quartzite de la Formation de Wishart (S_0 : 330/20) sont exposés au second plan. La colline en arrière plan expose sur son flanc gauche (SW) un des deux diatrèmes de la localité 14 (cf. figure 33) et, à son sommet, des dépôts pyroclastiques carbonatitiques stratifiés (cf. figure 32). Vue vers le nord.

Les Formations de Wishart et de Ruth

La Formation de Wishart, d'une dizaine de mètres d'épaisseur, constitue la base du sous-groupe de Ferriman. Elle consiste en une unité inférieure de quartzite blanc, gris et gris brun et de grès dolomitique chamois et en une unité supérieure de quartzite massif vitreux brun rougeâtre. Au SE du lac de la Magnétite (sud de la localité 14), un conglomérat gréseux à granules et cailloux de quartz, accessoirement de feldspath et de fragments pélitiques caractérise la base de la Formation de Wishart; ce faciès est à cet endroit sous-jacent à un quartzite massif blanc.

La Formation de Ruth s'intercale, entre les Formations de Wishart au-dessous, et de Sokoman, au-dessus. Elle consiste en deux membres d'argilite. Le membre inférieur est représenté par une roche argileuse gris foncé à patine rouille, massive à ardoisière. Une argilite brunâtre, finement laminée, massive à fissile caractérise le membre supérieur. L'épaisseur totale de la Formation de Ruth est d'une dizaine de mètres.

La Formation de Sokoman

La Formation de Sokoman est composée d'une roche ferrifère essentiellement dépourvue de matériel terrigène. Cinq unités lithologiques majeures caractérisent cette formation. De la base vers le sommet, ces unités définies par Black (1966) et H.E. Neal & Associates Ltd. (1977) exposent un premier niveau de jaspilite à hématite, des roches ferrifères cherteuses métalliques, un second niveau de jaspilite à hématite, des roches ferrifères cherteuses à magnétite et des roches ferrifères cherteuses à carbonate⁽¹⁾. L'épaisseur totale est estimée à environ 375 m.

L'unité inférieure de jaspilite à hématite est caractérisée par une roche rouge à brun rougeâtre composée de strates finement granulaires ou oolitiques très riches en hématite séparées par des lentilles ou des lits peu épais de jaspe contenant de l'hématite disséminée. Une épaisseur d'environ 23 m lui est assignée au NW du lac Décembre.

⁽¹⁾ Le nom des unités respecte la terminologie de Black (1966) et de H.E. Neal & Associates Ltd. (1977).

L'unité de roche ferrifère cherteuse métallique expose une séquence d'environ 90 m de puissance de roche grise à patine rouille. Massive ou en bancs épais, cette roche se caractérise par des lamines ou des rubanements de magnétite et d'hématite bleuté qui enserrent des couches ou des lentilles de chert⁽²⁾ et de jaspe. Le contenu en magnétite oscille entre 5 et 25 %. Des strates centimétriques éparses de carbonate sont distribuées dans cette unité.

L'unité supérieure de jaspilite à hématite est formée de lits d'hématite massive et à grain fin séparés par des strates irrégulières et des lentilles de jaspe. Le jaspe rouge à gris rougeâtre est à grain fin mais des variétés oolitiques ou pisolitiques sont également présentes.

L'unité supérieure de jaspilite à hématite n'est pas continue. D'une puissance de 20 à 30 m aux lacs Décembre et Blackie, elle est absente au sud du lac de l'Hématite. Ses contacts avec les unités inférieures et supérieures sont généralement distincts. À l'ouest du lac Décembre, elle est séparée de l'unité cherteuse métallique par une unité mineure de transition d'environ 5 m d'épaisseur. Cette dernière, **l'unité de jaspilite à carbonate**, consiste en une séquence basale de chert et de jaspe massifs à litage diffus et texture oolitique partiellement préservée et, en une séquence sommitale où des strates épaisses de chert et de jaspe alternent avec des lentilles de chert et de carbonate ulcérées en surface de petits trous de dissolution.

L'unité de roches ferrifères cherteuses à magnétite est l'unité qui, dans la région du lac de l'Hématite, présente le potentiel en fer le plus important de la Formation de Sokoman. Il s'agit d'une unité finement litée qui se compose de lits et de lentilles de chert vert à noir séparés par des couches irrégulières et diffuses de magnétite à grain fin. La magnétite qui constitue 20 à 26 % de la roche est également présente à l'état disséminé dans le chert. L'hématite (30 à 35 %) offre les mêmes habitus. Les carbonates sont peu abondants; quelques lamines et fines strates sont distribuées dans l'unité. Ils se manifestent également sous forme de rosettes poeciloblastiques disséminées dans le chert.

⁽²⁾ Neal & Associates Ltd. (1977) utilisent le mot chert pour les roches siliceuses cryptocristallines de toute couleur à l'exclusion de celles dans les nuances de rouge à violet pour lesquelles le terme jaspe est employé. Dans les roches ferrifères de la Formation de Sokoman les cherts sont communément gris ou verts, localement noirs.

L'épaisseur de l'unité de roches ferrifères cherteuses à magnétite varie entre 35 et 75 m avec une valeur moyenne de 50 m. Au lac Blackie et localement au lac Décembre elle est séparée de l'unité supérieure par une unité mineure d'une trentaine de mètres d'épaisseur maximale de cherts minces appauvris en magnétite.

L'unité de roches ferrifères cherteuses à carbonate occupe le sommet de la Formation de Sokoman avec une puissance estimée de l'ordre de 150 à 180 m. Elle consiste en lits épais de chert gris ou verdâtre en cassure fraîche et brun rouille en surface altérée. Les carbonates (sidérite surtout, ankérite) manifestent leur présence par des lentilles centimétriques et des rosettes poeciloblastiques beiges à brunâtres. Leur altération superficielle confère à ces roches ferrifères une surface irrégulière caractéristique. Magnétite et hématite sont accessoires; des enrichissements locaux progressifs sont toutefois observés à l'approche du contact inférieur avec l'unité de roches ferrifères cherteuses à magnétite.

Des tufs mélilititiques à olivine affleurent en de nombreux endroits du sous-domaine du lac de l'Hématite. Interceptés par forages (H.E. Neal & Associates Ltd., 1977), ils offrent une puissance qui varie entre 15 et 95 m. Alliés aux renseignements fournis par la cartographie détaillée et les sondages de la Québec Ungava Mining Company (figure 3), nos observations nous conduisent à considérer ces tufs comme une partie intégrante de la Formation de Sokoman. Constituant également des produits volcanoclastiques liés au développement du complexe carbonatitique du lac Castignon, le mode de gisement de ses roches est discuté au chapitre III.

La Formation de Menihek

La Formation de Menihek est composée de siltite brune, de grès fin et d'ardoise gris clair à noire finement litée. En dehors des axes de plis, le litage et la fissilité de la roche sont généralement parallèles. Aux quelques endroits où il a été observé, le contact inférieur avec la Formation de Sokoman est très net (H.E. Neal & Associates Ltd., 1977). Au NW du lac de l'Hématite, l'épaisseur de la Formation de Menihek est évaluée à plus de 180 m. Une épaisseur probable de 300 à 400 m est estimée par Dressler (1979) dans la partie septentrionale de sa région. Toutefois, la Formation de Menihek s'étend nettement au-delà de 57°15'N de latitude;

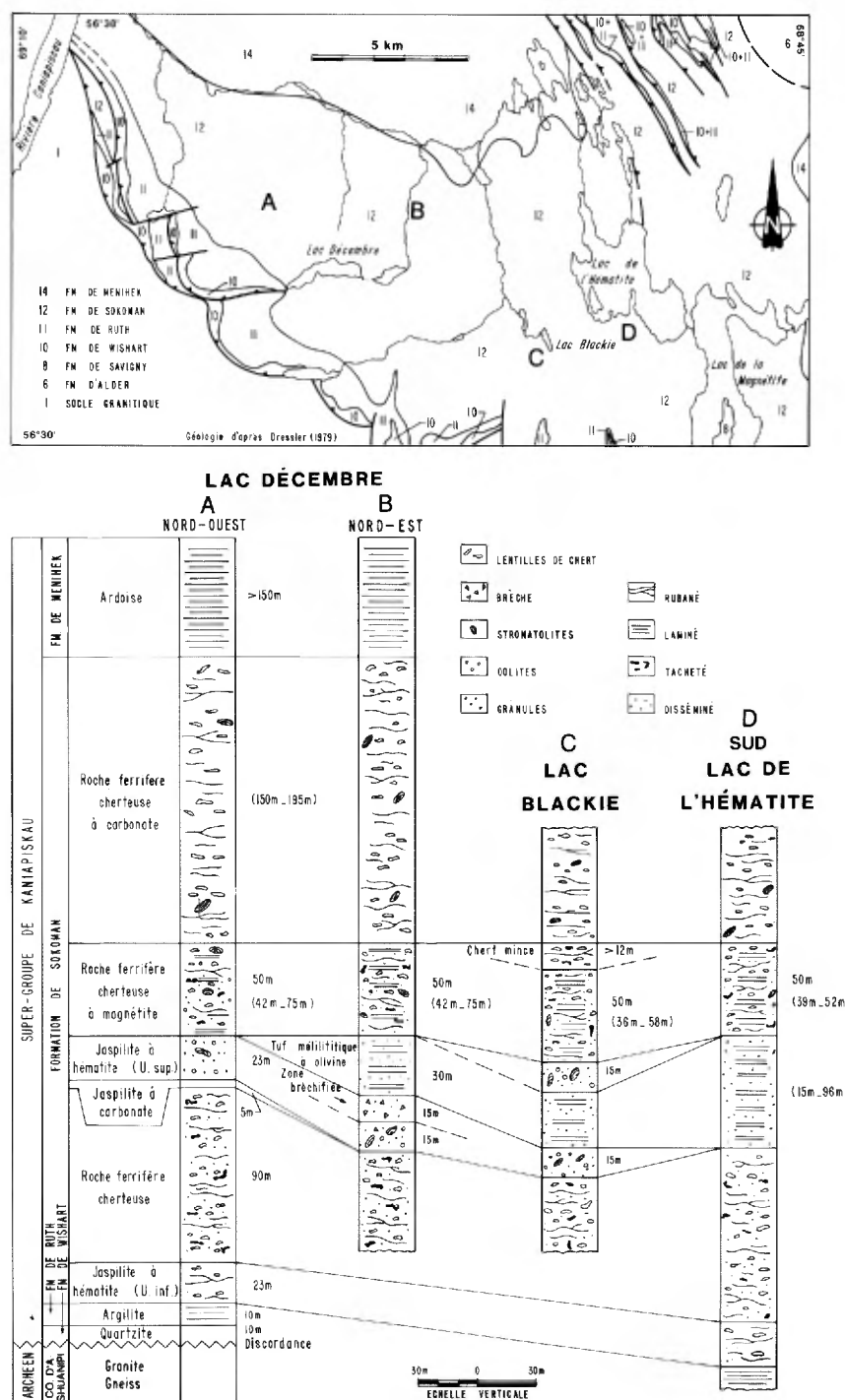


Figure 3 : Coupe stratigraphique à travers les roches ferrifères de la Formation de Sokoman à l'ouest et au sud du lac de l'Hématite (d'après H.E. Neal & Associates Ltd., 1977).

dans ces régions, une discordance stratigraphique la sépare de la Formation de Sokoman (Bergeron, 1954; Fahrig, 1957; Clark, 1977).

Structure

Les différentes formations de la région du lac de l'Hématite sont empreintes de déformations plicatives d'amplitudes restreintes qui s'atténuent progressivement vers l'ouest. La partie ouest du lac de l'Hématite s'inscrit dans le prolongement SE du grand synclinal ouvert défini au NW dans la Formation de Menihek. Cette continuité structurale s'accompagne d'une légère virgation des structures qui suit l'ouverture du synclinal vers le nord-ouest.

Dans la région du lac de l'Hématite, les plis parasites de la structure synclinale principale sont asymétriques. De longueur d'onde décamétrique à hectométrique et d'amplitude métrique à décamétrique, ces plis secondaires sont déjetés ou faiblement déversés vers l'ouest. Des failles et des cisaillements inverses affectent en plusieurs endroits leurs flancs courts. Ces discontinuités sont particulièrement bien développées dans les niveaux de tufs mélilititiques à olivine serpentinisés des localités 1 et 3 (figure 4). Les stries de glissement qui les accompagnent viennent à l'appui d'un transport tectonique régional vers le sud-ouest.

LE SOUS-DOMAINES DU LAC LUCHÉ

Le sous-domaine du lac Luché apparaît comme un bloc orienté ENE-WSW d'environ 3 km de large partiellement rattaché à son extrémité NE au sous-domaine du lac de l'Hématite (carte hors-texte).

Selon Dimroth (1978) deux discordances stratigraphiques caractérisent le sous-domaine du lac Luché. La première marque le dépôt d'arkose, de quartzite et de siltite rouge assigné au sous-groupe de Pistolet (plus probablement à la Formation d'Alder) sur le socle granitique. La seconde amène en recouvrement discordant les formations du sous-groupe de Ferriman sur les formations pélitiques, gréseuses et dolomitiques du faciès nord-ouest du sous-groupe de Pistolet.

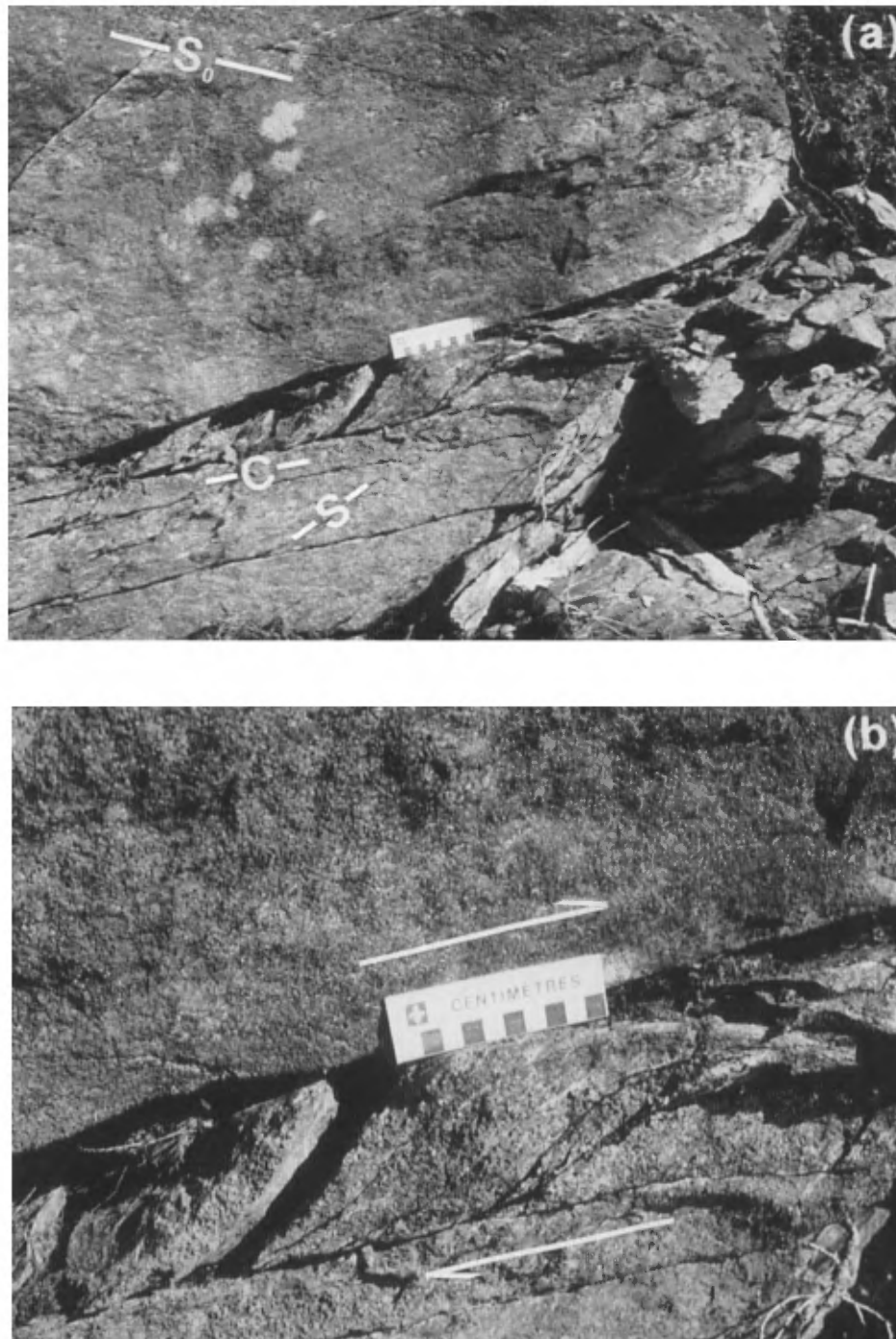


Figure 4 : Cisaillement mineur dans les tufs mélilititiques de la localité 1; (a) Section subverticale orientée approximativement NE (gauche)-SW (droite) montrant les relations entre S_0 (coin supérieur gauche) et les structures C-S de la partie inférieure de l'affleurement. (b) Détail de la zone centrale de la section illustrée en (a); les attitudes des plans C et S sont respectivement $340^\circ/25^\circ$ et $338^\circ/45^\circ$; leurs relations réciproques indiquent un mouvement inverse et un transport tectonique vers le SW. Noter la forme sigmoïde effilée des microlithons résultant d'un glissement tardif entre deux plans C.

En se basant sur ses travaux de cartographie dans la région du lac Cambrien, Clark (1984) propose une interprétation lithostratigraphique différente à l'extrémité ouest du sous-domaine du lac Luché. Celle-ci remet en question l'existence, dans cette région, de la première discordance stratigraphique. En effet, Clark (1984) considère les bandes de granite porphyrique rose cisailé, le socle granitique selon Dimroth (1978), comme une séquence de microconglomérat, de conglomérat et de grès arkosiques qu'il corrèle avec la Formation de Chakonipau. Il interprète en outre les dépôts sédimentaires assignés par Dimroth (1978) au sous-groupe de Pistolet comme une interstratification de roches typiques des Formations de Chakonipau et de Portage.

Un patron de déformations plicatives NNE oblique sur le patron NNW de la région du lac de l'Hématite constitue une autre particularité inhérente au sous-domaine du lac Luché. Ces singularités stratigraphiques et tectoniques permettent d'entrevoir le bloc du lac Luché comme un compartiment partiellement exhaussé en bordure d'un horst. L'activité tectonique associée à cette structure est postérieure au dépôt de la Formation de Portage (Clark, 1984) ou des Formations d'Alder-Uvé (Dimroth, 1978) mais antérieure à celui de la Formation de Wishart. Postérieurement à la sédimentation du sous-groupe de Ferriman, les failles bordières de ce compartiment ont guidé les déformations compressives; elles ont été réjuvenées en des failles inverses.

LE SOUS-DOMAINES DU LAC SAVIGNY

Lithologiquement le sous-domaine du lac Savigny est le plus monotone des trois sous-domaines sur lesquels se distribuent les différents éléments du complexe carbonatitique du Lac Castignon (carte hors-texte).

La Formation de Savigny composée de siltites grises finement litées et laminées occupe la majorité des terrains du sous-domaine. Quelques concrétions calcareuses à structure radiée ont été observées dans ces sédiments dans les secteurs des lacs Savigny et de la Brèche (figure 5). Les relations stratigraphiques observées par Dimroth (1978), au sud, dans la région du lac Pistolet pointent vers des relations conformes avec la Formation de Hautes-Chutes sous-jacente. Dans



Figure 5 : Concrétion calcaireuse dans les siltites finement litées de la Formation de Savigny (NW de la localité 15). Noter l'étirement de la concrétion suivant S_1 (subvertical) et son impact local sur l'attitude de la foliation. Les relations S_0 - S_1 mettent en évidence une structure anticlinale à droite de la photographie.

le bassin du lac Savigny, Dimroth (1978) estime à plus de 600 m l'épaisseur de la Formation de Savigny.

À la faveur d'une structure en bassin mineure, affleurent dans la région du lac Goethite (SW du lac Savigny) les témoins du recouvrement en discordance de la Formation de Savigny par les lithologies du sous-groupe de Ferriman. De tels témoins permettent de supposer que le sous-domaine du lac Savigny a constitué en totalité ou en partie un site de dépôt des sédiments du deuxième cycle sédimentaire de la Fosse du Labrador.

La disparité des affleurements dans cette région profondément affectée par l'érosion glaciaire du Pléistocène ne rend pas compte du style tectonique de façon aussi précise que dans le sous-domaine du lac de l'Hématite. Toutefois, les informations recueillies dans les secteurs des lacs Savigny et de la Brèche traduisent les effets d'un plissement d'axe sub-horizontale de faible amplitude et de longueur d'onde hectométrique déjeté vers l'ouest. Une virgation d'environ 25° affecte le plan axial S_1 de ces structures plicatives entre les localités 17, 18 et 19 (S_1 : 339/68) et la localité 20 (S_1 : 003/82). Un failage inverse affecte localement le flanc court des plis; les stries de glissement qu'il porte corroborent le transport tectonique vers le SW observé au lac de l'Hématite.

CHAPITRE III - GÉOLOGIE DU COMPLEXE CARBONATITIQUE DU LAC CASTIGNON

DESCRIPTION GÉNÉRALE DES PRINCIPAUX SITES VISITÉS

La localisation et l'identification des sites visités apparaissent sur la carte jointe en annexe au présent rapport.

Sur la base des principales caractéristiques pétrographiques mégascopiques des lithologies rencontrées et de l'organisation de ces lithologies, cinq types de gisement ont été identifiés dans les roches du complexe du lac Castignon. Ce sont :

- 1- les dépôts de tufs mélilititiques à olivine;
- 2- les dépôts de brèches pyroclastiques, de tufs lapilliques et de tufs carbonatitiques;
- 3- les brèches de diatrème;
- 4- les dykes et filons-couches de carbonatite micacées;
- 5- les dépôts composites.

Les dépôts de tufs mélilititiques à olivine

Les dépôts de tufs mélilititiques à olivine caractérisent les localités 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 11 et en partie les localités 10 et 12.

Les tufs mélilititiques à olivine sont des roches gris verdâtre très foncé à noires composées de fragments équidimensionnels sub-anguleux à arrondis cimentés par de la calcite spathique ou englobés dans une matrice serpentineuse. La taille des fragments varie de 1 à 5 mm.

Différentes structures internes apparaissent à l'intérieur des dépôts de tufs mélilititiques à olivine suivant l'empilement des fragments et la nature du matériel interstitiel. Une structure massive homogène caractérise les dépôts où les fragments s'empilent suivant un patron serré et où le matériel interstitiel est essentiellement de composition chloriteuse et/ou serpentineuse. Des

fragments de formation de fer (chert rouge et roches ferrifères surtout) accompagnent généralement ces dépôts (figure 6); leur abondance est restreinte (< 10 %) et leur distribution à l'intérieur du dépôt aléatoire. Une structure stratifiée fruste à très distincte (figure 7) se développe dans les tufs où les fragments adoptent un patron d'empilement lâche et où le matériel interstitiel est dominé par la calcite spathique. Dans ce faciès, la stratification résulte d'une variation de taille et d'abondance des fragments de mélilitite à olivine et de fluctuations dans la composition du matériel interstitiel (figure 8). De façon générale, les strates à fragments grossiers (> 4 mm de diamètre) ont un empilement lâche et un ciment de calcite spathique alors que les strates à fragments fins et moyens (1 à 4 mm de diamètre) ont un empilement plus dense et une matrice calcitique et/ou serpentineuse. Exception faite de la localité 11, un litage parallèle centimétrique a été observé en de nombreux endroits à chacune des localités où des dépôts de tufs mélilititiques à olivine ont été identifiés.

Les contacts conformes observés aux localités 4, 5, 6 et 12 entre les tufs mélilititiques stratifiés et les roches sédimentaires adjacentes permettent de valider l'ensemble des autres observations et de conclure à la conformité générale des dépôts de tufs dans les roches ferrifères de la Formation de Sokoman. Des stratifications obliques affectent quelques strates décimétriques de tufs sur la rive occidentale de la presqu'île de la localité 1 (figure 9); un tuf très fin et serpentineux constitue le matériel interstrate sur quelques millimètres à quelques centimètres d'épaisseur. Ce même matériel souligne également les feuillets obliques en des dépôts d'épaisseur millimétrique. Enfin, deux affleurements, l'un à la localité 1, l'autre à la localité 8 révèlent des structures en chenal (figure 10).

Les dépôts de brèches pyroclastiques, de tufs lapilliques et de tufs carbonatitiques

Des dépôts de brèches pyroclastiques, de tufs lapilliques et/ou de tufs carbonatitiques sont exposés aux localités 8, 9, 10, 12 et 14.

Les brèches pyroclastiques apparaissent en des dépôts grossièrement stratifiés dont l'épaisseur totale n'excède pas quelques décamètres. La brèche est hétérolithique et contient plus



Figure 6 : Tuf mélilititique à olivine massif (localité 1). Noter l'aspect granuleux de la surface dû à l'érosion différentielle des fragments mélilititiques (en relief positif) et de la matrice serpentineuse (en relief négatif). Présence dans le champ de la photographie d'un fragment de roche ferrifère à magnétite et de quelques fragments sombres de matériel chlorito-serpentineux (Se).



Figure 7 : Tuf mélilititique à olivine stratifié (localité 1) : rive occidentale de l'étréite presque île du lac de l'Hématite). La stratification est mise en évidence par la différence d'érosion entre les lits grossiers à ciment calcitique et les lits fins à ciment serpentineux. L'échelle est approximative pour le centre de la photographie.



Figure 8 : Tuf mélilititique à olivine stratifié (localité 1) : coupe sciée d'un échantillon provenant de la partie inférieure droite de la figure 7. La stratification est révélée par la variation de taille et d'abondance des fragments de mélilitite à olivine et par la variation de composition du matériel interstitiel: calcite (gris blanc) dans les strates grossières, serpentine $\pm$ chlorite dans le matériel interstrate à grain fin. Noter la présence sur l'échantillon de deux strates granoclassées (granoclassement positif souligné par des flèches).

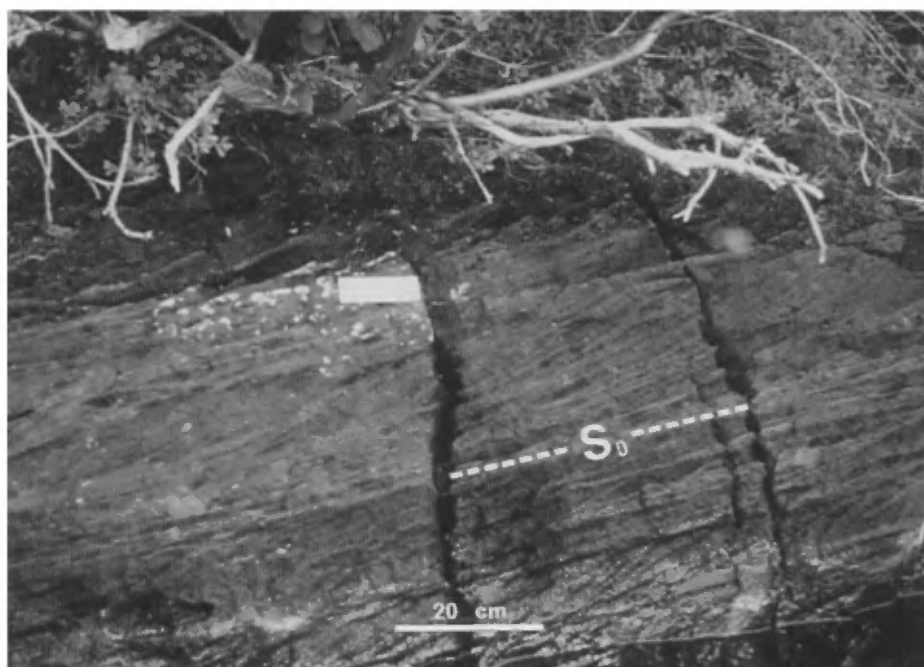


Figure 9 : Tuf mélilititique à olivine stratifié (localité 1 : rive occidentale de l'étroite presqu'île du lac de l'Hématite). Stratifications obliques dans quelques strates décimétriques de tuf mélilititique fin à matrice essentiellement serpentineuse.

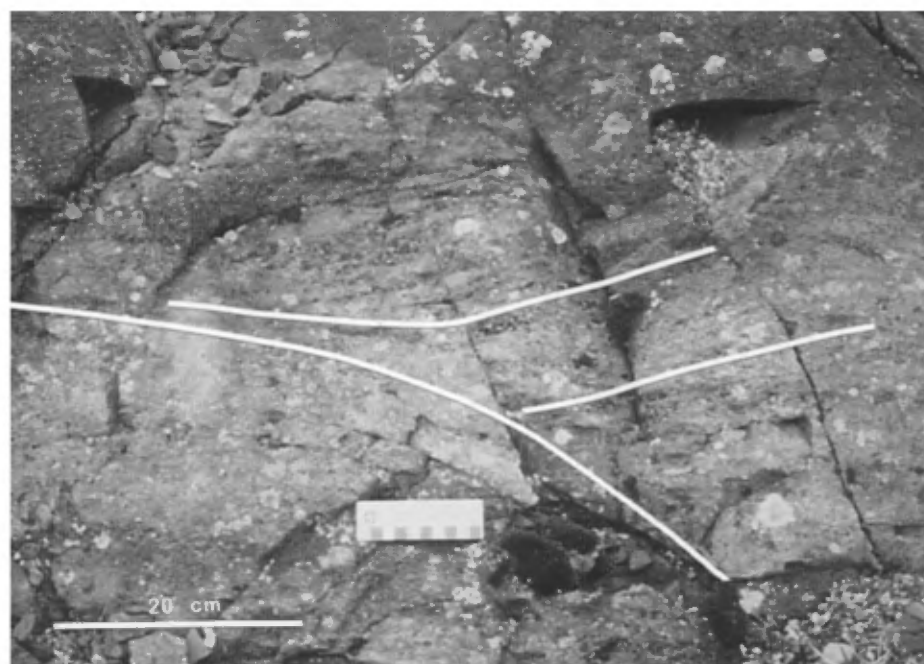


Figure 10 : Tuf mélilititique à olivine (localité 7). Stratifications entrecroisées frustes soulignées par l'érosion préférentielle du ciment calcitique des lits de tuf grossier: une polarité WSW (vers le bas de la photo) est indiquée par ces structures. L'entrecroisement des principales strates repères est accentué par un trait continu sur la photographie.

de 50 % de fragments de diamètre supérieur à 2 mm dont plus de la moitié excède 6 cm; certains atteignent quelques décimètres, voir un mètre. Les fragments de chert rouge sont les plus abondants (figure 11). Des fragments de carbonatite, de shale, de siltstone, de quartzite et de quartz les accompagnent. Le liant carbonaté est parsemé d'éléments lithiques millimétriques et de poudre de roche. Des stratifications obliques majeures de portée plurimétrique caractérisent localement les brèches pyroclastiques de la localité 12 (figure 12).

Abstraction faite de la taille des éléments, les tufs lapilliques présentent les mêmes caractéristiques pétrographiques que les brèches pyroclastiques qu'ils accompagnent dans leur dépôt. À la différence de ces dernières toutefois, ils apparaissent généralement bien stratifiés et leur intercalation en bancs décimétriques dans les pointements de brèches constitue un critère important dans l'identification des brèches pyroclastiques.

Les tufs carbonatitiques ont un développement limité. Ils représentent un terme extrême dans le continuum des dépôts pyroclastiques où ils apparaissent en des strates centimétriques à décimétriques (figure 13). La plus importante séquence affleure à la localité 12 sur une dizaine de mètres de puissance. Des faisceaux de stratifications obliques caractérisent ce dépôt dans lequel s'interstratifient quelques lits centimétriques de jaspe (figure 14) et d'argilite rouge et quelques niveaux décimétriques de tufs lapilliques ou de brèches pyroclastiques (figure 15). Quelques niveaux décimétriques de tufs carbonatitiques sont également présents au sommet de la séquence de tufs mélilititiques de la localité 3 (figure 16). Sur un des pointements de cette dernière localité ils comblent un chenal d'environ 2 m de longueur et 15 cm de profondeur (figure 17) développé dans une séquence de tufs mélilititiques très fins à laminations parallèles.

Les brèches de diatrème

Les brèches de diatrème affleurent aux localités 10, 12, 13, 14 et 15. Leur aire d'exposition est variable. Toutefois, hormis le corps principal de la localité 15, il s'agit de culots plus ou moins circulaires de quelques décamètres à quelques hectomètres de diamètre recoupant subverticalement les séquences sédimentaires encaissantes (Formations de Savigny, de Ruth ou



Figure 11 : Brèche pyroclastique hétérolithique grossièrement stratifiée (localité 12, partie NW); des fragments de chert (rouge surtout et gris verdâtre) constituent l'essentiel des éléments figurés de la brèche. La hauteur du carnet de note au pied de l'affleurement est d'environ 18 cm.



Figure 12 : Brèche pyroclastique hétérolithique grossièrement stratifiée montrant l'amorce de stratifications obliques à portée plurimétrique dans un niveau carbonatitique à petits fragments (localité 12; cf. figure 41).



Figure 13 : Tuf carbonatitique grossièrement lité. Quelques passées riches en fragments centimétriques de chert rouge soulignent le litage (localité 10).



Figure 14 : Faisceaux de stratifications obliques dans un tuf carbonatitique fin. Dans la partie supérieure de l'affleurement, noter la présence d'une strate lenticulaire de chert rouge sectionnée abruptement par une faille mineure subverticale (localité 12, flanc SW de la colline illustrée à la figure 41).



Figure 15 : Brèche pyroclastique à fragments de chert rouge (niveau d'environ 20 cm d'épaisseur) interstratifiée dans des tufs carbonatitiques fins à grossiers; la tête du marteau repose sur une strate centimétrique d'argilite rouge fortement indurée (localité 12, flanc SW de la colline illustrée à la figure 41).

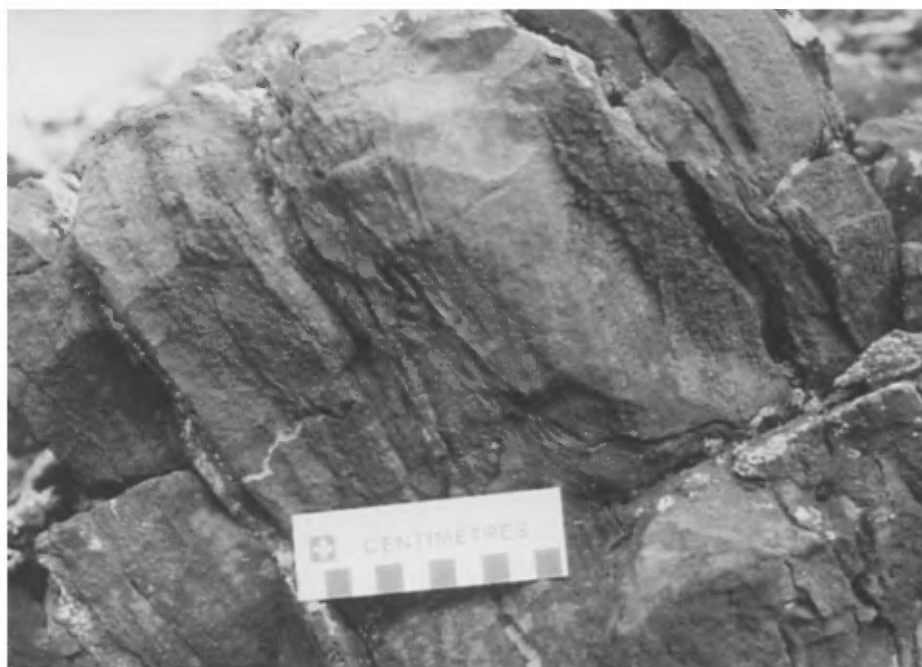


Figure 16 : Stratifications obliques dans une couche décimétrique de tuf carbonatitique (localité 3). Une lamination parallèle caractérise les strates sous- et sus-jacentes (la polarité indiquée par les stratifications obliques est vers le coin supérieur droit de la photo).



Figure 17 : Chenal comblé par un tuf carbonatitique (avec stratifications obliques) dans une séquence de tufs mélilititiques très fins à laminations parallèles (localité 3). Longueur totale de l'échelle = 10 cm; graduation centimétrique.

de Sokoman) ou les dépôts de brèches pyroclastiques et de tufs du complexe carbonatitique même.

Les diatrèmes des localités 10, 12, 13 et 14

Les brèches de diatrème sont des roches massives fortement indurées contenant généralement plus de 50 % de fragments pluricentimétriques à décimétriques d'origine diverse mais provenant en majorité des lithologies de la Formation de Sokoman. Aucun alignement ni orientation préférentielle n'a été décelé dans ces roches. Des fragments d'ardoise, de carbonatite et, aux localités 12 et 14, quelques fragments de roches granitiques (figure 18) dérivant probablement du socle archéen sous-jacent font des brèches de diatrème, des brèches hétérolithiques qui présentent de fortes similitudes pétrographiques avec les faciès les plus massifs des brèches pyroclastiques.

Trois types de matériau composent la matrice des brèches de diatrème. De la poudre de roche ferrifère et des carbonates spathiques interstitiels caractérisent en des proportions variées le liant des brèches de diatrème très riches en fragments. Une matrice de carbonatite massive finement cristalline supporte les éléments clastiques des brèches de diatrème les plus pauvres en fragments (30 à 50 %), fragments qui en outre ne dépassent que rarement 5 cm de diamètre; les brèches du diatrème de la localité 13 et d'un des diatrèmes de la localité 14 présentent ces caractéristiques.

Le diatrème de la localité 15

Le diatrème principal de la localité 15 couvre une superficie d'environ 0,5 km². Il est entouré dans un rayon de 1 km par cinq diatrèmes satellites de quelques décamètres de diamètre. À la différence des diatrèmes 10, 12, 13 et 14, le diatrème 15 et ses satellites recoupent subverticalement les ardoises de la Formation de Savigny. Toutefois, malgré cette différence dans le contexte géologique, la brèche de diatrème qui caractérise cette localité est une brèche hétérolithique dépourvue de fragments d'ardoise semblable à celle des diatrèmes qui affleurent dans les roches ferrifères de la Formation de Sokoman. La présence de deux blocs décamétriques



Figure 18 : Brèche de diatrème carbonatitique (localité 12, partie W). Les éléments figurés sont essentiellement des fragments de chert rouge de la Formation de Sokoman; présence dans le champ de la photographie de deux fragments du socle, l'un de granite (Gra), l'autre de gneiss (Gne). Longueur totale de l'échelle = 10 cm; graduation centimétrique.

de roches ferrifères dans la zone de contact avec les ardoises encaissantes, l'un au nord, l'autre au sud du diatrème permet de postuler que ces blocs ont glissé dans le diatrème et que la section exposée du diatrème est peu sous-jacente au contact entre les Formations de Savigny et de Wishart.

Plusieurs phases intrusives d'importance très variée ont accompagné le développement du diatrème de la localité 15. La première phase correspond à la mise en place d'une brèche hétérolithique à ciment mixte de carbonatite et de poudre de roche ferrifère (figure 19); spatialement ce faciès bréchique occupe environ 85 % de l'aire d'affleurement actuelle du diatrème. La bréchification des ardoises encaissantes qui conduit à la formation d'une véritable brèche d'ardoise sur quelques mètres à quelques décamètres de large au nord et au nord-ouest du diatrème apparaissent temporellement associées à la formation de cette brèche. Une brèche d'ardoise semblable affleure aux contacts des diatrèmes satellites situés à l'ouest du diatrème principal.

La seconde phase intrusive se caractérise par l'injection d'un lacis de veines de carbonatite pauvre en fragments lithiques (< 10 %) dans la brèche hétérolithique. Ces veines très irrégulières (figure 20) et au développement spatial très variable se manifestent surtout dans le tiers sud du diatrème et localement dans les zones de contact nord et nord-est (figure 21). C'est également dans la partie méridionale du diatrème que se manifestent les trois autres phases intrusives. Ces phases au développement spatial restreint sont révélées successivement par des dykes centimétriques de carbonatite finement cristalline (figure 22), des veines irrégulières d'ankérite spathique (figure 23) et par un réseau de veines et veinules planaires de quartz-carbonate (figures 24 et 25).

Les dykes et filons-couches de carbonatite micacée

Les travaux de cartographie de Dimroth (1978) ont permis de reconnaître une vingtaine de sites de roches intrusives filoniennes carbonatitiques au travers des ardoises grises finement laminées de la Formation de Savigny; cinq de ces sites ont été visités au cours de l'été. Une roche massive et homogène, à grain fin, gris moyen en cassure fraîche et brun rouille en surface

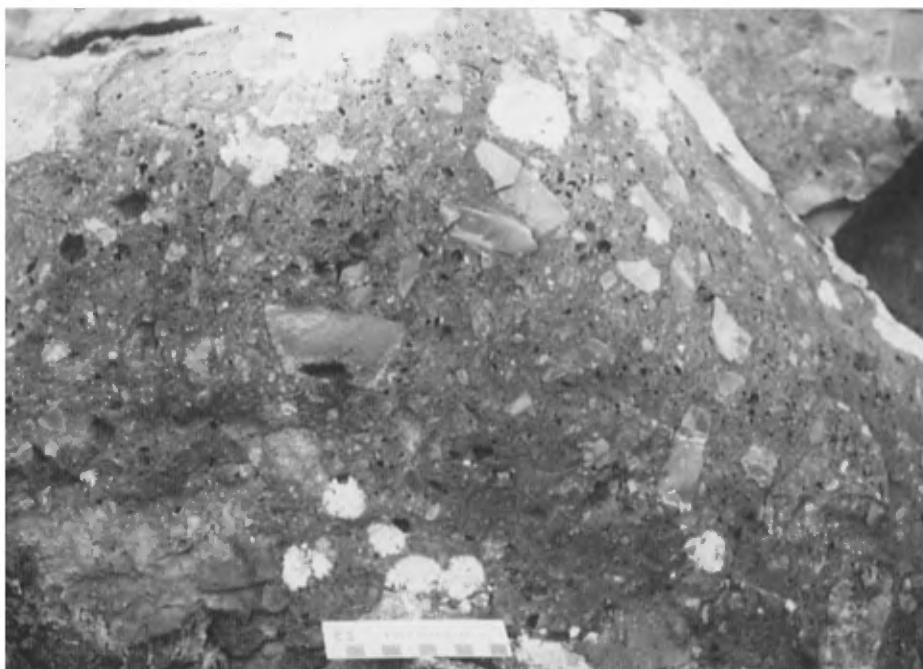


Figure 19 : Brèche de diatrème hétérolithique à ciment mixte de carbonatite et de poudre de roche ferrifère : brèche fortement indurée de la première phase intrusive du diatrème de la localité 15.

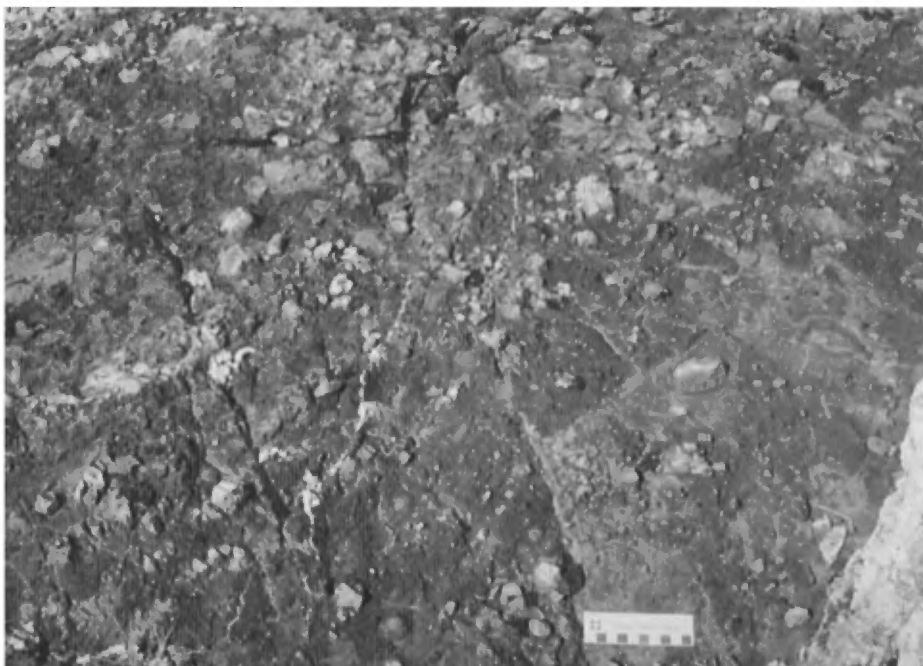


Figure 20 : Carbonatite pauvre en fragments lithiques (matériel clair de la photographie) injectée au travers d'un lavis de veines irrégulières dans la brèche de diatrème fortement indurée de la première phase intrusive (localité 15, partie sud du diatrème principal).



Figure 21 : Carbonatite pauvre en fragments lithiques ($< 10\%$) intrusive au contact de la brèche de diatrème hétérolithique de première phase (en dehors de la photographie, à gauche) et de la brèche d'ardoise encaissante du diatrème principal de la localité 15 (contact nord du diatrème).



Figure 22 : Dyke de dolocarbonatite recoupant la brèche de diatrème hétérolithique de la localité 15 (partie sud du diatrème principal).

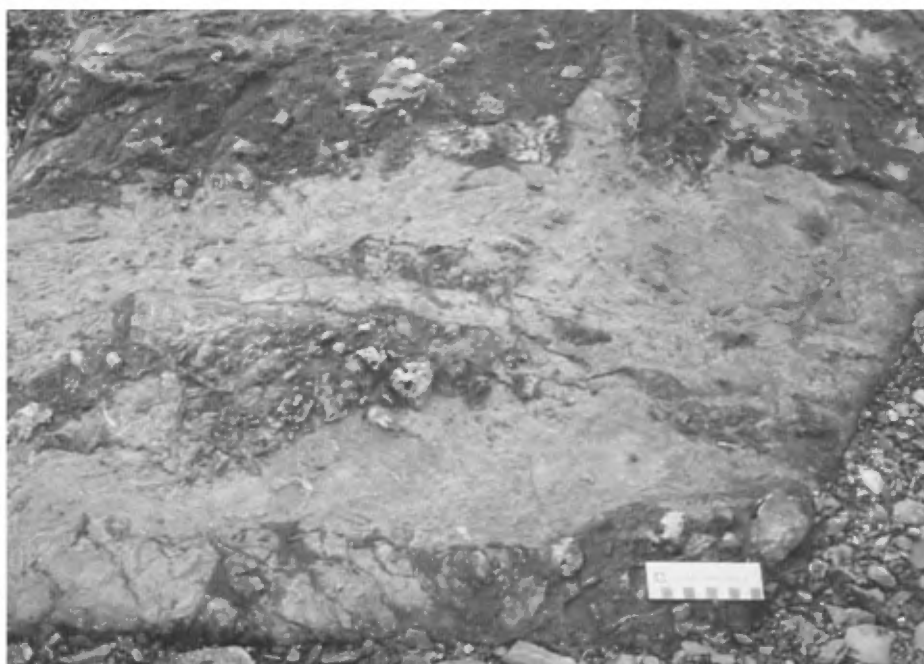


Figure 23 : Veine irrégulière d'ankérite spathique recoupant la brèche de diatrème hétérolithique de la localité 15 (partie sud du diatrème principal).



Figure 24 : Veines et veinules planaires de quartz ($\pm$ carbonate) recoupant la brèche de diatrème hétérolithique et des veines d'ankérite spathique de la localité 15 (partie sud du diatrème principal).

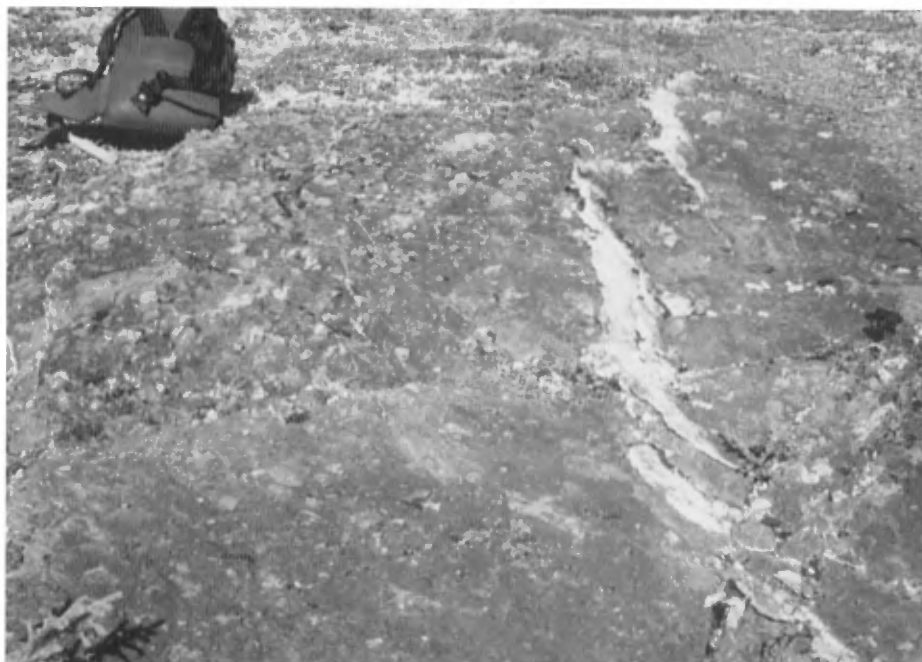


Figure 25 : Expression en surface de veines de quartz $\pm$ carbonate planaires recoupant la brèche de diatrème hétérolithique de la première phase intrusive et la carbonatite pauvre en fragments lithiques qui l'injecte. Vue générale de l'affleurement photographié en détail à la figure 20 (localité 15, partie sud du diatrème principal).

d'altération caractérise mégascopiquement ces endroits. De 10 à 15 % de fines lamelles millimétriques de phlogopite se distribuent régulièrement à travers une matrice de serpentine, talc et ankérite. Des ségrégations locales de phlogopite grossière (lamelles supérieures à 5 mm de longueur) ont été observées dans la région centrale de la localité 17 et sur des blocs à l'extrémité sud de la localité 18; dans cette dernière région quelques veines centimétriques de carbonatite porphyrique à biotite recoupent la carbonatite micacée à grain fin du dyke.

Considérées assez systématiquement comme des dykes par Dimroth (1970a, 1978), les roches carbonatitiques intrusives des secteurs des lacs de la Brèche et Savigny montrent en majorité, après un examen détaillé de leurs contacts, des relations concordantes (figures 26, 27 et 28). Les intrusions des localités 17 et 18 doivent cependant être considérées comme de véritables dykes (figure 29).

L'observation de protubérances stratiformes métriques en bordure du dyke de la localité 18 (figures 30 et 31) permet d'envisager que la mise en place des roches carbonatitiques filoniennes, qu'elle soit discordante ou concordante, puisse résulter d'une même pulsion magmatique. L'excellente fissilité sédimentaire des ardoises de la Formation de Savigny parallèlement au litage, facilite en effet, l'appréhension d'une dynamique intrusive simple au cours de laquelle les dykes constitueraient les structures nourricières des filons-couches. Le modèle proposé par Francis (1982) pour la mise en place de filon-couches dans des empilements sédimentaires subsidants ou faiblement déformés apparaît en effet compatible avec les conditions géologiques envisagées dans la Formation de Savigny au moment du magmatisme carbonatitique.

Les dépôts composites

Les dépôts composites réfèrent aux dépôts où se superposent ou se côtoient en un même site plusieurs types de gisement de roches du complexe carbonatitique du lac Castignon. Trois localités visitées au cours de nos travaux montrent de tels dépôts; il s'agit des localités 10, 12 et 14.



Figure 26 : Filon-couche de carbonatite massive (sous la tête du marteau) inséré parallèlement au litage des pélites de la Formation de Savigny. Noter, à la hauteur du manche du marteau, l'excellente fissilité des pélites selon leur plan de litage (localité 16, partie ouest).



Figure 27 : Filon-couche de carbonatite massive d'épaisseur métrique dans les pélites de la Formation de Savigny. À cet endroit, la concordance stratigraphique peut être observée sur environ 50 m de long (localité 16, partie ouest). Vue générale vers le nord.



Figure 28 : Détail du contact à l'extrémité nord du filon-couche de la figure 27; dans le filon-couche, la zone riche en fragments de pélites est discontinue et n'excède pas 15 cm d'épaisseur (localité 16, partie ouest).



Figure 29 : Contact contrôlé par le clivage de fracture S_1 entre un dyke de carbonatite micacée massive et les pélites finement laminées de la Formation de Savigny (localité 18, région centrale).

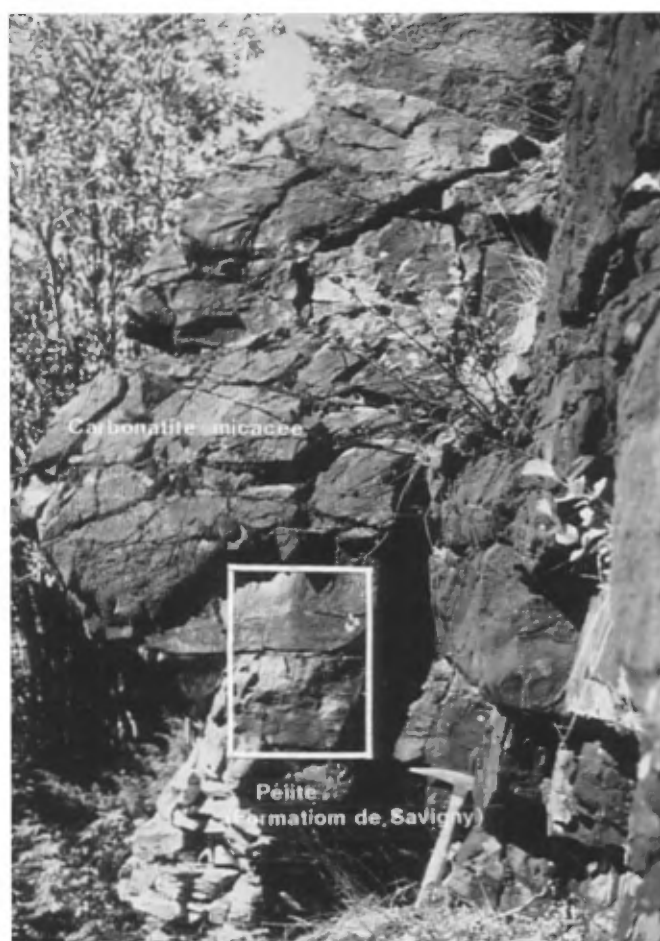


Figure 30 : Protubérance stratiforme métrique se dégageant de la bordure occidentale du dyke de carbonatite micacée massive de la localité 18 (région centrale sud). La zone encadrée est illustrée à la figure 31.

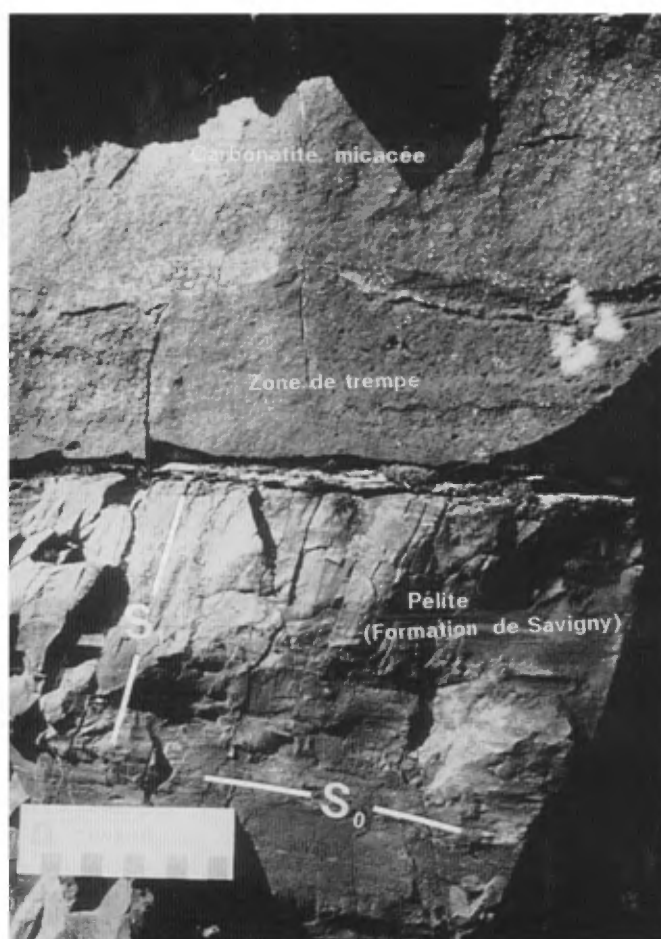


Figure 31 : Détail de la zone de trempe dans la carbonatite micacée au contact avec les pélites sous-jacentes de la Formation de Savigny. Noter le brusque arrêt du clivage de fracture S_1 au contact de la carbonatite.

Décrite par Dimroth (1970a) comme la coalescence partielle de trois dykes de brèche de diatrème séparés par des écrans de roches ferrifères, la localité 14 nous apparaît en fait comme le site de deux dépôts de brèches pyroclastiques et de tufs lapilliques stratifiés (figure 32) séparés l'un de l'autre par quelques dizaines de mètres de sédiments ferrifères de la Formation de Sokoman. Deux diatrèmes marquent les limites des conduits d'où ont probablement été éjectés les matériaux volcanoclastiques. L'un, d'environ 75 m de diamètre, recoupe les siltites et les shales ferrifères de la Formation de Ruth à son contact avec le grès quartzifère de la Formation de Wishart (figure 33); l'autre, exposé sur une section subverticale d'environ 40 m de puissance, recoupe la Formation de Sokoman (figures 34 et 35).

La localité 10 expose un diatrème de brèche hétérolithique (figure 36) d'une vingtaine de mètres de diamètre intrusif dans une séquence d'argilite et de siltite ferrifères (figure 37). Dans la partie orientale, un dépôt de tuf mélilititique repose en concordance et avec un contact net sur ces sédiments ferrifères (figure 38). Des stratifications obliques frustes marquent la base du dépôt de tuf (figure 39) alors que des fragments millimétriques à centimétriques de chert rouge et d'autres roches ferrifères du Sokoman soulignent erratiquement les structures sédimentaires du dépôt. Dans la partie occidentale du site, une brèche pyroclastique carbonatitique massive (figure 40) évoluant progressivement à des tufs lapilliques et des tufs carbonatitiques grossiers (cf. figure 13) constitue le dépôt basal sous-jacent aux argilites et siltites ferrifères.

De tous les sites visités, la localité 12 (figure 41) est celle qui offre le plus de diversité dans les dépôts associés au complexe carbonatitique du lac Castignon. Des tufs carbonatitiques exhibant des faisceaux entrecroisés métriques de stratification oblique constituent la base du dépôt dans la partie sud-ouest du site (figures 42, 43). Une brèche pyroclastique hétérolithique très grossièrement stratifiée repose sur ce dépôt basal (cf. figure 12). Dans la partie nord-ouest, les dépôts de tufs carbonatitiques sont absents, laissant directement la brèche pyroclastique hétérolithique sur les roches ferrifères de la Formation de Sokoman (cf. figure 11). Des tufs mélilititiques rubanées complètent la séquence lithologique stratifiée du site (cf. figure 41). Un culot circulaire d'une trentaine de mètres de diamètre composé d'une ultramafite massive recoupe subverticalement les tufs carbonatitiques à leur contact avec la brèche pyroclastique (figure 44).



Figure 32 : Niveau de tuf carbonatitique (strate d'environ 20 cm d'épaisseur à la base de la tête du marteau) interstratifié dans une brèche pyroclastique mal classée et très grossièrement litée riche en lapillis et blocs de roches ferrifères cherteuses rouges de la Formation de Sokoman (localité 14; niveau appartenant aux dépôts pyroclastiques stratifiés illustrés à la figure 2).



Figure 33 : Brèche de diatrème carbonatitique à fragments de quartzite blanc et de chert gris verdâtre (localité 14; diatrème illustré sur la figure 2).

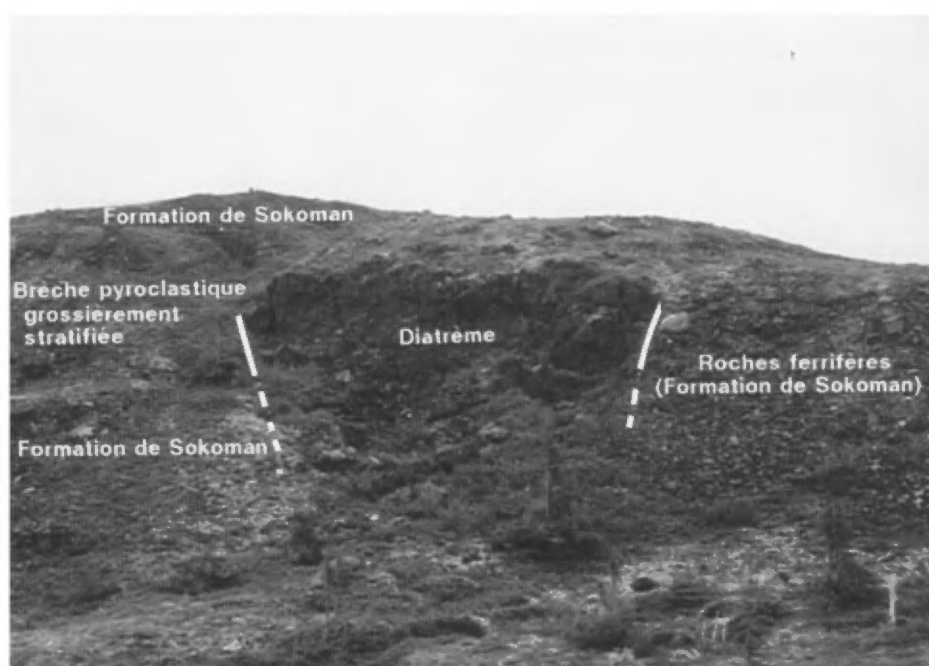


Figure 34 : Diatrème carbonatitique recoupant les roches ferrifères de la Formation de Sokoman (localité 14). Des dépôts grossièrement stratifiés de brèche pyroclastique sont présents sur le flanc supérieur de la colline; des roches ferrifères du Sokoman affleurent au sommet.



Figure 35 : Brèche carbonatitique hétérolithique massive du centre du diatrème illustré à la figure 34 (localité 14). Quelques fragments de matériel granitique ou gneissique sont présents parmi les éléments figurés de la brèche.



Figure 36 : Détail de la brèche hétérolithique massive du diatrème de la localité 10; fragments centimétriques à décimétriques de roches ferrifères cherteuses rougeâtres liés par une poudre de roche à ciment carbonatitique.



Figure 37 : Argilite et siltite ferrifères finement laminées de la localité 10. Ce faciès de roches ferrifères diffère nettement des faciès de la Formation de Sokoman identifiés dans la région immédiate de la localité 10; il est interprété comme le témoin d'une sédimentation de fond de cratère.

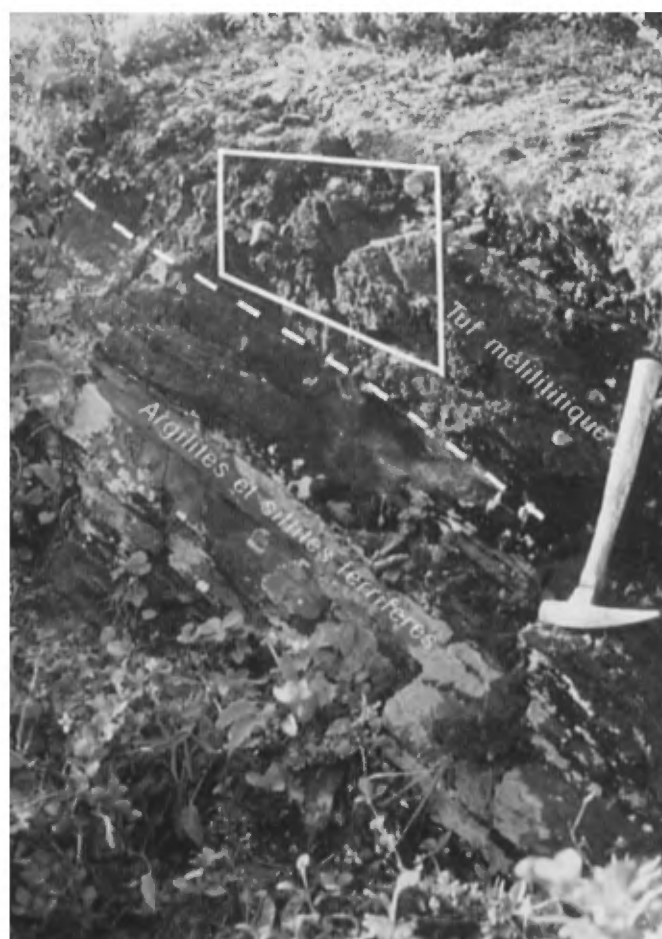


Figure 38 : Dépôt de tuf mélilitique reposant en concordance sur des argilites et siltites ferrifères semblables à celles illustrées à la figure 37 (localité 10). La zone encadrée est illustrée à la figure 39.



Figure 39 : Détail de la base du dépôt de tuf mélilititique de la figure 38 caractérisé à cet endroit par des stratifications obliques et l'insertion de fragments centimétriques de roches ferrifères cherteuses. Le capuchon de lentille a 6 cm de diamètre.



Figure 40 : Brèche pyroclastique carbonatitique massive riche en fragments de chert rouge (localité 10).



Figure 41 : Vue générale de la partie SE de la localité 12 (vue vers le SE). Le pendage général des brèches pyroclastiques (cf. figure 12) est subparallèle au flanc NE de la colline. Le culot d'ultramafite est limité approximativement par un trait discontinu.

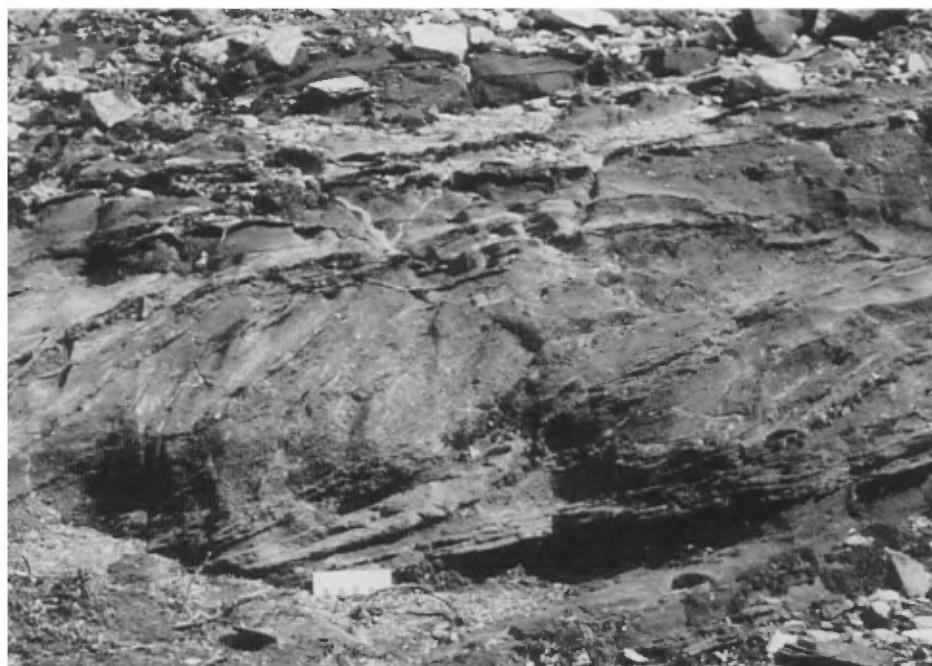


Figure 42 : Stratifications obliques dans un tuf carbonatitique de la localité 12 (flanc SW de la colline illustrée à la figure 41). Graduation centimétrique de l'échelle.

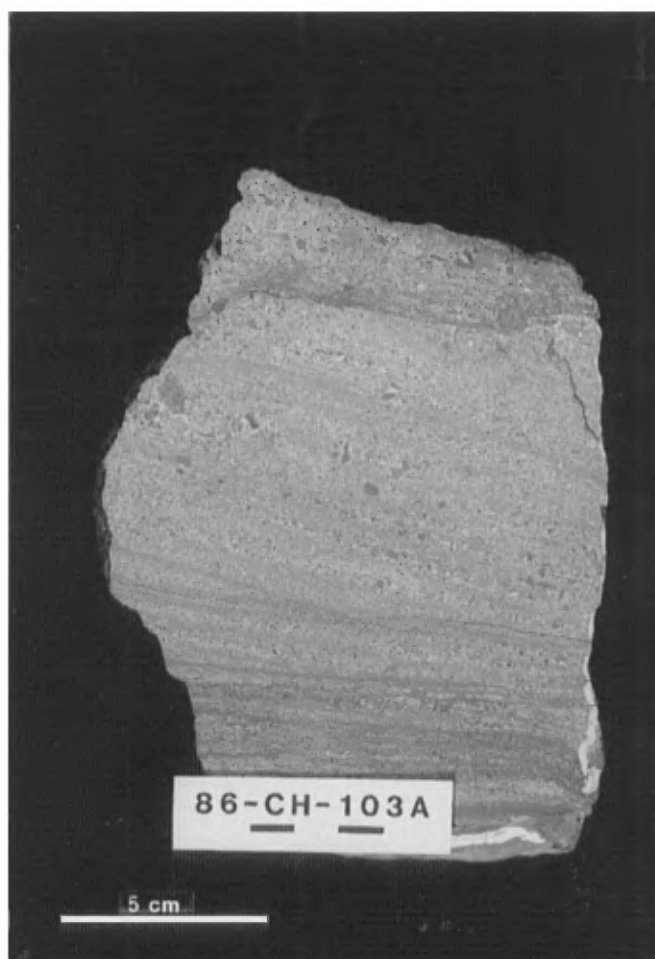


Figure 43 : Coupe sciée d'un échantillon de tuf carbonatitique. Les structures sédimentaires sont soulignées par des lamines sombres d'hématite et/ou de magnétite (localité 12).



Figure 44 : Paroi exhumée subverticale (coin inférieur droit de la photographie) du contact intrusif du culot d'ultramafite massive dans les dépôts pyroclastiques stratifiés de la localité 12 (cf. figure 41). Échelle donnée par le carnet de terrain d'une hauteur de 18 cm.



Figure 45 : Fractures circulaires soulignant le contour du culot de roche ultramafique de la localité 12 (cf. figure 41). L'espacement des fractures est de l'ordre de 5 à 8 cm.

Une bordure de trempe et un système de fractures circulaires soulignent le contour de l'intrusion (figure 45).

CONSIDÉRATIONS STRATIGRAPHIQUES ET STRUCTURALES

Selon Dimroth (1970a, 1978), le complexe carbonatitique du lac Castignon est post-Kaniapiskau et postérieur à l'orogénèse hudsonienne. À l'appui de cette assertion, Dimroth (1970a) avance la présence de fragments d'ardoises clivées de la Formation de Savigny dans les brèches carbonatitiques hétérolithiques et le contrôle des dykes de carbonatite micacée par le clivage de ces mêmes ardoises.

Au nord de la latitude $56^{\circ}30'$, dans la région des lacs de l'Hématite et de la Magnétite, les observations de Dressler (1979) vont à l'appui d'un âge Kaniapiskau équivalent à l'âge de la partie supérieure de la Formation de Sokoman.

L'interprétation de Dressler (1979) s'appuie sur les trois faits suivants :

- 1- La restriction des roches du complexe carbonatitique du lac Castignon dans leur gisement intrusif ou extrusif à des secteurs formés de roches du Sokoman ou de roches plus anciennes.
- 2- La reconnaissance à l'ouest du lac de l'Hématite d'un affleurement montrant dans les roches ferrifères siliceuses du Sokoman deux lits de tuf méliolitique concordants avec le rubanement des sédiments encaissants.
- 3- L'âge K/Ar (roche totale) de 1873 ± 53 Ma enregistré sur un lamprophyre d'un culot volcanique intrusif dans les sédiments de la Formation de Ruth. Cet âge s'inscrit en conformité avec l'âge Rb/Sr de 1855 ± 74 Ma pour les ardoises de la Formation de Menihék et avec l'âge estimé de 1870 ± 50 Ma de la Formation de Sokoman (Fryer, 1972).

Nos travaux dans les secteurs des lacs de l'Hématite et de la Magnétite corroborent l'observation ponctuelle de Dressler à l'ouest du lac de l'Hématite (figures 46, 47 et 48) et



Figure 46 : Tuf mélilititique grossier à ciment calcitique (lit d'environ 5 cm d'épaisseur en relief négatif) interstratifié dans une séquence de sédiments tuffacés mélilititiques finement laminés (localité 3).



Figure 47 : Contact concordant entre des roches ferrifères de la Formation de Sokoman et le sommet du niveau de tuf mélilititique de la localité 5.



Figure 48 : Litage du tuf mélilititique à proximité du contact illustré à la figure 47 (localité 5).

permettent de lui accorder une portée régionale. En outre, la présence de tufs mélilititiques rubanés au sommet des dépôts composites des localités 10 et 12 pointe clairement à leur association aux manifestations tardives du magmatisme carbonatitique du complexe du lac Castignon. L'interstratification des dépôts volcanoclastiques carbonatitiques dans les sédiments ferrifères du Sokoman à la localité 14 (cf. figures 2 et 32) constitue un argument supplémentaire pour prouver l'âge Sokoman non seulement des dépôts de tufs mélilititiques rubanés mais également de ceux de brèches pyroclastiques, de tufs lapilliques et de tufs carbonatitiques.

La présence en abondance de fragments de roches ferrifères dans les brèches de diatrème de la localité 15 (cf. figures 19) oblige également à assigner un âge maximum Sokoman au corps intrusif principal et aux diatrèmes satellites de ce site.

Les dykes et les filons-couches de carbonatite micacée ne sont rapportés par Dimroth (1970a, 1978) que dans les secteurs où affleurent les sédiments pélitiques de la Formation de Savigny. Dressler (1979) ne fait pas état de telles intrusions au nord de la latitude 56°30' dans les formations situées stratigraphiquement au-dessus du Savigny. Sur la base de ces relations géologiques strictes avec les roches encaissantes, le système de dykes et de filons-couches de carbonatite micacée posséderait un âge tardi- à post-Savigny mais pré-Wishart. Toutefois, il pourrait s'agir de dykes plus jeunes qui n'ont pas atteint les dépôts superficiels.

En quelques endroits de la localité 18 le contrôle des dykes par le clivage axial associé aux déformations plicatives des pélites de la Formation de Savigny témoigne de l'existence d'une phase tectonique compressive précoce sur la marge occidentale de la Fosse du Labrador. Dans ces conditions l'existence de filons-couches de carbonatite micacée nettement impliqués dans des plissements (localités 16 et 20) nécessite des conditions de mise en place particulières.

À l'étude du cadre géologique de la localité 18, il ressort que le dyke de ce site se développe dans la zone axiale d'un anticlinal concentrique de longueur d'onde et d'amplitude décamétrique légèrement déversé vers l'ouest; une intense fracturation sur son flanc court déversé traduit l'amorce d'un faillage inverse et d'un transport tectonique vers l'ouest. De telles manifestations tectoniques ont été observées en plusieurs endroits du secteur du lac Savigny. Or, il ressort

également qu'à l'écart des zones axiales de ces structures plicatives, lorsque le plissement acquiert une longueur d'onde hectométrique, le clivage de fracture axial est peu pénétratif et imparfaitement réglé; la fissilité dominante des pélites est alors contrôlée par le litage. Dans ce contexte lithologique et structural, l'ascension de matériel igné le long de fractures approximativement verticales, le long de plans de clivage de fractures antérieures ou naissants, conduit à la focalisation des dykes dans les zones axiales de plis. En nous référant au modèle de Francis (1982), nous pouvons inférer que là où cette injection s'associe à une structure anticlinale, le maintien de la montée magmatique initie des intrusions latérales à la faveur d'intersections du dyke avec des plans de fissilité faciles; le magma de telles intrusions s'achemine par gravité vers les bas structuraux, les synclinaux, où il s'accumule et fige sous forme de filon-couche qui épouse la structure. Injecté postérieurement à la déformation, le filon-couche ne montre aucune évidence de déformation. Par contre, le clivage de fracture ou tout autre système de fracture associé au plissement ou à d'autres déformations antérieures peut contribuer au dédoublement du filon-couche parental ou donner naissance à des ramifications secondaires. Ainsi peuvent être réconciliées en un processus magmatique intrusif unique les observations de la localité 18 (dyke avec amorce de protusion conforme au litage) et celles de la localité 20. La figure 49 permet de visualiser, à échelle réduite, la complexité des relations dyke - filon-couche qui peuvent se développer lors d'un tel processus intrusif.

Dans le diatrème principal de la localité 15, deux évidences géologiques permettent de confirmer les observations acquises dans le secteur du lac Savigny. La première est liée à la présence dans la brèche de diatrème, de fragments de pélite de la Formation de Savigny affectés d'une foliation oblique sur le litage dont on ne retrouve aucune trace dans la matrice carbonatitique encaissante. La seconde témoigne de l'enclassement d'un bloc métrique de pélites plissées de la Formation de Savigny dans la brèche hétérolithique sur la bordure ouest du diatrème. Un clivage de fracture subvertical et un axe de plissement 308/60 caractérise les petits plis faiblement divergents (type 1C) de ce bloc (figure 50), différant en cela très nettement du plissement d'axe subhorizontal et du clivage de fracture N-S et subvertical des pélites encaissantes du diatrème.

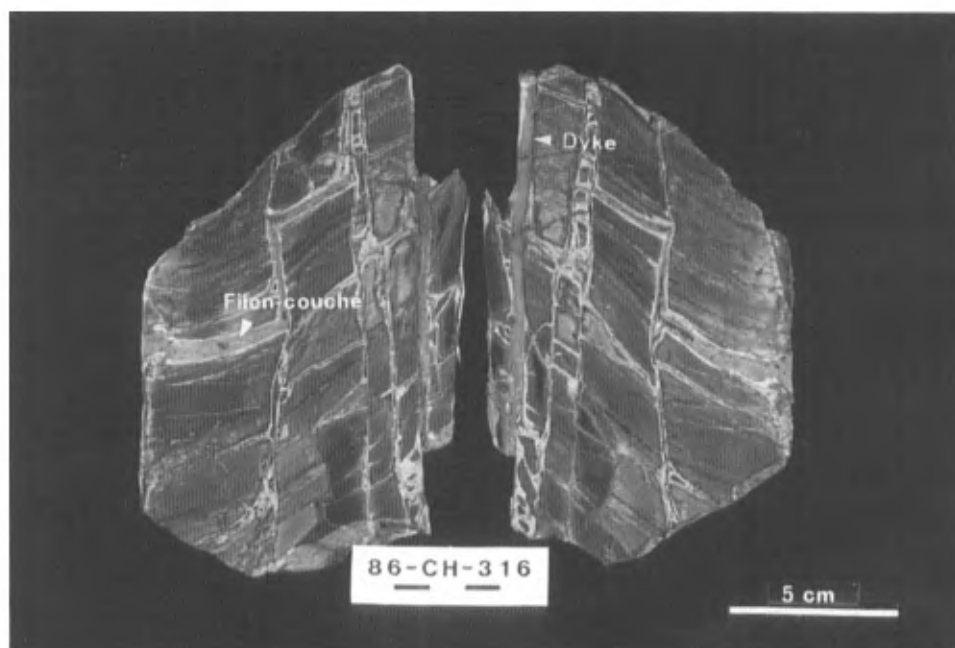


Figure 49 : Complexité des relations dyke - filon-couche postulées dans le sous-domaine du lac Savigny visualisées, à échelle réduite, sur la coupe sciée d'un échantillon de pélite finement laminée prélevé en bordure du dyke principal de la localité 18. Les discontinuités injectées de matériel carbonatitique sont soulignées de part et d'autre par une mince frange de carbonatation apparaissant en blanc sur la photographie. Échantillon prélevé dans la partie sud de la localité 18.



Figure 50 : Bloc de pélite plissée de la Formation de Savigny enchassé dans la brèche carbonatitique hétérolithique du diatrème principal de la localité 15.

À l'opposé des observations précédentes, le développement de fractures parallèles au clivage S_1 recoupant à la fois des fragments de pélite et la matrice carbonatitique encaissante (figure 51) conduit à reconnaître l'existence de déformations postérieures à la consolidation des matériaux du diatrème. Le caractère local et peu pénétratif de ce clivage ne permet pas cependant d'établir des relations temporelles claires avec les déformations plicatives post- S_1 de la marge occidentale de la zone centre-nord de la Fosse du Labrador. En l'absence de toute évidence sur l'existence de deux foliations dans les pélites du sous-domaine du lac Savigny, la conformité de ce clivage tardif avec le clivage de fracture S_1 permet d'envisager, en première analyse, qu'il s'agit du produit des dernières manifestations compressives qui ont engendré les déformations plicatives D_1 . Une telle interprétation conduirait à considérer le complexe carbonatitique du lac Castignon comme contemporain à la période de déformation plicative régionale D_1 . D'autre part, les produits pyroclastiques du complexe ayant leur gisement entre l'unité supérieure de jaspilite à hématite et l'unité de roches ferrifères cherteuses à magnétite (cf. figure 3), la Formation de Sokoman devrait alors, elle aussi, être considérée comme synchrone à cette période de déformation.

Des déformations cisailantes chevauchantes mettant en évidence un transport tectonique ouest à sud-ouest sont rapportées au chapitre II dans les tufs mélilititiques des localités 1 (cf. figure 4) et 3. Des déformations comparables se manifestent également dans le sous-domaine du lac Savigny à la localité 18. Des déformations postérieures aux déformations plicatives D_1 ont donc affecté l'ensemble de l'aire de distribution des différentes composantes du complexe du lac Castignon. Cette période de déformation, à laquelle nous référons comme la déformation D_2 , s'inscrit dans l'orogénèse hudsonienne, dans sa phase tardive probablement, dans la mesure où elle affecte les dépôts de la marge continentale en avant (à l'ouest) du front des grands chevauchements hudsoniens que sont les failles d'Argencourt, de la Rivière Ferrum et de Castignon dans la zone centre-nord de la Fosse du Labrador (Le Gallais et Lavoie, 1982; Clark, 1986). Ainsi, situé dans le prolongement SSE de la zone de chevauchement du lac sur les Montagnes (Dressler, 1979; figure 73 et carte 1924), le lien temporel des déformations enregistrées dans le diatrème de la localité 15 avec cette période de diastrophisme s'avère soutenable.



Figure 51 : Clivage de fracture recoupant un fragment de pélite de la Formation de Savigny et la matrice carbonatitique encaissante du diatrème principal de la localité 15.

Afin de répondre à l'absence d'empreintes généralisées de D_2 dans le sous-domaine du lac Savigny en particulier, nous assumons, à partir des observations de Dressler (1979) dans la partie nord du sous-domaine du lac de l'Hématite, que des aires puissent être préservées relativement intactes entre les zones à déformation modérée ou intense. Dans ce schéma, la déformation D_2 serait restreinte aux zones de chevauchement, plus particulièrement aux voussures qui accompagnent le flanc chevauchant des failles inverses. Aucune faille majeure n'a été repérée dans la région du lac de la Brèche (localités 15 et 16). Cependant des failles mineures semblables à celles des localités 1, 3 et 17 ne peuvent être écartées; le caractère local du clivage de fracture qui affecte la brèche de diatrème carbonatitique de la localité 15 milite en ce sens. La similitude d'attitude des clivages associés à D_1 et D_2 va en faveur de deux tenseurs des contraintes locales peu différents l'un de l'autre.

Le cadre de l'interprétation dynamique ainsi proposé conduit alors à considérer le complexe carbonatitique du lac Castignon comme postérieur à une déformation D_1 pré-Wishart mais antérieur à une déformation D_2 tardive dans l'orogénèse hudsonienne. Sur la marge occidentale de la zone centre-nord de la Fosse du Labrador, la période inter D_1 - D_2 apparaît ainsi comme une période de calme tectonique. Cette quiétude permet en particulier de répondre plus adéquatement à la sédimentation des formations de fer du Sokoman en un milieu de plate-forme (Chauvel et Dimroth, 1974; Dimroth, 1978; Simonson, 1985) sur le versant externe d'un bassin d'avant-pays (Hoffman, 1987) que ne pouvait le faire, comme nous l'envisagions en première analyse, une période de déformation plicative D_1 synchrone.

Dressler (1975) rapporte un âge K/Ar (roche totale) de 1873 ± 53 Ma sur un lamprophyre de type I associé pétrogénétiquement au complexe carbonatitique du lac Castignon. Cet âge se trouve confirmé et précisé par un âge concordant U-Pb de 1880 ± 2 Ma obtenu sur un mégacristal de zircon d'un dyke nourricier de carbonatite à fluorite de la localité 16 et interprété comme l'âge de cristallisation (Chevé et Machado, 1988). Les matériaux pyroclastiques du complexe étant interstratifiés dans la Formation de Sokoman, celle-ci se trouve indirectement datée. Ces âges s'accordent avec l'âge d'environ 1880 Ma obtenu à partir de zircons provenant de la Formation de Nimish, laquelle est corrélative avec le Sokoman (T. Birkett, non publié, rapporté par Hoffman, 1988). Ils s'accordent aussi avec l'isochrone Rb/Sr de 1855 ± 74 Ma des

ardoises de la Formation de Menihek directement sus-jacentes au Sokoman et avec l'isochrone de référence de 1900 Ma des ardoises d'Attikamagan sous-jacentes (Fryer, 1972). Ils s'avèrent cependant relativement anciens dans la période orogénique hudsonienne qui, dans l'arrière-pays près de Kuujuaq, s'est étendue entre environ 1845 Ma et 1783 Ma (Machado *et al.*, 1988, 1989). D'autre part, les dykes de carbonatite micacée intrusifs dans la Formation de Savigny étant contrôlés par le clivage de fracture de la déformation plicative D_1 , l'âge U-Pb de 1880 ± 2 Ma donnent également l'âge minimum des premières pulsions de l'orogénèse hudsonienne dans la Fosse du Labrador.

Il est probable que le complexe carbonatitique du lac Castignon soit plus ancien que celui du lac Lemoyne. Ce dernier, 15 km de long et situé tout près de la bordure orientale de la Fosse du Labrador à la latitude 57° , est associé à des épanchements de laves felsiques et mafiques dont l'âge U-Pb est de 1870 Ma (Birkett et Clark, 1991; Machado *et al.*, en préparation).

CHAPITRE IV - PÉTROGRAPHIE ET LITHOCHIMIE

DESCRIPTION SOMMAIRE DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS

Un total de 38 échantillons (n° 1 à 38) du complexe du lac Castignon a été analysé pour les éléments majeurs et mineurs. À ces échantillons ont été ajoutés deux échantillons du lamprophyre (n° 39 et 40) de la région du lac Canichico (Dressler, 1979) et un échantillon (n° 41) du site présumé de meiméchite du lac Plissé dans la vallée de Mistamisk-Romanet (Dimroth, 1978). La localisation des échantillons étudiés est présentée au tableau 1 de l'annexe 2 et les résultats des analyses aux tableaux 2, 3 et 4 de l'annexe 2. Parmi cette série d'échantillons, 22 ont été dosés pour les éléments des terres rares; les résultats de ces dosages sont présentés au tableau 4 de l'annexe 2.

Les échantillons du complexe du lac Castignon sélectionnés pour analyse appartiennent à cinq ensembles lithologiques majeurs; ceux-ci sont définis par :

- des roches mélilititiques à olivine,
- des ultramafites massives serpentinisées,
- des sédiments tufacés mélilititiques,
- des carbonatites,
- des carbonatites et des ultramafites micacées massives.

La plupart de ces lithologies ayant été étudiées par Dimroth (1970a, 1978) et Dressler (1979), nous référons le lecteur aux travaux de ces auteurs pour les descriptions pétrographiques détaillées. Dans les prochaines lignes, nous faisons ressortir les principales particularités des échantillons analysés. Par la suite, nous présentons à l'aide de diagrammes les conclusions principales provenant de l'étude des résultats analytiques.

Les *roches mélilititiques à olivine* (échantillons 1 à 13) se caractérisent par la présence d'éléments figurés équidimensionnels sub-anguleux à arrondis, de quelques millimètres de diamètre, cimentés par des pourcentages variés de calcite ou de serpentine et de chlorite. Au

microscope, ces éléments figurés exhibent des phénocristaux hypidiomorphes d'olivine serpentinisés et des lattes de mélilite (?) pseudomorphosée par de la chlorite, de la serpentine ou des carbonates, le tout serti dans une matrice finement cristalline à microcristalline de serpentine, de chlorite, de talc, de carbonate et de magnétite. Suivant les structures qui se dégagent de l'empilement de ces particules, trois faciès peuvent être discernés.

- 1- Un faciès lité ou rubané caractérise les dépôts de tuf; à granulométrie variable, ceux-ci ont leurs fragments communément cimentés par de la calcite spathique. Les échantillons 1 à 5 proviennent de ce faciès lithologique.
- 2- Un faciès massif ou à rubanement fruste, associé intimement avec le faciès lité précédent ou en dépôts homogènes concordants avec les roches sédimentaires encaissantes, caractérise un autre type de dépôts de tuf; de la calcite ou une mésostase de serpentine $\pm$ chlorite $\pm$ talc cimente les fragments. Les échantillons 6, 7, 8, 11 et 12 appartiennent à ce faciès.
- 3- Un faciès massif homogène sans relations apparentes avec les dépôts de tuf qui, en raison d'une extension spatiale circonscrite à quelques décamètres de diamètre, pourrait être le témoin de culots volcaniques. Une matrice essentiellement serpentineuse lie les fragments de cette roche mélilitique à olivine représentée par les échantillons 9, 10 et 13.

Les *ultramafites massives serpentinisées* (échantillons 14 à 17) ont un gisement restreint au culot volcanique subcirculaire qui perce les dépôts pyroclastiques de la localité 12. Des quatre échantillons provenant de cette structure, deux ont été prélevés à la périphérie (du culot) dans la zone de trempe carbonatisée (no 14) ou à quelques mètres de celle-ci dans le système de fractures circulaires (n° 15); les deux autres (nos 16 et 17) ont leur origine dans la zone centrale du culot. Le matériel type révèle une texture porphyrique caractérisée par la présence de cristaux hypidiomorphes submillimétriques d'olivine (20-35 %) pseudomorphosés par un agrégat fibreux de talc-serpentine et cimentés par une mésostase serpentineuse (serpentine, $\pm$ chlorite, $\pm$ carbonate) riche en minéraux opaques (10-15 %) hypidiomorphes de magnétite et de chromite remplacés ou corrodés à des degrés divers par de l'ilménite ou du rutile. L'échantillon 17 se démarque quelque peu de la texture de l'ultramafite type par la nucléation d'autolithes à partir

des phénocristaux d'olivine et par la cimentation de ces éléments figurés par de la calcite sparitique; quelques ooïdes ferrugineuses, ainsi que des fragments de chert et de shale s'observent sporadiquement dans cette roche. L'échantillon 16 s'en différencie également par la présence de vacuoles (10 à 15 %) millimétriques irrégulières remplies par des carbonates et/ou un agrégat de talc-serpentine.

Les *sédiments tuffacés mélilititiques* (échantillons 19 à 23) sont intimement liés dans leur gisement aux tufs mélilititiques lités ou rubanés. Ils en diffèrent essentiellement par leur granulométrie fine à très fine qui leur confère une structure laminée et par la présence de passées millimétriques à centimétriques, riches en fragments de roches ferrifères. Des faisceaux de stratifications obliques et des stratifications entrecroisées apparaissent communément dans ces sédiments qui montrent des degrés de carbonatation (calcite essentiellement) divers. Dans une matrice microcristalline de serpentine, de chlorite et de carbonate, le microscope révèle un assemblage très diversifié d'éléments épicastiques parmi lesquels s'identifient des grains de quartz arrondis et limpides; des ooïdes, des fragments d'ooïdes, de chert microcristallin ou de jasper en provenance des roches ferrugineuses; des fragments de cristaux d'olivine pseudomorphosés par du talc et des carbonates; et, en moindre abondance des lapillis de roches mélilititiques à olivine. Les lamines et passées riches en fragments de roches ferrifères ont été soustraites du matériel analysé.

Les *carbonatites* (échantillons 18 et 24 à 30) regroupent un ensemble diversifié de lithologies riches en fragments hétérolitiques qui présentent comme caractéristique commune une matrice à grain fin à moyen de carbonates xénomorphes. Les échantillons 18 et 24 à 30 appartiennent à cet ensemble ou à des faciès riches en carbonates qui lui sont directement associés. L'échantillon 18 provient du site 12. L'exiguité des pointements exposés et leur isolement par rapport aux autres assemblages lithologiques ne permettent pas d'établir de relations génétiques précises avec les vestiges du cône de tuf de ce site; il pourrait en effet s'agir d'une injection ignée rubanée sub-conforme au litage (filon-couche?) ou d'un dépôt extrusif (effusif ou pyroclastique) à la base du cône. L'examen microscopique révèle la présence d'éléments figurés serpentineux subopaques étirés et filamenteux sertis dans une matrice de serpentine ($\pm$ chlorite) et de calcite xénomorphe à grain moyen à grossier. Une texture porphyrique caractérise les

éléments figurés; les phénocristaux initiaux, probablement d'olivine en raison de la morphologie prismatique bipyramidée de quelques-uns, y ont cependant été pseudomorphosés en un assemblage minéralogique comparable à celui de la matrice.

Les échantillons 24 à 28 sont représentatifs des différentes phases intrusives de carbonatite du diatrème de la localité 15. Les spécimens 24 et 25 caractérisent la matrice de la brèche de diatrème hétérolithique dans ses parties dépourvues de fragments des roches sédimentaires encaissantes; toutefois ils contiennent 5 à 10 % de fragments de carbonatite et/ou de minéraux (surtout phlogopite, mégacristsaux d'ankérite et olivine pseudomorphosée par de la serpentine et de l'ankérite). Les échantillons 26, 27 et 28 proviennent des phases intrusives tardives, soit d'une veine de dolomie ankéritique spathique (no 26; cf. figure 23), d'un dyke de dolocarbonatite finement cristalline (no 27; cf. figure 22) et d'un dyke de dolocarbonatite rubanée.

Les échantillons 29 et 30 caractérisent la matrice carbonatitique des brèches de diatrème à fragments de shales du site 16. Pétrographiquement semblables aux échantillons 24 et 25, ils s'en différencient cependant par la présence de globules millimétriques arrondis et ovoïdes (10-15% en particulier dans l'échantillon 29) ou d'agrégats irréguliers (< 5 %) d'ankérite. Une investigation au microscope électronique et quelques analyses semi-quantitatives par énergie dispersive ont mis en évidence des grains micrométriques de pyrochlore, de zircon et d'une phase riche en calcium et terres rares légères, suggérant un minéral fluorocarbonaté de type parisite, rontgenite ou synchysite. L'analyse d'apatites, dont les sections hexagonales des cristaux peuvent atteindre 0,5 mm, n'indique pas de terres rares dans le chimisme de ce minéral.

La présence de fluorite en remplissage de vacuoles irrégulières de tailles variées (quelques dixièmes de millimètres à quelques millimètres de diamètre) et en tapissage de microfractures constitue une singularité des échantillons 24, 25 et 29.

Les *carbonatites et ultramafites massives micacées* (échantillons 31 à 38) sont caractérisées dans leur gisement par des dykes et des filons-couches injectés au travers des sédiments pélitiques de la Formation de Savigny. Au microscope ils se caractérisent par une matrice à grain fin à moyen de phlogopite, d'ankérite, de serpentine, d'apatite et de minéraux opaques (magnétite

et perovskite surtout) d'où se dégagent des phénocristaux prismatiques trapus ou bipyramidés, entièrement pseudomorphosés par de la serpentine et/ou de l'ankérite. La présence, au sein de quelques-uns de ces phénocristaux, de traînées plus ou moins anastomosées de minéraux opaques microgrenus et, dans l'échantillon 37, de reliques de clinopyroxène permet d'assumer une minéralogie primaire d'olivine et de clinopyroxène. La phlogopite présente des habitus variés; en lamelles de quelques dixièmes de millimètres intimement associés à la matrice dans les faciès à grain fin, celle-ci se développe aux dépens de la matrice dans les faciès à grain moyen pour apparaître en des poecilocristaux qui, par leur enchevêtrement, constituent le bâti textural de la roche (échantillon 32). L'échantillon 31, prélevé dans une ségrégation métrique de la zone centrale d'un des deux dykes de la localité 17, marque le paroxysme de cette évolution. Les lamelles de phlogopite y atteignent plus de 5 mm de longueur et constituent plus de 50 % des phases minérales. Dans les interstices qu'elles limitent, elles englobent des pourcentages variables de serpentine, d'apatite et de minéraux opaques (ilménite et perovskite surtout). Une altération plus ou moins prononcée en chlorite (variété magnésienne de type diabantite selon quelques analyses microchimiques) se développe à la périphérie de ces cristaux très grossiers tout comme à la bordure de la plupart des lamelles des faciès grossiers (échantillon 32).

Trois échantillons, les échantillons 39, 40 et 41, ont été prélevés à l'extérieur de la région couverte par la carte jointe en annexe (hors texte). Les deux premiers réfèrent à des *lamprophyres* identifiés par Dressler (1979) au NW du feuillet du lac Patu (carte 1924; Dressler, 1979). Le premier correspond au lamprophyre de type I de Dressler (1979); il a été prélevé dans le culot volcanique d'environ 20 m de diamètre qui, au nord du lac sur les Montagnes, perce les shales ferrières et les argilites de la Formation de Ruth. Le second caractérise le lamprophyre de type II; sa source est un dyke d'une dizaine de mètres de puissance qui, au SSE du lac Edgar, recoupe des pointements de dolomie grise de la Formation d'Uvé. Nous référons le lecteur aux descriptions pétrographiques de Dressler (1979) pour ces deux échantillons de lamprophyre.

L'échantillon 41 provient du site du lac Plissé (vallée de Mistamisk-Romanet) que Dimroth (1978) considère comme une meiméchite. L'analyse chimique présentée infirme cette hypothèse. Allié à nos observations pétrographiques et de terrain, il apparaît que ce corps rocheux représente,

dans les sédiments de la Formation de Du Chambon, une intrusion gabbroïque qui géochimiquement s'affilie aux gabbros du Groupe de Montagnais (Dimroth, 1978).

DISCUSSION DES RÉSULTATS ANALYTIQUES

Le diagramme FEM - SAL - VOL de Dawson (1967) est utilisé pour illustrer le comportement des éléments majeurs des échantillons prélevés (figure 52). Un continuum entre les carbonatites des diatrèmes et les roches mélilititiques à olivine ressort. Les carbonatites des diatrèmes constituent l'unité lithologique la plus riche en volatiles. Les roches mélilititiques et les carbonatites et ultramafites massives micacées chevauchent quant à elles le champ des kimberlites de Dawson (1967) corroborant aussi les données de Dimroth (1970a).

Le diagramme MgO - CaO - FeO (figure 53) révèle pour les carbonatites des diatrèmes un rapport FeO/MgO de l'ordre de 1 qui les place à cheval sur la ligne séparant le domaine des ferrocarnatites de celui des magnésiocarnatites (Woolley et Kempe, 1989). À noter que cette dispersion marque en fait une différence de chimisme entre la matrice carbonatitique des brèches de diatrème et celui des phases intrusives tardives (veines et dykes d'épaisseur centimétrique).

Les analyses des roches massives (faciès massif des roches mélilititiques, ultramafites serpentinisées, carbonatites et ultramafites micacées, lamprophyres) suggèrent que, dans le clan des lamprophyres (Rock 1987, p. 192), ces roches s'apparentent à des lamprophyres ultramafiques (aillikites, alnoïtes) plutôt qu'à des kimberlites (figures 54 et 55). Le faible pourcentage en potassium et en sodium place ces roches parmi les lamprophyres les plus pauvres en alcalis. Par conséquent, ces roches se distinguent nettement des lamproïtes (figure 56).

Les profils des terres rares normalisées aux chondrites de Sun (1982) sont présentés aux figures 57, 58 et 59. Les profils de la figure 57 établis à partir des moyennes analytiques des principales unités lithologiques font ressortir les points suivants :

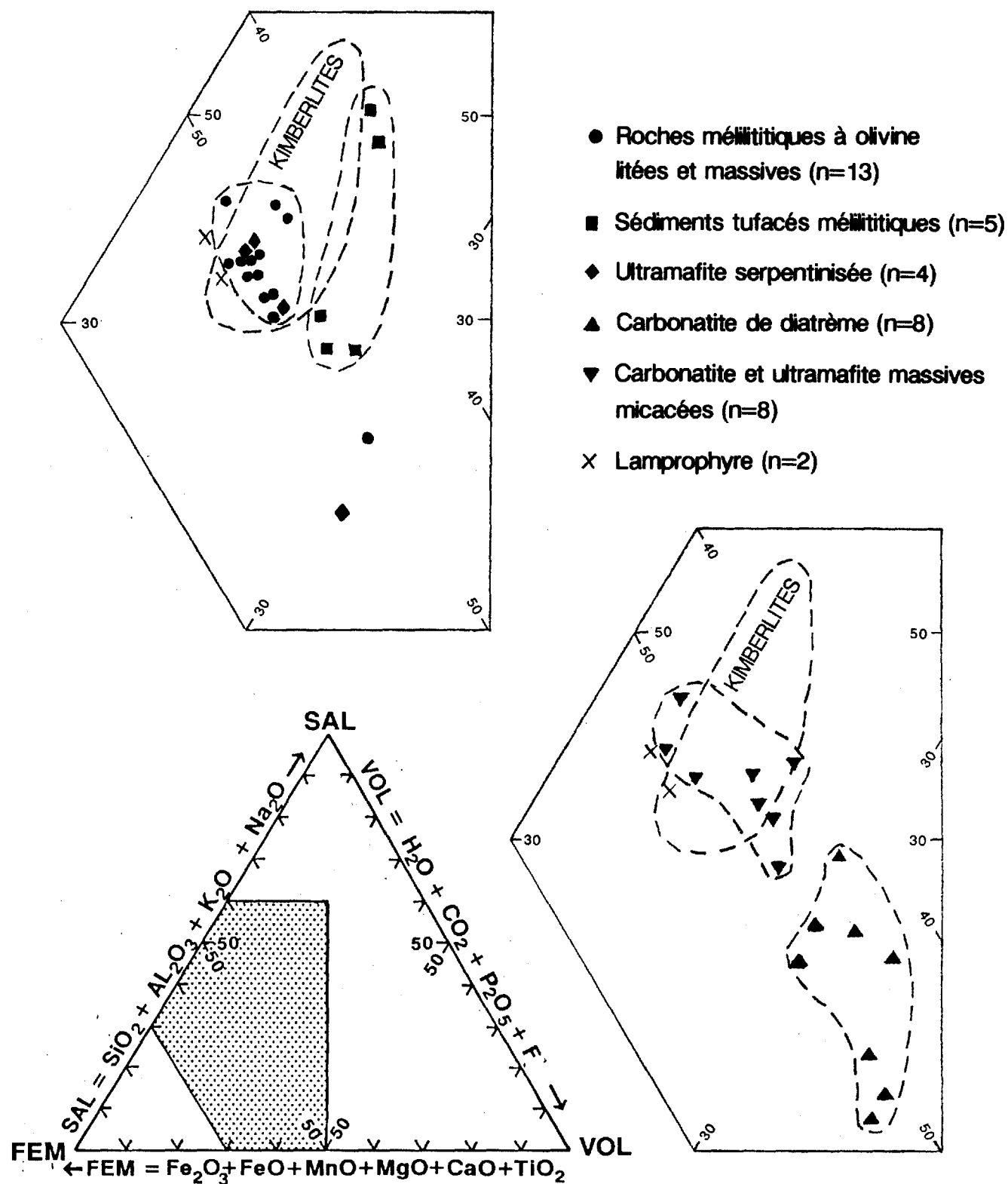


Figure 52 : Distribution des différentes unités du complexe dans le diagramme FEM-SAL-VOL de Dawson (1967). Le champ des kimberlites de Dawson est indiqué.

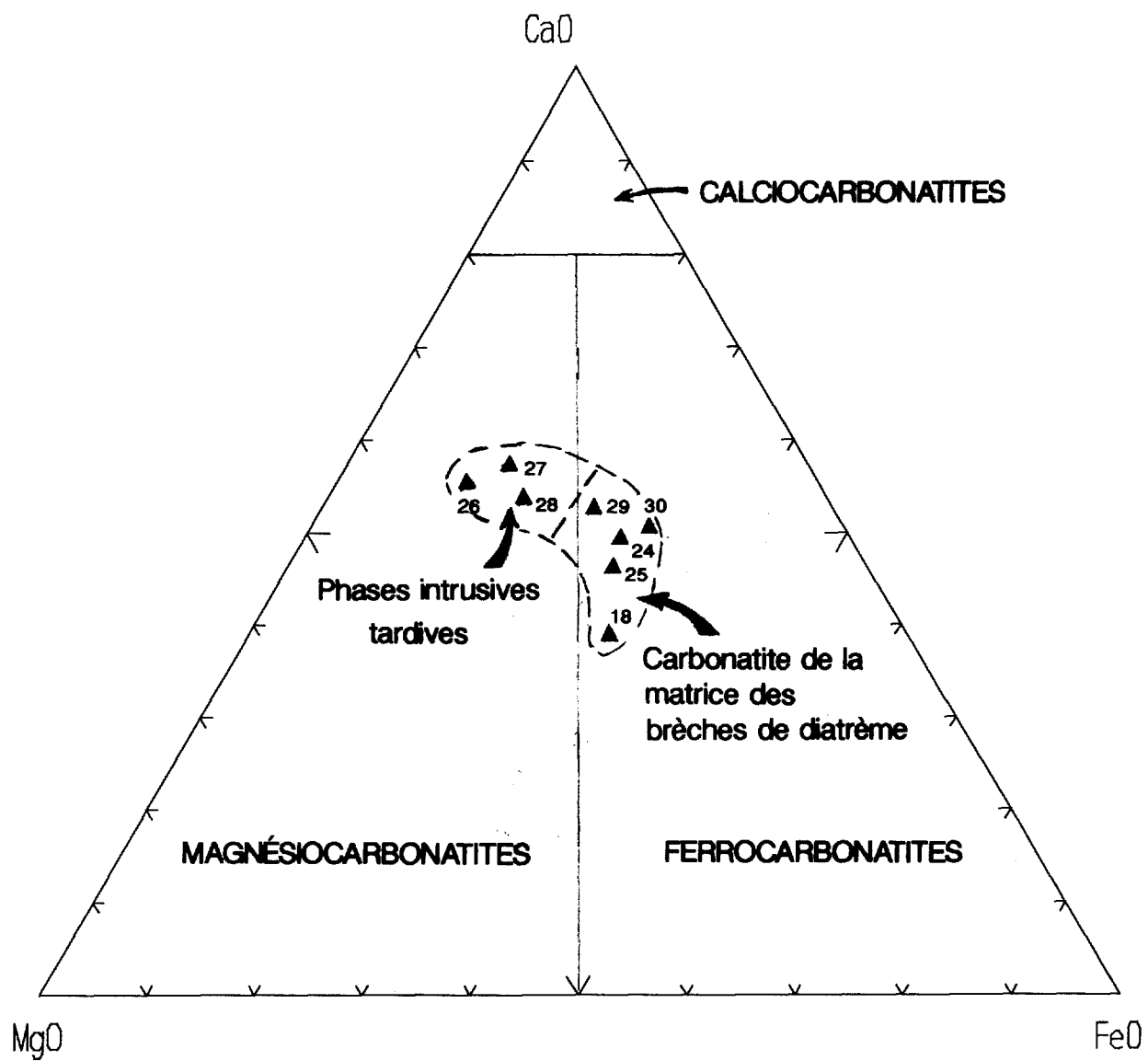


Figure 53 : Distribution des faciès de carbonatite du complexe dans le diagramme MgO-CaO-FeO (% poids). Pour la signification des symboles, voir la figure 52.

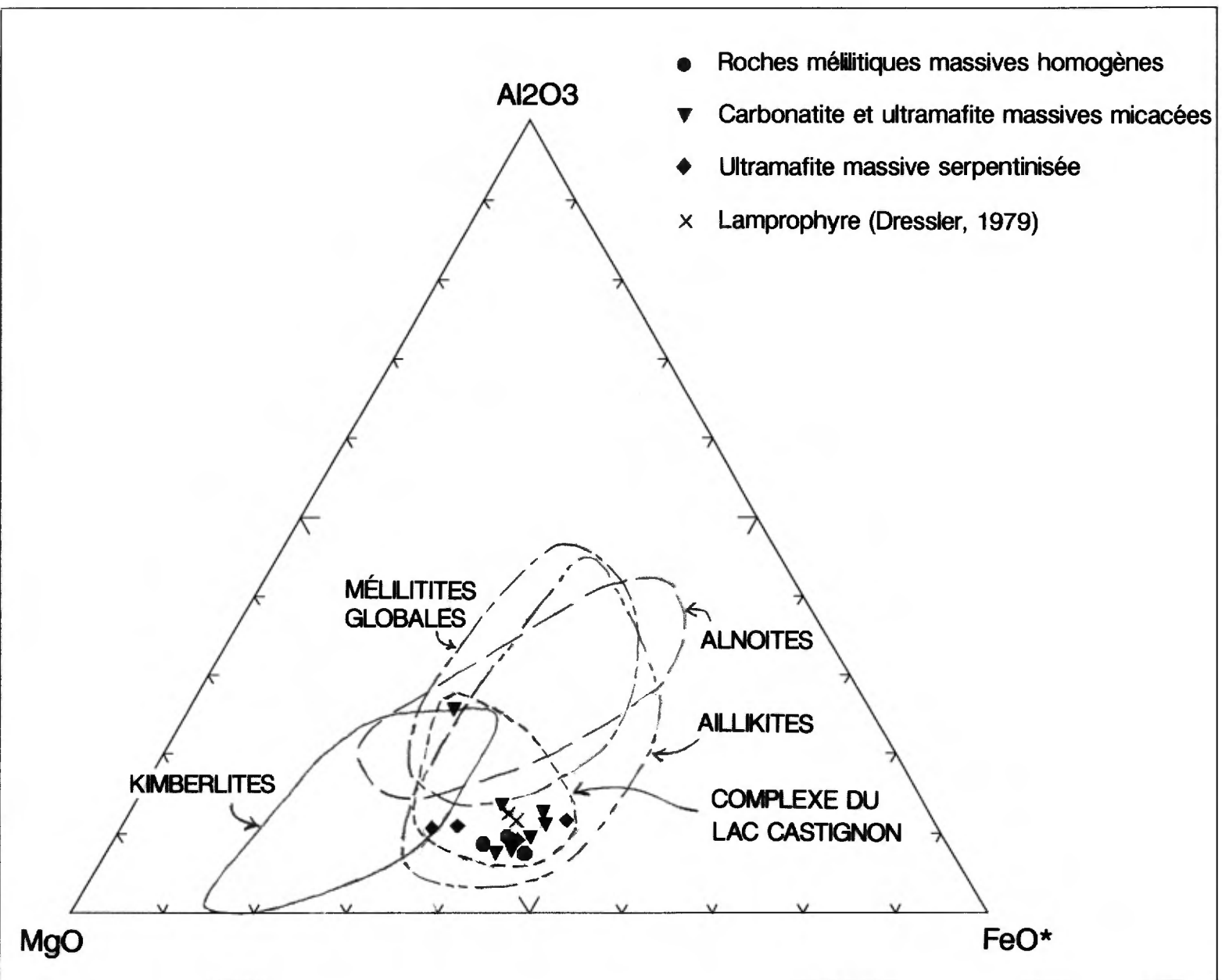


Figure 54 : Distribution des faciès des roches massives du complexe dans le diagramme MgO-Al₂O₃-FeO* (FeO* : fer total exprimé sous forme de fer ferreux). Les champs des méilitites, des kimberlites, des aillikites et des alnoïtes sont d'après Rock (1987). Pour la signification des symboles, voir la figure 52.

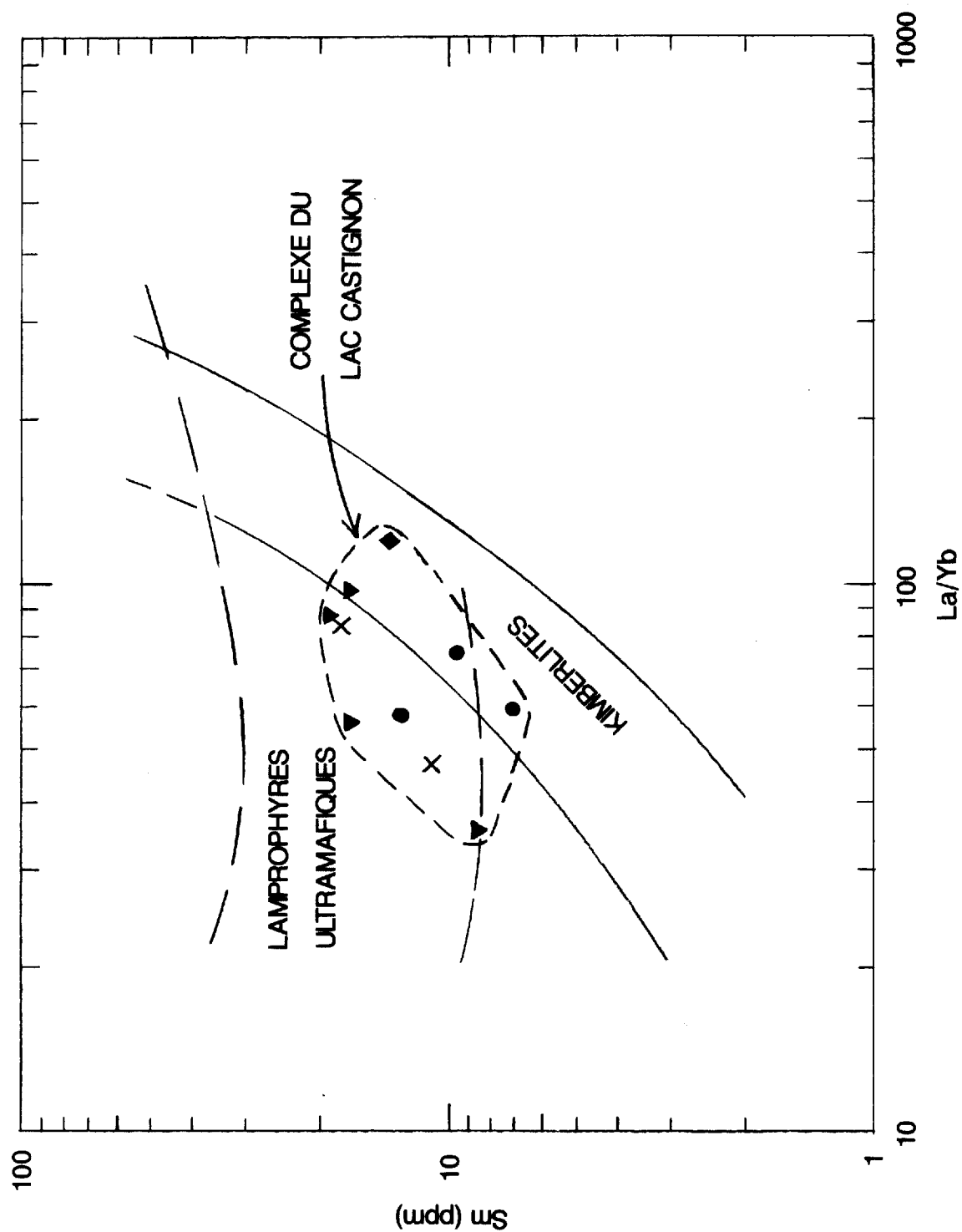


Figure 55 : Distribution des faciès des roches massives du complexe dans le diagramme Sm-(La/Yb) de Rock (1987). Pour la signification des symboles, voir la figure 52.

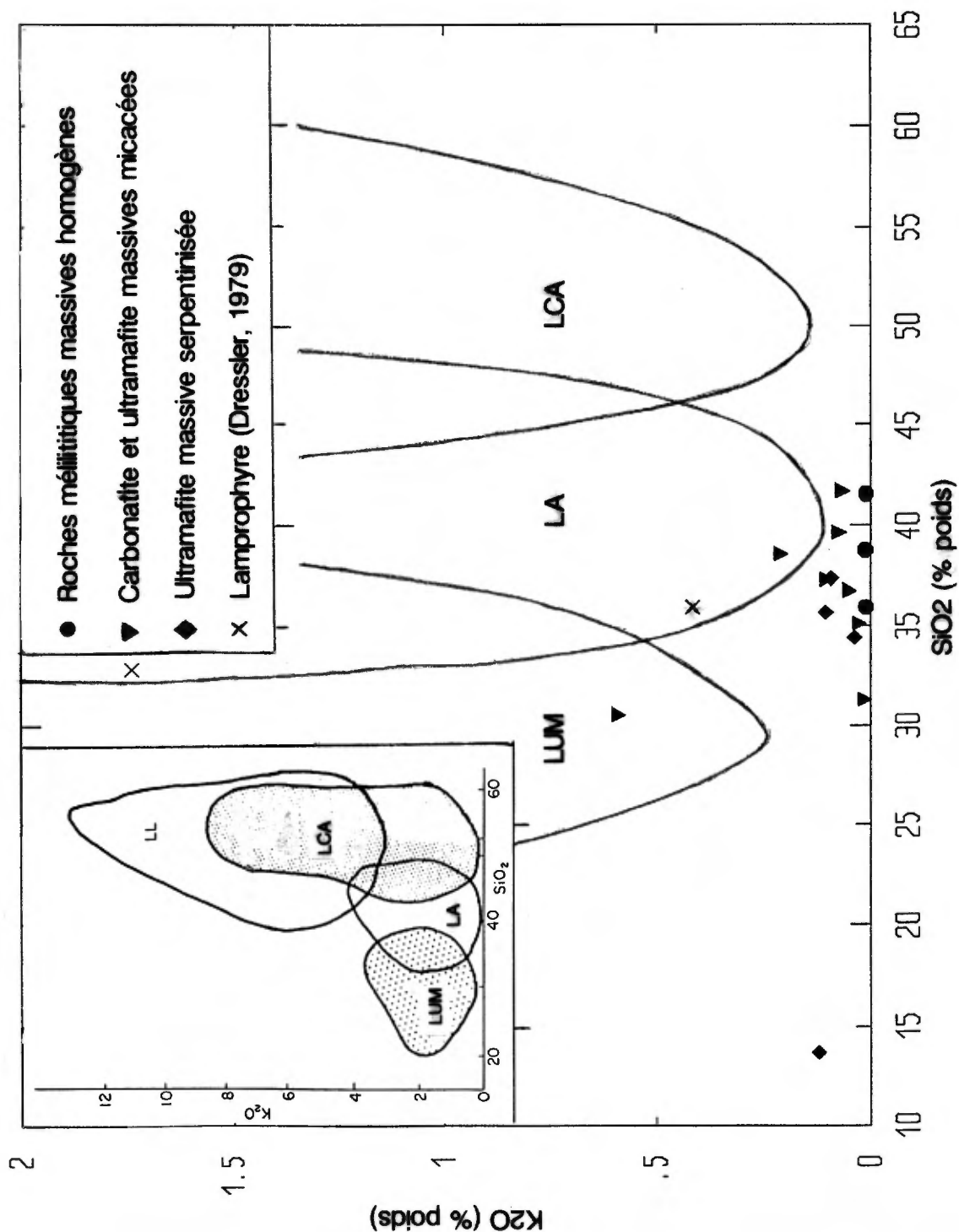


Figure 56 : Distribution des faciès des roches massives du complexe dans le diagramme K_2O - SiO_2 . Les champs des différentes branches de lamprophyre définis par Rock (1987, fig. 6, p. 208) apparaissent en mortaise et sont reportés sur le diagramme. LUM : lamprophyre ultramafique; LA : lamprophyre alcalin; LCA : lamprophyre calco-alcalin; LL : lamproïte.

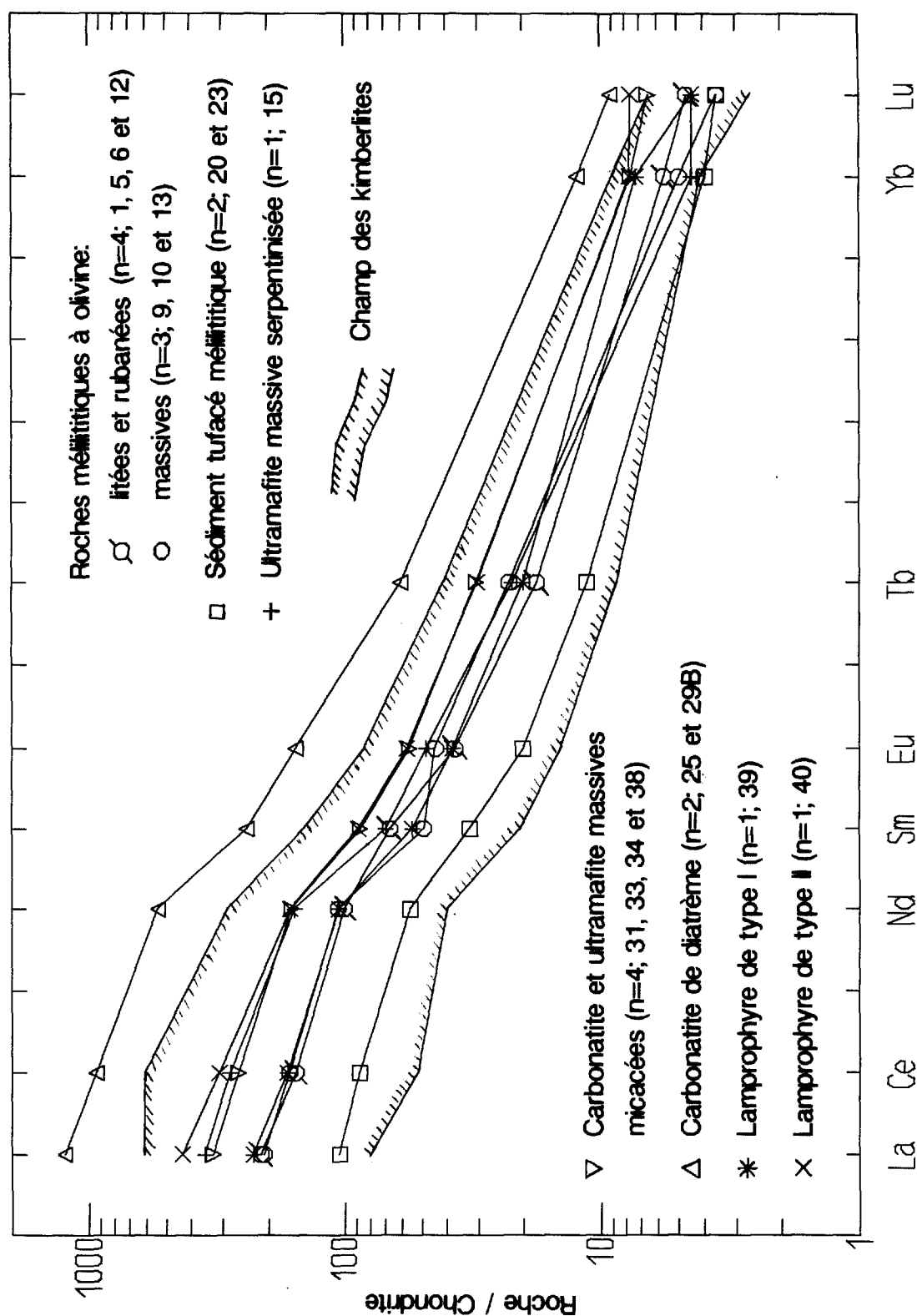


Figure 57 : Profils des terres rares normalisés aux chondrites (Sun, 1962) des principales unités lithologiques du complexe du lac Castignon. Les profils correspondent à des valeurs moyennes; le nombre (n) d'échantillons considéré dans la moyenne et les identificateurs de ces échantillons (cf. n° de séquence du tableau 4) apparaissent entre parenthèses à la suite du descripteur lithologique. Le champ des kimberlites est défini à partir des valeurs maximales et minimales rapportées par Dawson (tableau 8, p. 57; 1980).

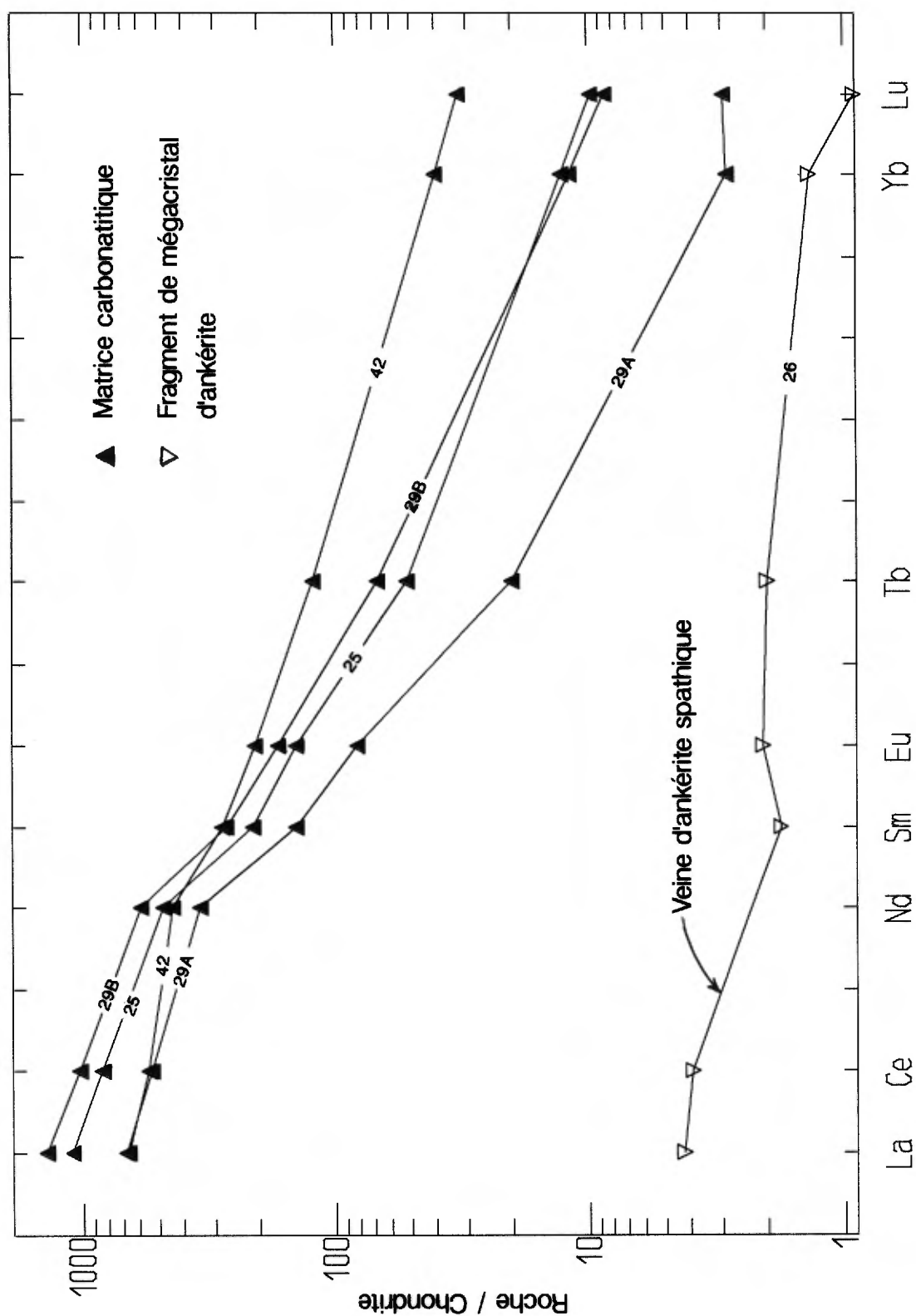


Figure 58 : Profils des terres rares normalisées aux chondrites (Sun, 1982) des principales lithologies associées aux brèches de diatrème carbonatitiques du complexe du lac Castignon. Les numéros sur les profils correspondent au numéro de séquence du tableau 4.

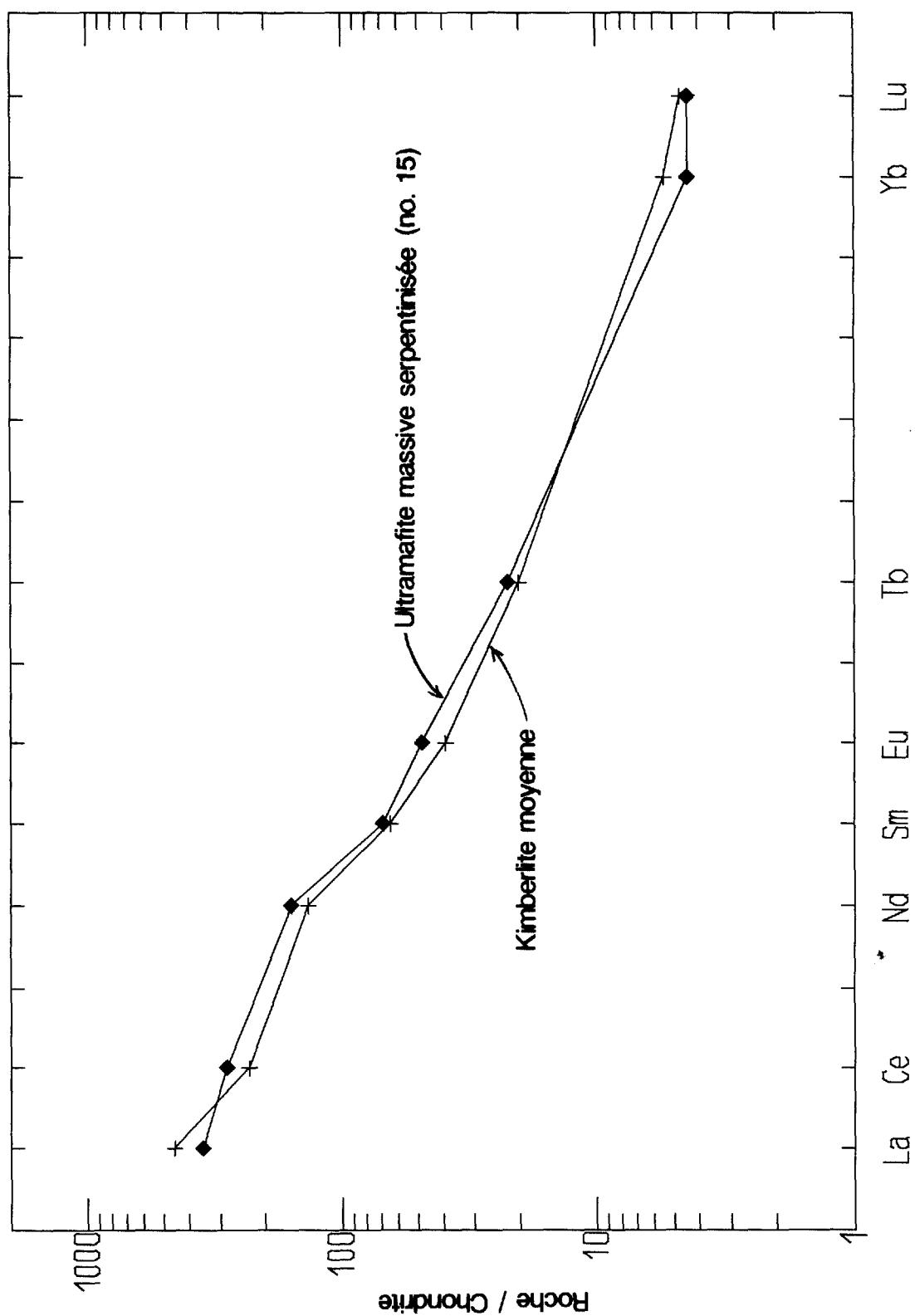


Figure 59 : Profil des terres rares normalisées aux chondrites (Sun, 1982) de l'échantillon d'ultramafite massive serpentinisée (tableau 4, n° 15) comparé à celui de la kimberlite moyenne de Muramatsu (1983).

1. Un fractionnement de plus en plus prononcé des terres rares légères par rapport aux terres rares lourdes (rapport La_n/Yb_n) lorsque l'abondance absolue des terres rares croît, c'est-à-dire des sédiments tuffacés mélilititiques ($La_n/Yb_n = 26,7$) aux carbonatites ($La_n/Yb_n = 101,4$). L'évolution progressive entre ces deux pôles se fait par l'intermédiaire des tufs melilititiques lités et rubanés (37,7), des tufs mélilititiques massifs (41,8) et des carbonatites et ultramafites massives micacées (42,9).
2. Dans leur abondance et leur fractionnement, les lamprophyres de type I de Dressler (1979) montrent des similitudes avec les tufs mélilititiques quelqu'en soit leur structure (litée, rubanée ou massive) alors que les lamprophyres de types II se rapprochent davantage des carbonatites et ultramafites massives micacées.
3. Dans le continuum lithologique des complexes du lac Castignon tel qu'exprimé par les profils des terres rares, seul l'échantillon d'ultramafite massive serpentinisée du culot volcanique du site 12 montre des caractéristiques particulières. Cet échantillon présente en effet un comportement des terres rares légères (La, Ce et Nd) semblable à celui des carbonatites et ultramafites massives micacées alors que le comportement des terres rares lourdes (Tb, Yb, Lu) s'apparente à celui des roches mélilititiques à olivine. Avec un fractionnement La_n/Yb_n de 80, son profil des terres rares offre une grande analogie avec celui de la kimberlite moyenne (figure 58) établi à partir des valeurs moyennes de Muramatsu (1983). Toutefois, sans informations minéralogiques adéquates, ce rapprochement pourrait n'être que fortuit dans la mesure où le domaine de variation des kimberlites de Dawson (1967) englobe également celui des roches mélilititiques massives, des ultramafites massives serpentinisées et des lamprophyres du complexe (figure 57).

La figure 59 illustre le profil des terres rares dans les carbonatites des brèches de diatrème. Si une uniformité géochimique semble se dégager du matériel de la matrice carbonatitique de ces brèches, celle-ci disparaît dans les mégacristsaux fragmentés de dolomite ankéritique. En outre un appauvrissement très net en terres rares caractérise les veines tardives de dolomie ankéritique, suggérant soit un appauvrissement marqué des derniers fluides

magmatiques, soit une dilution avec des eaux météoritiques, ou encore la combinaison de ces deux effets.

Géochimiquement, tant les éléments majeurs que les éléments mineurs et les éléments des terres rares confirment l'existence d'un continuum entre les lithologies du complexe du lac Castignon malgré leur dispersion sur une aire d'environ 300 km². Les roches autres que les carbonatites montrent une affiliation avec la branche des lamprophyres ultramafiques (Rock, 1987), et non avec la branche des kimberlites (Rock, 1990, p. 254). En l'absence d'informations précises sur le chimisme des minéraux primaires (la plupart sont altérés en pseudomorphosés), il n'est pas possible actuellement de préciser, à l'intérieur de cette branche, la famille à laquelle ces roches appartiennent.

CHAPITRE V - ÉVALUATION MÉTALLOGÉNIQUE

Aucune concentration minérale d'importance économique n'a été identifiée au cours de nos travaux. Une paragenèse sulfurée restreinte (pyrite surtout, accessoirement chalcoppyrite et pyrrhotite) généralement inférieure à 3 % a été observée dans les roches d'affinité ultramafique (tuf mélilititique à olivine). Une reconnaissance au scintillomètre (McPhar, TC-33) aussi systématique que possible ne permet pas d'entrevoir de concentrations significatives de minéraux uranifères et/ou thorifères. Avec un bruit de fond radiométrique de 50 à 100 cps, les plus hautes mesures (500 à 800 cps) ont été enregistrées sur les diatrèmes du secteur du lac de la Brèche (localités 15 et 16) qui présentent la particularité d'être très localement les hôtes de veinules de quartz, carbonate et fluorite.

Observés en de nombreux endroits, les contacts des roches du complexe carbonatitique avec les roches encaissantes s'avèrent exempts de toute altération hydrothermale. Seule une frange millimétrique de carbonatisation a été observée en bordure de veines et veinules de carbonatites qui parcourent un bloc métrique de pélite de la Formation de Savigny enchassé dans le dyke de la localité 18 à son extrémité sud (cf. figure 49). Un faible métamorphisme de contact est présent à cet endroit comme en plusieurs autres observés au contact des dykes et des filons-couches de carbonatite micacée du secteur du lac Savigny. Ce métamorphisme qui amène les pélites encaissantes au faciès des cornéennes sur quelques décimètres d'épaisseur ne conduit à aucun enrichissement métallique.

Une investigation des éléments du groupe des platinoïdes a été menée à partir de huit échantillons en provenance des principales lithologies du complexe du lac Castignon. Les résultats analytiques sont présentés au tableau 5. Les analyses 1, 6, 9 et 10 proviennent de tufs mélilititiques à olivine, lités dans le cas de l'analyse 1 (cf. figure 8) et massifs pour les analyses 6, 9 et 10. À noter que l'analyse 10 a été effectuée sur un matériau à ciment de calcite contenant environ 10% (estimation visuelle) de grains millimétriques de sulfures disséminés (pyrite essentiellement, traces de chalcoppyrite). L'analyse 15 provient de l'ultramafite massive exposée dans la pipe intrusive circulaire qui recoupe le cône de tuf de la localité 12. Les analyses 25 et 33 ont été faites sur des carbonatites respectivement des localités 16 et 18. L'analyse 39

provient d'un échantillon de lamprophyre de type I (Dressler, 1979) prélevé au lac sur les Montagnes.

Aucune concentration laissant envisager un potentiel du complexe du lac Castignon pour les platinoïdes ou l'or n'apparaît pas à l'examen du tableau 5. Remarquons cependant que les plus fortes valeurs sont enregistrées dans l'échantillon de tuf mélilititique minéralisé en sulfures et que les carbonatites possèdent un "bruit de fond" en platinoïdes et en or supérieur à celui des tufs mélilititiques à olivine.

L'affiliation des roches du complexe à des lamprophyres ultramafiques plutôt qu'à des kimberlites ou à des lamproïtes diminue son potentiel diamantifère.

Qu'il soit direct ou indirect, le potentiel minéral des lithologies du complexe carbonatitique du lac Castignon apparaît ainsi très limité.

RÉFÉRENCES

- BERGERON, R., 1954. A study of the Quebec-Labrador iron belt between Derry Lake and Larch River. Université Laval, Québec, thèse de D.Sc.
- BLACK, E.D., 1966. Report on the economic geology of the Hematite Lake iron formations for Denison Mines (Quebec) Limited. Ministère des Richesses naturelles, Québec, GM-20031.
- BIRKETT, T.C., CLARK, T., 1991. Géologie et potentiel métallifère de la carbonatite protérozoïque du lac Lemoyne dans le nord du Québec. Commission géologique du Canada, Forum des travaux en cours, programme et résumés, p. 20.
- BROUILLETTE, P., 1989. Géologie et métallogénie de la région des lacs Minowean et du Portage (Fosse du Labrador). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 88-06, 74 p.
- CHAUVEL, J.-J., DIMROTH, E., 1974. Faciès types and depositional environment of the Sokoman iron-formation, central Labrador trough, Quebec, Canada. *J. Sediment. Petrol.*, vol. 44, pp. 299-327.
- CHEVÉ, S.R., MACHADO, N., 1988. Reinvestigation of the Castignon lake carbonatite complex, Labrador trough, New Quebec. Association géologique du Canada, programme et résumés, volume 13, p. A20.
- CLARK, T., 1977. Geology of the Forbes Lake area, New Quebec. Ministère des Richesses naturelles, Québec, DPV-452, 16 p.
- CLARK, T., 1984. Géologie de la région du lac Cambrien, territoire du Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 83-02, 71 p.
- CLARK, T., 1986. Géologie et minéralisations de la région du lac Mistamisk et de la rivière Romanet. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 83-22, 48 p.
- CLARK, T., MARCOUX, P., BÉLANGER, M., WILSON, C., AVRAMTCHEV, L., 1990. Carte des gîtes minéraux du Québec, région de la Fosse du Labrador. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DV 84-01.
- DAWSON, J.B., 1967. A review of the geology of kimberlite. In : *Ultramafic and related rocks*, P.J. Wyllie, éditeur. John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 241 - 251.
- DAWSON, J.B., 1980. *Kimberlites and their xenoliths*. Springer-Verlag, Berlin, 252 p.
- DIMROTH, E., 1970a. Meimechites and carbonatites of the Castignon lake complex, New Québec. *Neues Jahrb. Mineral., Abh.*, vol. 112, pp. 239-278.
- DIMROTH, E., 1970b. Evolution of the Labrador geosyncline. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, pp. 2717-2742.
- DIMROTH, E., 1978. Région de la Fosse du Labrador (54°30'-56°30'). Ministère des Richesses naturelles du Québec, RG-193, 396 p.
- DRESSLER, B., 1972. Geology of the Patu lake area, Quebec. Ministère des Richesses naturelles du Québec, DP-116, 43 p.
- DRESSLER, B., 1973. La Lande Lake area, New Quebec. Ministère des Richesses naturelles, Québec, DP-192, 19 p.
- DRESSLER, B., 1975. Lamprophyres of the north-central Labrador Trough, Quebec, Canada. *Neues Jahrb. Mineral., Monatsh.*, vol. 6, pp. 268-280.
- DRESSLER, B., 1979. Région de la Fosse du Labrador (56°30'-57°15'). Ministère des Richesses naturelles du Québec, RG-195, 117 p.
- FAHRIG, W.F., 1957. Geology of certain Proterozoic rocks in Quebec and Labrador. *Royal Soc. Can.*, special publication no. 2, pp. 112-123.

- FRANCIS, E.H., 1982. Magma and sediment - I. Emplacement mechanism of late Carboniferous tholeiite sills in northern Britain. *J. Geol. Soc. London*, vol. 139, pp. 1-20.
- FRYER, B.J., 1972. Age determinations in the Circum-Ungava geosyncline and the evolution of Precambrian banded iron-formation. *Can. J. Earth Sci.*, vol. 9, pp. 652-663.
- HOFFMAN, P.F., 1987. Early Proterozoic foredeeps, foredeep magmatism, and superior-type iron-formations of the Canadian shield. In: *Proterozoic lithospheric evolution* (A. Kröner, ed.), *Geodynamics Series*, vol. 17, pp. 85-98, Am. Geophys. Union, Washington, D.C.
- HOFFMAN, P.F., 1988. United plates of America, the birth of a craton : Early Proterozoic assembly and growth of Laurentia. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, vol. 16, pp. 543-603.
- LE GALLAIS, C.J., LAVOIE, S., 1982. Basin evolution of the Lower Proterozoic Kaniapiskau Supergroup, Central Labrador miogeocline (Trough), Quebec. *Bull. Can. Pet. Geol.*, vol. 30, pp. 150-166.
- MACHADO, N., PERREAULT, S., HYNES, A., 1988. Timing of continental collision in the northern Labrador Trough : evidence from U-Pb geochronology. *Association géologique du Canada, programme et résumés*, vol. 13, p. A76.
- MACHADO, N., GOULET, N., GARIÉPY, C., 1989. U-Pb geochronology of reactivated Archean basement and of Hudsonian metamorphism in the northern Labrador Trough. *Journal canadien des Sciences de la Terre*, vol. 26, pp. 1-15.
- MACHADO, N., CLARK, T., DAVID, J., GOULET, N., en préparation. U-Pb ages for magmatism and deformation in the New Quebec Orogen.
- MURAMATSU, Y., 1983. Geochemical investigations of kimberlite from the Kimberley area, South Africa. *Geochemical Journal*, vol. 17, pp. 71-86.
- NEAL, H.E. & ASSOCIATES LTD., 1977. Preliminary investigation 1975-1976 December lake iron property, Quebec Ungava Mining Company. *Ministère des Richesses naturelles, Québec*, GM-33386.
- ROCK, N.M.S., 1987. The nature and origin of lamprophyres : an overview. In : *Alkaline igneous rocks*, J.G. Fitton et B.G.J. Upton, éditeurs. *Geological Society, Special Publication 30*, pp. 191-226.
- ROCK, N.M.S., 1990. *Lamprophyres*. Blackie and Son Ltd., Glasgow, 285 p.
- SIMONSON, B.M., 1985. Sedimentological constraints on the origins of Precambrian iron-formations. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 96, pp. 244-252.
- SUN, S.S., 1982. Chemical composition and origin of the Earth's primitive mantle. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 46, pp. 179-192.
- WARDLE, R.J., RYAN, B., NUNN, G.A.G., MENGEL, F.C., 1990. Labrador segment of the Trans-Hudson Orogen : crustal development through oblique convergence and collision. In : *The Early Proterozoic Trans-Hudson Orogen of North America*, J.F. Lewry et M.R. Stauffer, , éditeurs. *Association géologique du Canada, Special Paper 37*, pp. 353-369.
- WOOLLEY, A.R., KEMPE, D.R.C., 1989. Carbonatites : nomenclature, average chemical composition, and element distribution. In : *Carbonatites, genesis and evolution*, K. Bell, éditeur. *Unwin Hyman, London*, pp. 1-14.

**ANNEXE 1 - Notes concernant le dosage des éléments majeurs, mineurs et en traces
(tableaux 1 à 5)**

- 1- Le dosage des éléments mineurs et en traces, à l'exception de l'or, est exprimé en ppm.
Quelques dosages élevés sont indiqués en %.
- 2- Le dosage de l'or est exprimé en ppb.
- 3- Les méthodes analytiques suivantes ont été utilisées pour le dosage des éléments majeurs, mineurs et en traces :
 - a) Fluorescence X : SiO_2 , Al_2O_3 , $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{tot.})$, MgO , CaO , Na_2O , K_2O , TiO_2 , MnO , P_2O_5 , PAF (perte au feu);
 - b) Titrage $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: FeO (vrai);
 - c) Analyseur élémentaire LECO : S, CO_2 ;
 - d) Électrode sélective : F;
 - e) Spectrométrie d'émission atomique au plasma (SEAP) : Li, Sc, V, Co, Ni, Cu, Zn, Ba, Pb, Ce, Eu, La, Nd, Sm, Dy;
 - f) Spectrométrie des rayons-X (SRX) : Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Th, U;
 - g) Activation neutronique : Au, As, Hf, Sb, Ta, W, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Os, Ir, Ru, Pt, Pd;
 - h) Spectrométrie d'absorption atomique (SAA) : Ag.
- 4- Toutes les analyses, à l'exception de celles des terres rares, des éléments du groupe du platine et de l'or, ont été effectuées au Centre de recherches minérales, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. Ces derniers éléments ont été analysés à l'INRS-Géoresources.

Tableau 1 : Liste et localisation des échantillons

Ség.	N° de l'échantillon		Localisation			
	Analyse	Terrain	Site	N° carte	Nordant	Estant
1*	87-04267	86-CH-34	1	24 C/10	62 66 300	5 09 775
2	87-04268	86-CH-99C	2	24 C/10	62 67 950	5 08 975
3	87-04269	86-CH-31A	4	24 C/10	62 66 000	5 06 100
4	87-04270	86-CH-87	7	24 C/10	62 63 475	5 09 475
5*	87-04271	86-CH-102	12	24 C/7	62 59 275	5 11 625
6*	87-04272	86-CH-11	1	24 C/10	62 65 075	5 09 900
7	87-04273	86-CH-72	6	24 C/10	62 63 900	5 08 025
8	87-04274	86-CH-88A	10	24 C/10	62 62 125	5 10 000
9*	87-04275	86-CH-109A	11	24 C/10	62 63 000	5 13 350
10*	87-04276	86-CH-109B(2)	11	24 C/10	62 63 000	5 13 350
11	87-04277	86-CH-137	12	24 C/7	62 59 700	5 11 275
12*	87-04278	86-CH-29A	4	24 C/10	62 67 325	5 06 350
13*	87-04279	86-CH-86A	7	24 C/10	62 63 275	5 09 500
14	87-04280	86-CH-144	12	24 C/7	62 59 425	5 11 300
15*	87-04281	86-CH-143	12	24 C/7	62 59 425	5 11 300
16	87-04282	86-CH-147	12	24 C/7	62 59 425	5 11 300
17	87-04283	86-CH-104b	12	24 C/7	62 59 425	5 11 300
18	87-04284	86-CH-139	12	24 C/7	62 59 350	5 11 300
19	87-04285	86-CH-51	3	24 C/10	62 68 025	5 06 700
20*	87-04286	86-CH-52	3	24 C/10	62 68 025	5 06 700
21	87-04287	86-CH-73A	6	24 C/10	62 63 925	5 07 875
22	87-04288	86-CH-75	9	24 C/10	62 63 100	5 08 975
23*	87-04289	86-CH-93	10	24 C/10	62 62 125	5 10 000
24	87-04290	86-CH-203A	15	24 C/7	62 52 825	5 13 425
25*	87-04291	86-CH-237	15	24 C/7	62 53 100	5 14 250
26*	87-04292	86-CH-245	15	24 C/7	62 52 300	5 14 300
27	87-04293	86-CH-246	15	24 C/7	62 52 300	5 14 300
28	87-04294	86-CH-251B	15	24 C/7	62 52 100	5 14 350
29*	87-04295	86-CH-208A	16	24 C/7	62 49 350	5 14 600
30	87-04296	86-CH-219	16	24 C/7	62 49 125	5 14 250
31*	87-04297	86-CH-302	17	24 C/7	62 49 325	5 11 125
32	87-04298	86-CH-303	17	24 C/7	62 49 225	5 11 125
33*	87-04299	86-CH-315A	18	24 C/7	62 45 100	5 11 950
34*	87-04300	86-CH-323A	18	24 C/7	62 48 175	5 10 700
35	87-04301	86-CH-327A	18	24 C/7	62 46 650	5 11 400
36	87-04302	86-CH-322	19	24 C/7	62 48 000	5 09 925
37	87-04303	86-CH-309	20	24 C/7	62 53 750	5 08 825
38*	87-04304	86-CH-310	20	24 C/7	62 53 750	5 08 825
39*	87-04305	86-CH-400B	--	24 C/10	62 77 075	5 08 700
40*	87-04306	86-CH-413	--	24 C/10	62 82 075	5 11 075
41	87-04307	86-CH-408	--	24 C/8	62 50 075	5 58 450

* Échantillon pour lequel il existe une analyse des terres rares par activation neutronique (voir tableau 4)

Tableau 2 : Dosage des éléments majeurs en % poids

Séq.	Échantillon	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3*	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	PAF	Total(1)	Fe2O3	FeO	Total(2)	CO2	S	F
1 -	86-CH-34	26,20	3,49	3,19	14,90	0,37	19,10	13,40	<0,10	<0,01	0,40	17,00	98,05	14,90	s.t.e.	98,05	11,10	0,35	n.a.
2 -	86-CH-99C	28,70	3,98	2,90	16,10	0,32	19,80	10,60	<0,10	<0,01	0,57	15,40	98,37	16,10	s.t.e.	98,37	9,92	0,21	n.a.
3 -	86-CH-31A	36,00	2,57	3,68	14,00	0,40	27,00	3,56	<0,10	<0,01	0,19	12,30	99,70	5,90	7,29	98,89	5,06	0,15	n.a.
4 -	86-CH-87	15,90	2,98	2,45	9,45	1,26	3,14	33,60	<0,10	0,17	0,44	28,90	98,29	1,83	6,86	97,53	27,80	0,05	n.a.
5 -	86-CH-102	30,60	4,05	3,15	17,80	0,29	21,70	8,41	<0,10	0,02	0,70	12,20	98,92	9,07	7,86	98,05	5,94	0,05	n.a.
6 -	86-CH-11	31,90	4,72	4,05	19,20	0,27	25,60	1,36	<0,10	0,01	0,90	10,40	98,41	9,70	8,55	97,46	0,77	0,08	n.a.
7 -	86-CH-72	30,70	4,65	3,20	19,20	0,33	24,80	4,55	<0,10	<0,01	0,94	11,20	99,57	7,90	10,20	98,47	3,37	0,13	n.a.
8 -	86-CH-88A	32,40	4,04	3,54	17,50	0,74	25,80	3,56	<0,10	<0,01	0,70	10,80	99,08	9,19	7,48	98,25	2,02	0,05	n.a.
9 -	86-CH-109A	31,80	4,40	3,77	19,50	0,31	21,90	7,88	<0,10	0,01	0,82	9,22	99,61	11,50	7,23	98,84	0,77	0,12	n.a.
10 -	86-CH-109B(2)	31,30	3,01	2,01	13,70	0,20	12,60	18,70	<0,10	0,01	0,56	10,30	92,39	13,70	s.t.e.	92,39	3,04	2,12	n.a.
11 -	86-CH-137	29,20	2,96	2,83	17,50	0,38	22,30	8,61	<0,10	<0,01	0,75	14,00	98,53	9,40	7,29	97,72	9,97	0,05	n.a.
12 -	86-CH-29A	36,60	3,78	4,43	15,00	0,24	27,90	0,57	<0,10	0,02	0,33	10,40	99,27	5,85	8,23	98,35	0,29	0,02	n.a.
13 -	86-CH-86A	37,50	3,84	3,49	17,20	0,25	17,20	11,80	<0,10	0,01	0,55	5,97	97,81	9,49	6,94	97,04	0,92	0,11	n.a.
14 -	86-CH-144	9,10	1,96	2,12	9,70	3,01	7,26	33,70	<0,10	0,08	0,27	30,60	97,80	4,43	4,74	97,27	25,60	0,05	n.a.
15 -	86-CH-143	30,90	4,85	5,07	18,90	0,43	24,30	3,33	<0,10	0,09	0,57	10,10	98,54	10,60	7,51	97,75	4,03	0,04	n.a.
16 -	86-CH-147	32,70	4,97	4,86	17,10	0,35	25,00	3,52	<0,10	0,08	0,62	10,20	99,40	8,70	7,56	98,56	4,03	0,03	n.a.
17 -	86-CH-104B	27,80	1,73	3,07	16,30	0,40	15,50	17,00	<0,10	0,03	0,49	16,70	99,02	16,30	s.t.e.	99,02	13,00	0,28	n.a.
18 -	86-CH-139	11,50	6,31	6,02	16,00	1,79	11,90	16,90	<0,10	0,11	1,01	26,50	98,04	1,60	13,00	96,64	6,57	0,09	n.a.
19 -	86-CH-51	24,60	0,73	2,20	11,40	1,72	6,77	27,20	<0,10	0,78	0,13	24,70	100,23	5,38	5,42	99,63	21,30	<0,01	n.a.
20 -	86-CH-52	41,70	3,25	5,90	12,20	0,43	5,24	14,10	1,33	1,33	0,26	13,50	99,24	2,00	9,20	98,24	10,30	<0,01	n.a.
21 -	86-CH-73A	26,00	1,40	1,25	17,50	1,48	7,30	23,60	<0,10	0,48	0,29	21,10	100,40	5,10	11,20	99,20	19,40	0,04	n.a.
22 -	86-CH-75	44,00	1,51	2,72	14,30	0,69	2,78	17,00	<0,10	0,53	0,37	15,50	99,40	3,70	9,51	98,31	13,30	0,09	n.a.
23 -	86-CH-93	27,20	1,06	3,46	8,43	0,95	22,80	16,10	<0,10	0,05	0,42	20,20	100,67	3,30	4,59	100,13	12,10	0,03	n.a.
24 -	86-CH-203A	18,90	2,04	2,26	13,90	0,40	9,11	21,30	<0,10	0,03	1,71	28,90	98,55	1,01	11,60	97,26	28,60	0,07	0,53
25 -	86-CH-237	24,60	2,45	3,21	13,10	0,59	9,19	18,20	<0,10	0,03	1,69	25,50	98,56	13,10	s.t.e.	98,56	24,40	0,29	0,23
26 -	86-CH-245	5,29	0,01	0,12	6,64	0,56	16,20	27,90	<0,10	0,06	0,01	40,70	97,49	0,36	5,65	96,86	44,40	0,01	n.a.
27 -	86-CH-246	3,08	0,01	0,06	8,50	0,94	14,00	29,40	<0,10	0,02	2,32	38,40	96,73	8,50	n.d.	96,73	41,60	0,21	n.a.
28 -	86-CH-251B	18,50	0,01	0,02	8,74	1,23	12,20	23,60	<0,10	0,01	0,03	35,80	100,14	0,84	7,11	99,35	37,40	0,03	n.a.
29 -	86-CH-208A	7,34	0,19	1,46	13,80	0,71	10,90	26,30	<0,10	0,17	3,51	34,10	98,48	1,36	11,20	97,24	36,80	0,17	0,72
30 -	86-CH-219	18,30	2,50	2,93	15,20	0,52	7,86	22,20	<0,10	0,12	2,05	26,40	98,08	15,20	s.t.e.	98,08	26,80	0,32	0,42
31 -	86-CH-302	26,50	3,85	8,88	11,10	0,31	15,70	17,20	<0,10	0,51	3,70	12,00	99,75	1,60	8,55	98,80	6,00	<0,01	0,46
32 -	86-CH-303	32,80	4,27	3,19	18,70	0,32	18,20	11,50	<0,10	0,09	0,65	10,60	100,32	10,00	7,83	99,45	6,56	0,05	n.a.
33 -	86-CH-315A	27,40	3,99	3,99	18,40	0,27	15,30	10,10	<0,10	0,02	0,32	18,30	98,09	4,50	12,50	96,69	15,70	0,04	n.a.
34 -	86-CH-323A	32,80	2,99	4,94	16,20	0,24	16,80	8,85	<0,10	0,06	1,40	17,10	101,38	1,90	12,90	99,98	13,60	0,07	n.a.
35 -	86-CH-327A	24,00	3,98	3,45	18,20	0,28	16,30	11,80	<0,10	<0,01	0,40	20,70	99,11	5,10	11,80	97,81	18,70	0,08	n.a.
36 -	86-CH-322	30,20	4,71	3,06	18,80	0,23	18,40	7,61	<0,10	0,04	0,89	16,30	100,24	2,70	14,50	98,64	13,50	0,16	n.a.
37 -	86-CH-309	35,00	4,51	3,01	19,20	0,26	20,20	9,60	0,12	0,19	0,67	7,23	99,99	12,60	5,91	99,30	1,98	0,06	n.a.
38 -	86-CH-310	38,30	4,05	4,24	16,80	0,29	14,10	14,50	<0,10	0,06	1,10	5,43	98,87	4,70	10,90	97,67	1,69	0,23	n.a.
39 -	86-CH-400B	32,00	4,49	4,71	17,40	0,24	17,30	13,90	<0,10	0,37	0,36	7,32	98,09	12,50	4,38	97,57	<0,02	0,05	n.a.
40 -	86-CH-413	28,90	3,54	4,20	17,10	0,30	16,30	17,30	<0,10	1,53	0,42	9,94	99,53	12,50	4,12	99,05	5,01	0,06	n.a.
41 -	86-CH-408	53,90	1,71	13,80	12,90	0,04	4,49	4,08	6,45	1,16	0,15	1,03	99,71	5,81	6,38	99,00	<0,02	<0,01	n.a.

PAF = Perte au feu Fe2O3* = Fer total exprimé sous forme de Fe2O3

Total(1) = Total des oxydes des constituants majeurs et de la perte au feu calculé avec le fer total exprimé sous forme de Fe2O3 (Fe2O3*)

Total(2) = Total des oxydes des constituants majeurs et de la perte au feu calculé après dosage du fer ferreux et calcul du fer ferrique

n.a. = élément non analysé < = concentration inférieure à la limite de détection s.t.e. = soufre trop élevé (concentration en S trop élevée pour déterminer le FeO)

Tableau 3 : Dosage des éléments mineurs en ppm poids

Séq.	Échantillon	Ni	Co	Sc	V	Cu	Pb	Zn	W	As	Sb	Ag	Au	Rb	Ba	Sr	Li	Ta	Nb	Hf	Zr	Y	Th	U
1 -	86-CH-34	609	70	22	236	95	<12	107	<1	7	0,2	3,1	1000	<3	59	20	57	7,2	66	6,0	260	32	7	<3
2 -	86-CH-99C	628	91	22	270	126	<12	100	<1	1	<0,1	n.a.	13	<3	56	34	71	n.a.	92	n.a.	230	32	7	<3
3 -	86-CH-31A	1000	93	21	189	198	<12	105	<1	3	0,1	n.a.	<5	<3	32	9	69	n.a.	67	n.a.	160	23	3	<3
4 -	86-CH-87	544	142	19	212	119	<12	75	<1	5	<0,1	n.a.	6	6	276	100	19	n.a.	64	n.a.	180	30	<3	3
5 -	86-CH-102	751	57	24	277	178	<12	117	<1	2	<0,1	4,2	<5	4	41	57	29	10,0	100	5,3	220	42	10	3
6 -	86-CH-11	646	96	28	314	215	<12	136	<1	1	<0,1	<3,0	9	<3	44	11	51	12,0	100	3,0	330	45	12	3
7 -	86-CH-72	582	93	26	182	228	<12	110	1	<1	0,1	n.a.	<5	<3	83	38	35	n.a.	110	n.a.	310	43	5	<3
8 -	86-CH-88A	703	96	24	215	178	<12	156	<1	<1	<0,1	n.a.	<5	<3	36	21	22	n.a.	96	n.a.	210	32	3	<3
9 -	86-CH-109A	833	109	28	301	209	<12	123	1	<1	0,2	<3,0	<5	<3	167	34	82	10,0	85	7,1	300	47	8	<3
10 -	86-CH-109B(2)	568	99	19	184	162	<12	78	<1	6	0,2	3,8	13	<3	117	28	29	6,4	61	4,0	210	39	6	3
11 -	86-CH-137	566	63	23	240	116	<12	172	1	<1	<0,1	n.a.	<5	<3	28	36	42	n.a.	99	n.a.	230	38	7	3
12 -	86-CH-29A	772	80	26	257	177	<12	69	2	2	<0,1	<3,0	<5	<3	38	22	118	7,5	86	5,1	200	24	5	<3
13 -	86-CH-86A	704	73	24	344	263	19	63	<1	3	0,2	4,2	<5	5	89	48	56	8,3	97	5,4	250	45	12	7
14 -	86-CH-144	271	87	12	167	240	<12	96	1	5	0,1	n.a.	<5	8	329	280	35	n.a.	58	n.a.	130	31	3	3
15 -	86-CH-143	607	83	26	307	221	<12	113	<1	4	<0,1	<3,0	7	16	207	100	95	12,0	130	5,7	250	42	16	5
16 -	86-CH-147	624	94	29	287	184	<12	126	<1	1	0,1	n.a.	<5	15	145	110	81	n.a.	140	n.a.	290	42	15	6
17 -	86-CH-104B	527	62	17	232	55	<12	85	<1	9	0,3	n.a.	<5	3	89	130	49	n.a.	74	n.a.	160	43	11	6
18 -	86-CH-139	251	54	38	380	196	16	72	1	7	0,2	n.a.	<5	10	115	35	87	n.a.	160	n.a.	330	58	11	<3
19 -	86-CH-51	55	26	7	91	12	24	50	<1	<1	<0,1	n.a.	<5	21	2800	190	<1	n.a.	24	n.a.	73	27	<3	<3
20 -	86-CH-52	287	37	28	171	62	<12	66	2	<1	0,2	<3,0	<5	84	746	110	145	5,9	70	3,9	160	33	<3	<3
21 -	86-CH-73A	226	45	8	74	96	<12	58	<1	4	0,2	n.a.	<5	16	366	120	<1	n.a.	42	n.a.	100	39	<3	<3
22 -	86-CH-75	208	37	11	85	23	<12	47	1	13	0,2	n.a.	6	24	740	84	20	n.a.	51	n.a.	150	37	10	<3
23 -	86-CH-93	60	18	9	114	40	<12	27	<1	5	0,1	<3,0	<5	6	39	120	272	4,8	43	3,0	120	29	<3	3
24 -	86-CH-203A	367	53	19	130	96	27	200	<1	2	<0,1	n.a.	7	<3	171	1900	69	n.a.	160	n.a.	410	61	29	3
25 -	86-CH-237	222	64	22	158	129	68	397	2	2	0,1	<3,0	5	<3	212	2000	109	12,0	190	4,3	430	65	44	4
26 -	86-CH-245	<1	<2	12	<2	<1	<12	17	<1	<1	<0,1	<3,0	<5	<3	1000	1200	<1	<0,3	<3	<0,2	85	12	<3	<3
27 -	86-CH-246	20	15	19	23	1	28	142	1	4	0,4	n.a.	11	<3	1100	2000	<1	n.a.	4	n.a.	190	160	290	3
28 -	86-CH-251B	<1	<2	1	<2	<1	<12	4	1	5	<0,1	n.a.	6	<3	60	330	<1	n.a.	4	n.a.	24	20	<3	<3
29 -	86-CH-208A	2	19	14	24	18	68	168	2	<1	0,1	<3,0	6	7	308	1700	36	18,0	420	2,7	310	73	28	3
30 -	86-CH-219	132	41	19	166	107	29	203	<1	<1	0,1	n.a.	<5	3	330	1700	191	n.a.	160	n.a.	420	57	17	<3
31 -	86-CH-302	104	49	27	199	76	28	110	1	<1	0,1	<3,0	<5	43	376	1300	220	5,7	210	13,0	640	53	<3	<3
32 -	86-CH-303	658	93	24	203	165	15	105	1	2	0,1	n.a.	<5	5	1100	1000	62	n.a.	140	n.a.	410	43	<3	<3
33 -	86-CH-315A	508	76	24	190	187	<12	152	<1	<1	<0,1	4,1	6	<3	56	580	35	9,4	90	5,9	260	38	10	<3
34 -	86-CH-323A	445	66	28	198	169	13	121	1	<1	<0,1	5,7	<5	5	70	480	66	11,0	130	6,1	290	47	6	4
35 -	86-CH-327A	557	87	25	149	145	<12	132	<1	<1	0,1	n.a.	<5	<3	53	900	23	n.a.	110	n.a.	240	51	11	4
36 -	86-CH-322	640	95	23	270	237	<12	113	<1	2	0,2	n.a.	<5	3	41	570	21	n.a.	92	n.a.	220	35	<3	<3
37 -	86-CH-309	793	100	24	245	170	<12	103	1	1	0,2	n.a.	6	15	187	600	21	n.a.	93	n.a.	220	37	4	<3
38 -	86-CH-310	545	84	28	203	240	<12	116	1	1	0,2	3,0	<5	4	115	420	14	10,0	120	9,2	460	53	8	<3
39 -	86-CH-400B	607	93	30	190	238	<12	132	<1	2	<0,1	4,2	<5	33	344	230	23	9,1	96	5,8	260	40	<3	3
40 -	86-CH-413	404	71	27	198	173	23	123	<1	2	<0,1	<3,0	<5	81	876	750	18	11,0	130	7,7	400	54	19	4
41 -	86-CH-408	39	31	15	217	19	<12	62	<1	<1	0,4	n.a.	<5	61	65	92	21	n.a.	12	n.a.	140	36	3	<3

n.a. = élément non analysé < = concentration inférieure à la limite de détection

Tableau 3 (suite) (terres rares par SEAP)

Séq.	Échantillon	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Dy
1 -	86-CH-34	59	104	205	<2	5	<1
2 -	86-CH-99C	75	129	210	<2	5	<1
3 -	86-CH-31A	54	81	130	<2	4	1
4 -	86-CH-87	64	112	190	<2	4	22
5 -	86-CH-102	74	121	210	<2	5	<1
6 -	86-CH-11	94	169	270	<2	2	2
7 -	86-CH-72	95	167	255	<2	7	3
8 -	86-CH-88A	79	136	215	<2	6	9
9 -	86-CH-109A	79	148	255	<2	7	2
10 -	86-CH-109B(2)	82	132	190	<2	7	<1
11 -	86-CH-137	83	146	190	<2	6	3
12 -	86-CH-29A	87	123	185	<2	4	<1
13 -	86-CH-86A	93	161	250	<2	7	<1
14 -	86-CH-144	52	81	110	<2	3	62
15 -	86-CH-143	145	256	315	<2	7	5
16 -	86-CH-147	113	178	295	<2	6	2
17 -	86-CH-104B	102	141	145	<2	6	<1
18 -	86-CH-139	116	203	355	<2	7	37
19 -	86-CH-51	41	57	55	<2	5	26
20 -	86-CH-52	44	71	155	<2	4	<1
21 -	86-CH-73A	70	102	90	<2	6	23
22 -	86-CH-75	64	85	105	<2	4	7
23 -	86-CH-93	34	67	95	<2	3	10
24 -	86-CH-203A	343	532	300	31	9	14
25 -	86-CH-237	364	574	350	44	10	18
26 -	86-CH-245	9	<3	<25	<2	2	<1
27 -	86-CH-246	1900	2800	1500	158	31	52
28 -	86-CH-251B	28	42	25	<2	3	12
29 -	86-CH-208A	389	651	380	49	9	23
30 -	86-CH-219	500	733	390	41	8	17
31 -	86-CH-302	78	76	100	<2	2	8
32 -	86-CH-303	104	166	245	<2	6	<1
33 -	86-CH-315A	117	201	265	<2	8	<1
34 -	86-CH-323A	161	253	225	<2	6	<1
35 -	86-CH-327A	132	220	265	<2	8	<1
36 -	86-CH-322	68	119	240	<2	6	<1
37 -	86-CH-309	93	158	275	<2	7	<1
38 -	86-CH-310	102	171	255	<2	7	<1
39 -	86-CH-400B	86	144	165	<2	5	5
40 -	86-CH-413	141	226	195	<2	6	7
41 -	86-CH-408	18	32	50	<2	3	1

Tableau 4 :

Dosage des terres rares par activation neutronique exprimé en ppm poids

Séq.	Échantillon	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Matériel analysé
1 -	84-CH-34	53	108	53	10,0	2,40	0,80	1,10	0,14	Tuf méilititique lité - Roche totale
1A -	86-CH-34(1)	75	153	62	13,0	5,56	1,00	1,30	0,15	Tuf méilititique lité - Ciment essentiellement calcitique (traces serpentine)
5 -	86-CH-102	81	129	62	15,0	2,80	0,92	1,20	0,18	Tuf méilititique lité - Roche totale
6 -	86-CH-11	66	175	87	15,0	3,90	1,10	1,30	0,17	Tuf méilititique rubané - Roche totale
9 -	86-CH-109A	66	154	86	9,6	3,20	1,40	0,88	0,10	Tuf méilititique massif - Roche totale
10 -	86-CH-109B(2)	65	119	49	7,1	3,70	0,78	1,10	0,12	Tuf méilititique massif - Roche totale
12 -	86-CH-29A	82	127	50	14,0	2,30	0,70	1,40	0,14	Tuf méilititique rubané - Roche totale
13 -	86-CH-86A	74	153	65	13,0	3,30	1,20	1,30	0,14	Tuf méilititique massif - Roche totale
15 -	86-CH-143	116	244	99	14,0	3,70	1,10	0,97	0,15	Ultramafite massive serpentinisée - Roche totale
20 -	86-CH-52	36	75	31	6,2	1,60	0,51	0,84	0,13	Sédiment tuffacé méilititique - Roche totale
23 -	86-CH-93	33	77	39	6,9	1,50	0,62	0,89	0,11	Sédiment tuffacé méilititique - Roche totale
25 -	86-CH-237	361	725	304	43,0	11,00	2,60	2,80	0,00	Brèche de diatrème carbonatitique - Matrice finement grenue
26 -	86-CH-245	1,4	3,4	<5	0,4	0,16	0,10	0,30	0,03	Veine d'ankérite spathique
29A -	86-CH-208A(1)	222	461	216	29,0	6,30	1,00	0,63	0,10	Brèche de diatrème carbonatitique - Fragment mégacristal d'ankérite
29B -	86-CH-208A(2)	458	892	372	55,0	13,00	3,40	2,60	0,29	Brèche de diatrème carbonatitique - Matrice finement grenue
31 -	86-CH-302	78	94	30	8,5	3,00	1,60	2,20	0,24	Ultramafite micacée massive carbonatisée - Roche totale
33 -	86-CH-315A	107	219	99	17,0	4,80	1,30	1,10	0,17	Ultramafite micacée massive carbonatisée - Roche totale
34 -	86-CH-323A	149	270	115	19,0	4,10	1,80	1,70	0,66	Ultramafite micacée massive carbonatisée - Roche totale
38 -	86-CH-310	96	189	93	17,0	4,10	1,40	1,70	0,22	Ultramafite micacée massive carbonatisée - Roche totale
39 -	86-CH-400B	75	145	66	11,0	2,90	1,00	1,60	0,15	Lamprophyre type I (Dressler, 1979) - Roche totale
40 -	86-CH-413	142	268	103	18,0	4,40	1,50	1,70	0,26	Lamprophyre type II (Dressler, 1979) - Roche totale
42 -	86-CH-130	217	477	277	57,0	16,00	6,10	8,80	1,10	Brèche de diatrème carbonatitique - Fragment mégacristal d'ankérite
	Kimberlite	150	200	85	13,0	3,00	1,00	1,20	0,16	Concentrations moyennes selon Muramatsu (1983)
	Chondrite	0,329	0,865	0,63	0,203	0,077	0,0498	0,22	0,0339	Valeurs de normalisation de S.S.Sun (1982)

Tableau 5 : Dosage des éléments du groupe du platine et de l'or en ppb poids (analyses effectuées à l'INRS-Géoressources; analyste : R. Gosselin)

Séq.	No échantillon	Localité	Os	Ir	Ru	Pt	Pd	Au
1	86-CH-34	1	<1,4	0,7 (0,1)	<16,3	11,1 (8,2)	33,4 (9,1)	5,2
6	86-CH-11	6	0,8 (0,8)	0,5 (0,1)	<9,6	8,8 (4,9)	23,4 (9,7)	13,3
9	86-CH-109A	9	<1,8	0,4 (0,1)	<21,6	13,2 (10,8)	<10,6	16,5
10	86-CH-109B(2)	9	9,2 (2,4)	2,3 (0,1)	<27,0	40,6 (15,0)	123,0 (14,5)	30,1
15	86-CH-143	12	2,4 (1,9)	0,7 (0,1)	<24,7	19,3 (12,0)	<11,7	10,2
25	86-CH-237	15	2,6 (1,8)	1,0 (0,1)	24,6 (21,1)	35,4 (11,0)	54,3 (12,2)	20,6
33	86-CH-315A	18	<2,6	0,1 (0,1)	36,9 (25,3)	26,3 (16,1)	<16,2	65,8
39	86-CH-400B	--	<1,5	0,5 (0,1)	<17,2	<9,3	<9,8	6,8

NOTE : Les limites de détection sont indiquées entre parenthèses. Les concentrations inférieures à la limite de détection sont précédées du symbole <.

1-6-9-10 : Tufs mélilititiques à olivine

15 : Ultramafite massive serpentinisée

25 : Carbonatite massive pauvre en fragments lithiques (<5%)

33 : Carbonatite micacée, massive

39 : Lamprophyre type I (lac sur les Montagnes)