

ET 90-13

GEOLOGIE ET GEOCHIMIE DU GISEMENT D'ALDERMAC (REGION DE ROUYN-NORANDA)

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

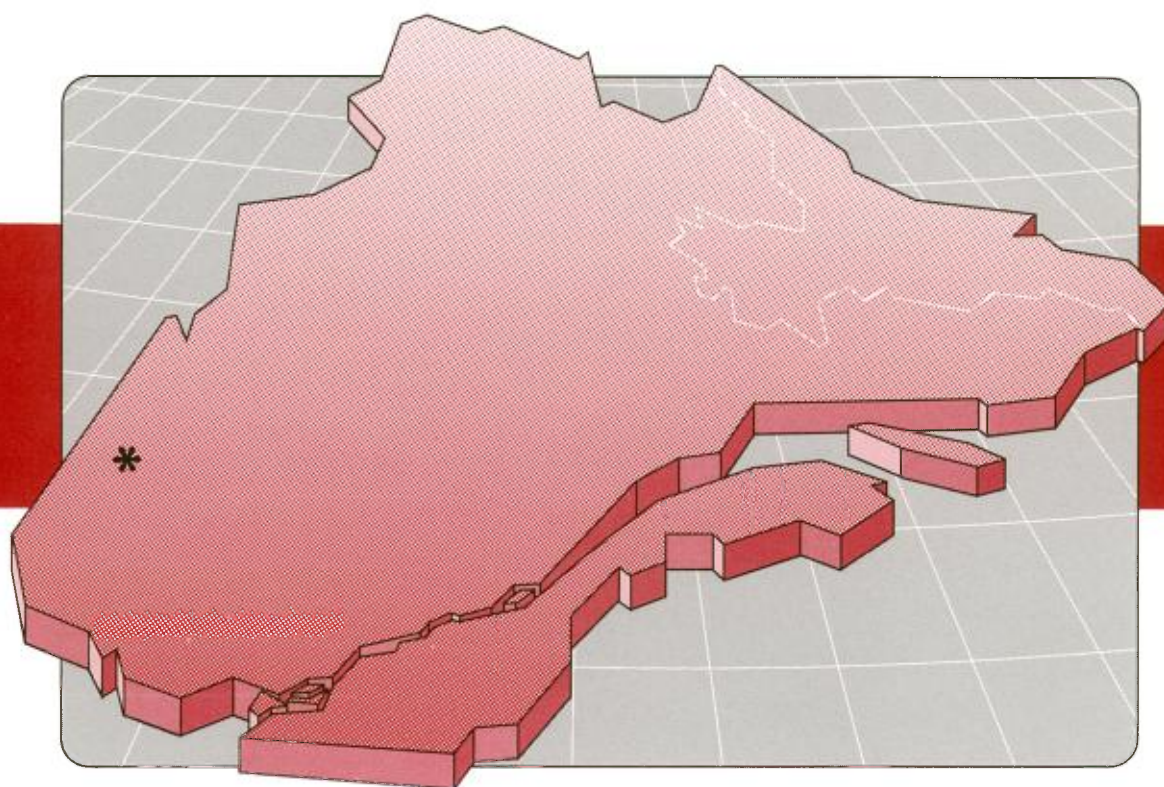
Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

Géologie et géochimie du gisement d'Aldermac (région de Rouyn-Noranda)

Sergio Cattalani
Timothy J. Barrett
Francis Chartrand

ET 90-13



Géologie et géochimie du gisement d'Aldermac (région de Rouyn-Noranda)

**Sergio Cattalani
Timothy J. Barrett
Francis Chartrand**

ET 90-13

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE

Directeur: J.-L. Caty

SERVICE GÉOLOGIQUE DU NORD-OUEST

Chef: F. Chartrand

Manuscrit soumis le 24 septembre 1992

Lecteurs critiques

J. Trottier

P. Jones

Édition

C. Dubé

Dessin assisté par ordinateur

R. Carignan et J. Fournier

Supervision technique

A. Beaulé

Préparé par la Division de l'édition (Service de la géoinformation, DAEM)

Le présent projet est financé par Ressources naturelles Canada et le ministère des Ressources naturelles du Québec dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral.

RÉSUMÉ

Le gisement de sulfures massifs d'Aldermac, situé dans le comté de Beauchastel à environ 16 km à l'ouest de Rouyn-Noranda, est logé dans des roches volcaniques archéennes du Groupe de Blake River. L'ancienne mine comprenait plusieurs lentilles ou amas de sulfures massifs, qui totalisaient plus de 2 Mt de minerai d'une teneur moyenne de 1,65 % Cu. La stratigraphie locale, orientée E-W et quasi-verticale à légèrement déversée, rajeunit vers le sud. Les anciens amas minéralisés se logeaient à l'intérieur d'une séquence de tufs et de brèches felsiques recouverte d'un dôme felsique massif. Les volcanites sous-jacentes aux volcanoclastites felsiques comprennent l'andésite et la dacite et forment des coulées massives à coussinées, des brèches et des tufs volcanoclastiques. Au sud du dôme felsique se trouvent des filons-couches de porphyre quartzofeldspathique (PQF) et de gabbro adjacents à la faille du lac MacKay (FLM), tandis qu'à l'est du dôme, des volcanites de composition mafique à intermédiaire dominent la stratigraphie. Au sud de la FLM, les volcanites incluent des andésites, des dacites et quelques minces unités de rhyolite. Une intrusion de syénite recoupe les volcanites au nord des amas minéralisés.

Les nouveaux amas (n° 7 et n° 8), découverts en 1987, sont situés à environ 150 m à l'est des anciens amas et sous-jacents à la bordure est du dôme rhyolitique, à un niveau stratigraphique semblable. Ces amas contiennent environ 1,2 Mt de minerai avec une teneur moyenne de 1,6 % Cu, 4,1 % Zn, 0,3 g/t Au, et 34 g/t Ag. Ils sont logés à l'intérieur de volcanoclastites rhyolitiques à dacitiques qui semblent correspondre aux roches encaissantes des anciens amas minéralisés. Une zone de stockwerks est sous-jacente à l'amas n° 8 et contient de la minéralisation filonienne cuprifère. Les teneurs d'argent sont les plus élevées à la base de l'amas et diminuent vers le sommet (avec le cuivre), tandis que la distribution de l'or y est erratique.

La faille du lac MacKay (FLM), orientée ENE, traverse la partie sud de la propriété d'Aldermac. Des zones de chapeau de fer en surface et en profondeur sont reliées à cette faille et représentent des zones d'altération minéralisées qui se caractérisent par des enrichissements épigénétiques en Zn, Cu et Au.

L'étude géochimique des volcanites d'Aldermac indique qu'elles sont dérivées à partir d'un magma-parent commun et présentent des affinités pétrochimiques intermédiaires aux lignées calco-alcaline et tholéiitique. La distribution des éléments des terres rares appuie l'interprétation d'un magma-parent unique pour la plupart des volcanites et suggère que ces roches ont un caractère tholéiitique.

Une caractérisation géochimique des échantillons altérés indique que les roches mafiques à intermédiaires ont subi une silicification (gain de masse), tandis que celles de composition rhyolitique qui logent les nouveaux et les anciens amas minéralisés sont généralement chloritisées (perte de masse). Une séricitisation modérée est commune pour la plupart des volcanites. L'altération en carbonate et en hématite est développée près de la faille du lac MacKay de même que près de la limite sud de l'intrusion syénitique.

Deux types de rhyolite (A et B) forment la séquence de roches felsiques près des anciens amas; ils se distinguent d'après leurs lignées d'altération. Le dôme felsique qui recouvre les anciens amas consiste surtout en de la rhyolite B massive, litée et amygdalaire. Les parties supérieures et latérales de ce dôme sont de composition rhyodacitique. Des volcanoclastites de rhyolite A forment l'empilement de roches felsiques qui se trouve sous-jacent au dôme massif. Les variations stratigraphiques et géochimiques suggèrent que les anciens amas d'Aldermac se sont formés vers la fin du cycle d'extrusion volcanique andésite → dacite → rhyolite A, et ont été suivis par la mise en place d'un dôme de rhyolite B/rhyodacite, et ensuite par de la dacite, des andésites et des andésites riches en Ti. Les anciens amas étaient situés près du contact entre les rhyolites A et B, lequel semble être marqué par un horizon indicateur poncéux.

Table des matières

	Page
GÉNÉRALITÉS	1
Historique de l'exploration et de l'exploitation minière	1
Études antérieures et géologie générale	2
Résumé sur la structure	2
Remerciements	
LITHOLOGIES ET PÉTROLOGIE	3
Basaltes/andésites	3
Laves	3
Pyroclastites	3
Rhyolites	3
Rhyolite massive	3
Porphyre quartzofeldspathique	4
Rhyolite rubanée	4
Pyroclastites felsiques	4
Roches hétérogènes	4
Roches intrusives	4
Gabbro	4
Syénite	5
Aspects généraux de l'altération	5
Silicification	5
Chloritisation et séricitisation	5
Autres formes d'altération	5
GÉOCHIMIE DE LA ROCHE ENCAISSANTE	7
Données géochimiques de la compagnie	7
Compositions primaires et secondaires	7
Variations chimiques dans les forages	8
Profils Zr/TiO ₂ et implications stratigraphiques	10
Généralités	10
Lentilles de rhyolite B-rhyodacite, du SW au SE des anciens amas minéralisés	10
Stratigraphie au sud de l'amas n° 8	11
Stratigraphie au sud du PQF	11
Stratigraphie au sud de la faille du lac MacKay	11
Nouvelles données géochimiques de cette étude	12
Éléments majeurs	12
Éléments des terres rares	12
LES SULFURES MASSIFS	15
Généralités	15

Géochimie des sulfures et des roches encaissantes: données de la compagnie	16
Forage 88-2	16
Forage 88-4	16
Forage 88-8	16
Forages 87-23 et 87-17	16
Pétrographie du minerai	17
Amas n° 8	17
Zone hybride	18
Anciens amas minéralisés: les haldes	18
Géochimie du minerai: données de la présente étude	18
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS	21
RÉFÉRENCES	23
ANNEXES	
I – Résultats d’analyses des roches ignées: données brutes et facteurs de correction des compagnies Seadrift et Nuinsco	25
II – Résultats normalisés de nouvelles analyses sur des échantillons de forages et de surface (données de la présente étude)	35
III – Résultats d’analyses des ETR pour les échantillons de l’annexe II (données brutes et normalisées à la chondrite)	37
IV – Résultats d’analyses des sulfures massifs de l’amas n° 8 (données de la présente étude)	39
V – Coefficients de corrélation et résultats d’analyse factorielle (données de la présente étude)	41
FIGURES	43
PHOTOS	75

Historique de l'exploration et de l'exploitation minière

Le gisement volcanogène de sulfures massifs d'Aldermac (fiche de gîte 32D/03-022, MER) est situé à 16 km à l'WSW de la ville de Rouyn-Noranda, dans la partie centre ouest du comté de Beauchastel (figure 1). L'accès au gisement est assuré par la route 117, à l'ouest de Rouyn-Noranda et ensuite, en direction nord, le long d'une route gravellée qui traverse le *Ontario Northland Railway*. Plusieurs routes gravellées traversent la région de la mine.

La région d'Aldermac a été jalonnée pour la première fois en 1923 par A.A. MacKay et W. Anderson, ce qui mena à la découverte en 1924 de deux zones minéralisées en pyrite-chalcopryrite juste au nord du lac MacKay. Le gisement d'Aldermac, proprement dit (figure 2), a été découvert en 1925 lors d'un levé de déclinaison magnétique effectué par K.W. Fritzsche qui devint le géologue de la mine. Ce levé a révélé la présence de l'amas n° 3 à faible profondeur. De 1925 à 1929, Towagnac Exploration Co. et Aldermac Mines Ltd. ont foncé un puits à trois compartiments qui recoupa le plus grand amas minéralisé, soit l'amas n° 4. Durant la période d'exploitation qui s'étend de 1933 à 1943, le puits rejoint d'abord une profondeur de 340 m (niveau 8) et subséquemment une profondeur de 485 m (niveau 10). En 1931, on érige sur le site un concentrateur de cuivre et de pyrite d'une capacité de 250 tonnes/jour qui sera augmentée, plus tard, à 1 000 tonnes/jour. D'un total de 1,87 Mt de minerai, le concentrateur a produit un total de 28 041 tonnes de cuivre, 10 675 onces (332 kg) d'or et 389 100 onces (12 101 kg) d'argent. La teneur moyenne calculée sur la durée de l'exploitation de la mine est de 1,65 % Cu. Malgré la présence de sphalérite, aucun concentré de Zn n'a été produit en raison du fait que la fonderie de Noranda ne pouvait raffiner le minerai de Zn à cette époque.

De 1958 à 1982, plusieurs programmes de forages ont été implantés par diverses compagnies. Ce n'est qu'en 1975-1976 que l'indice de sulfures «Archibald» a été découvert par un des propriétaires de l'époque, soit Nuinsco Resources Ltd. D'autres trous forés par Nuinsco ont recoupé des horizons minéralisés et des amas de sulfures en profondeur. Au début de 1987, l'amas n° 7, soit une petite lentille de sulfures massifs de Zn-Cu, a été découvert à 350 mètres à l'est du puits original à une profondeur de 335 mètres. Ceci a mené à la découverte de l'amas n° 8 qui consiste en une lentille de sulfures massifs riche en Zn et Cu (1 Mt à 1,6 % Cu, 4 % Zn, 34 g/t Ag et 0,3 g/t Au). Cette lentille est de forme

irrégulière (90x110x20 mètres) et plonge vers le nord (figures 2 et 3). L'amas n° 8, appelé la «zone supérieure», ainsi qu'une lentille beaucoup plus petite, sont situés dans une échancrure du complexe intrusif syénitique adjacent. La définition des limites de ces amas de sulfures est maintenant complétée. Les compagnies Seadrift International Exploration et Nuinsco Resources Ltd. prévoient réaliser d'autres campagnes de forages dans le but de vérifier plusieurs de ces indices, des anomalies géophysiques et les contacts géologiques propices dans le voisinage immédiat de la mine.

Études antérieures et géologie générale

Une cartographie détaillée de la mine et de la région environnante a été effectuée en 1927 par K.W. Fritzsche, le géologue de la mine, et par W. Samuel de la Commission Géologique du Canada. H.C. Gunning (1927), également de la Commission, a examiné le complexe intrusif syénitique adjacent à la mine. La géologie régionale a été décrite par Cooke *et al.* (1931), Bruce (1933), Ambrose et Ferguson (1945), Hawley (1948), Dresser et Dennis (1949), Hunter (1979), Hunter et Moore (1983) et Hunter et Gibson (1986).

La région entourant le gisement d'Aldermac contient des volcanites et des volcanoclastites mafiques à felsiques relativement peu déformées ainsi que des coulées hétérogènes dans lesquelles se sont introduits des filons-couches gabbroïques, tous d'âge Archéen. Un grand amas syénitique d'âge Archéen et des dykes de diabase d'âge Protérozoïque recoupent ces lithologies. Les volcanites et les volcanoclastites constituent les roches encaissantes des amas de sulfures situés à l'extrémité sud de l'amas intrusif syénitique (figure 2). Cette syénite chevauche la limite entre l'unité tholéiitique calco-alcaline de Duprat-Montbray (figure 1) et l'unité calco-alcaline telle que définie par Gélinas *et al.* (1977). Les roches encaissantes montrent localement un métamorphisme inférieur au faciès des schistes verts (Hunter, 1979).

En général, les contacts lithologiques sont de direction E-W avec un pendage abrupte vers le nord ou le sud. Les coulées individuelles et les horizons volcanoclastiques sont en général difficiles à cartographier sur une distance excédant quelques centaines de mètres. À l'exception de quelques lits tufacés, aucun horizon marqueur n'est présent ce qui rend difficile la corrélation stratigraphique. Par contre, le «North Contact tuff» qui est exposé à environ un kilomètre du puit d'Aldermac, est de direction constante sur une distance de plus d'un kilomètre (Hunter, 1979). Des valeurs anormales de Zn et de Cu

font de cet horizon tufacé une importante cible pour l'exploration.

Les lentilles n° 3, 4 et 5 (figure 2) constituaient les amas principaux de l'ancien gisement d'Aldermac. Il s'agissait de lentilles allongées qui plongeaient abruptement vers le sud. Ces lentilles consistaient surtout en de la pyrite massive, avec des quantités moindres de magnétite, de pyrrhotine, de chalcopyrïte et de sphalérite (Hawley, 1948). L'amas n° 3 (figure 4) s'étendait d'environ 10 m sous la surface jusqu'à une profondeur de 150 m. En plan, il formait une lentille allongée de direction E-W qui mesurait 10 m par 80 m. L'amas n° 4, stratigraphiquement sous-jacent et plus profond, était la plus grande lentille de minerai. Celle-ci s'étendait d'une profondeur de 85 m à une profondeur d'environ 425 m et montrait en plan une longueur de 100 m et une épaisseur maximale de 60 m (figures 4 et 5). Cette lentille s'aminçissait en profondeur dans une zone de sulfures disséminés et de volcanoclastites chloriteuses. Aux profondeurs de 220 m et de 280 m, l'amas n° 4 (figure 4) était recoupé par un système de failles à faible pendage (faille «Main») qui l'ont déplacé de 65 m vers l'est. L'amas n° 5 (non montré) s'étendait d'une profondeur de 135 m jusqu'à une profondeur de 315 m et mesurait, en plan, 42 m de longueur et de 3 à 12 m d'épaisseur.

Résumé sur la structure

Les descriptions suivantes sont condensées de la thèse de Hunter (1979) et contiennent des observations récentes faites par les auteurs du présent rapport.

L'importante faille du lac MacKay (figure 2), située au sud du gisement, fait partie d'une vaste structure régionale de direction ENE et de pendage abrupt vers le nord. La faille du lac MacKay est reliée à la faille de Rouyn (figure 1) qui s'étend de la frontière de l'Ontario jusqu'à Rouyn-Noranda. Au sud du puits original, le synforme du lac Rouyn (non montré) semble traverser la région dans une direction est-ouest malgré qu'il existe très peu de déformation pénétrative dans la région

d'Aldermac (Hunter, 1979). Les unités géologiques ont été principalement affectées par la formation de failles.

Les horizons volcaniques sont déplacés localement par la faille du lac MacKay. Ceci est particulièrement évident juste à l'est de l'intersection des routes, au sud du puits principal, où des failles déplacent le filon-couche de gabbro et les unités volcaniques qui l'entourent. La formation de plis mineurs et de diaclases est reliée à ces failles. Des failles orientées à 053° avec un pendage de 30-35°S recoupent et décalent les gisements et les roches encaissantes (figure 4). Hawley (1948) rapporte la présence d'au moins trois de ces failles, dont la moins profonde affleure au nord du contact entre les volcanites et la syénite. D'autres failles moins importantes sont orientées quasi-parallèlement au contact de la syénite ou se dispersent de façon radiale à partir de l'amas de syénite.

En se basant sur l'inversion de polarité des lits, Ambrose et Ferguson (1945) ont conclu à la présence d'un axe synclinal de direction E-W au sud du puits. Cependant, Hunter (1979) a écarté l'idée de cette structure en se basant sur la cartographie détaillée de surface et sur les forages souterrains. Il proposa plutôt l'existence de séries de blocs faillés reliés, en partie, aux processus synvolcaniques. Le patron actuel des failles refléterait ainsi une combinaison de trois facteurs dont la croissance de failles synvolcaniques, l'intrusion de la syénite et la déformation régionale.

Remerciements

Nous avons apprécié l'appui de Deak Resources Inc. et, en particulier, l'aide inestimable de Paul Jones et Doug Hunter qui nous ont donné accès à tous les documents reliés à la mine, nous ont organisé d'excellentes visites guidées et ont participé à l'étude. Nous remercions Isabelle Robillard et Anne Bertrand pour la traduction de ce texte, de même que Robert Wares (IREM) et Jacques Trottier (Ressources Coleraine) pour leurs lectures critiques.

Lithologies et pétrologie

Basaltes/andésites

LAVES

Les laves de composition mafique à intermédiaire sont, pour la plupart, massives. Elles forment localement des coulées coussinées et des brèches de coussins. Dans les environs de la mine, aucun horizon individuel ne peut être retracé à la surface sur une distance de plus de 100 mètres. Les rares coussins existants sont mal définis, de forme ellipsoïdale et de grandeur décimétrique (photo 1A). Les laves coussinées se transforment en brèches de coussins à l'intérieur de zones de coussins fragmentés et détachés atteignant une largeur de 1 à 2 mètres. Une unité de brèche de coulée dans de l'andésite, dont la plus grande partie se retrouve au sud de l'intrusion de syénite, est fréquemment observée dans la région (photo 1B). La brèche consiste en des fragments de lave de composition mafique à intermédiaire, d'épaisseur centimétrique à décimétrique et de forme amiboïde. Ces fragments baignent dans une matrice de composition similaire et représentent de $< 5\%$ à $> 50\%$ de la roche. Ils présentent un axe long qui est généralement parallèle au contact de la coulée. Le contact des coulées adjacentes est généralement net.

En affleurement, les volcanites sont typiquement aphanatiques et contiennent de nombreuses amygdules de taille millimétrique à centimétrique, de forme sphéroïdale à ellipsoïdale (photo 1C) et, localement, des phénocristaux de plagioclase de taille millimétrique. Sur le terrain, la composition primaire des laves peut être difficile à évaluer en raison de la silicification. En lame mince, les laves sont généralement composées d'un assemblage homogène microcristallin de plagioclase (généralement saussuritisé), de quartz, d'actinote, d'épidote, de chlorite, de sphène, d'oxydes de fer et de sulfures. Les phénocristaux de plagioclase, en partie saussuritisés et formant jusqu'à 30 % de la roche, sont, en moyenne, d'une longueur de 1 mm mais peuvent atteindre une longueur de 1 cm dans certains horizons (photo 2A). La matrice est composée d'un agrégat de microlites d'actinote et de plagioclase (photo 2B) avec de l'épidote, du sphène et des minéraux opaques en quantité moindre. La texture intergranulaire est fréquente et la texture trachytique est localement développée (photo 2C).

Les amygdules, qui représentent jusqu'à 25 % de la roche, sont de quelques millimètres à quelques centimètres de diamètre. Les laves porphyriques contiennent quelques amygdules dispersées (photo 2D). Celles-ci sont typiquement de forme sphéroïdale à ellipsoïdale mais peuvent aussi être étirées localement; elles sont remplies de quartz, d'épidote, de feldspath et d'actinote

(photo 3A). Près des amas minéralisés, les amygdules sont remplies de sulfures, de carbonate, de chlorite et de grenat (probablement issu d'un métamorphisme de contact). Certaines montrent une zonation interne grossière avec du quartz et de l'épidote tapissant les parois et des sulfures remplissant le centre. Dans la plupart des amygdules, les minéraux exhibent une mosaïque granoblastique bien que dans les grandes, ils forment un rubanement colloforme.

PYROCLASTITES

La pyroclastite mafique observée le plus souvent sur le terrain est une brèche pyroclastique à fragments polygénétiques angulaires à quasi arrondis, faiblement triés, baignant dans une matrice tufacée (photo 3B). Les fragments mafiques sont de forme irrégulière et consistent en de la lave, du gabbro et de la lave silicifiée. Les fragments de composition intermédiaire à felsique sont anguleux, équidimensionnels et porphyriques à aphanitiques. Même si les unités pyroclastiques sont généralement massives et sans structure, l'axe long des fragments est souvent parallèle au contact des couches.

Les tufs à lapillis (lapillistones) sont formés de fragments lithiques anguleux et de fragments de cristaux bien triés et cimentés dans une matrice fine (photo 3C). Ils forment fréquemment des lits planaires, massifs et granoclassés, d'épaisseur centimétrique à décimétrique. Les fragments sont de composition mafique à felsique, de grandeur millimétrique à centimétrique et anguleux à arrondis. Les cristaux consistent généralement en du feldspath saussuritisé et peuvent être entiers, tordus ou cassés. Par endroits, une texture vitroclastique résiduelle est préservée, tout comme le sont des résidus d'échardes de verre et de perlites. La matrice à grains fins, toujours partiellement chloritisée, est composée de quartz, de feldspath, de chlorite, d'actinote, de sphène et de minéraux opaques.

Rhyolites

Des rhyolites volcanoclastiques massives, rubanées et porphyriques sont présentes dans la région de la mine. En surface, une vaste croûte d'altération rouille obscurcit les variations texturales. On observe surtout les rhyolites volcanoclastiques dans les carottes de forage.

RHYOLITE MASSIVE

Cette roche forme des coulées lenticulaires (photo 3D) ou consiste en fragments dans les laves mafiques/intermédiaires (laves hétérogènes, voir ci-bas). La lave

massive est généralement aphanitique et aphyrique: quelques phénocristaux et amygdules se présentent localement. En lame mince, des microlites de feldspaths et des phénocristaux de quartz baignent dans une matrice micro à cryptocristalline de quartz, de feldspath ainsi que de chlorite, d'épidote, d'actinote et de quantités moindres de séricite (photo 4A). Quelques rares phénocristaux consistent en du feldspath et du quartz de taille millimétrique. Les amygdules (généralement < 5 % de la roche) sont d'un diamètre de moins de 5 mm et sont remplies de quartz. Par endroits, des textures perlitiques-vitroclastiques (photo 4B) sont développées. Elles sont représentées par des perlites de taille millimétrique, des fragments et des échardes de verre dévitrifié, le tout contenu dans une matrice de quartz granoblastique.

PORPHYRE QUARTZOFELDSPATHIQUE

Dans la région de la mine, une roche porphyrique quartzofeldspathique (photo 4C) forme des filons-couches. Le plus grand de ces filons-couches, d'une longueur d'un kilomètre et d'une largeur de 30 mètres, est situé juste au sud de l'ancien puits (Hunter, 1979). La composition et la texture de la roche sont généralement homogènes et consistent en des cristaux de feldspaths (jusqu'à 35 %) de taille millimétrique, de quartz légèrement arrondi (généralement monocristallin, localement polycristallin), et de rares minéraux mafiques (maintenant chloritisés) (photo 4D). La matrice à grains fins est quartzofeldspathique.

RHYOLITE RUBANÉE

À proximité du puits de la mine, une rhyolite rubanée (photo 5A) apparaît le long des lentilles de rhyolite massive et sous forme de fragments dans le faciès volcanoclastique. Le rubanement est planaire ou déformé et consiste en une alternance de lamelles lenticulaires de taille millimétrique qui varient tant en granulométrie qu'en proportion de minéraux (matériel felsique cryptocristallin, mosaïque quartzofeldspathique à grains fins de même que de l'amphibole et de la séricite disséminée) (photo 5B). L'assemblage minéralogique est semblable à celui de la rhyolite massive.

PYROCLASTITES FELSIQUES

Les pyroclastites felsiques sont en faible quantité dans la région de la mine, mais deviennent plus abondantes juste à l'est (Hunter, 1979). Un horizon de tuf siliceux ou d'exhalite (photo 5C), d'une épaisseur de 1 à 2 mètres, apparaît juste au sud de l'ancien puits, au contact avec la rhyolite rubanée. Cette roche varie de grains moyens à fins avec des lamelles planaires continues, de grandeur millimétrique à centimétrique. On observe partout de la pyrite finement disséminée. Un autre horizon de roche similaire apparaît juste à l'ouest de la route de la mine dans des laves de composition mafique à intermédiaire.

Les pyroclastites felsiques sont plus abondantes en profondeur. Les lentilles de sulfures massifs sont logées dans des tufs felsiques et des volcanoclastites grossières (P.L. Jones, communication personnelle, 1988).

Roches hétérogènes

La catégorie de «roches hétérogènes» comprend toutes les roches volcaniques logeant des lentilles et des fragments de roches felsiques dans une matrice de composition mafique à intermédiaire. Ces fragments, qui représentent < 5 % à > 50 % de la roche, sont typiquement de grandeur centimétrique à décimétrique et définissent un contact net avec la matrice. Leur axe long est généralement parallèle aux contacts lithologiques. Selon leur composition et leur texture, on reconnaît deux types de roches hétérogènes.

Le *type 1* forme une unité qui affleure au sud-ouest du lac MacKay (photo 5D). Cette unité consiste en des lentilles et des fragments siliceux dont la texture interne est semblable à celles des laves de compositions mafique et intermédiaire. Les fragments sont des laves amygdalaires massives à grains fins, dépourvues de phénocristaux de quartz ou de plagioclase. Quelques fragments ont des bordures silicifiées et un cœur plus mafique. Plusieurs de ces fragments pourraient être rassemblés, ce qui suggère une bréchification *in situ*. Ces caractéristiques donnent lieu à l'interprétation suivante: une silicification et une bréchification initiale ont eu lieu après l'extrusion des laves de composition mafique à intermédiaire (en conservant les textures internes), suivie par la mise en place d'autres coulées, de composition mafique à intermédiaire, renfermant des fragments de laves préexistantes. Des roches semblables ont été identifiées dans la région de Rouyn-Noranda; elles ont été décrites par Verpaest (1980) et Cousineau (1980).

Le *type 2* de roche hétérogène (photo 6A) est adjacent aux lentilles, aux lobes et aux dykes de rhyolite massive, plus particulièrement dans le secteur sud-ouest de la région étudiée. Des fragments anguleux, de composition felsique, dont la texture interne est similaire à celle de la rhyolite massive, sont contenus dans des laves plus mafiques. La plupart des fragments sont adjacents aux amas de rhyolite; leur quantité diminue en s'éloignant de ceux-ci. Ces fragments felsiques ne représentent probablement pas des fragments mafiques silicifiés mais plutôt des fragments de rhyolite qui se sont détachés d'un amas principal. Les marges fracturées de l'amas de rhyolite ont probablement été incorporées dans une extrusion de lave de composition plus mafique.

Roches intrusives

GABBRO

Les filons-couches de gabbro sont homogènes et de grains moyens à grossiers. Ils sont de couleur vert foncé

avec une patine brune. Ils ont une texture ophitique résiduelle dans laquelle le pyroxène primaire est presque entièrement remplacé par de l'amphibole. Le plagioclase est considérablement altéré en saussurite.

SYÉNITE

La syénite, qui consiste en un complexe intrusif alcalin de composition variable, forme un amas allongé qui s'étend sur plusieurs kilomètres au nord du site d'Aldermac. Des dykes de syénite s'étendent également de façon radiale à partir de l'amas principal. Le complexe varie de composition mafique à felsique. Dans la région de la mine, le complexe consiste en un porphyre riche en feldspaths, à grains très grossiers (photo 6B).

Aspects généraux de l'altération

La composition des roches a été modifiée lors de la minéralisation et de l'altération, ce qui rend l'identification des types de laves difficile (voir le chapitre sur la «géochimie de la roche encaissante»). De plus, on connaît très peu la géométrie et la distribution des types d'altération autour des lentilles de sulfures massifs exploitées car le phénomène d'altération n'a pas été étudié lorsque la mine était encore en opération.

SILICIFICATION

Ce type d'altération est des plus importants à Aldermac; il a affecté une zone qui se trouve parallèle et sous-jacente aux lentilles de sulfures (Hunter, 1979). La silicification est plus évidente dans les roches de composition mafique/intermédiaire, là où le quartz remplit les amygdules et remplace la matrice, préservant la texture microlitique (photo 6C). La silicification apparaît également le long de fractures, formant des textures rubanées et tachetées à l'intérieur de la roche encaissante (Hunter, 1979). Près des lentilles de sulfures massifs, les sulfures et les autres minéraux de gangue sont typiquement logés dans des veines ou des amygdules de quartz polycristallin, ce qui suggère que la silicification est

reliée à la minéralisation. La minéralisation en quartz-sulfures est fréquente dans les chapeaux de fer trouvés autour d'Aldermac. Ceux-ci représentent des zones rouillées formées de disséminations et de microveinules de sulfures, et logées dans des volcanites altérées à divers degrés. Les chapeaux de fer ne sont pas associés directement aux sulfures massifs mais se produisent près de la zone de la faille du lac MacKay, tant à la surface qu'en profondeur.

CHLORITISATION ET SÉRICITISATION

En ce qui a trait aux lentilles de sulfures massifs, la géométrie de la zone d'altération de chlorite-séricite ne peut être définie (Hunter, 1979). Cependant, de récents forages par Nuinsco Ressources ont montré que les amas n° 7 et n° 8 recouvrent un stockwerk cuprifère chloritisé et séricitisé en forme d'entonnoir, qui s'étend vers le bas à partir des sulfures massifs (Jones et Hunter, 1990).

En surface, dans la zone de chapeaux de fer, la chlorite et la séricite apparaissent avec du quartz et des sulfures dans des veinules, des amygdules, et sous forme de disséminations dans la roche encaissante. Par endroits, la chloritisation intense efface complètement la texture primaire de la roche (Hunter, 1979).

AUTRES FORMES D'ALTÉRATION

L'altération en épidote est, d'une part, reliée au métamorphisme régional et d'autre part, reliée à la minéralisation. L'épidote apparaît avec du quartz, de la chlorite, de la séricite et des sulfures dans des amygdules, des veinules et des taches. De la biotite, du grenat et, plus rarement, de la cordiérite sont également associés à la minéralisation mais ils n'apparaissent qu'à l'intérieur de l'auréole de métamorphisme de contact de la syénite. De la dalmationite résiduelle apparaît également dans des laves de composition mafique à intermédiaire, à l'intérieur de l'auréole métamorphique de la syénite (Hunter, 1979). Elle est composée de petites taches de chlorite, de séricite et de biotite, de grandeur millimétrique à décimétrique et de forme sphéroïdale à ellipsoïdale.

Géochimie de la roche encaissante

Données géochimiques de la compagnie

COMPOSITIONS PRIMAIRES ET SECONDAIRES

Près de 300 analyses de carottes, échantillonnées à tous les 20 à 30 mètres dans la plupart des trous de forages, ont été fournies par Seadrift-Nuisco (les données apparaissent à l'annexe I, avec les facteurs de correction utilisés pour normaliser sur une base sans volatiles). L'emplacement des forages d'Aldermac discutés dans la présente étude est présenté à la figure 6 (ces forages représentent presque tous ceux situés dans la partie centrale de la propriété). Les diagrammes de Ti-Zr, réalisés à partir de cette importante banque de données, fournissent de l'information sur la variation ignée primaire de même que sur l'étendue de l'altération dans la séquence volcanique autour du gisement d'Aldermac. Une brève explication de l'utilisation des diagrammes Ti-Zr est donnée ci-bas, suivie d'une analyse des variations chimiques à l'intérieur de chacun des forages. Dans la section qui suit, nous tenterons de faire des corrélations chimiques et des reconstructions stratigraphiques à travers la propriété d'Aldermac à l'aide des unités volcaniques définies à partir de ces analyses.

Une représentation schématique des courbes de fractionnement igné primaire dans une séquence volcanique mafique à felsique et des patrons d'altération est illustrée à la figure 7a. Dans une séquence de laves dérivées par fractionnement d'un seul magma parent, le comportement incompatible du Zr devrait résulter en une tendance courbée. Une séquence complète peut contenir des laves de composition variant de basaltique-andésitique (teneurs élevées en TiO_2 et faibles en Zr) jusqu'à rhyolitique (teneurs faibles en TiO_2 et élevées en Zr), bien qu'en aucun endroit, elle ne soit nécessairement en progression verticale continue. Le Ti et le Zr sont généralement immobiles pendant l'altération. Ainsi, un ajout de masse à une lave primaire devrait amener une répartition de la composition de la roche le long d'une ligne qui relie sa position sur la courbe de fractionnement à son origine (TiO_2 et Zr ne sont pas lessivés mais dilués). Si, par contre, cette lave primaire subit une perte de masse, sa composition sera répartie le long de cette même ligne, mais en s'éloignant de la courbe de fractionnement (TiO_2 et Zr sont concentrés dans le résidu). Une perte de masse est causée lors de processus tels le lessivage de la silice (i.e. pendant la chloritisation) tandis qu'un gain de masse se produit lors de la silicification ou de l'addition de sulfures. Des zones de perte de masse

et de gain de masse sont montrées à la figure 7a pour des compositions originales dacitiques à rhyolitiques. Notons qu'il est possible d'identifier les compositions originales, malgré que les roches volcaniques aient été fortement altérées.

Toutes les données Ti-Zr provenant de la compagnie, à l'exception du complexe intrusif de syénite, sont reportées sur le diagramme de la figure 7b. Une courbe de fractionnement est visible, bien qu'elle soit partiellement brouillée par des déviations attribuables à l'altération, ainsi qu'à des sources magmatiques différentes. La distribution des échantillons altérés suggère qu'ils sont dérivés d'une série volcanique continue qui inclut les quatre groupes suivants: basalte-andésite, dacite-rhyodacite et deux rhyolites différentes (rhyolites A et B). L'altération à l'intérieur du groupe de basalte-andésite entraîne surtout un gain de masse (silicification) tandis que les groupes de dacite et de rhyolites ont été affectés tant par un gain qu'une perte de masse. Quelques échantillons partiellement altérés se trouvent près de la courbe de fractionnement primaire parce que les produits de l'altération (e.g. la chlorite et le quartz) sont dérivés d'éléments déjà présents dans la roche, n'entraînant ainsi que de légers changements de masse.

Toutes les données provenant de la compagnie ont aussi été utilisées dans les diagrammes de FeO et Al_2O_3 versus SiO_2 (figure 8). Des tendances à peu près linéaires concordent avec un fractionnement primaire. Ceci est d'ailleurs confirmé par les échantillons les moins altérés de cette étude qui présentent des tendances semblables dans ces diagrammes. On constate aussi une tendance claire du MgO décroissant avec une augmentation de SiO_2 (non illustrée). Cependant, quelques échantillons ont été déplacés vers le bas des tendances en raison de la silicification alors que d'autres ont été déplacés vers le haut à cause de la chloritisation. L'addition de sulfures ferrières éloigne les points de la lignée FeO-SiO_2 (figure 8a).

Sur un diagramme $\text{SiO}_2\text{-Zr}$ (non illustré), il y a une augmentation initiale du SiO_2 et du Zr qui concorde avec un fractionnement primaire. Le SiO_2 augmente jusqu'à 75 % et le Zr jusqu'à 300 ppm (valeurs maximales pour les rhyolites fraîches d'Aldermac). Ensuite, la lignée s'adoucit, ce qui indique peut-être la précipitation du quartz dans un magma parent (point eutectique) avec une augmentation du Zr dissous dans le magma. Les déviations de la tendance générale en $\text{SiO}_2\text{-Zr}$ sont causées par la silicification, qui augmente le SiO_2 et réduit le Zr, et par la chloritisation, qui produit l'effet contraire.

À partir de ces données, nous pouvons conclure qu'une suite magmatique presque complète, variant de basaltes à rhyolites, se trouve sur la propriété d'Aldermac. Les gains et les pertes de masse dus à l'altération sont significatifs dans environ le tiers des échantillons. La silicification (gain de masse) a affecté les roches de toutes les compositions tandis que les pertes de masse semblent se limiter aux roches de composition dacitique à rhyolitique. De plus amples informations sur les compositions ignées primaires sont fournies par les nouvelles analyses de cette étude (voir la section qui traite des nouvelles données géochimiques).

VARIATIONS CHIMIQUES DANS LES FORAGES

Dans les diagrammes suivants, nous utilisons le Ti comme moniteur des variations chimiques selon la profondeur du forage; la silice, d'autre part, sert de moniteur des processus d'altération tels que la chloritisation et la silicification. Parce que les valeurs brutes de silice (sans correction pour l'effet d'altération) sont trompeuses, elles ne peuvent servir à classer avec certitude les échantillons. Dans la région d'Aldermac, les carottes et les échantillons de surface communément classifiés en tant que rhyolites sont, en réalité, des rhyodacites, des dacites et même des andésites. À moins d'utiliser les données de Ti-Zr qui permettent de reconnaître les compositions des protolites, une corrélation des unités stratigraphiques est difficile, sinon impossible. Les unités définies sur les profils ne reflètent pas les épaisseurs stratigraphiques car les forages ont recoupé la stratigraphie selon des pendages variables. Les contacts de ces unités sur les profils sont partiellement basés sur les sections verticales fournies par Seadrift-Nuisco. Ces sections donnent un aperçu des unités massives, bréchifiées et tufacées, du pendage des couches et des contacts des coulées et des intrusions. Dans la section qui traite des «nouvelles données géochimiques», les épaisseurs stratigraphiques réelles sont évaluées au moyen de cette information et d'une révision des domaines chimiques basée sur les variations Ti-Zr.

Forage W-1: La géologie recoupée par le forage W-1 est illustrée à la figure 9. Quatre laves de composition distincte sont présentes: une andésite riche en Ti, une dacite, une rhyodacite et une rhyolite A (figure 10a). Les échantillons les plus frais des affleurements du secteur sont également montrés. Les échantillons d'andésite et de dacite (W-1) sont relativement peu altérés alors que les échantillons de rhyolite A indiquent une perte de masse (chloritisation) à l'exception d'un cas où il y a un gain de masse. Les échantillons de rhyolite A montrent une tendance linéaire, ce qui indique qu'ils sont dérivés d'un protolite de composition unique. Quatre échantillons de syénite occupent un champ qui est décalé par rapport à la lignée de fractionnement. La plupart des syénites de la propriété se trouvent d'ailleurs dans cette région du diagramme (valeurs moyennes de Ti et de Zr) bien que

quelques-unes soient pauvres en Ti et en Zr. Ces variations peuvent refléter l'étendue des lithologies présentes dans le complexe syénitique, qui comprend des types mafiques.

Un diagramme de Al_2O_3 -Zr (figure 10b) indique également que l'andésite et la dacite sont relativement fraîches tandis que les échantillons de rhyolite A définissent, encore une fois, une tendance linéaire (Al est également immobile pendant l'altération). Un diagramme de SiO_2 et de TiO₂ en fonction de la profondeur (figure 10c) donne un bon aperçu des lithologies principales recoupées lors des forages vers le sud, qui s'étendent du complexe syénitique jusqu'à la faille du lac MacKay (FML). En montant dans la section stratigraphique (en profondeur), la séquence est formée d'andésite et de rhyolite A (la dacite n'apparaît qu'au sud de la FML). Les syénites se distinguent facilement des roches volcaniques par leurs teneurs élevées en CaO et en P_2O_5 (figure 10d). À l'intérieur des volcanites, les roches mafiques ont des teneurs en P_2O_5 plus élevées que les roches felsiques. Près de la syénite, la rhyolite A est appauvrie en CaO et en Na_2O (non illustré). Les appauvrissements de Ca-Na dans les volcanites adjacentes au complexe syénitique sont peut-être reliés à la mise en place de l'intrusion ou à l'altération hydrothermale précoce (voir ci-bas).

Forage W-4: Les lithologies principales dans ce forage, du nord vers le sud, sont la syénite, la rhyolite A et la rhyolite B (figure 11a et b). Les deux rhyolites, même lorsqu'altérées, peuvent être distinguées facilement sur le diagramme TiO₂-Zr. Une unité de porphyre quartzofeldspathique (PQF) a été recoupée près du sommet du forage avec une composition semblable à celle de la rhyolite A. Celle-ci a subi tant une perte de masse qu'un gain de masse, le gain ne se manifestant qu'à des profondeurs d'environ 330 à 375 m (990 à 1 125 pieds), caractérisé par la présence d'épidote et d'hématite (données du journal des sondages). Un appauvrissement en Na_2O et un enrichissement variable en K_2O ont affecté les roches à des profondeurs similaires (figure 11c). La plupart des rhyolites ont des ratios de FeO/MgO de 4 à 6, mais ces ratios tombent de 1 à 3 dans la zone d'altération (figure 11d). Ce changement provient de l'addition du MgO (sous forme de chlorite) dans la zone d'altération, combinée avec une addition moindre du FeO (sous forme d'oxyde de Fe ou de sulfures).

Forage W-6: Ce forage a surtout recoupé de l'andésite, et quelque peu de gabbro, de PQF et de la rhyolite A altérée (figure 12a et b). Les gabbros et les PQF semblent être équivalents en profondeur et en surface, formant des amas qui ressemblent à des filons-couches orientés est-ouest et recoupant la propriété d'Aldermac. Le gabbro a des teneurs très faibles en Ti et en Zr et constitue probablement la composition la plus mafique de la propriété. Deux échantillons de volcanites très altérées, situés près de la zone FML (près de la surface), ont été

identifiés comme étant une roche mafique avec perte de masse et une rhyolite A avec gain de masse (les échantillons FML de la figure 12a).

Forage 86-1: Ce forage a recoupé les volcanites immédiatement au sud des anciens amas minéralisés d'Aldermac (figure 13). En montant vers la surface (du nord au sud), on observe la séquence suivante andésite-dacite-rhyolite A-rhyolite B-chapeau de fer dans la rhyodacite (figure 14a et b). En surface, cette séquence est suivie par le PQF qui est à son tour suivi de volcanites mafiques. Ainsi, il y a une tendance mafique-felsique générale, avec une inversion chimique qui se produit apparemment entre les tufs de la rhyolite A et l'unité massive de la rhyolite B. Un chapeau de fer accusant un certain appauvrissement en Na a été observé près de la surface, soit principalement dans la rhyodacite. La rhyolite B apparaît des deux côtés de la faille «Main». La figure 14c illustre l'appauvrissement en Na_2O dans le «chapeau de fer» et dans certaines parties de la rhyolite A, qui correspondent peut-être au mur sous-jacent des anciens amas minéralisés. Il y a également une diminution du ratio FeO/MgO d'environ 5 à 2 attribuable à l'altération, entre la base de la rhyolite B et la base de la rhyolite A (figure 14d). Les faibles valeurs de FeO/MgO sont semblables à celles du mur sous-jacent altéré du forage W-1, qui apparaît à environ 125 m à l'est des anciens amas minéralisés.

Forage 86-2: Ce forage s'oriente au sud à partir du PQF en surface. Il recoupe ensuite les roches intrusives et extrusives mafiques, pour ensuite recouper la FML et une séquence épaisse d'andésite-dacite (figure 15a et b). Un groupe distinct d'andésite riche en Ti apparaît, outre la séquence normale d'andésite-dacite-rhyodacite-PQF. Ces andésites titanifères sont présentes au nord ainsi qu'au sud de la FML. Un chapeau de fer a été recoupé à une profondeur d'environ 150 à 250 m (450 à 750 pieds) et semble équivaler au grand chapeau de fer visible à la surface, au nord de la FML. Ce chapeau de fer, qui accuse un appauvrissement en Na_2O et un enrichissement en K_2O (figure 15c), se trouve surtout à l'intérieur d'une séquence d'andésite-gabbro. Le cœur du chapeau de fer est appauvri en Si, en Ti et en Zr. Bien que cet appauvrissement résulte partiellement de l'addition des sulfures de fer, l' Al_2O_3 augmente au lieu de diminuer (figure 15d). Ainsi, les changements chimiques reflètent, en partie, un changement lithologique vers une composition mafique primaire qui est probablement celle d'un gabbro.

Forages 87-1 et 87-4: Le forage 87-4, implanté vers le nord, recoupe un mélange de volcanites, la FML, l'andésite, une faille à angle faible et une séquence de rhyodacite-rhyolite B recoupée par de minces dykes de syénite (figure 16a et b). Neuf échantillons dans la séquence de rhyodacite-rhyolite B ont des compositions semblables de Ti et d'éléments majeurs. Six de ces échantillons ont des teneurs de Zr nettement inférieures

aux trois autres échantillons et de ce fait constituent des rhyodacites. Les échantillons rhyodacitiques (valeurs de Zr plus faibles) ont environ de 68 à 70 % de SiO_2 et 5,0 à 7,4 % de FeO , ce qui indique qu'ils n'ont pas subi de gains importants de silice ou de sulfures (leurs valeurs de Zr sont relativement faibles). Ces échantillons peuvent représenter un magma plus évolué dont la composition est externe à la courbe de fractionnement générale illustrée à la figure 7b.

Le forage 87-1, implanté au même endroit que le forage 87-4 mais selon un pendage plus abrupt, a été foré vers le nord et recoupe surtout de l'andésite, puis la FML, encore de l'andésite et finalement de la dacite (figure 16d). Les rhyolites (surtout la rhyolite B) ne forment que quelques minces unités au nord de la FML. Quatre dacites, sous la rhyolite B, ont des teneurs particulières en Ti-Zr et pourraient représenter un magma plus alcalin. Environ 150 m d'andésite (longueur définie dans les carottes) qui accusent un appauvrissement modéré à intense en Na ont été recoupés de chaque côté de la FML (figure 16d), indiquant qu'un lessivage de Na_2O a pris place à l'intérieur de la FML. Une minéralisation en sulfures disséminés de Cu-Zn est également fréquente dans cette zone, tel que montré à la figure 17a. Elle est reliée, encore une fois, à sa proximité de la FML. Le déplacement des andésites par la FML suggère que la faille est normale avec un rejet vers le nord. L'interprétation géologique fait par la compagnie sur la zone d'appauvrissement en Na_2O suggère que cette zone aurait ultérieurement subi un déplacement dû à la FML (section 9600E), tandis qu'à notre avis, cette zone d'appauvrissement est tardive et serait causée par des fluides hydrothermaux qui auraient remonté la FML et altéré ses parois.

Une autre zone altérée présentant un appauvrissement en Na entoure la FML dans le forage 87-4 mais elle est beaucoup plus mince. Cette mince zone d'altération, qui est continue avec le chapeau de fer situé en surface au nord de la FML, contient également une minéralisation de sulfures disséminés (figure 17b). La minéralisation autour de la FML dans le forage 87-4 est plus riche en Zn que celle dans le forage 87-1. Près de la base (2 250 pieds) du forage 87-4, une mince enclave de volcanites, apparaissant à l'intérieur du complexe syénitique, contient des sulfures de cuivre disséminés (figure 17b).

Forage 87-18: Ce forage a été implanté vers le sud. Il a recoupé des roches extrusives et intrusives mafiques, la FML, et plus de 330 m (épaisseur réelle) d'andésite et de rhyodacite (figure 18). Des andésites riches en Ti apparaissent dans des unités mafiques, tant au nord qu'au sud de la FML. Cependant, étant donné que les pendages de ces unités, de même que ceux des lithologies associées, diffèrent de chaque côté de la FML, les corrélations ne sont pas évidentes. La mince zone de chapeau de fer, au nord de la FML, est située à l'intérieur des roches mafiques.

Forage 87-19: Dans ce forage, les volcanites consistent presque entièrement en de l'andésite riche en Ti, située au nord de la FML, et en > 220 m (épaisseur réelle) de rhyolite A, située au sud de la FML (figure 19). Une telle accumulation de rhyolite A est inhabituelle au sud de la FML.

Forage 88-2: Ce forage est parmi ceux qui ont recoupé l'amas de sulfures n° 8. Malheureusement, il n'existe que très peu de données de la compagnie pour la série de forages 88. Le forage 88-2 a été implanté vers le sud, à partir de l'amas principal de syénite, et a recoupé une zone hybride (voir «zone hybride» au chapitre suivant), une zone de sulfures filoniens et de sulfures massifs (aucune donnée de Ti-Zr n'est disponible). Les volcanites supposément sus-jacentes aux sulfures consistent en des volcanites felsiques (dacite) et de dykes felsiques, suivis de tuf andésitique (figure 20). Un de ces dykes représente probablement une roche dérivée de la syénite (voir discussion relative aux ETR et la figure 30a). Les échantillons de «syénite» ont subi un gain de masse dû à l'addition de sulfures ferrifères. Il s'agissait peut-être, à l'origine, de roches mafiques, car leur faible teneur en P est typique des roches mafiques et non des syénites; figure 10d).

Profils Zr/TiO₂ et implications stratigraphiques

GÉNÉRALITÉS

Les ratios de Zr/TiO₂ sont des moniteurs sensibles des variations ignées primaires car, d'une part, les deux éléments sont immobiles et, d'autre part, le Zr est un élément incompatible et de ce fait, sa teneur augmente selon le fractionnement accru de ces roches. De plus, les teneurs en TiO₂ augmentent avec la baisse des teneurs en Zr, en excluant les compositions les plus mafiques dont les valeurs en TiO₂ peuvent initialement augmenter (figure 7a). Ainsi, le ratio Zr/TiO₂ augmentera de façon marquée en réponse au fractionnement de ces roches (à l'exception des compositions les plus mafiques). Le ratio Zr/TiO₂ est indépendant des effets de l'altération car ceux-ci se traduisent par une pente constante (figure 7a). Les variations chimiques, selon la profondeur, obtenues pour huit forages représentatifs (échantillonnage à tous les 30 à 60 m), sont illustrées aux figures 21 à 23. Les variations en Zr/TiO₂ ont servi à identifier plus en détail les unités qui paraissent sur les sections de la compagnie. Les unités chimiques correspondent de près aux unités felsiques, intermédiaires et mafiques qui apparaissent sur les sections de la compagnie.

Les épaisseurs stratigraphiques réelles ont été évaluées à l'aide des sections géologiques existantes qui montrent les pendages approximatifs des unités tufacées et bréchifiées, de même que les contacts des coulées. Ces

épaisseurs, de même que les corrélations stratigraphiques simplifiées, sont illustrées aux figures 24 et 25. La polarité stratigraphique a été déduite à partir des grano-classements observés dans les unités détritiques litées (données des géologues de la compagnie), ainsi que par l'apparition d'une forte altération (avec des sulfures disséminés) à l'intérieur d'horizons qui correspondent apparemment aux murs sous-jacents des amas minéralisés. Ces volcanites altérées et minéralisées sont situées au nord des anciens amas minéralisés (voir W-5 et 86-1) et au nord du nouvel amas minéralisé (voir 88-2). La minéralisation est discutée en détail au chapitre suivant.

LENTILLES DE RHYOLITE B-RHYODACITE, DU SW AU SE DES ANCIENS AMAS MINÉRALISÉS

Des bandes de roches felsiques massives, dominées par de la rhyolite B et des quantités moindres de rhyodacite, atteignent leur plus grande épaisseur, aussi bien en profondeur qu'en surface (les couches sont quasi-verticales), dans la région SW à SE des anciens amas minéralisés, mais au nord de la faille du lac MacKay (FML). Nous avons utilisé le porphyre quartzofeldspathique (PQF) comme horizon marqueur dans le but de corréler les roches à travers la propriété d'Aldermac. Cette unité a une orientation plus ou moins E-W sur presque tout l'étendue de la propriété, aussi bien à la surface qu'en profondeur. Le PQF est de composition uniforme et titre environ 0,2 % de TiO₂, 300 ppm de Zr et 75 % de SiO₂. Les figures 25 et 26 indiquent, au moyen d'une ligne pointillée, la position du PQF projetée de la surface au trou de forage.

Il y a au moins 320 m de rhyolite B massive et bréchique et de rhyodacite dans le forage 87-2 (8800E) dont les 250 m supérieurs sont massifs (figure 24). La rhyolite B massive est d'une épaisseur d'au moins 120 m dans le forage W-4, situé 120 m à l'ouest (le forage débute à l'intérieur de cette unité). Plus loin à l'ouest, on ne connaît pas l'épaisseur de la rhyolite B, en raison de l'absence de forages profonds, bien qu'elle soit présente dans un forage peu profond, soit le W-2. À l'est du forage 87-2, la rhyolite B massive est d'une épaisseur d'environ 150 m (dans W-5 et 86-1: figure 24).

Plus loin à l'est, la rhyolite B massive est d'une épaisseur d'environ 45 m (en profondeur à 9600E: forage 87-1) et d'une épaisseur d'au moins 45 m près de la surface à 9700E (W-3). À la section 10100E (87-7) la rhyolite B massive est encore d'une épaisseur d'environ 60 m (figure 25), mais à partir de la section 10200E (W-1), elle disparaît. Dans trois forages plus à l'est (W-1, W-6 et 87-19) seules des roches de composition mafique à intermédiaire et un peu de rhyolite A sont présentes. Ainsi, une lentille majeure (ou un dôme) de rhyolite B et de rhyodacite s'étend de 8400E à 10100E, sur une distance d'au moins 570 m (l'étendue de

l'extrémité ouest de cette lentille est inconnue). La partie massive de cette lentille atteint une épaisseur maximale d'environ 250 m à 8800E (figure 24) et s'amincit à une épaisseur d'environ 60 m dans la région de 9600E à 10100E.

L'intersection de rhyolite B bréchique la plus épaisse, constituée d'au moins 150 m de brèche et de tuf, apparaît dans le forage 87-2 (figure 24). Cette rhyolite s'amincit à une épaisseur d'environ 60 m dans le forage W-4, soit 120 m plus à l'ouest, et s'amincit également à moins de 150 m plus à l'est. Bien qu'il y ait peu de données pour la partie inférieure du forage W-5, la rhyolite B bréchique est absente dans le forage 86-1 (9325E) et dans les autres forages à l'est de celui-ci. La rhyolite B bréchique est sous-jacente à la rhyolite B massive, elle-même surmontée par 60 m et moins de laves surtout rhyodacitiques. Localement (i.e. le forage W-5), la rhyolite B bréchique consiste en des couches alternantes de dacite et de rhyolite et peut être retracée aussi loin que 10200E, ce qui correspond à l'extrémité orientale de la rhyolite B massive (figure 25).

Dans les forages les plus à l'ouest (W-4 et 87-8), la rhyolite A bréchique est sous-jacente à la rhyolite B bréchique. Des tufs altérés de rhyolite A (tufs A lessivés) apparaissent également dans le forage 86-1, sous la rhyolite B massive. Une mince unité de brèche apparaît au contact; celle-ci est appelée «horizon repère ponceux» par les géologues de la compagnie. La rhyolite A est absente dans les forages 87-10 et 87-7 (9600E et 10100E, respectivement) mais réapparaît dans le forage W-1 (figure 25). Plus à l'est (10400 et 10550E), dans les forages W-6 et 87-19, la rhyolite A est à peine présente sinon absente.

Les amas de minerai n° 3, 4 et 5 de l'ancien gisement d'Aldermac étaient logés sous la rhyolite B massive, comme l'indiquent les projections des amas faites à partir des sections 9350E et 9200E (figures 13 et 24), de même que par les cartes géologiques dans Hawley (1948). Dans les sections 9325E et 9200E (figure 24), la rhyolite A est altérée (lessivée) et contient localement des sulfures disséminés. La rhyolite A peut donc correspondre au mur des anciens amas minéralisés, alors que la rhyolite B correspondrait au toit de ces anciens amas.

Une séquence comprenant des coulées et des tufs dacitiques à andésitiques et quelques intrusions mafiques (gabbros) est sous-jacente aux roches felsiques dans les deux tiers ouest de la propriété (figures 13 et 24). La plupart des forages se terminent dans cette séquence ou dans le complexe syénétique. Ainsi, on ne connaît pas l'épaisseur réelle de la séquence inférieure.

STRATIGRAPHIE AU SUD DE L'AMAS N° 8

Dans le tiers est de la propriété, des coulées andésitiques et des brèches dominaient la stratigraphie entre le PQF et le complexe syénétique, aussi bien en profondeur qu'en surface. Ainsi, la diminution de

l'épaisseur de la rhyolite B à l'est (figure 25) semble être accompagnée par une augmentation de l'épaisseur des unités mafiques. La transition d'ouest en est est présentée en détail à la figure 26, pour les sections 9375E et 10200E. Bien qu'une partie de la séquence de rhyolite B-rhyodacite (dôme felsique) pourrait avoir été enlevée par l'intrusion du complexe syénétique, il existe suffisamment d'unités sous le PQF, dans les forages W-1, W-6 et 87-19 pour indiquer que des volcanites andésitiques à dacitiques remplacent cette séquence felsique. Si le PQF est, en réalité, un filon-couche continu, il est possible qu'il longe le haut du dôme felsique dans la partie ouest de la propriété (figure 24) mais qu'à l'est, il soit sus-jacent aux coulées mafiques et aux rhyolites bréchiques qui se sont accumulées sur les flancs du dôme (figure 25).

À l'est de l'amas n° 8 (figures 25 et 26), le complexe syénétique a effacé une grande partie de la séquence volcanique et, immédiatement au sud de l'amas, il existe peu d'analyses pour ces volcanites. Cependant, puisqu'une grande partie de la minéralisation filonienne de sulfures est logée dans ces volcanites, on peut supposer que le mur sous-jacent se trouve au nord du nouvel amas minéralisé (les strates sont légèrement déversées dans cette région).

STRATIGRAPHIE AU SUD DU PQF

La plupart des forages ont été implantés dans la rhyolite-rhyodacite localisée immédiatement au nord du PQF et ont été orientés vers le nord (figure 6). Par conséquent, il y a une partie de la stratigraphie, entre le PQF et la partie sud de la faille du lac MacKay, pour laquelle il existe peu d'information. Les affleurements et les quelques trous qui ont été forés vers le sud indiquent que cette partie consiste, du nord au sud, en des unités variant de 15 à 45 m d'épaisseur d'andésite, de filon-couche gabbroïque et de basalte (e.g. figures 25 et 26). Les andésites comprennent des coulées, des brèches et des tufs. Ces unités semblent s'étendre quasi-verticalement à des profondeurs de plusieurs centaines de pieds (e.g. la section 10200E; figure 26). Des chapeaux de fer apparaissent à la surface de cette partie de la stratigraphie mafique en raison de sa proximité de la FML.

STRATIGRAPHIE AU SUD DE LA FAILLE DU LAC MACKAY

On retrouve une séquence, composée principalement de volcanites andésitiques et d'au moins un filon-couche gabbroïque immédiatement au sud de la faille du lac MacKay (FML). Cette faille, orientée ENE, et dont le pendage est abrupte vers le nord, semble recouper la stratigraphie à un angle faible. Seuls quelques trous de forage ont recoupé plus de quelques centaines de pieds de la stratigraphie au sud de la FML. Il s'agit des forages 87-14 (9375E), W-1 (10200E) et 87-19 (10550E). Aucune indication de polarité n'a été mentionnée dans les sections

de la compagnie. Dans les forages 87-14 et W-1 (figure 26), les roches au sud de la FML sont principalement des andésites et des dacites dont les andésites à teneur élevée en Ti, qui sont également présents dans la partie supérieure de la séquence stratigraphique au nord de la faille (figure 25). Le forage 87-19 (figure 25) n'a recoupé que de la rhyolite A (au moins 150 m) au sud de la FML.

Nouvelles données géochimiques de cette étude

ÉLÉMENTS MAJEURS

Trente-huit nouvelles analyses dont 24 échantillons de surface et 14 de forages sont présentées à l'annexe II (avec les facteurs de correction utilisés pour normaliser les analyses à 100 %, dépourvues de volatiles). La localisation des échantillons de surface est illustrée à la figure 2. Les échantillons de carottes proviennent des forages récents, soit le 87-4 et le 88-2. Ce dernier recoupe d'ailleurs le nouvel amas n° 8 (figure 31). La majorité des analyses de cette étude proviennent de volcanites bien que certaines proviennent de syénite et de porphyres quartzofeldspathiques.

Un sous-groupe de onze échantillons moins altérés (annexe II) a été identifié selon les critères de haute teneur en Na_2O ($> 2\%$), de faible teneur en K_2O ($< 1,2\%$) et de faible perte au feu. À l'exception d'un échantillon de forage (87-4), ils proviennent tous de la surface et semblent présenter la même séquence stratigraphique que celle recoupée par les forages. Les échantillons les plus frais varient de l'andésite basaltique à la rhyolite dans un diagramme silice-alkalis (LeBas *et al.*, 1986). Toutefois, même ces échantillons peuvent avoir subi une légère silicification ou séricitisation (les teneurs en K_2O des rhyolites les plus fraîches dans la région de Noranda peuvent atteindre des valeurs aussi faibles que 0,3 %).

Sur un diagramme TiO_2 -Zr (figure 27a), les échantillons plus frais se situent près de la courbe de fractionnement définie grâce à la plus grande banque de données de la compagnie (figure 7b). Quelques échantillons altérés ont subi une perte de masse tandis que d'autres ont subi un gain de masse. Un des échantillons, classé en tant que rhyolite sur le terrain (FC-3), est en réalité une andésite-dacite silicifiée. Un échantillon de matériel felsique (FC-51), provenant de l'intérieur d'une unité volcanique mafique (FC-52), est une dacite silicifiée. Enfin, quelques échantillons altérés se trouvent près de la courbe de fractionnement primaire (sans perte ni gain de masse).

Les séries volcaniques dérivées de différentes sources de magma peuvent avoir des courbes de fractionnement différentes. À la figure 27b, les échantillons les plus frais d'Aldermac sont comparés aux courbes de fractionnement TiO_2 -Zr estimées pour les séries de laves tholéitiques et calco-alkalines de la ceinture de l'Abitibi (basées sur

les analyses d'échantillons les moins altérés de Ujike et Goodwin, 1987). Les échantillons d'Aldermac, qui comprennent 5 andésites, 2 dacites et 4 rhyolites sont généralement situés entre les suites tholéitiques et calco-alkalines, avec quelques échantillons d'affinité tholéitique. Bien que les amas minéralisés de sulfures massifs dans la région de l'Abitibi aient tendance à se trouver dans les terrains volcaniques calco-alkalins, des études récentes ont démontré que certaines volcanites encaissantes sont d'affinité tholéitique [e.g. la mine Horne: Cattalani *et al.*, 1993a; la mine Ansil: Cattalani *et al.*, 1993b].

ÉLÉMENTS DES TERRES RARES

Le fractionnement des séries volcaniques inaltérées produit une gamme de patrons distincts d'éléments de terres rares (ETR). Les laves felsiques sont typiquement plus enrichies en ETR légers que les laves mafiques et présentent également une anomalie négative en Eu plus prononcée (Condie, 1976 et 1981; Leshner *et al.*, 1986). De plus, il existe des différences entre les séries tholéitique et calco-alkaline, la première ayant des patrons généralement plus plats pour une même composition particulière de lave (ex. rhyolite). Les patrons originaux des ETR peuvent être également modifiés par l'altération tardive, résultant en un enrichissement ou en un appauvrissement en ETR légers (MacLean, 1988). Vingt échantillons d'Aldermac ont été analysés au moyen de l'activation neutronique. Les concentrations en ppm de même que les données normalisées à la chondrite (valeurs de Evensen *et al.*, 1978), sont présentées à l'annexe III.

Un échantillon de rhyolite A et deux de porphyre quartzofeldspathique (PQF) ont des patrons très semblables, avec des teneurs élevées en ETR, une anomalie négative en Eu modérément forte, et un léger enrichissement en ETR légers, relativement aux ETR lourds (figure 28a). Deux échantillons de rhyolite B sont semblables avec de plus faibles anomalies en Eu tandis qu'une rhyodacite (FC-8) a un patron plus plat avec des teneurs plus faibles en ETR (figure 28b).

Cinq roches dacitiques à andésitiques (silicifiées à divers degrés) ont des patrons d'ETR uniformes, dépourvus d'anomalie en Eu et légèrement enrichis en ETR légers (figure 29a). Deux échantillons mafiques ont des teneurs faibles en ETR, des patrons presque plats et aucune anomalie en Eu (figure 29b).

Deux échantillons provenant d'une roche altérée, probablement située au dessus du nouvel amas de sulfures (amas n° 8), présentent des patrons d'ETR particuliers, avec un enrichissement marqué en ETR légers, des teneurs élevées en ETR et aucune anomalie en Eu (figure 30a). Ces roches pourraient représenter des volcanites altérées qui ont surtout été enrichies en ETR légers. Leurs patrons, cependant, sont semblables à ceux d'un échantillon de syénite (figure 30b), ce qui suggère qu'il s'agit plutôt de syénite altérée (aucune texture

primaire n'a été préservée). Une «rhyodacite» (RD) (tel que suggéré par les données de Ti-Zr) a un patron d'ETR semblable à la syénite, mais avec des teneurs plus faibles, tandis qu'un échantillon provenant d'un chapeau de fer pourrait correspondre à une volcanite mafique (figure 30b).

Dans l'ensemble, les patrons d'ETR des volcanites (et du PQF) dérivent d'un magma parent commun. Les basaltes ont les teneurs les plus faibles en ETR, un patron presque plat, et aucune anomalie en Eu. Les

compositions andésitiques à dacitiques ont des teneurs légèrement plus élevées en ETR mais pas toujours d'anomalie en Eu. Les compositions rhyolitiques ont les teneurs les plus élevées en ETR, avec des anomalies négatives en Eu qui suggèrent l'enlèvement de plagioclase du magma rhyolitique. La forme généralement aplatie des patrons, à l'exception de deux échantillons de rhyolite B et d'un échantillon de PQF, suggère que les volcanites dérivent de magmas d'affinité tholéiitique plutôt que calco-alkaline.

Les sulfures massifs

Généralités

La minéralisation en sulfures massifs à Aldermac est adjacente au complexe intrusif syénitique et consiste en plusieurs lentilles de sulfures situées dans un tuf felsique à la base de la rhyolite B et, localement, dans les volcanoclastites felsiques à grains grossiers (figures 13 et 24). Selon Hawley (1948) et Dresser et Dennis (1949), les amas minéralisés ont une orientation E-W et un pendage de 60°S dans la partie supérieure de la mine alors que dans la partie inférieure, ils ont un pendage vertical. Les roches encaissantes, d'autre part, ont un pendage d'environ 70°S. Les sulfures massifs du gisement original formaient trois amas majeurs (n° 3, 4, 5) et plusieurs petites lentilles de valeur subéconomiques. Les amas n° 7 et n° 8, récemment découverts, sont logés dans des roches encaissantes semblables qui peuvent être grossièrement corrélées avec les unités encaissantes du gisement original (Jones et Hunter, 1990). Tous les amas de sulfures massifs contiennent de la pyrrhotine, de la pyrite, de la chalcopryrite, de la sphalérite et, par endroits, de la magnétite.

L'amas n° 3 (figure 4) formait un amas allongé de dimensions maximales de 85 par 10 mètres lorsque mis en plan. Les dix premiers mètres, à partir de la surface, ont produit 200 000 tonnes de minerai titrant 2,68 % Cu. Cet amas était logé dans une brèche rhyolitique et était zoné: la pyrrhotine dominait les portions centrales de la lentille tandis que la pyrite dominait les zones périphériques (se changeant graduellement en des volcanoclastites siliceuses, riches en pyrite). La chalcopryrite se trouvait en abondance dans des filons ou dans des veinules.

L'amas n° 4 (figures 4 et 5), d'une dimension maximale de 95 par 57 mètres, était verticalement sous-jacent à l'amas n° 3. Il contenait la plupart du minerai du gisement original, soit 1,65 % Cu, 15 g/t Ag et 6,9 g/t Au entre 80 et 230 mètres de profondeur (Hunter, 1979). L'amas n° 5 (figure 13) s'étendait verticalement entre 140 et 330 mètres de profondeur et variait de 3 à 13 mètres de largeur.

La faille «Flat» (figure 4) a tronqué la minéralisation entre les niveaux 6 et 7. Sous cette faille, on trouvait l'amas n° 6. La pyrite constituait le sulfure principal avec des quantités moindres de pyrrhotine et de chalcopryrite. Cet amas n'a été exploité qu'au 8^e niveau (le plus profond). Sous ce niveau se trouvaient des sulfures massifs qui passaient aux sulfures semi-massifs à disséminés, dans des tufs et des brèches chloritisés (Hunter, 1979).

L'amas n° 7 forme une petite lentille de sulfures massifs qui a mené à la découverte l'amas n° 8 (figure 3). Ce dernier est, en moyenne, d'une largeur de 90 mètres, d'une épaisseur de 20 mètres et s'étend sur une distance de 100 mètres dans la direction du pendage. Les réserves de minerai sont évaluées à un million de tonnes (P. Jones, comm. pers., 1988) titrant une moyenne de 1,6 % Cu, 4,1 % Zn, 34 g/t Ag et 0,3 g/t Au (Rive, 1988). L'amas n° 8 est logé dans des tufs de composition intermédiaire à felsique qui reposent sur un tuf felsique chloritisé à fragments grossiers (Jones et Hunter, 1990). Les travaux préliminaires, effectués par les géologues de Nuinsco, indiquent que cette lentille est zonée, un sommet riche en Zn reposant sur une base riche en Cu. Une zone d'altération chloriteuse en forme d'entonnoir, recoupée d'un stockwerk minéralisé, est sous-jacente à cet amas de sulfures (Jones et Hunter, 1990).

Plusieurs autres indices minéralisés (chapeaux de fer) près de la mine d'Aldermac ont été étudiés en détail par Hunter (1979). La plupart de ces indices consistent en de grandes étendues (de dizaines par centaines de mètres) de minéralisations faibles en sulfures. La pyrite, la chalcopryrite, la sphalérite et la magnétite remplissent les amygdules et forment des stockwerk et des amas de sulfures disséminés ou semi-massifs dans la roche volcanique altérée (silicifiée, chloritisée et séricitisée). La plupart de ces indices ont été interprétés comme étant des zones filoniennes et de petites lentilles de sulfures plus ou moins reliées aux amas de sulfures massifs d'Aldermac. Toutefois, quelques indices sont associés à la faille du lac MacKay et pourraient être épigénétiques.

Un indice, qui n'est pas mentionné dans Hunter (1979), apparaît le long de la faille du lac MacKay, dans le coin sud-ouest de la région cartographiée (figure 2; cf. échantillons 44-46). À cet endroit, de la lave mafique à intermédiaire silicifiée (M) contient des amygdules remplies de sulfures et des veinules de sulfures près du contact avec un filon-couche de gabbro. La roche est déformée localement, avec des plans de schistosité orientés à 040°/85°. Les veinules, orientées à 40° et 70°, sont entourées d'une enveloppe chloriteuse. Elles contiennent surtout de la pyrite et des quantités moindres de sphalérite et de chalcopryrite. La roche encaissante est fortement silicifiée et séricitisée. Quelques échantillons (n° 44 et 45) contiennent un minéral identifié provisoirement comme étant de la calavérite (AuTe_2) et un échantillon a titré environ 0,78 g/t d'Au. Un autre échantillon (n° 30) provenant d'un indice semblable, situé le long de la faille du lac MacKay, juste à l'est de l'intersection des

routes, a titré 0,29 g/t d'Au. Présentement, on ne sait pas si ces deux indices sont reliés aux sulfures massifs en profondeur ou s'ils sont reliés à des processus tectoniques épigénétiques ayant formé, par exemple, les gisements d'or de Francoeur situés plus à l'ouest le long de la même structure.

Géochimie des sulfures et des roches encaissantes : données de la compagnie

Les sections de roches contenant les sulfures massifs du nouvel amas minéralisé n° 8 sont illustrées aux figures 31 à 35 avec leurs profils des concentrations de Cu-Zn-Au-Ag pour les zones minéralisées. Ces séquences, selon notre interprétation, sont légèrement déversées, devenant plus jeunes du nord au sud. La géochimie des roches volcaniques encaissantes a été décrite au chapitre précédent.

FORAGE 88-2

Ce trou a été foré vers le sud (-65°) à partir de la syénite porphyrique, le long de la section 9905E. Il a recoupé des roches volcaniques logées dans une petite échancrure située dans la partie sud de la syénite. Ce trou de forage recoupe généralement la stratigraphie à angle élevé et présente ainsi les épaisseurs réelles. Environ 10 m de roches de la zone hybride (voir section qui traite de la «zone hybride») forment le contact entre la syénite et les volcanites. Peu d'analyses sont disponibles pour les volcanites situées immédiatement au nord de l'amas n° 8. Cependant, ces volcanites logent une grande partie de la minéralisation de sulfures filoniens associée à l'amas n° 8, ce qui suggère qu'elles se trouvent dans le mur sous-jacent de l'amas minéralisé. Les sulfures massifs (constitués de deux lentilles séparées d'environ 3 m de minéralisation filonienne) ont été recoupés sur une épaisseur d'environ 40 m, ils contiennent des teneurs en Cu et Zn atteignant ≈ 3 et 4 % respectivement (figure 31). Les teneurs en Ag sont généralement de l'ordre de 40 à 50 ppm et les teneurs en Au ne dépassent pas 1 à 2 ppm. Des tufs et des brèches andésitiques à dacitiques fortement altérés sont sus-jacents aux sulfures massifs. Une série de failles horizontales et de nombreuses intersections de syénite viennent compliquer la stratigraphie dans la partie inférieure du forage. Des volcanites fortement chloritisées et minéralisées, adjacentes à une de ces failles (à environ 1 440 pi.) titrent jusqu'à 4 % Cu et $< 0,2$ % Zn.

FORAGE 88-4

Ce forage est parallèle au forage 88-2 (-65°) et est situé 15 m plus à l'ouest (section 9900E). Ainsi, la stratigraphie recoupée par le forage 88-4 est presque identique à celle décrite ci-haut. Dans ce forage, par contre, les

deux lentilles de sulfures sont plus évidentes, étant séparées par environ 10 m de brèche rhyolitique (Rbx) chloritisée recoupée par une forte minéralisation filonienne (figure 32). Les teneurs moyennes en métaux dans la lentille inférieure diffèrent peu de celles obtenues dans le forage 88-2 bien que les valeurs maximales d'Ag soient plus élevées (figure 33). Il est intéressant de noter que la lentille plus mince (située à environ 875 pieds) présente des ratios de Zn/Cu considérablement plus élevés (le Zn titre 6-8 % et le Cu < 1 %) que la lentille plus épaisse. Comme pour le forage 88-2, la reconstruction stratigraphique dans la partie inférieure du forage est compliquée par l'abondance de failles, les dykes syénétiques et la pauvreté de données géochimiques.

FORAGE 88-8

Ce trou a été foré vers le sud (-60°), à travers la syénite, parallèlement aux trous précédents et 35 m plus à l'ouest (section 9800E). À cet endroit, on observe une mince lentille (SM) de sulfures (d'une épaisseur d'environ 10 m) en contact immédiat avec une zone hybride, indiquant que le mur sous-jacent n'a pas été préservé. Cette lentille de sulfures est recouverte d'environ 14 m de brèches siliceuses (bx), d'environ 7 m de roches de la zone hybride et d'environ 30 m de rhyolite (PQF), le tout suivi par une seconde lentille (SM) de sulfures d'une épaisseur d'environ 30 m (figure 34). Dans les deux lentilles, le rapport pyrite/pyrrhotine augmente avec la profondeur du forage. Les teneurs moyennes en métaux précieux et en métaux usuels sont de 1-4 % Cu, 10-15 % Zn dans la lentille plus profonde, mais < 1 % Zn, 20-40 ppm Ag et 0,15-1,5 ppm Au dans celle qui est moins profonde (figure 34). La lentille moins profonde (à environ 860 pieds) a des ratios de Cu/Zn plus élevés que la lentille plus profonde (située à environ 1000 pieds), ce qui est contraire au phénomène observé pour les lentilles de sulfures dans le forage 88-4. Les roches du toit sus-jacent sont formées de brèches et de tufs siliceux minéralisés et chloriteux.

FORAGES 87-23 ET 87-17

Le forage 87-23 a été orienté vers le sud (-75°), à travers la syénite, le long de la section 10000E, toujours parallèlement aux forages décrits ci-haut. À cet endroit, la lentille de sulfures (SM) est d'une épaisseur d'environ 12 m et est logée dans des volcanites chloritisées qui contiennent une forte minéralisation filonienne (veinules), atteignant 1-2 % Cu, surtout au sud de la lentille de sulfures (figure 35). Les roches volcaniques encaissantes sont difficiles à classer. Elles ont été décrites par les géologues de la compagnie comme des roches à fragments siliceux avec une fine matrice chloriteuse et des textures primaires peu préservées. Les géologues ont aussi observé une abondance de magnétite (mag) dans la matrice des roches formant le toit sus-jacent de la lentille de sulfures. Les teneurs métallifères des sulfures se comparent à

celles décrites plus haut. On observe, plus en profondeur dans le forage (environ 1 300 pi.), une mince intersection (< 10 pi) de brèche (bx) de sulfures suivie de plusieurs intersections de 1 à 3 m de sulfures massifs et de magnétite massive (mag).

Le forage 87-17 (-82°) a été foré 15 m plus à l'est (section 10050E). À cet endroit (figure 32), la lentille de sulfures (SM) est environ 9 m d'épaisseur et est en contact au nord avec une roche chloriteuse à grains fins, recoupée d'abondants filons de sulfures (identifiée comme un dyke mafique dans les journaux de sondage). Au sud, la lentille est en contact avec les roches de la zone hybride et environ 45 m de syénite. Les 45 m suivants sont dominés par des syénites, des roches de la zone hybride et des dykes mafiques, avec quelques intersections mineures de tufs modérément à fortement chloritisés (figure 32). Les quelques 80 m inférieurs du forage 87-17 consistent en un tuf à lapillis fortement chloritisé avec de minces intercalations de tufs fins cherteux.

Pétrographie du minerai

AMAS N° 8

La série d'échantillons examinés consiste en 19 lames minces polies de minéralisations massives à semi-massives, filoniennes à disséminées qui proviennent de quatre sondages (88-2, 88-6, 88-8, 88-19). Les minéraux identifiés, par ordre d'abondance décroissante, sont la pyrrhotine et la pyrite en proportion à peu près égale, la sphalérite, la magnétite, la chalcopyrite et la marcassite.

La pyrrhotine constitue le sulfure dominant dans la matrice du minerai massif avec la pyrite apparaissant principalement sous forme de mégacristaux porphyroblastiques (jusqu'à > 3 cm de largeur). La sphalérite est disséminée et remplace les autres sulfures. Elle forme aussi des bandes irrégulières et discontinues dans le minerai massif. La chalcopyrite est rarement massive et apparaît surtout sous forme d'amas allotriomorphes ou de gerbes formant un réseau discontinu dans la pyrrhotine. On observe une minéralisation filonienne de chalcopyrite à grains grossiers ainsi que de la marcassite dans un échantillon. La magnétite se présente sous forme de disséminations interstitielles allotriomorphes, souvent associée à la gangue métamorphisée. Elle forme aussi d'abondantes veinules à l'intérieur des roches volcaniques de la zone hybride.

Pyrrhotine: La pyrrhotine forme jusqu'à 80 % du minerai massif. Elle consiste en grains allotriomorphes qui présentent une surface criblée suite à une abondance d'inclusions de gangue (quartz, chlorite et amphibole). La bordure des grains et des microfractures qui les recoupent sont fréquemment remplies par des minéraux de gangue (quartz, chlorite, amphibole et sphalérite). Ces minéraux (p. ex. la sphalérite) forment parfois des couronnes autour des grains (photo 7A). Ces couronnes

se coalisent aux stades avancés du remplacement, laissant des coeurs de pyrrhotine baignant dans une gangue secondaire (photos 7B, C).

Pyrite: La pyrite apparaît principalement sous forme de gros (jusqu'à 3-4 cm) porphyroblastes automorphes (photo 7D). Les porphyroblastes sont communs dans le minerai et représentent jusqu'à 75 % du volume dans certains échantillons. Ils sont en partie remplacés par la gangue (un assemblage métamorphique de quartz, de biotite, de chlorite, d'amphibole, d'épidote et de grenat) contenant des inclusions de magnétite, de sphalérite et des traces de chalcopyrite. Les porphyroblastes de pyrite sont parfois remplacés par des zones concentriques de sphalérite et d'épidote (photo 8A). Ces textures suggèrent des zones de croissance chimiquement distinctes à l'intérieur des porphyroblastes de pyrite qui ont été préférentiellement remplacées. On observe la marcassite dans une seule lame mince où elle forme une veinule tardive (photo 8B).

Sphalérite: La sphalérite forme des bandes irrégulières et des amas grossiers à l'intérieur de la pyrrhotine massive et est tardive par rapport aux sulfures. Elle remplace fréquemment les porphyroblastes de pyrite (photos 8C, D).

Chalcopyrite: La chalcopyrite forme des petits amas et des petites gerbes dans la pyrrhotine et représente habituellement < 10-15 % des sulfures. Elle remplit les fractures à l'intérieur des porphyroblastes de pyrite (photos 7D et 9A). Elle forme également des veinules qui recoupent les porphyroblastes de pyrite et la sphalérite (photo 8C).

La chalcopyrite massive à semi-massive n'est présente que dans deux échantillons (forage 88-2). Ces échantillons proviennent d'en-dessous de l'amas de sulfures massifs principal et peuvent représenter des portions de la zone cuprifère filonienne basale de l'amas n° 8 qui aurait été déplacé par des failles. La chalcopyrite forme des veinules dans une matrice chloriteuse qui comprend des quantités mineures de feldspath potassique et des porphyroblastes de biotite et de pyrite. Les veinules de chalcopyrite sont, de façon caractéristique, bordées par des cristaux automorphes de magnétite (photo 9B). Quelques mètres plus bas dans le forage, la chalcopyrite massive est remplacée par des porphyroblastes automorphes de pyrite et de l'épidote (photo 9C).

Magnétite: La magnétite forme surtout une phase de remplacement et elle est presque toujours associée à la gangue (figure 9D). Elle forme des masses allotriomorphes à l'intérieur d'amas de gangue de chlorite, d'épidote, d'amphibole, de biotite, de feldspath potassique et de grenat (photo 10A). On observe à la photo 10A que la gangue remplace nettement les sulfures. Dans un échantillon, la magnétite et la chlorite remplissent une veinule (photo 10B). Dans les roches de la zone hybride, la magnétite est abondante et parfois massive (forage 88-6, 834'-836'). Elle forme des veines et des amas discontinus baignant dans une matrice de feldspath potassique.

de grenat, de hornblende, de chlorite, de biotite et de pyrite.

ZONE HYBRIDE

La «zone hybride» un terme utilisé par les géologues de la compagnie, correspond à une zone de roches volcaniques qui est adjacente à l'intrusion porphyrique syénitique et qui est généralement située stratigraphiquement sous l'amas minéralisé n° 8. Cette zone contient une minéralisation filonienne (pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite, sphalérite) qui est parfois semi-massive. La zone a été décrite comme une volcanite mafique métamorphisée (cornéenne) qui est intercalée avec une abondance de roches lamprophyriques et syénitiques. En lame mince, la volcanite altérée de la zone hybride consiste en un assemblage de grenat, d'orthose, de hornblende et d'épidote contenant des veines et des amas de magnétite, des porphyroblastes de pyrite automorphe et des quantités moindres de pyrrhotine et de chalcopryrite.

ANCIENS AMAS MINÉRALISÉS: LES HALDES

La plupart des échantillons examinés dans les haldes au sud de l'ancien puits (amas n° 3, 4 et 5) consistent en de la pyrite et/ou de la pyrrhotine granoblastiques à grains moyens ou grossiers, contenant des sulfures et des minéraux de gangue interstitiels (photo 11A). La pyrite et la pyrrhotine forment des grains équidimensionnels, hypidiomorphes à automorphes, tandis que la chalcopryrite et la sphalérite forment des grains allotriomorphes, interstitiels aux sulfures ferri-fères. La sphalérite présente souvent des exsolutions de chalcopryrite (photo 11B). Quelques échantillons de sulfures massifs sont rubanés en raison du rapport sphalérite/pyrite. Les grains de pyrite présentent parfois un granoclassement grossier. Un minéral opaque, de couleur mauve pâle et à haute réflectivité, a été provisoirement identifié comme étant de la calavérite (AuTe_2). Des traces de ce minéral sont associées à la pyrite.

Il semble y avoir deux assemblages communs dans les sulfures des anciens amas, soit pyrrhotine-pyrite et pyrite-sphalérite-chalcopryrite. Ces assemblages peuvent refléter des variations primaires dans la composition de l'amas minéralisé. Les échantillons contenant des veines et des sulfures disséminés (pyrite-chalcopryrite-sphalérite-pyrrhotine) sont également présents dans les haldes. Les sulfures se retrouvent dans des roches volcaniques bréchifiées et chloritisées. Selon Hunter (1979), le minerai filonien était associé aux anciens amas de sulfures massifs. Des échantillons contenant de la magnétite allotriomorphe disséminée à semi-massive ainsi que des quantités moindres de pyrite, chalcopryrite et sphalérite sont également présents dans les haldes (photo 11C). Dans les carottes, les oxydes de fer sont fréquemment observés à proximité du complexe intrusif syénitique (voir la section sur les roches de la zone hybride).

Géochimie du minerai: données de la présente étude

Les analyses des sulfures massifs et disséminés provenant de l'amas n° 8 apparaissent à l'annexe IV. Les échantillons ont systématiquement été prélevés du forage 88-2 qui a recoupé une épaisse portion de l'amas minéralisé (c'était le seul forage disponible pour un échantillonnage détaillé). Dans la lentille de sulfures massifs la plus profonde (intersection entre 990 et 1 060 pi.), le cuivre diminue et le zinc augmente en fonction de la profondeur (figure 36a). Cependant, une intersection riche en Zn (entre 900 et 920 pi.) se trouve aussi dans la lentille la moins profonde. Ces données sont en accord avec les patrons définis par les analyses de la compagnie dans les forages 88-2 et 88-4 (figures 31 à 33). Étant donné que la séquence volcanique attenante à l'amas n° 8 devient plus jeune en profondeur (polarité vers le sud), la séquence définie par ces deux forages représenterait une lentille riche en zinc, stratigraphiquement plus basse, et une lentille de Cu-Zn stratigraphiquement plus haute, dans laquelle le ratio de Zn:Cu augmenterait vers le haut.

Les teneurs en Ag les plus élevées dans le forage 88-2 se trouvent à la base stratigraphique de l'amas minéralisé et diminuent en profondeur (avec le Cu) tandis que la distribution de l'Au est irrégulière, avec deux maximums situés près du milieu et près du sommet de l'amas minéralisé (figure 36b). Les patrons de l'arsenic et de l'antimoine se ressemblent, avec des maximums près du milieu et près du sommet de l'amas minéralisé (figure 36c). Les patrons du cadmium et du mercure (non illustrés) se ressemblent également mais les valeurs de ces métaux augmentent en montant dans l'amas minéralisé.

L'amas de sulfures n° 8 est essentiellement riche en Zn, avec des teneurs modérées en Cu. De fortes corrélations entre les métaux existent dans cet amas minéralisé (annexe V). Des exemples sont montrés à la figure 37 pour Ag vs Cu, Cd vs Zn et Hg vs Zn. Notons qu'il y a également des corrélations entre l'Ag et le Cu à la mine Ansil (Cattalani *et al.*, 1990), et entre le Zn, le Cd et le Hg dans la lentille principale de la mine Moberly (Riopel *et al.*, en préparation) qui a des teneurs modérées en Zn (les échantillons analysés contiennent $\leq 6\%$ de Zn). Les ratios métallifères de ces mines sont comparés aux ratios d'Aldermac à la figure 37. Les sulfures d'Aldermac ont des ratios Ag/Cu beaucoup plus élevés que les sulfures d'Ansil, malgré leurs teneurs plus basses en Cu. Les sulfures d'Aldermac ont un ratio Cd/Zn semblable à celui de la lentille principale de Moberly mais ont un ratio de Hg/Zn beaucoup plus élevé. Le ratio Cd/Zn des sulfures massifs riches en Zn de la région de Noranda est presque constant, avec une valeur d'environ 0,027. Les sulfures d'Aldermac ont des teneurs moyennes élevées en Cd d'environ 160 ppm (5 onces par tonne).

Afin d'établir de façon plus quantitative les groupements de métaux dans les sulfures d'Aldermac, nous avons utilisé l'analyse factorielle (annexe V) afin de déterminer les contrôles principaux sur la variation totale du groupe de données. Les facteurs (1 à 6) ont été calculés en utilisant les coefficients de corrélation pour chaque couple de métaux et dans l'analyse des composantes principales (méthode de transformation Orthomax). Les principaux facteurs qui peuvent être interprétés en termes de contrôles minéralogiques sont présentés à l'annexe V. Le facteur 1, qui est responsable de 28 % de la variation, regroupe les éléments Zn-Cd-Hg-Ni. Ce facteur représente la sphalérite, car le Cd et le Hg remplacent aisément le Zn dans la maille du minéral

étant donné leurs propriétés chimiques semblables. La présence de Ni dans le facteur 1 est inexplicée. Le facteur 2 regroupe surtout l'As-Sb-Pb-Co et représente probablement des traces de tennantite-tétraédrite et des traces de galène. Le facteur 3 représente la substitution de l'Ag dans la chalcopryrite qui peut être également porteuse d'Au. Les facteurs 4 et 5 représentent probablement des traces de matériel volcanique détritique à l'intérieur des sulfures. Les éléments tels que le Sc, le Ce et le V sont associés aux minéraux aluminosilicatés. Le facteur 6 représente la substitution restreinte du S par la Se dans la chalcopryrite, un phénomène typique des sulfures riches en Cu (Chartrand et Cattalani, 1990).

Résumé et conclusions

Le gisement de sulfures massifs d'Aldermac, situé dans le comté de Beauchastel, est logé dans des roches volcaniques archéennes du Groupe de Blake River. L'ancienne mine, en opération de 1933 à 1943, a exploité plusieurs amas de sulfures massifs, totalisant près de 2 Mt de minerai avec une teneur moyenne de 1,65 % Cu (le zinc n'a pas été récupéré). La séquence volcanique locale, généralement orientée E-W, est quasi-verticale et légèrement déversée; elle rajeunit vers le sud. Des coulées massives d'andésite et de dacite sont sous-jacentes à une unité de tufs et de brèches felsiques (atteignant une épaisseur de 90 m) qui logeait les anciens amas de minerai. Ces amas étaient allongés et plongeaient abruptement vers le sud. Ils étaient recouverts d'un dôme de rhyolite et de rhyodacite massives atteignant une épaisseur de 365 m. Les volcanites en bordure du dôme comprennent des andésites, des dacites et des rhyolites formant des coulées massives à coussinées, des brèches et des tufs volcanoclastiques. Au sud du dôme felsique on observe un filon-couche de porphyre quartzofeldspathique (PQF), un filon-couche de gabbro et, enfin, la faille du lac MacKay (FML).

Le nouveau gisement, découvert en 1988, est situé à environ 150 m à l'est des anciens amas à un niveau stratigraphique semblable. Ce gisement contient environ 1,0 Mt de minerai, surtout dans l'amas n° 8, et titre une moyenne de 1,6 % Cu, 4,1 % Zn, 0,3 g/t Au, et 34 g/t Ag (Jones et Hunter, 1990). Nous n'avons pas de données sur la stratigraphie sus-jacente au nouveau gisement. Une intrusion de syénite post-tectonique recoupe les volcanites au nord des amas minéralisés et a remplacé une grande partie du mur sous-jacent. Un stockwerk cuprifère, situé sous l'amas n° 8, y est toutefois préservé. Des roches volcaniques altérées et des roches hybrides contenant des reliques de dalmationite forment une zone de contact de quelques mètres de large avec la syénite.

La FML, orientée ENE, et à pendage abrupt vers le nord traverse la propriété de la mine et recoupe des volcanites intermédiaires à mafiques de même que les filons-couche de gabbro et de PQF situés au sud des niveaux minéralisés. Au sud de la FML, les volcanites incluent des andésites, des dacites et quelques minces unités de rhyolite. On observe, en surface, des chapeaux de fer qui s'étendent jusqu'à environ 15 m de la faille. Ces chapeaux de fer sont aussi observés en profondeur et représentent des zones d'altération minéralisées. Ces zones consistent en des volcanites chloritisées et séricitisées dans lesquelles du quartz et des sulfures remplissent des amygdules ou apparaissent sous forme de veinules et de disséminations. Elles sont caractérisées par des enrichissements secondaires en Zn ($\leq 0,5\%$), en Cu ($\leq 0,1\%$)

et en or. Deux échantillons de surface prélevés de ces zones ont des teneurs d'or relativement élevées de 2,9 et de 8,5 g/t. Ces zones d'altération représentent une minéralisation épigénétique reliée à la faille, cette structure ayant servi de conduit pour la remobilisation de sulfures volcanogènes situés en profondeur.

En se basant sur les relations de Ti-Zr des échantillons les moins altérés, on reconnaît une lignée de fractionnement primaire, plus ou moins continue, qui comprend l'andésite riche en Ti, l'andésite, la dacite, la rhyodacite et la rhyolite. Cette lignée suggère une dérivation à partir d'une même source magmatique et représente une affinité pétrochimique intermédiaire entre les lignées calco-alcaline et tholéiitique définies par Ujike et Goodwin (1987). La distribution des éléments des terres rares appuie l'interprétation d'une source magmatique commune pour la plupart des volcanites et suggère que ces roches ont un caractère tholéiitique. Quelques échantillons d'andésite riche en Ti et de dacite se trouvent en dehors de la lignée principale, indiquant que ces volcanites ont été dérivées d'une autre source de magma.

La caractérisation géochimique des échantillons altérés indique que les volcanites de composition andésitique à rhyodacitique ont été silicifiées (gain de masse), tandis que les roches de composition rhyolitique ont été chloritisées (perte de masse). La chloritisation se produit à l'intérieur des volcanoclastites felsiques qui logent tous les amas minéralisés. Une séricitisation modérée a affecté la plupart des volcanites. Deux types de rhyolite, soit A et B, sont nettement distingués d'après leur lignée d'altération, peu importe le degré ou le caractère de l'altération. Compte tenu qu'une perte de silice a surtout affecté les rhyolites, tandis qu'un gain en silice a affecté les dacites et les andésites, il est possible qu'une remobilisation hydrothermale ait lessivé la silice des couches felsiques inférieures et ait précipité la silice dans les couches mafiques situées au-dessus et adjacentes au dôme felsique. Une altération en carbonate et en hématite est observée près de la FML de même que près de la limite sud de l'intrusion syénitique.

L'identification des protolites volcaniques, la cartographie de surface et les données des journaux de sondage ont permis une reconstruction détaillée de la stratigraphie volcanique. Le dôme felsique qui recouvre les anciens amas comprend surtout de la rhyolite B massive, litée et amygdalaire, et des quantités moindres de rhyodacite massive. Le dôme s'étend d'au moins de 8400E (l'étendue en direction ouest est inconnue) jusqu'à 10100E et s'amincit vers l'est. Les rhyodacites sont plus abondantes près du sommet du dôme de même que près de la marge orientale. Des brèches et des tufs de rhyolite A, formant

une unité d'une épaisseur maximale de 90 m, sont sous-jacents au dôme felsique. Des unités de dacite et d'andésite, d'une épaisseur d'au moins 16 m, recoupées de quelques minces filons-couche de PQF et de gabbro, sont sous-jacentes aux volcanoclastites felsiques. Dans un forage, les rhyolites volcanoclastiques immédiatement sous le dôme felsique consistent en des rhyolites B. Ceci suggère que les anciens amas minéralisés étaient situés près du contact entre les rhyolites A et B. L'horizon repère ponceux défini par Nuinsco Resources Ltd. pourrait représenter l'équivalent latéral de ce contact. À l'est du dôme, des volcanites de composition mafique à intermédiaire domine la stratigraphie. Ces unités pourraient être, en partie, les équivalents latéraux du dôme.

Les sulfures des amas minéralisés consistent surtout en de la pyrite massive avec des quantités moindres de magnétite, de pyrrhotine, de chalcopryrite et de sphalérite. L'amas n° 3 s'étendait d'environ 12 m sous la surface jusqu'à une profondeur de 160 m. L'amas n° 4, stratigraphiquement sous-jacent et plus profond, était la plus grande lentille de minerai et s'étendait jusqu'à une profondeur d'environ 425 m. Cette lentille s'amincissait en profondeur dans une zone de sulfures disséminés et de volcanoclastites chloriteuses. L'amas n° 4 était recoupé par un système de failles à faible pendage (faille «Main») qui l'ont déplacé de 65 m vers l'est.

Les amas minéralisés n° 7 et n° 8, récemment découverts, sont sous-jacents à la marge est du dôme felsique. Ils sont logés dans des volcanoclastites rhyolitiques à dacitiques qui correspondent probablement aux roches encaissantes des anciens amas minéralisés (Jones et Hunter, 1990). Les volcanites encaissantes des nouveaux amas sont fortement cisailées, sont recoupées de minces dykes syénitiques et ont subi une forte altération reliée à l'intrusion de syénite, située directement au nord.

Un stockwerk en forme d'entonnoir est sous-jacent à l'amas n° 8 et contient une minéralisation filonienne cuprifère. Cet amas semble zoné, avec un ratio Cu/Zn

décroissant à partir de la base jusqu'au sommet stratigraphique et du centre jusqu'aux bordures. Dans le forage 88-2, les teneurs en argent (et en cuivre) sont plus élevées à la base de l'amas et diminuent vers le haut, tandis que la distribution de l'or est erratique. Les teneurs en zinc, en cadmium et en mercure augmentent vers le haut. La teneur moyenne en cadmium est de 160 ppm ou ≈ 5 oz/t.

Dans l'amas n° 8, les couples Ag-Cu, Cd-Zn et Hg-Zn présentent de bonnes corrélations linéaires. Les sulfures d'Aldermac ont des ratios d'Ag/Cu beaucoup plus élevés que les sulfures du gisement d'Ansil, malgré leurs teneurs plus faibles en Cu. Les sulfures d'Aldermac ont un ratio Cd/Zn semblable à celui de la lentille principale du gisement de Mobrun mais un ratio Hg/Zn beaucoup plus élevé.

En somme, les variations stratigraphiques-géochimiques suggèrent que les anciens amas d'Aldermac se sont formés vers la fin d'un cycle volcanique andésite – dacite – rhyolite A, juste avant la mise en place d'un dôme de rhyolite B/rhyodacite. Le tout a été suivi par l'extrusion de dacites, d'andésites et d'andésites riches en Ti, et par l'intrusion de filons-couches de PQF et de gabbro. Les relations stratigraphiques du côté ouest du dôme felsique sont inconnues vu l'absence de données géologiques. La séquence stratigraphique située directement sous l'extrémité occidentale du dôme, spécifiquement le contact entre les rhyolites A et B, constitue une cible d'exploration favorable. De plus, les anciens amas étaient logés dans des rhyolites volcanoclastiques et associés à des zones d'altération et de minéralisation disséminée à pendage abrupt. Ainsi, une autre cible d'exploration serait l'extension en profondeur de ces zones d'altération. La FML serait une structure tardive plutôt que synvolcanique et de ce fait constitue une cible moins favorable pour la minéralisation en sulfures massifs bien que, près de la faille, il existe un potentiel pour des minéralisations aurifères importantes.

Références

- AMBROSE, J.W. – FERGUSON, S.A., 1945 – Geology and mining properties of part of the west half of Beauchastel Township, Temiscamingue County, Quebec. Geological Survey of Canada; Paper 45-17.
- BRUCE, E.L., 1933 – Aldermac-Lake Fortune area. Bureau des Mines du Québec; rapport annuel, Partie C, pages 74-86.
- CATTALANI, S. – BARRETT, T.J. – MacLEAN, W.H. – HOY, L. – HUBERT, C. – FOX, J.S., 1993a – Métallogénèse des gisements Horne et Quemont, Rouyn-Noranda. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 90-07.
- CATTALANI, S. – BARRETT, T.J. – MacLEAN, W.H. – HOY, L., 1993b – Géologie et géochimie de la mine Ansil, Rouyn-Noranda. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 91-03.
- CHARTRAND, F. – CATTALANI, S., 1990 – Massive sulfide deposits in Northwestern Quebec. *In* The Polymetallic Belt of Northwestern Quebec: A Summary of 60 Years of Mining Exploration. The Canadian Institute of Mining and Metallurgy; Symposium Special Volume 43, pages 77-92.
- CONDIE, K.C., 1976 – Trace-element geochemistry of Archean greenstone belts. *Earth-Science Reviews*; volume 12, pages 393-417.
- CONDIE, K.C., 1981 – Archean greenstone belts. Elsevier, New York, 434 pages.
- COOKE, H.C. – JAMES, W.F. – MAWDSLEY, J.B., 1931 – Geology and ore deposits of the Rouyn-Harricaw region, Quebec. Geological Survey of Canada; Memoir 166, 314 pages.
- COUSINEAU, P., 1980 – Organisation des coulées de la formation d'Amulet (partie nord). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DPV-731, 41 pages.
- DRESSER, J.A. – DENNIS, T.C., 1949 – Geology of Quebec. *In*: Economic Geology, volume III. Quebec Bureau of Mines; RG-20, 562 pages.
- EVENSEN, N.M. – HAMILTON, P.J. – O'NIONS, R.K., 1978 – Rare-earth abundance in chondritic meteorites. *Geochimica and Cosmochimica Acta*; volume 42, pages 1199-1212.
- GÉLINAS, L. – BROOKS, C. – PERRAULT, G. – CARIGNAN, J. – TRUDEL, P. – GRASSO, F., 1977 – Chemostratigraphic divisions within the Abitibi volcanic belt, Rouyn-Noranda, Quebec. *In*: Volcanic Regimes in Canada (Baragar, W.R.A., Coleman, L.C. and Hall, J.H., editors.). Geological Association of Canada; Special publication n° 16, pages 265-295.
- GUNNING, H.C., 1927 – Syenite porphyry of Beauchastel Township, Quebec. Geological Survey of Canada; Bulletin n° 46, pages 31-46.
- HAWLEY, J.E., 1948 – The Aldermac copper deposit. *In*: Structural Geology of Canadian Ore Deposits. CIM; Special volume, pages 719-730.
- HUNTER, A.D., 1979 – The geologic setting of the Aldermac copper deposit, Noranda, Quebec. Unpublished M. Sc. Thesis, Carleton University; 166 pp.
- HUNTER, A.D. – GIBSON, H.L., 1986 – A litho-stratigraphic correlation between the Aldermac and Millenbach mine areas, Noranda, Quebec. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, General Annual Meeting.
- HUNTER, A.D. – MOORE, J.M. Jr., 1983 – The geologic setting of the Aldermac copper deposit, Noranda, Quebec. CIM Bulletin; volume 76, n° 851, pages 128-136.
- JONES, P.L. – HUNTER, A.D., 1990 – The Aldermac mine area, Beauchastel Township, Quebec. *In*: The Polymetallic Belt of Northwestern Quebec: Summary of 60 Years of Mining Exploration. Canadian Institute of Mining and Metallurgy; Symposium Poster Volume, pages 30-33.
- LE BAS, M.J. – LE MAITRE, R.W. – STRECKEISEN, A. – ZANETTIN, B., 1986 – A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram. *Journal of Petrology*; volume 27, pages 745-750.
- LESHER, C.M. – GOODWIN, A.M. – CAMPBELL, I.H. – GORTON, M.P., 1986 – Trace-element geochemistry of ore-associated and barren felsic metavolcanic rocks in the Superior Province, Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 23, pages 222-237.
- MacLEAN, W.H., 1988 – Rare earth element mobility at constant inter-REE ratios in the alteration zone at the Phelps Dodge massive sulphide deposit, Matagami, Quebec. *Mineralium Deposita*; volume 23, pages 231-238.
- RIOPEL, J. – HUBERT, C. – CATTALANI, S. – BARRETT, T.J. – HOY, L.D., en préparation – Géologie, structure et géochimie du gisement de sulfures massifs Moberg, Rouyn-Noranda. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 92-02.
- RIVE, M., 1988 – Rouyn-Noranda. *In*: Rapports des géologues résidents sur l'activité minière régionale. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DV 89-01, pages 5-33.

UJIKE, O. – GOODWIN, A.M., 1987 – Geochemistry and origin of archean felsic metavolcanic rocks, Central Noranda area, Quebec, Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 24, pages 2551-2567.

VERPAELST, P., 1980 – Rhyolites et roches associées du complexe volcanique de Duprat. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DPV-752, 40 pages.

Résultats d'analyses des roches ignées de la compagnie : données brutes et facteurs de correction.

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
W-1	0010	0020	51,10	1,05	13,50	9,54	0,18	3,69	8,45	3,21	5,27	0,98	1,35	235	8,59	96,02	1,041
W-1	0625	0630	48,60	1,07	12,80	10,20	0,18	4,30	8,84	2,85	5,44	1,02	3,75	226	9,18	94,28	1,061
W-1	0715	0725	51,50	1,16	13,10	9,83	0,19	3,29	7,16	2,29	6,52	0,80	1,95	354	8,85	94,86	1,054
W-1	0815	0825	47,60	1,23	12,60	10,90	0,20	4,62	9,25	2,72	4,70	0,97	3,60	262	9,81	93,70	1,067
W-1	0850	0860	64,40	0,28	13,70	5,09	0,12	1,27	2,99	7,81	0,65	0,17	1,25	376	4,58	95,97	1,042
W-1	0915	0925	69,30	0,31	15,00	3,45	0,05	0,49	1,32	4,72	2,90	0,12	1,10	444	3,11	97,32	1,028
W-1	1015	1025	72,90	0,23	11,90	4,29	0,07	0,90	2,78	1,82	2,66	0,08	1,45	316	3,86	97,20	1,029
W-1	1125	1135	75,50	0,21	10,30	3,21	0,08	0,80	3,06	1,00	2,62	0,11	1,25	299	2,89	96,57	1,036
W-1	1152	1162	56,50	1,52	13,90	10,70	0,19	3,65	4,84	4,16	0,83	0,19	1,50	88	9,63	95,41	1,048
W-1	1225	1235	60,80	1,62	13,60	8,87	0,30	3,39	2,91	5,56	0,23	0,37	1,15	106	7,98	96,76	1,033
W-1	1315	1325	53,80	1,76	15,00	12,40	0,37	5,75	2,96	5,04	0,66	0,38	2,60	119	11,16	96,88	1,032
W-1	1415	1425	59,20	1,66	13,70	9,71	0,23	3,67	3,56	6,03	0,49	0,27	1,30	102	8,74	97,55	1,025
W-1	1540	1550	69,80	0,22	10,20	3,50	0,05	0,90	3,21	0,99	5,67	0,13	4,25	284	3,15	94,32	1,060
W-1	1625	1635	73,20	0,22	10,60	3,56	0,06	0,82	2,94	3,02	2,01	0,08	2,45	306	3,20	96,15	1,040
W-1	1725	1735	68,70	0,23	11,20	4,43	0,09	1,84	3,21	3,58	2,16	0,11	2,95	325	3,99	95,11	1,051
W-1	1830	1840	75,98	0,16	8,72	1,57	0,06	0,40	3,95	3,77	0,95	0,07	2,75	231	1,41	95,47	1,047
W-1	1925	1930	64,10	0,66	13,20	6,93	0,20	1,53	5,86	3,18	1,31	0,22	1,45	169	6,24	96,50	1,036
W-1	1976	1986	64,20	0,71	14,60	6,43	0,19	1,43	4,12	2,86	2,15	0,28	1,65	200	5,79	96,33	1,038
W-2	0030	0040	71,40	0,36	11,90	4,33	0,06	0,87	2,56	3,97	1,32	0,11	0,75	292	3,90	96,45	1,037
W-2	0130	0140	72,40	0,35	11,70	4,63	0,07	0,61	2,24	4,50	1,10	0,07	0,30	298	4,17	97,21	1,029
W-2	0240	0250	72,10	0,35	11,60	4,41	0,06	0,99	1,21	4,97	0,87	0,09	1,10	314	3,97	96,21	1,039
W-2	0330	0340	61,50	0,61	15,20	3,58	0,05	1,03	4,25	3,18	3,63	0,26	4,65	164	3,22	92,93	1,076
W-2	0385	0395	62,70	0,58	14,70	3,47	0,06	1,29	3,63	3,91	3,30	0,27	4,85	160	3,12	93,56	1,069
W-2	0430	0440	63,60	0,58	14,60	3,11	0,04	0,85	3,76	4,02	3,07	0,29	4,15	174	2,80	93,61	1,068
W-4	0020	0030	74,00	0,24	12,60	4,55	0,09	0,85	1,49	3,39	2,06	0,08	0,95	359	4,10	98,90	1,011
W-4	0120	0130	73,40	0,34	11,40	4,87	0,04	0,78	1,19	5,46	0,63	0,06	0,70	266	4,38	97,68	1,024
W-4	0260	0270	74,90	0,36	11,90	4,97	0,07	1,01	2,27	4,87	0,79	0,02	0,65	273	4,47	100,66	0,993
W-4	0320	0330	72,20	0,34	11,30	4,68	0,06	0,75	2,22	3,92	1,13	0,05	0,90	270	4,21	96,18	1,040

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
W-4	0420	0430	72,10	0,37	12,10	3,73	0,05	0,57	1,47	5,44	1,19	0,18	1,00	306	3,36	96,83	1,033
W-4	0520	0530	69,90	0,37	12,30	5,62	0,09	0,98	3,41	4,16	1,43	0,20	2,00	283	5,06	97,90	1,021
W-4	0615	0625	71,00	0,33	11,70	5,83	0,07	0,93	2,73	4,14	1,52	0,01	1,60	286	5,25	97,68	1,024
W-4	0735	0745	71,00	0,25	13,30	3,72	0,09	0,65	3,85	2,36	3,58	0,01	0,80	332	3,35	98,44	1,016
W-4	0785	0795	71,50	0,44	13,40	4,32	0,06	1,10	1,88	4,24	2,60	0,08	0,50	301	3,89	99,19	1,008
W-4	0925	0935	72,50	0,35	12,00	3,86	0,05	0,93	1,98	2,32	4,12	0,06	0,65	281	3,47	97,78	1,023
W-4	1020	1030	73,10	0,26	11,70	3,37	0,04	1,73	2,42	0,42	3,14	0,04	1,80	314	3,03	95,88	1,043
W-4	1120	1130	51,75	0,54	13,30	8,27	0,13	9,20	7,57	1,78	2,40	0,24	2,60	109	7,44	94,35	1,060
W-4	1210	1220	77,90	0,25	9,65	2,69	0,04	1,17	2,06	0,36	2,59	0,08	1,00	274	2,42	96,52	1,036
W-4	1240	1250	62,80	0,17	7,35	5,44	0,30	3,89	12,10	1,03	2,39	0,14	1,95	165	4,90	95,07	1,052
W-4	1320	1330	71,30	0,21	9,50	3,92	0,14	1,42	6,05	1,30	4,21	0,10	0,25	218	3,53	97,76	1,023
W-4	1354	1364	60,40	0,14	6,04	6,67	0,53	7,03	13,10	2,46	1,71	0,15	0,60	132	6,00	97,56	1,025
W-4	1527	1537	72,90	0,24	12,50	3,81	0,08	1,38	2,45	3,31	2,55	0,04	0,95	350	3,43	98,88	1,011
W-4	1712	1725	75,50	0,25	11,70	2,28	0,05	0,46	1,45	4,32	1,69	0,08	0,35	311	2,05	97,55	1,025
W-4	1830	1840	73,70	0,36	11,10	2,90	0,08	0,53	1,78	3,93	2,28	0,13	0,95	286	2,61	96,50	1,036
W-4	1920	1930	73,80	0,25	11,20	3,03	0,06	0,74	2,87	2,83	2,53	0,08	0,80	293	2,73	97,09	1,030
W-4	1950	1960	76,60	0,21	11,10	3,07	0,07	0,54	2,53	1,96	4,19	0,07	1,30	237	2,76	100,03	1,000
W-4	1990	2000	78,00	0,19	11,50	2,49	0,03	0,38	0,65	5,13	1,29	0,01	0,50	265	2,24	99,42	1,006
W-4	2020	2030	74,60	0,20	11,70	2,36	0,04	0,30	1,10	5,37	1,99	0,12	0,35	272	2,12	97,54	1,025
W-4	2138	2148	77,10	0,21	11,80	2,67	0,04	0,51	2,00	5,02	1,61	0,03	0,30	265	2,40	100,72	0,993
W-4	2189	2195	65,10	0,62	16,60	3,72	0,05	1,41	3,15	6,17	2,97	0,33	1,30	167	3,35	99,75	1,003
W-4	2240	2250	65,30	0,62	16,10	3,65	0,04	1,40	3,13	5,26	3,22	0,30	2,55	161	3,29	98,66	1,014
W-6	0010	0020	78,20	0,21	10,60	1,35	0,01	0,17	0,50	4,18	3,11	0,11	0,90	310	1,22	98,31	1,017
W-6	0103	0113	38,90	0,57	15,60	14,10	0,30	13,10	6,28	2,10	0,25	0,14	10,30	35	12,69	89,93	1,112
W-6	0118	0128	53,30	0,33	16,40	5,90	0,13	2,24	7,40	5,93	2,89	0,10	6,15	387	5,31	94,03	1,063
W-6	0200	0210	50,60	1,17	15,50	8,10	0,14	3,12	6,31	6,05	1,14	0,30	5,20	84	7,29	91,62	1,091
W-6	0300	0310	46,80	1,16	16,00	10,40	0,16	7,31	6,46	4,46	0,59	0,26	6,55	74	9,36	92,56	1,080
W-6	0400	0410	56,80	1,16	14,50	8,56	0,18	4,26	3,01	4,01	1,46	0,26	2,90	85	7,70	93,34	1,071
W-6	0500	0510	54,60	1,61	13,70	6,31	0,15	3,25	7,02	5,13	0,98	0,25	4,75	110	5,68	92,37	1,083

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
W-6	0600	0610	54,20	1,25	14,80	10,80	0,14	5,31	5,07	3,08	1,48	0,29	3,25	75	9,72	95,34	1,049
W-6	0700	0710	64,10	1,04	13,60	5,87	0,11	2,18	2,60	5,77	0,27	0,35	1,85	148	5,28	95,30	1,049
W-6	0800	0810	53,00	0,84	15,50	9,57	0,14	8,22	6,91	2,96	1,12	0,15	2,85	67	8,61	97,45	1,026
W-6	0900	0910	52,30	0,96	16,70	9,98	0,14	7,03	6,80	2,95	1,71	0,16	2,70	77	8,98	97,73	1,023
W-6	1010	1018	57,30	1,57	15,30	10,90	0,17	3,96	4,41	4,79	0,51	0,30	1,80	114	9,81	98,12	1,019
W-6	1110	1120	51,70	1,81	16,90	12,70	0,23	4,73	5,26	2,74	2,10	0,37	2,60	114	11,43	97,27	1,028
W-6	1125	1135	76,70	0,17	10,50	3,23	0,04	0,32	2,17	3,10	2,29	0,10	1,15	318	2,91	98,30	1,017
W-6	1165	1175	74,10	0,14	9,12	3,62	0,09	0,59	2,96	3,14	2,39	0,04	1,80	249	3,26	95,83	1,044
W-6	1190	1200	59,90	1,39	13,50	9,77	0,18	2,22	5,58	5,13	2,17	0,36	1,60	98	8,79	99,22	1,008
W-6	1260	1270	55,50	1,05	12,80	10,30	0,17	3,15	6,29	4,16	4,94	0,82	2,10	296	9,27	98,15	1,019
W-6	1300	1310	62,20	1,15	13,60	8,01	0,17	3,10	3,75	4,93	1,04	0,20	1,60	151	7,21	97,35	1,027
W-6	1400	1410	69,80	0,58	11,30	4,71	0,08	1,36	1,71	4,15	2,67	0,06	0,70	250	4,24	95,95	1,042
W-6	1500	1510	68,20	0,50	13,30	5,27	0,12	1,53	2,78	5,15	3,66	0,11	0,80	535	4,74	100,09	0,999
86-1	0005	0015	71,10	0,38	11,20	4,84	0,11	0,77	2,05	2,25	4,19	0,06	0,70	195	4,36	96,47	1,037
86-1	0105	0115	69,60	0,41	11,70	5,46	0,11	0,98	1,46	1,91	6,22	0,07	0,55	189	4,91	97,37	1,027
86-1	0205	0215	66,00	0,39	11,00	8,56	0,10	0,49	1,77	1,84	6,51	0,03	1,35	168	7,70	95,83	1,043
86-1	0238	0248	65,70	0,52	12,40	8,90	0,11	0,81	1,99	4,60	2,99	0,10	1,75	171	8,01	97,23	1,028
86-1	0320	0330	73,70	0,24	11,60	4,43	0,08	1,43	3,17	1,48	2,82	0,01	1,10	334	3,99	98,52	1,015
86-1	0405	0415	72,00	0,38	12,70	4,86	0,09	0,97	2,67	4,46	1,68	0,10	1,05	309	4,37	99,42	1,006
86-1	0505	0515	73,70	0,36	11,70	4,21	0,06	0,55	1,64	4,53	1,92	0,01	0,40	297	3,79	98,26	1,018
86-1	0605	0615	70,50	0,37	12,00	4,68	0,07	0,84	1,58	5,62	1,58	0,06	0,40	311	4,21	96,83	1,033
86-1	0705	0715	69,80	0,41	13,60	4,13	0,13	0,69	1,62	4,63	2,41	0,09	0,55	348	3,72	97,10	1,030
86-1	0810	0820	70,40	0,38	11,90	5,19	0,08	0,83	1,17	4,79	1,39	0,05	1,10	309	4,67	95,66	1,045
86-1	0913	0923	68,00	0,45	15,40	5,28	0,09	0,83	1,26	5,00	2,86	0,05	1,10	365	4,75	98,69	1,013
86-1	0924	0934	73,00	0,35	12,10	5,14	0,22	0,68	1,94	5,16	1,28	0,01	1,50	288	4,63	99,37	1,006
86-1	0976	0986	69,50	0,36	12,80	5,88	0,10	0,99	2,29	2,33	3,40	0,04	2,30	244	5,29	97,10	1,030
86-1	1009	1019	70,40	0,37	11,30	3,70	0,07	0,85	2,19	4,81	1,41	0,02	3,15	310	3,33	94,75	1,055
86-1	1105	1115	72,50	0,35	11,10	4,84	0,05	0,58	1,88	4,36	1,40	0,01	1,55	291	4,36	96,59	1,035
86-1	1238	1248	72,80	0,32	11,60	5,26	0,08	0,79	1,19	5,12	1,22	0,01	0,45	283	4,73	97,86	1,022

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
86-1	1305	1315	73,00	0,32	11,40	4,48	0,08	1,00	1,60	3,99	2,20	0,04	0,40	291	4,03	97,66	1,024
86-1	1374	1384	72,90	0,32	10,50	5,21	0,12	1,15	1,36	3,79	1,28	0,01	1,05	250	4,69	96,12	1,040
86-1	1418	1428	73,20	0,24	11,30	4,69	0,09	1,34	1,73	1,99	1,93	0,02	1,50	340	4,22	96,06	1,041
86-1	1463	1473	75,50	0,25	11,30	3,99	0,08	1,04	1,94	2,32	2,01	0,01	1,10	316	3,59	98,04	1,020
86-1	1505	1515	72,40	0,29	12,30	3,35	0,08	1,05	2,25	2,32	2,73	0,03	1,00	363	3,02	96,47	1,037
86-1	1555	1557	74,80	0,26	10,80	3,61	0,06	1,30	0,71	5,77	0,99	0,22	0,45	319	3,25	98,16	1,019
86-1	1606	1616	72,00	0,22	11,20	4,43	0,09	2,33	1,70	2,03	2,51	0,19	0,95	313	3,99	96,26	1,039
86-1	1618	1621	72,00	0,23	12,90	2,65	0,05	1,38	2,17	4,42	2,59	0,04	0,75	366	2,39	98,17	1,019
86-1	1693	1703	65,70	0,34	14,50	5,30	0,07	2,85	1,78	4,57	2,57	0,09	0,95	411	4,77	97,24	1,028
86-1	1706	1716	74,80	0,28	11,00	4,40	0,06	3,13	1,22	2,22	2,50	0,12	1,40	273	3,96	99,29	1,007
86-1	1805	1815	75,90	0,26	11,50	2,79	0,03	1,63	0,68	2,66	2,14	0,08	1,10	323	2,51	97,39	1,027
86-1	1893	1903	70,70	0,27	12,50	3,76	0,07	1,87	1,85	2,37	2,80	0,01	1,10	283	3,38	95,82	1,044
86-1	1989	1999	53,00	0,82	16,60	8,71	0,22	6,69	7,76	3,31	1,45	0,16	1,55	75	7,84	97,85	1,022
86-1	2008	2018	63,00	0,69	13,60	8,31	0,12	2,60	1,44	4,24	2,08	0,19	1,15	146	7,48	95,44	1,048
86-1	2034	2044	66,30	0,65	12,50	6,87	0,17	1,82	3,14	4,62	1,23	0,19	1,00	188	6,18	96,80	1,033
86-1	2105	2115	64,90	0,85	14,20	6,80	0,16	1,59	3,83	4,52	1,55	0,25	1,30	183	6,12	97,97	1,021
86-1	2200	2210	70,10	0,74	11,60	5,78	0,11	1,33	1,88	2,89	2,61	0,16	1,70	172	5,20	96,62	1,035
86-1	2305	2315	64,70	0,74	11,80	8,91	0,15	3,53	0,47	3,22	2,16	0,25	2,25	169	8,02	95,04	1,052
86-1	2320	2326	63,00	0,35	15,60	3,43	0,06	0,83	2,27	5,66	4,50	0,10	1,75	286	3,09	95,46	1,048
86-1	2405	2415	49,70	1,04	15,60	10,70	0,16	7,78	8,87	3,32	0,88	0,20	2,35	60	9,63	97,18	1,029
86-1	2505	2515	48,70	1,23	16,90	10,80	0,16	5,74	8,12	4,20	0,67	0,20	1,95	64	9,72	95,64	1,046
86-2	0100	0110	73,33	0,24	11,32	6,04	0,07	0,57	1,25	4,98	1,91	0,26	0,01	287	5,44	99,37	1,006
86-2	0200	0210	73,97	0,19	11,31	5,49	0,06	0,48	1,31	5,43	1,58	0,11	0,01	282	4,94	99,38	1,006
86-2	0295	0305	59,06	1,60	13,12	12,14	0,23	2,67	6,05	3,58	1,31	0,24	0,01	129	10,93	98,79	1,012
86-2	0345	0355	60,14	1,20	13,49	11,59	0,15	3,22	4,14	4,02	0,96	0,34	0,09	135	10,43	98,09	1,019
86-2	0395	0405	55,29	1,70	14,60	12,79	0,33	4,04	5,63	4,36	1,02	0,33	0,01	152	11,51	98,81	1,012
86-2	0508	0513	48,22	1,46	12,93	19,51	0,31	0,85	1,56	1,34	3,40	0,21	10,22		17,56	87,84	1,138
86-2	0513	0518	48,22	1,38	12,72	19,32	0,69	0,86	2,74	0,92	2,90	0,31	10,65	124	17,39	88,13	1,135
86-2	0550	0555	55,81	1,50	14,11	13,38	0,70	0,60	2,24	1,19	3,22	0,30	6,26	130	12,04	91,71	1,090

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
86-2	0555	0560	53,73	1,20	15,75	14,62	0,33	0,61	1,84	0,86	4,01	0,12	8,02	76	13,16	91,61	1,092
86-2	0560	0565	36,12	0,95	16,93	25,51	0,39	0,80	1,34	0,82	3,85	0,20	12,81	38	22,96	84,36	1,185
86-2	0565	0570	39,90	0,95	16,71	24,61	0,34	0,84	0,92	0,89	3,57	0,08	11,54	31	22,15	86,35	1,158
86-2	0570	0575	35,39	0,75	13,72	27,21	0,37	0,75	1,18	0,89	2,86	0,07	15,10	32	24,49	80,47	1,243
86-2	0600	0605	48,59	0,94	17,06	18,21	1,16	1,46	1,02	0,70	3,72	0,34	7,80	40	16,39	91,38	1,094
86-2	0615	0620	52,10	1,62	13,93	13,90	0,44	2,51	5,81	2,44	1,72	0,30	4,58	57	12,51	93,38	1,071
86-2	0620	0625	42,26	0,91	15,50	24,28	1,71	0,79	1,48	0,62	3,20	0,08	11,07	33	21,85	88,40	1,131
86-2	0635	0640	41,22	0,74	14,54	23,72	1,37	0,66	1,06	0,62	3,44	0,36	10,95	35	21,35	85,36	1,172
86-2	0660	0665	40,17	0,88	17,22	21,94	0,95	0,99	1,50	0,31	4,22	0,27	10,55	40	19,75	86,26	1,159
86-2	0685	0700	51,73	1,10	12,90	16,75	0,29	0,90	1,65	0,64	3,37	0,31	9,47	92	15,08	87,97	1,137
86-2	0700	0705	51,71	1,03	12,37	15,95	0,19	0,79	1,18	0,51	3,62	0,35	8,84	90	14,36	86,11	1,161
86-2	0705	0710	64,49	0,81	10,16	10,20	0,02	0,39	0,44	0,25	3,32	0,33	6,48	109	9,18	89,39	1,119
86-2	0705	0710	59,28	1,08	12,66	11,95	0,12	0,64	0,63	0,32	3,78	0,35	7,36	122	10,76	89,61	1,116
86-2	0745	0750	54,75	1,22	13,57	15,36	0,60	3,51	0,81	0,32	1,22	0,31	6,28	100	13,82	90,13	1,109
86-2	0760	0765	57,51	1,53	13,65	16,71	0,63	2,04	0,75	0,40	3,51	0,31	5,92	126	15,04	95,37	1,049
86-2	0765	0770	55,95	1,47	12,91	15,91	0,52	1,51	0,62	0,47	3,51	0,36	7,49	117	14,32	91,64	1,091
86-2	0770	0775	56,88	1,12	12,99	14,50	0,44	3,36	1,77	0,98	2,90	0,31	5,32	106	13,05	93,80	1,066
86-2	0797	0807	52,25	1,04	15,56	11,59	0,19	5,46	6,95	4,01	1,45	0,28	1,18	123	10,43	97,62	1,024
86-2	0930	0940	57,07	1,62	13,05	11,79	0,24	3,88	4,39	3,18	1,75	0,28	2,76	130	10,61	96,07	1,041
86-2	0995	1005	57,74	1,56	13,36	12,78	0,24	2,82	4,16	4,18	1,63	0,26	1,24	155	11,50	97,45	1,026
86-2	1105	1115	57,03	1,44	14,03	12,10	0,17	2,61	6,15	3,85	1,19	0,36	1,02	146	10,89	97,72	1,023
86-2	1200	1210	60,01	1,38	13,14	11,66	0,17	1,94	4,67	4,40	1,85	0,32	0,28	160	10,49	98,37	1,017
86-2	1255	1265	59,35	1,50	13,90	10,75	0,22	2,65	3,69	5,18	0,92	0,41	0,56	151	9,68	97,50	1,026
86-2	1297	1307	59,76	1,53	14,41	10,76	0,24	2,40	3,06	6,16	1,14	0,26	0,24	149	9,68	98,64	1,014
86-2	1365	1375	58,92	1,59	14,14	11,40	0,21	2,85	3,79	4,64	1,17	0,16	0,66	149	10,26	97,73	1,023
86-2	1405	1415	54,50	1,86	14,48	12,91	0,23	3,80	3,11	5,36	1,12	0,42	2,19	161	11,62	96,50	1,036
86-2	1522	1600	55,83	0,88	15,64	10,69	0,14	3,81	4,61	5,29	1,37	0,32	1,39	163	9,62	97,51	1,026
86-2	1600	1610	60,88	0,79	13,01	12,77	0,22	1,91	3,79	3,95	1,46	0,23	0,95	154	11,49	97,73	1,023
86-2	1700	1710	71,46	0,61	13,79	4,44	0,06	0,49	1,13	5,81	1,97	0,18	0,01	201	4,00	99,50	1,005
86-2	1803	1813	68,40	0,53	12,72	8,20	0,11	1,19	1,50	4,89	1,44	0,19	0,79	199	7,38	98,35	1,017

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
87-1	0245	0255	71,34	0,38	11,59	5,24	0,04	0,98	1,75	5,80	1,12	0,21	1,01	265	4,72	97,93	1,021
87-1	0275	0285	50,73	1,22	14,16	15,30	0,15	5,91	5,89	3,86	1,56	0,19	1,47	163	13,77	97,44	1,026
87-1	0385	0395	74,84	0,29	12,37	5,39	0,06	1,10	1,10	2,43	1,96	0,01	0,49	286	4,85	99,01	1,010
87-1	0845	0855	61,96	1,25	12,87	10,12	0,25	2,26	4,90	4,21	1,36	0,37	0,37	166	9,11	98,54	1,015
87-1	0925	0935	70,00	0,61	11,86	7,71	0,18	1,70	1,78	2,12	3,71	0,18	1,50	176	6,94	99,08	1,009
87-1	0985	0995	57,49	1,48	13,77	11,22	0,36	4,02	3,22	1,29	3,59	0,42	3,23	116	10,10	95,74	1,045
87-1	1115	1125	47,45	0,95	13,55	13,31	0,27	7,50	7,97	1,61	2,04	0,30	5,24	240	11,98	93,62	1,068
87-1	1165	1175	60,41	1,54	13,65	9,91	0,44	4,19	1,89	0,33	3,63	0,27	3,68	151	8,92	95,27	1,050
87-1	1180	1190	75,19	0,41	10,70	5,02	0,09	0,72	1,27	0,36	5,18	0,01	1,08	153	4,52	98,45	1,016
87-1	1230	1240	60,74	1,59	14,10	10,75	0,28	4,59	2,65	2,17	2,49	0,06	1,62	132	9,68	98,35	1,017
87-1	1295	1305	58,41	1,59	14,27	10,99	0,29	4,68	1,65	1,22	3,46	0,86	2,78	148	9,89	96,32	1,038
87-1	1395	1405	63,81	1,11	12,99	9,35	0,41	1,82	3,14	2,01	3,45	0,23	1,59	160	8,42	97,39	1,027
87-1	1515	1525	64,36	0,61	12,23	8,16	0,34	1,23	2,55	1,79	2,10	0,01	6,86	164	7,34	92,56	1,080
87-1	1600	1610	60,49	1,28	13,67	9,95	0,26	2,96	4,28	2,62	2,86	0,21	1,47	155	8,96	97,59	1,025
87-1	1639	1649	70,95	0,55	11,68	8,68	0,21	1,32	2,41	0,67	3,56	0,19	2,75	121	7,81	99,35	1,007
87-1	1705	1715	67,07	0,66	12,11	9,77	0,18	2,31	0,90	0,71	2,82	0,32	2,73	168	8,79	95,87	1,043
87-1	1743	1753	58,48	1,36	12,64	12,64	0,40	2,42	3,70	0,61	3,21	0,09	3,96	89	11,38	94,29	1,061
87-1	1815	1825	56,80	1,74	14,01	12,20	0,44	3,24	5,95	0,66	1,96	0,01	2,92	93	10,98	95,79	1,044
87-1	1838	1848	55,09	1,50	14,07	15,91	0,48	3,21	2,14	0,19	2,79	0,54	3,55	144	14,32	94,33	1,060
87-1	1870	1880	59,42	1,17	13,34	12,03	0,28	1,71	4,05	0,42	2,66	0,41	4,14	153	10,83	94,29	1,061
87-1	1893	1903	54,77	1,41	13,54	14,66	0,46	3,60	3,90	0,27	2,70	0,77	3,59	97	13,19	94,61	1,057
87-1	1915	1925	57,22	1,67	13,72	14,50	0,41	3,34	2,00	0,17	2,67	0,29	3,60	112	13,05	94,54	1,058
87-1	1966	1976	66,49	1,51	11,01	11,86	0,14	1,52	0,46	0,42	3,68	0,75	3,16	168	10,67	96,65	1,035
87-1	2010	2020	57,26	1,10	12,31	16,42	0,25	3,21	1,22	0,67	2,21	0,19	4,67	145	14,78	93,20	1,073
87-1	2041	2051	49,44	2,00	13,84	22,50	0,37	4,77	1,19	0,14	2,19	0,56	3,42	150	20,25	94,75	1,055
87-1	2100	2110	52,56	1,66	13,05	20,47	0,27	3,32	1,31	0,14	2,21	0,16	5,10	83	18,42	93,10	1,074
87-1	2141	2151	49,05	1,90	12,17	22,17	0,24	3,78	1,23	0,26	2,36	0,69	6,07	97	19,95	91,63	1,091
87-1	2199	2209	54,44	1,50	12,60	20,24	0,19	3,02	1,12	0,34	2,19	0,17	4,12	110	18,22	93,79	1,066
87-1	2220	2230	71,99	0,19	13,18	3,16	0,02	0,28	1,06	3,31	4,47	0,44	1,37	325	2,84	97,78	1,023
87-1	2255	2265	54,71	1,79	14,96	12,25	0,18	4,91	2,00	4,80	1,23	0,10	2,78	138	11,03	95,71	1,045

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
87-1	2320	2330	67,42	0,33	11,30	4,96	0,04	0,57	0,72	4,33	2,32	0,01	8,06	218	4,46	91,50	1,093
87-1	2405	2415	72,56	0,28	11,96	5,35	0,04	0,37	1,48	4,44	3,41	0,01	0,97	250	4,82	99,37	1,006
87-1	2505	2515	69,04	0,34	12,21	6,65	0,08	0,87	2,99	4,25	3,05	0,01	1,19	265	5,99	98,83	1,012
87-1	2605	2615	55,78	1,37	14,45	12,44	0,19	3,27	4,32	4,11	1,58	0,13	2,37	155	11,20	96,40	1,037
87-1	2715	2725	56,00	1,37	12,97	11,60	0,17	3,05	4,87	6,01	1,47	0,13	2,37	155	10,44	96,48	1,036
87-1	2815	2825	64,71	0,70	12,74	7,22	0,10	1,62	1,54	6,22	1,06	0,01	0,39	196	6,50	95,20	1,050
87-1	2880	2890	71,73	0,83	14,10	8,96	0,16	1,19	2,39	7,17	1,43	0,26	0,00	170	8,06	107,32	0,932
87-1	2935	2945	59,16	1,05	12,15	9,97	0,10	3,17	1,78	5,76	2,63	0,09	0,87	296	8,97	94,86	1,054
87-1	3070	3080	66,59	0,85	11,96	7,17	0,13	1,65	2,28	5,36	2,79	0,18	0,74	318	6,45	98,24	1,018
87-1	3220	3230	69,22	0,78	11,75	5,97	0,09	1,04	1,77	4,46	3,65	0,22	0,98	265	5,37	98,35	1,017
87-1	3240	3250	59,93	1,21	13,94	9,57	0,17	2,27	2,85	6,01	2,57	0,19	1,12	306	8,61	97,75	1,023
87-1	3315	3325	64,05	0,83	13,55	8,22	0,13	1,58	1,67	7,22	2,17	0,25	0,01	253	7,40	98,85	1,012
87-1	3395	3405	65,35	0,78	12,27	8,43	0,15	1,68	2,17	6,21	2,12	0,27	0,25	351	7,59	98,59	1,014
87-3	0515	0525	72,48	0,30	10,95	5,16	0,11	0,55	2,94	3,02	3,92	0,38	0,01	442	4,64	99,29	1,00
87-3	0642	0652	69,53	0,35	12,19	4,43	0,10	0,80	1,91	5,49	4,26	0,22	0,59	424	3,99	98,84	1,01
87-3	0725	0735	60,35	0,78	14,71	10,83	0,29	2,59	1,91	5,44	2,30	0,36	0,34	10	9,75	98,48	1,01
87-3	0885	0895	64,99	0,35	11,99	8,87	0,11	1,51	2,60	6,76	2,05	0,20	0,57	206	7,98	98,54	1,015
87-3	1002	1012	46,83	1,23	16,71	13,71	0,12	9,70	4,76	3,05	2,76	0,23	1,80	10	12,34	97,73	1,023
87-3	1087	1085	47,68	1,21	16,25	12,05	0,11	9,37	4,89	3,62	1,95	0,12	2,68	10	10,85	96,05	1,041
87-4	0425	0435	58,38	1,45	13,70	11,13	0,15	2,72	3,95	6,17	2,00	0,22	0,01	64	10,02	98,76	1,013
87-4	0480	0490	57,55	1,62	14,85	11,92	0,18	2,36	4,64	1,69	3,19	0,22	1,66	38	10,73	97,03	1,031
87-4	0535	0545	51,95	1,86	15,98	13,25	0,19	3,75	3,45	3,61	2,16	0,52	1,66	38	11,93	95,40	1,048
87-4	0620	0630	80,15	0,28	8,04	4,83	0,05	0,43	1,00	2,96	2,05	0,10	0,01	133	4,35	99,41	1,006
87-4	0715	0725	73,29	0,31	13,08	4,97	0,06	0,66	1,36	2,47	2,85	0,07	0,79	253	4,47	98,62	1,014
87-4	0810	0820	77,32	0,24	11,35	3,01	0,01	0,13	0,97	3,98	2,24	0,10	0,01	187	2,71	99,05	1,010
87-4	0835	0845	53,00	0,96	16,53	12,66	0,25	2,30	6,46	2,08	2,69	0,35	2,50	172	11,39	96,01	1,042
87-4	0935	0945	57,02	1,55	13,49	10,65	0,27	2,07	4,81	1,59	3,33	0,36	4,45	132	9,59	94,08	1,063
87-4	0969	0979	58,53	1,55	13,78	12,72	0,30	3,10	1,50	0,42	3,70	0,32	4,06	133	11,45	94,65	1,057

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
87-4	1020	1030	69,25	0,45	11,28	8,14	0,14	1,01	1,72	0,50	4,57	0,15	2,77	186	7,33	96,40	1,037
87-4	1065	1075	58,67	1,62	14,25	11,73	0,28	2,66	1,74	0,23	4,79	0,26	3,75	133	10,56	95,06	1,052
87-4	1115	1125	63,14	1,38	12,28	9,80	0,21	0,98	2,31	1,21	5,10	0,39	3,19	135	8,82	95,82	1,044
87-4	1242	1252	60,04	1,08	13,18	9,79	0,15	3,32	2,98	4,59	3,17	0,47	1,08	82	8,81	97,79	1,023
87-4	1320	1330	64,90	0,51	14,33	8,32	0,13	1,96	1,76	4,76	2,45	0,32	0,47	124	7,49	98,61	1,014
87-4	1422	1432	74,54	0,21	9,49	4,46	0,07	0,57	2,58	3,84	2,39	0,39	1,28	47	4,01	98,09	1,019
87-4	1515	1525	68,39	0,38	11,49	8,20	0,08	1,36	3,15	2,39	2,97	0,42	1,01	148	7,38	98,01	1,020
87-4	1565	1575	68,79	0,40	12,08	7,65	0,09	1,72	2,40	1,48	3,56	0,42	1,24	195	6,89	97,83	1,022
87-4	1665	1675	65,43	0,38	11,62	6,07	0,06	1,18	4,72	3,44	3,59	0,42	2,77	148	5,46	96,30	1,038
87-4	1762	1772	68,53	0,37	11,29	7,23	0,09	1,08	2,78	4,43	2,69	0,35	1,07	122	6,51	98,12	1,019
87-4	1795	1805	67,78	0,39	11,57	7,64	0,08	1,22	2,16	4,32	3,95	0,42	0,39	149	6,88	98,77	1,012
87-4	1874	1884	69,18	0,36	11,19	5,74	0,06	1,17	2,26	5,28	2,91	0,32	1,37	182	5,17	97,90	1,021
87-4	1923	1933	69,94	0,39	12,42	5,55	0,08	0,83	1,84	5,30	1,67	0,08	1,65	294	5,00	97,55	1,025
87-4	1947	1957	72,81	0,36	11,13	4,15	0,08	0,89	1,95	4,91	1,87	0,02	1,98	135	3,74	97,76	1,023
87-4	2005	2100	69,63	0,21	11,72	4,70	0,16	1,97	3,11	4,56	1,86	0,40	1,19	324	4,23	97,85	1,022
87-4	2120	2140	65,43	0,16	14,36	5,10	0,16	1,51	2,66	8,73	0,65	0,43	0,79	293	4,59	98,68	1,013
87-4	2095	2912	62,27	0,80	14,00	7,04	0,15	1,52	3,00	8,05	2,01	0,10	0,88	166	6,34	98,24	1,018
87-4	2135	3010	62,96	0,84	14,04	7,01	0,19	1,42	4,93	5,50	1,60	0,16	1,34	278	6,31	97,95	1,021
87-4	2908	3125	61,55	1,05	14,28	6,88	0,15	1,72	4,00	8,05	1,69	0,08	0,49	177	6,19	98,76	1,013
87-18	0181	0191	51,70	1,86	16,00	11,40	0,17	5,19	6,07	3,95	0,90	0,32	0,75	102	10,26	96,42	1,037
87-18	0255	0265	54,20	1,77	16,00	9,88	0,20	3,60	3,15	5,06	1,49	0,28	1,55	122	8,89	94,64	1,057
87-18	0360	0370	57,40	1,66	14,90	9,45	0,16	3,06	4,97	4,74	0,72	0,42	0,65	100	8,51	96,54	1,036
87-18	0556	0566	58,90	0,99	14,80	8,43	0,25	2,37	2,64	4,15	1,93	0,31	2,70	158	7,59	93,93	1,065
87-18	0627	0637	52,60	1,18	16,50	11,40	0,47	4,30	4,04	0,84	3,41	0,22	4,70	73	10,26	93,82	1,066
87-18	0736	0746	50,30	1,54	15,30	11,90	0,23	4,93	5,43	3,60	1,87	0,19	4,40	74	10,71	94,10	1,063
87-18	0817	0827	50,80	1,76	16,80	13,70	0,24	5,06	5,20	2,91	1,73	0,15	2,45	77	12,33	96,98	1,031
87-18	0877	0887	50,60	1,61	16,20	13,10	0,28	5,85	4,66	1,60	1,48	0,17	3,15	78	11,79	94,24	1,061
87-18	0947	0957	55,90	1,66	14,70	10,70	0,29	2,50	5,93	3,05	1,19	0,42	2,10	86	9,63	95,27	1,050
87-18	1037	1047	56,20	1,60	15,10	10,50	0,19	2,77	4,35	4,60	1,16	0,40	1,20	123	9,45	95,82	1,044

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (suite).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
87-18	1107	1117	58,10	1,55	14,20	10,30	0,22	2,30	4,44	4,52	0,88	0,48	0,85	114	9,27	95,96	1,042
87-18	1211	1221	56,10	1,32	15,50	10,10	0,19	2,40	8,45	1,72	0,85	0,48	1,25	68	9,09	96,10	1,041
87-18	1307	1317	71,60	0,27	13,70	3,72	0,04	1,01	0,90	0,88	3,67	0,13	1,80	384	3,35	95,55	1,047
87-18	1443	1444	61,90	0,64	16,00	9,48	0,19	1,52	2,77	4,19	2,61	0,21	0,80	223	8,53	98,56	1,015
87-18	1488	1498	74,80	0,48	13,00	3,09	0,08	0,55	1,52	5,01	1,29	0,29	0,60	216	2,78	99,80	1,002
87-18	1577	1587	58,50	1,28	16,60	10,40	0,29	2,81	3,83	5,14	0,85	0,35	0,90	155	9,36	99,01	1,010
87-18	1678	1688	63,00	0,67	15,00	8,46	0,22	1,74	2,14	4,15	2,81	0,29	1,30	228	7,61	97,63	1,024
87-18	1777	1787	69,70	0,43	13,10	4,97	0,11	0,53	2,01	4,90	1,38	0,08	1,40	203	4,47	96,71	1,034
87-18	1995	2005	62,10	0,71	15,40	8,73	0,15	1,03	2,66	3,61	2,27	0,18	1,30	240	7,86	95,97	1,042
87-18	2087	2097	65,60	0,71	15,30	6,71	0,14	0,90	2,09	3,94	2,25	0,12	0,75	248	6,04	97,09	1,030
87-18	2215	2225	61,20	1,13	15,10	9,26	0,16	2,03	3,50	4,77	0,34	0,66	0,95	123	8,33	97,22	1,029
87-19	0225	0235	73,20	0,23	12,00	2,58	0,06	0,33	2,86	3,18	4,21	0,01	0,05	300	2,32	98,40	1,016
87-19	0377	0387	52,90	2,01	17,20	13,30	0,27	3,87	4,88	3,67	1,12	0,21	1,50	115	11,97	98,10	1,019
87-19	0479	0489	56,90	1,61	15,00	10,20	0,27	3,54	3,71	5,42	0,70	0,24	1,00	117	9,18	96,57	1,036
87-19	0577	0587	57,20	1,73	15,60	11,10	0,18	3,35	2,91	6,12	0,84	0,22	0,85	114	9,99	98,14	1,019
87-19	0670	0687	52,30	1,70	15,10	12,20	0,22	4,50	3,98	5,59	0,75	0,23	1,30	108	10,98	95,35	1,049
87-19	0704	0724	51,70	1,95	16,50	12,00	0,26	2,83	4,60	6,25	2,18	0,11	0,44	118	10,80	97,18	1,029
87-19	0845	0855	56,70	1,83	16,20	8,83	0,22	3,01	3,94	5,85	0,53	0,14	0,35	116	7,95	96,37	1,038
87-19	1037	1047	57,90	1,20	16,80	9,71	0,25	2,53	2,92	5,02	1,41	0,10	1,30	165	8,74	96,87	1,032
87-19	1237	1247	73,50	0,21	13,70	2,95	0,02	0,50	1,23	2,95	2,76	0,10	0,85	363	2,66	97,63	1,024
87-19	1283	1293	74,70	0,14	13,60	2,42	0,03	0,45	1,28	3,03	5,53	0,20	1,30	362	2,18	101,14	0,989
87-19	1385	1387	61,00	0,03	15,70	4,81	0,06	0,38	3,32	0,16	13,60	0,09	0,20	304	4,33	98,67	1,013
87-19	1407	1417	76,70	0,19	12,40	3,35	0,04	0,36	1,42	4,02	1,70	0,29	0,30	337	3,02	100,14	0,999
87-19	1445	1464	78,60	0,13	12,70	1,52	0,01	0,15	0,48	3,40	1,96	0,01	0,55	292	1,37	98,81	1,012
87-19	1525	1535	76,50	0,19	12,90	3,12	0,04	0,53	1,94	3,58	2,21	0,01	0,30	320	2,81	100,71	0,993
87-19	1640	1650	75,20	0,22	13,20	2,32	0,06	0,25	1,44	2,76	2,48	0,01	0,65	330	2,09	97,71	1,023
87-19	2150	2160	74,90	0,25	12,30	3,12	0,04	0,56	1,50	4,55	1,68	0,05	1,05	353	2,81	98,64	1,014
87-19	2300	2310	73,60	0,22	11,20	4,01	0,08	0,51	1,58	3,28	2,11	0,19	1,25	329	3,61	96,38	1,038
87-19	2400	2410	72,10	0,22	12,10	3,32	0,07	0,43	2,08	3,89	2,86	0,13	1,15	359	2,99	96,87	1,032

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats d'analyses des roches ignées (fin).

Forage*	De (pieds)	à (pieds)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	Zr (ppm)	FeO** (%)	Nouvelle somme	Facteur de corr.
% du poids																	
87-19	2505	2515	74,90	0,20	10,20	2,58	0,07	0,61	2,73	4,08	1,13	0,14	1,45	317	2,32	96,38	1,038
87-19	2607	2617	67,10	0,38	14,20	5,51	0,09	1,14	2,24	3,25	3,10	0,09	1,20	298	4,96	96,55	1,036
87-19	2697	2707	59,60	0,79	13,80	9,17	0,27	1,30	4,31	3,86	2,46	0,20	1,40	247	8,25	94,84	1,054
88-2	0795	0805	43,60	0,50	6,78	11,90	0,16	23,40	4,78	0,10	3,24	0,16	4,15	19	10,71	93,43	1,070
88-2	1100	1110	64,70	0,60	13,90	4,75	0,04	3,61	2,51	1,70	2,86	0,21	2,35	164	4,28	94,41	1,059
88-2	1200	1210	51,60	0,35	14,10	15,60	0,07	5,17	1,66	1,34	1,94	0,31	5,70	67	14,04	90,58	1,104
88-2	1280	1290	45,00	0,29	11,50	25,20	0,07	5,90	0,89	0,79	1,37	0,01	7,10	48	22,68	88,50	1,130
88-2	1500	1509	42,20	0,43	9,34	13,20	0,20	13,00	10,20	1,12	3,67	0,29	3,70	45	11,88	92,33	1,083
88-7	1050	1060	49,90	1,45	12,50	15,60	0,26	7,49	2,98	2,88	1,64	0,07	3,45	47	14,04	93,21	1,073
88-7	1147	1157	54,40	1,06	12,50	13,01	0,21	7,57	1,24	3,38	2,58	0,07	2,95	181	11,71	94,72	1,056
88-7	1250	1260	58,40	0,17	13,10	10,80	0,07	3,31	1,53	1,54	4,91	0,06	4,60	104	9,72	92,81	1,077
88-13	1340	1350	63,40	0,25	13,20	11,10	0,21	4,21	0,81	1,85	2,58	0,18	2,60	266	9,99	96,68	1,034
88-13	1440	1450	64,60	0,35	11,90	8,66	0,14	3,92	3,44	2,32	2,38	0,13	1,00	283	7,79	96,97	1,031
88-13	1523	1533	68,30	0,41	13,50	4,94	0,11	3,10	2,37	3,00	2,14	0,14	1,05	286	4,45	97,52	1,025
88-13	1670	1680	70,10	0,45	13,40	4,48	0,09	2,06	2,81	1,82	1,82	0,17	0,80	268	4,03	96,75	1,034
88-13	1805	1815	68,20	0,32	12,50	6,52	0,08	1,97	2,31	3,07	1,61	0,29	1,90	255	5,87	96,22	1,039
88-13	1910	1920	71,30	0,30	13,20	4,75	0,10	0,97	1,56	3,94	1,48	0,02	0,30	288	4,28	97,15	1,029
88-21	0843	0859	66,40	0,44	15,20	5,09	0,08	1,47	2,55	6,91	1,37	0,12	1,25	225	4,58	99,12	1,009
88-21	0957	0967	74,70	0,11	11,70	2,96	0,03	0,38	0,71	5,02	1,71	0,19	0,55	316	2,66	97,21	1,029
88-21	1079	1089	75,20	0,21	12,00	3,99	0,05	0,70	1,31	5,30	1,67	0,17	0,30	339	3,59	100,20	0,998
88-21	1149	1159	73,10	0,23	11,80	3,96	0,10	0,81	2,93	1,76	3,09	0,13	0,75	309	3,56	97,51	1,025
88-21	1219	1229	71,90	0,40	13,40	4,83	0,08	0,90	1,71	4,59	1,07	0,44	0,80	321	4,35	98,84	1,012

* Voir localisation des forages à la figure 6.

** FeO utilisé dans la nouvelle somme au lieu de Fe₂O₃.

Résultats normalisés de nouvelles analyses sur des échantillons de forages et de surface (données de la présente étude)

A) Échantillons de forages

N° de forage*	Profondeur (m)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Zr (ppm)
(% du poids)												
87-4	340	68,6	1,31	13,1	7,65	0,05	0,47	0,84	0,43	8,09	0,23	105
87-4	379	76,7	0,18	12,1	2,80	0,03	0,54	1,21	3,49	3,16	0,02	337
87-4	430	76,9	0,28	13,6	2,74	0,03	0,44	1,04	0,74	4,50	0,05	370
87-4	477	74,4	0,44	14,7	3,13	0,05	0,91	1,19	1,88	3,53	0,06	327
87-4#	583	75,0	0,35	11,9	4,14	0,04	0,92	1,79	5,18	1,09	0,03	267
88-2	325	65,3	0,78	13,9	9,94	0,18	2,68	1,60	2,92	2,96	0,78	245
88-2	341	57,3	1,37	13,1	13,06	0,16	5,55	4,03	1,15	4,36	1,26	373
88-2	360	55,3	1,87	16,3	13,82	0,16	9,08	1,29	1,35	1,93	0,23	82
88-2	372	56,4	1,83	15,3	17,86	0,04	7,64	0,24	0,06	2,28	0,20	76
88-2	386	56,8	1,50	15,2	21,00	0,06	4,58	0,23	0,06	2,49	0,16	62
88-2	406	59,2	0,57	16,7	5,05	0,10	1,84	4,26	2,92	9,44	0,37	262
88-2	478	77,9	0,19	11,2	2,41	0,04	0,41	2,52	2,96	2,64	0,01	266
88-2	321	36,5	1,30	10,5	34,61	0,83	11,58	5,92	0,06	1,06	1,09	292
87-4	518	37,8	0,57	12,1	8,09	0,57	1,82	34,5	0,07	5,17	0,18	74

B) Échantillons de surface

N° échantillon**	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Zr (ppm)
(% du poids)											
FC-3#	73,9	0,89	12,6	3,42	0,09	1,08	3,32	4,36	0,37	0,30	120
FC-5	64,5	1,31	18,4	1,01	0,01	0,15	1,73	6,00	6,52	0,46	—
FC-7#	78,0	0,17	11,3	3,03	0,03	0,36	0,65	5,28	1,40	0,02	278
FC-8	80,9	0,34	10,4	1,45	0,05	0,43	1,57	4,30	0,63	0,08	160
FC-12	67,0	0,69	13,2	6,27	0,33	0,70	8,09	2,08	2,10	0,24	164
FC-14#	62,5	1,26	14,9	6,14	0,12	2,74	5,17	6,60	0,90	0,33	143
FC-15	72,1	0,89	12,7	5,20	0,09	0,13	0,54	2,28	6,27	0,22	135
FC-16	68,4	0,92	14,2	8,99	0,34	2,21	0,66	0,05	4,80	0,30	138
FC-17	75,8	0,50	10,7	5,82	0,15	0,16	0,44	0,36	6,53	0,10	138

* Voir localisation à la figure 6.

** Voir localisation à la figure 2.

échantillons les plus frais

B) Échantillons de surface (suite)

N° échantillon**	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Zr
	(% du poids)										(ppm)
FC-26#	62,6	1,31	14,8	8,08	0,13	3,01	3,77	5,28	1,57	0,26	122
FC-32	59,1	1,84	17,1	10,60	1,43	2,49	5,05	1,04	2,04	0,32	128
FC-35	73,7	0,43	12,6	2,86	0,09	0,61	1,91	2,63	5,34	0,09	181
FC-36	71,0	0,42	13,0	4,62	0,15	0,84	4,17	4,04	2,12	0,09	192
FC-38	70,6	0,58	13,4	10,87	0,14	0,72	0,76	0,32	3,49	0,15	170
FC-39#	68,7	0,76	13,2	7,04	0,12	1,55	3,31	4,74	1,05	0,25	165
FC-46	63,0	1,24	15,9	8,31	1,02	0,79	6,39	1,49	2,36	0,26	85
FC-47#	54,0	1,46	17,6	13,95	0,31	3,47	5,14	4,31	0,90	0,32	124
FC-51	80,7	0,46	10,7	0,98	0,02	0,03	1,74	5,20	0,22	0,12	140
FC-52#	66,5	1,43	14,0	5,05	0,13	1,45	6,92	4,42	0,29	0,27	111
FC-58#	71,2	0,61	13,8	6,61	0,14	1,49	2,15	3,44	1,07	0,15	186
FC-59	76,6	0,22	11,8	3,18	0,07	0,46	1,54	3,92	2,49	0,03	305
FC-60	67,3	0,63	16,6	3,61	0,05	1,36	2,25	5,69	2,54	0,31	183
FC-62#	74,9	0,36	12,4	4,67	0,04	0,69	1,65	4,54	1,18	0,06	242
FC-63#	62,7	1,53	14,9	7,32	0,19	4,22	6,51	2,94	0,27	0,22	91

** Voir localisation à la figure 2.

échantillons moins altérés

Résultats d'analyses des ETR pour les échantillons de l'annexe II (données brutes et normalisées à la chondrite).

A) Échantillons de forages

N° de forage	Profondeur (m)	Éléments des terres rares									Autres éléments en traces						
		La (ppm)	Ce (ppm)	Nd (ppm)	Sm (ppm)	Eu (ppm)	Tb (ppm)	Ho (ppm)	Yb (ppm)	Lu (ppm)	Cs (ppm)	Hf (ppm)	Sc (ppm)	Ta (ppm)	Th (ppm)	U (ppm)	Facteur de corr.
87-4	340	7,5	18	15	3,2	0,84	0,7	0,92	2,8	0,4	1,10	3,1	26	0,62	0,87	<0,5	1,072
	379	22	54	33	8,1	1,4	2,2	3,8	12	1,6	0,77	9,1	10	1,5	3,7	1,2	1,020
	518*	15	30	16	4,0	0,96	0,79	1,2	1,7	0,22	1,70	1,3	24	0,34	2,0	0,82	1,316
	583	17	38	24	5,0	1,1	0,91	1,5	4,8	0,69	0,21	6,7	10	0,99	3,7	1,2	1,026
88-2	321#	122	298	173	28	7,0	2,7	3,7	5,0	0,71	4,20	7,4	28	0,47	15	3,3	1,067
	341	138	331	192	30	7,7	2,9	3,0	5,1	0,67	1,70	8,7	32	0,84	18	3,0	1,098
	372	3,7	8,5	5,4	1,6	0,61	0,4	0,53	1,3	0,22	1,20	1,8	29	0,37	0,4	<0,5	1,123
	406	89	180	86	13	2,8	1,0	1,6	2,3	0,35	0,65	6,9	6,3	0,84	7,4	3,2	1,093
	478	26	63	38	8,9	1,1	1,8	2,6	8,2	1,2	1,10	7,7	6,9	2,1	4,0	0,83	1,024

Valeurs normalisées à la chondrite (Evensen *et al.*, 1978)

N° de forage	Profondeur (m)	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Ho	Yb	Lu
87-4	340	30,6	28,2	31,6	20,8	14,5	18,7	16,2	17,0	15,7
	379	89,8	84,6	69,6	52,6	24,1	58,7	67,0	72,7	63,0
	518*	61,2	47,0	33,8	26,0	16,6	21,1	21,2	10,3	8,7
	583	69,4	59,6	50,6	32,5	19,0	24,3	26,5	29,1	27,2
88-2	321#	498,0	467,1	365,0	181,8	120,7	72,0	65,3	30,3	28,0
	341	563,3	518,8	405,1	194,8	132,8	77,3	52,9	30,9	26,4
	372	15,1	13,3	11,4	10,4	10,5	10,7	9,3	7,9	8,7
	406	363,3	282,1	181,4	84,4	48,3	26,7	28,2	13,9	13,8
	478	106,1	98,7	80,2	57,8	19,0	48,0	45,9	49,7	47,2

* riche en carbonate, pauvre en silice

riche en fer, pauvre en silice

B) Échantillons de surface

N° échantillon*	Éléments des terres rares									Autres éléments en traces						
	La (ppm)	Ce (ppm)	Nd (ppm)	Sm (ppm)	Eu (ppm)	Tb (ppm)	Ho (ppm)	Yb (ppm)	Lu (ppm)	Cs (ppm)	Hf (ppm)	Sc (ppm)	Ta (ppm)	Th (ppm)	U (ppm)	Facteur de corr.
FC-3	11	25	16	4,3	1,2	0,71	1,4	2,8	0,41	0,38	2,9	19	5,6	1,2	0,77	0,998
FC-7	18	38	25	6,7	1,1	1,2	2,2	7,0	1,0	—	8,2	8,6	6,1	2,9	1,4	0,994
FC-8	13	27	18	4,8	1,0	0,89	1,5	4,4	0,61	0,34	3,8	14	6,6	1,5	0,96	1,001
FC-26	10	23	14	4,4	1,2	0,75	1,1	3,3	0,47	1,90	2,9	29	2,4	1,1	—	1,018
FC-28	11	25	17	5,0	1,5	0,77	1,0	4,1	0,53	1,20	3,7	37	2,3	1,2	—	1,006
FC-47	10	25	16	4,4	1,4	0,9	1,0	3,6	0,53	0,78	3,0	33	0,87	1,2	0,56	1,034
FC-51	9,7	21	13	3,4	1,1	0,56	—	2,3	0,29	0,26	3,4	9,1	3,4	1,4	0,72	0,997
FC-52	11	24	16	4,2	1,3	0,73	1,1	3,4	0,48	—	2,8	30	2,2	1,0	0,51	1,008
FC-60	46	83	43	7,3	1,5	0,45	—	0,58	0,13	1,10	4,3	4,6	0,96	5,5	1,8	1,018
FC-62	25	54	32	7,7	1,3	1,2	1,6	5,8	0,81	0,84	6,9	12	3,0	3,9	1,2	1,007
FC-63	8,1	18	12	3,2	1,1	0,45	1,0	2,7	0,37	—	2,3	39	1,5	0,76	—	1,011

Valeurs normalisées à la chondrite (Evensen *et al.*, 1978)

N° échantillon*	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Ho	Yb	Lu
FC-3	44,9	39,2	33,8	27,9	20,7	18,9	24,7	17,0	16,1
FC-7	73,5	59,6	52,7	43,5	19,0	32,0	38,8	42,4	39,4
FC-8	53,1	42,3	38,0	31,2	17,2	23,7	26,5	26,7	24,0
FC-26	40,8	36,1	29,5	28,6	20,7	20,0	19,4	20,0	18,5
FC-28	44,9	39,2	35,9	32,5	25,9	20,5	17,6	24,8	20,9
FC-47	40,8	39,2	33,8	28,6	24,1	24,0	17,6	21,8	20,9
FC-51	39,6	32,9	27,4	22,1	19,0	14,9	—	13,9	11,4
FC-52	44,9	37,6	33,8	27,3	22,4	19,5	19,4	20,6	18,9
FC-60	187,8	130,1	90,7	47,4	25,9	12,0	—	3,5	5,1
FC-62	102,0	84,6	67,5	50,0	22,4	32,0	28,2	35,2	31,9
FC-63	33,1	28,2	25,3	20,8	19,0	12,0	17,6	16,4	14,6

* Voir la localisation à la figure 2.

Résultats d'analyses des sulfures massifs de l'amas n° 8 (données de la présente étude)

N° de forage*	Profondeur (m)	Zn (%)	Cu (%)	Ag (ppm)	Au (ppb)	Pb (ppm)	Ba (ppm)	As (ppm)	Cd (ppm)	Hg (ppb)	Bi (ppm)	Se (ppm)	Co (ppm)	Ni (ppm)	V (ppm)	Sc (ppm)	Sb (ppm)	U (ppm)	Ce (ppm)
87-17	328	20,0	2,83	34	240	63	8	8	587	640	97	5	6	45	18	3	1,0	0,3	9,0
87-17	332	1,05	0,04	1	5	325	23	0,5	48	48	132	5	82	8	866	4	0,4	2,6	25
88-2	268	0,23	1,85	25	93	95	68	5	9	39	108	30	479	11	42	9	0,3	0,1	43
88-2	271	12,9	0,06	20	260	281	76	0,5	372	1100	115	10	11	38	22	5	0,1	0,1	6,0
88-2	282	0,94	0,82	18	170	568	6	2	29	73	114	100	433	9	19	14	0,7	0,5	14
88-2	285	2,64	1,19	21	84	183	5	2	75	150	121	90	39	17	40	12	0,5	0,4	24
88-2	290	2,38	8,47	109	340	237	48	2	61	270	108	20	64	19	17	5	0,7	0,4	8,0
88-2	297	0,30	2,29	44	890	199	5	23	10	77	94	20	909	8	5	3	1,8	0,1	1,5
88-2	301	1,97	3,17	41	200	348	73	36	51	330	109	10	1100	9	16	4	3,0	0,1	5,0
88-2	304	2,66	4,05	53	48	21	6	13	63	540	124	10	436	16	7	4	0,7	0,4	1,5
88-2	307	2,11	1,26	23	97	216	15	0,5	51	320	134	20	96	17	7	3	0,2	0,1	1,5
88-2	312	3,69	2,97	65	470	6	11	4	85	520	134	20	93	20	11	3	0,8	0,1	3,0
88-2	315	5,15	1,68	41	860	525	13	21	129	540	112	5	400	21	6	3	1,1	0,1	1,5
88-2	318	10,8	0,67	19	55	1500	4	30	391	850	111	60	558	31	4	2	3,3	0,3	1,5
88-2	324	0,50	2,61	46	380	262	25	33	18	100	125	20	257	12	13	8	2,1	0,1	1,5
88-2	462	0,01	3,32	12	240	6	8	10	3	19	118	90	1500	48	6	3	1,0	0,4	1,5
88-6	259	10,3	0,08	0,3	9	37	242	2	303	2000	123	5	106	25	762	2	0,2	1,1	4,0
88-6	268	5,67	0,19	7	48	92	8	16	142	310	126	5	35	38	1	2	0,6	0,1	1,5
88-8	269	0,21	0,76	18	220	106	8	3	9	49	135	120	840	6	5	3	1,2	0,4	4,0
88-8	270	1,02	15,6	74	37	12	8	0,5	44	140	113	170	122	13	13	6	0,2	0,9	8,0
88-8	304	11,1	1,34	20	61	140	9	4	301	1100	113	80	1	48	23	3	0,2	0,3	7,0
88-8	308	23,1	0,40	15	53	161	16	7	616	2200	94	70	33	66	3	2	0,4	0,3	3,0
88-8	319	1,44	4,49	85	540	32	7	7	43	280	95	90	731	15	12	8	1,1	0,4	15
88-19	286	25,3	0,39	10	42	456	8	10	577	3300	84	20	91	52	3	2	1,8	0,5	1,5
88-19	314	0,30	1,24	15	20	637	18	7	11	120	131	20	1	11	4	3	0,5	0,3	4,0
Moyenne (25)		5,83	2,47	33	218	260	29	10	161	605	115	44	337	24	77	4,6	1,0	0,4	7,8
Écart type		7,48	3,31	27	246	316	50	11	199	805	14	45	403	17	223	3,2	0,9	0,5	9,9

* Voir localisation des forages à la figure 6.

Coefficients de corrélation et résultats d'analyse factorielle (données de la présente étude) pour les sulfures de l'amas n° 8.

A) Corrélations type "Pearson Product-Moment" (n = 25)

	Zn	Cu	Ag	Au	Pb	Ba	As	Cd	Hg	Bi	Se	Co	Ni	V	Sc	Sb	U	Ce
Zn	1																	
Cu	-0,287	1																
Ag	-0,298	0,743	1															
Au	-0,234	0,075	0,463	1														
Pb	0,127	-0,272	-0,218	-0,069	1													
Ba	0,081	-0,137	-0,180	-0,177	-0,150	1												
As	-0,052	-0,100	0,050	0,334	0,420	-0,103	1											
Cd	0,987	-0,284	-0,305	-0,247	0,188	0,104	-0,032	1										
Hg	0,874	-0,285	-0,300	-0,258	0,094	0,301	-0,070	0,821	1									
Bi	-0,560	-0,117	-0,197	-0,250	-0,072	0,092	-0,189	-0,534	-0,475	1								
Se	-0,184	0,458	0,128	-0,156	-0,077	-0,317	-0,293	-0,167	-0,183	-0,045	1							
Co	-0,413	0,042	0,055	0,351	0,012	-0,094	0,438	-0,406	-0,340	-0,116	0,228	1						
Ni	0,827	-0,227	-0,314	-0,234	-0,028	-0,051	-0,079	0,814	0,685	-0,434	-0,035	-0,208	1					
V	-0,026	-0,216	-0,351	-0,264	-0,076	0,595	-0,258	0,003	0,122	0,274	-0,253	-0,189	-0,155	1				
Sc	-0,400	0,135	0,181	0,010	-0,050	-0,106	-0,176	-0,400	-0,406	-0,003	0,370	0,014	-0,436	-0,116	1			
Sb	0,031	-0,085	0,081	0,256	0,572	-0,163	0,859	0,056	0,021	-0,280	-0,110	0,512	-0,097	-0,243	-0,141	1		
U	-0,064	0,039	-0,221	-0,347	-0,028	0,195	-0,356	-0,046	0,018	0,200	0,051	-0,168	-0,164	0,857	-0,009	-0,241	1	
Ce	-0,243	-0,011	-0,041	-0,195	-0,138	0,076	-0,357	-0,230	-0,291	-0,037	0,114	-0,079	-0,307	0,261	0,608	-0,309	0,312	1

B) Résultats d'analyse factorielle (n=25)

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4	Facteur 5	Facteur 6
% de variance	28,1	18,2	14,8	16,2	11,8	10,8
	Zn 0,965	Pb 0,656	Cu 0,807	V 0,93	Ce 0,854	Cu 0,842
	Cd 0,948	As 0,835	Ag 0,862	U 0,881	Sc 0,826	Se 0,436
	Hg 0,874	Sb 0,948	Au 0,482	Ba 0,588		
	Ni 0,814	Co 0,593				
		Au 0,272				

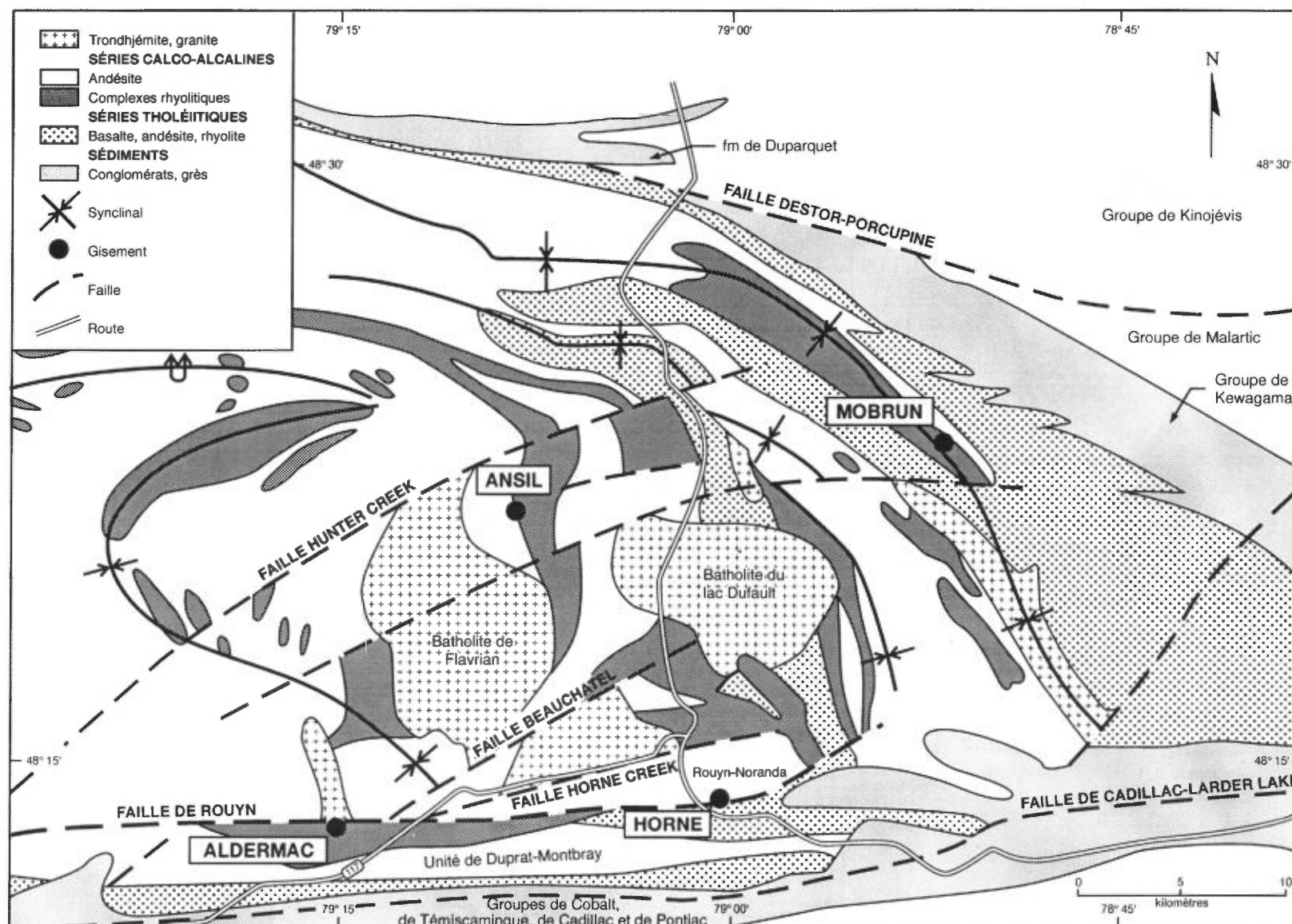


FIGURE 1 – Carte géologique schématique du Groupe de Blake River montrant la localisation du gisement d'Aldermac.

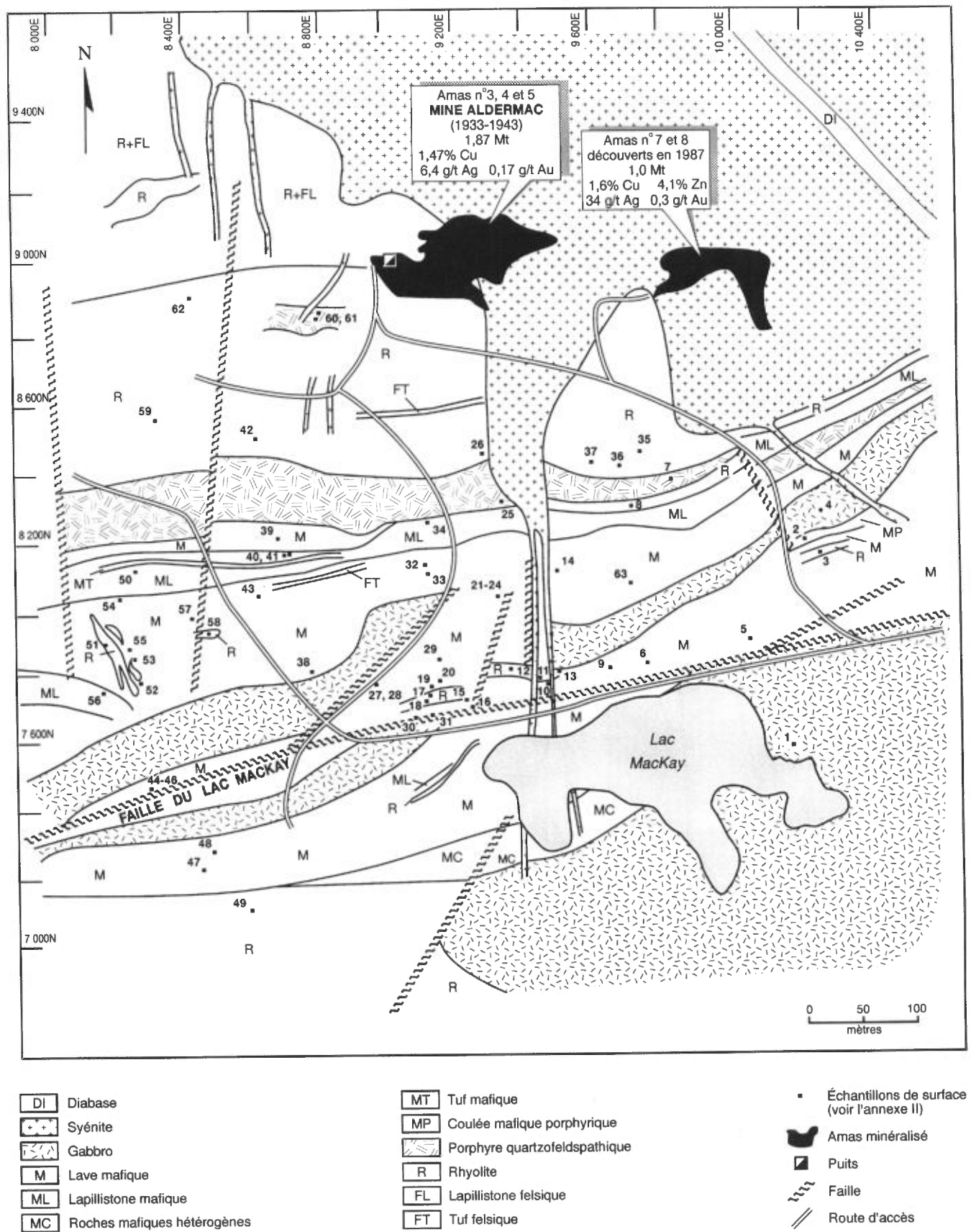


FIGURE 2 – Carte de la géologie de la propriété d'Aldermac et de la localisation des échantillons en surface.

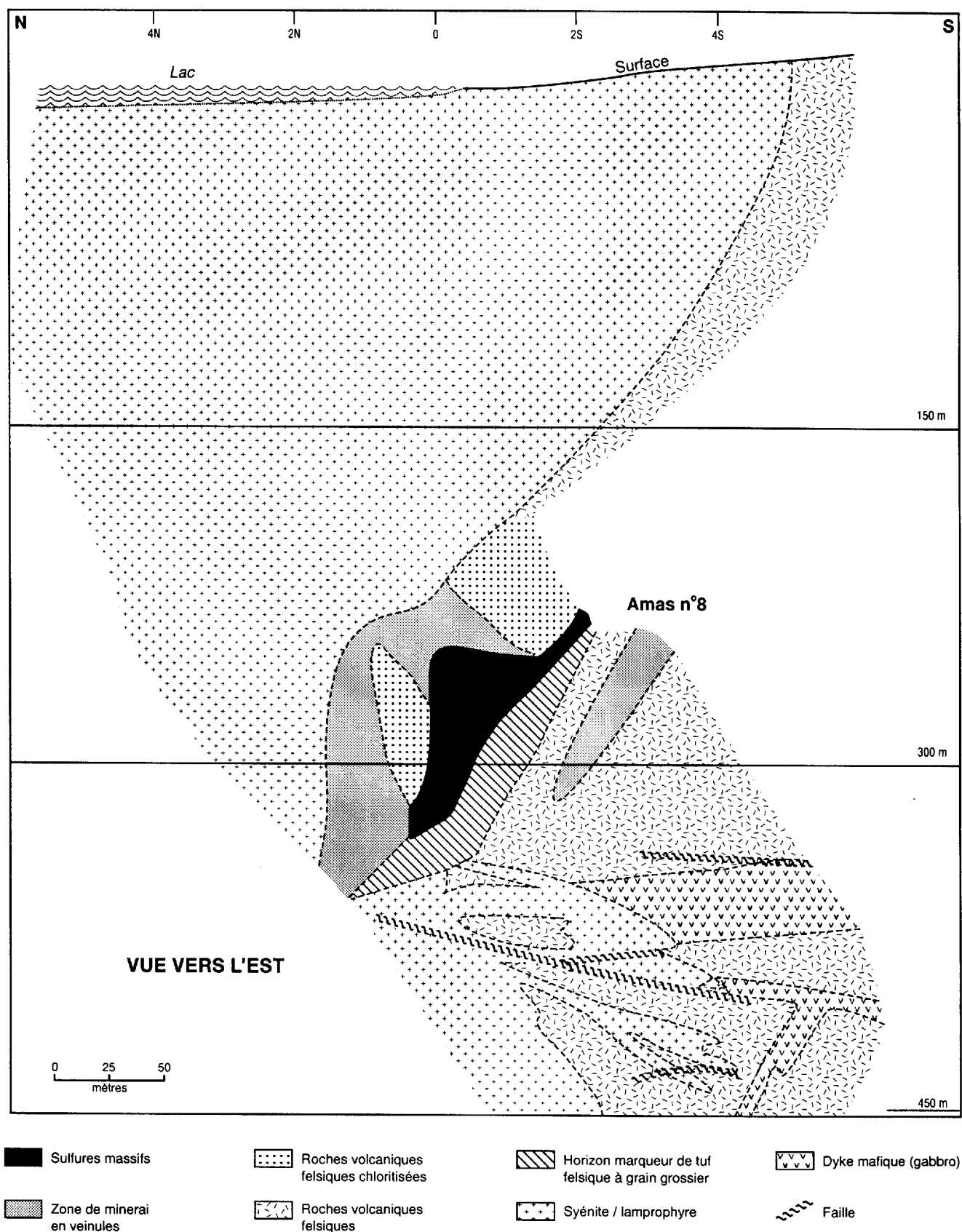


FIGURE 3 – Section géologique verticale simplifiée de l'amas minéralisé n° 8. Modifiée d'après Jones et Hunter (1990).

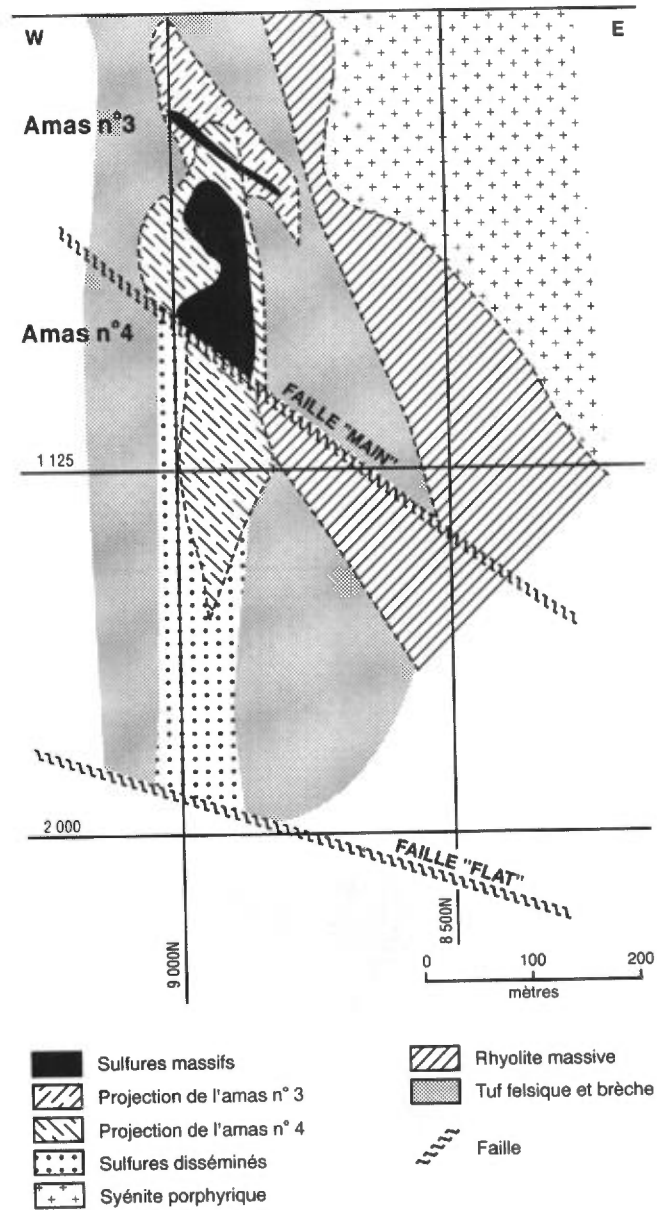


FIGURE 4 – Section géologique verticale simplifiée de la mine d'Aldermac. Modifiée d'après Hawley (1948).

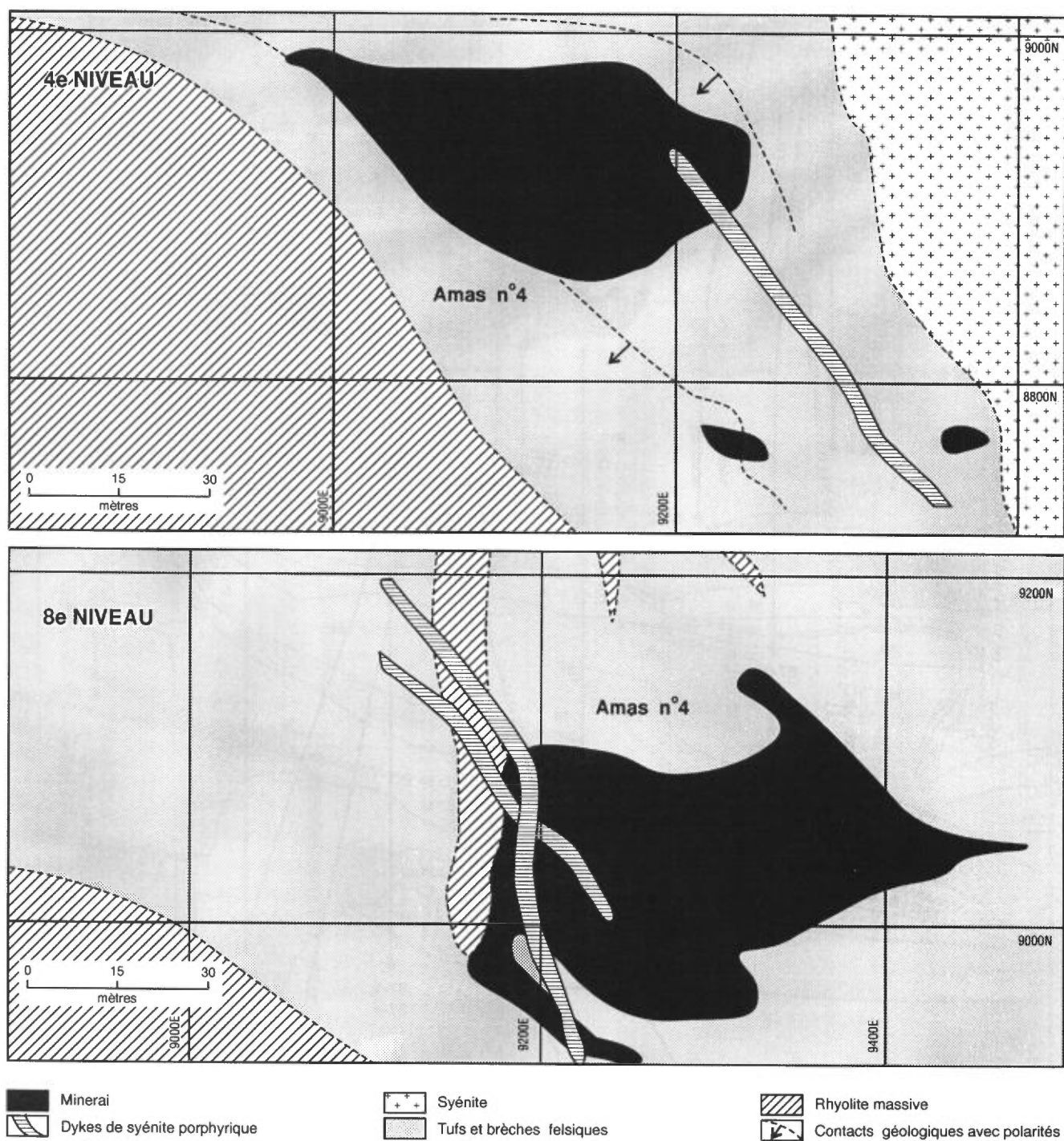


FIGURE 5 – Plans des 4^e et 8^e niveaux de la mine d'Aldermac. Notez la polarité des litages marquée sur le 4^e niveau. Modifiés d'après Hawley (1948).

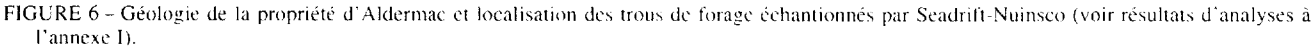
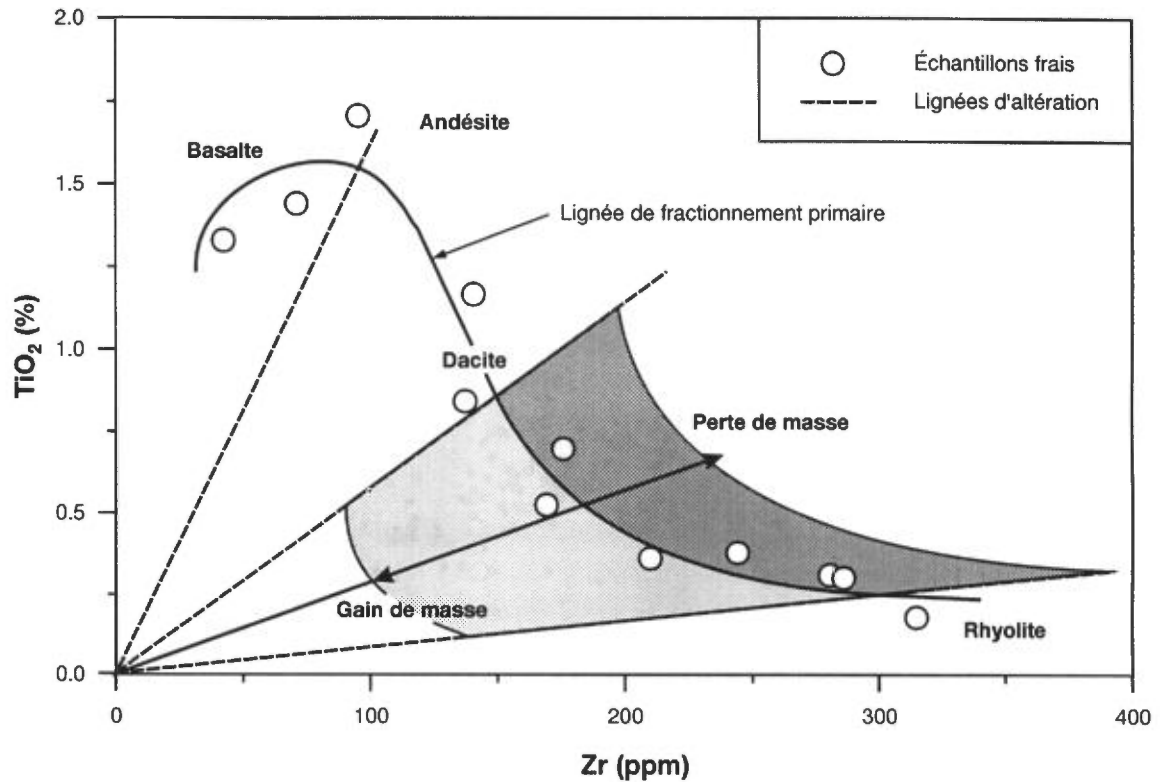


FIGURE 6 – Géologie de la propriété d'Aldermac et localisation des trous de forage échantionnés par Seadrift-Nuinsco (voir résultats d'analyses à l'annexe I).

a)



b)

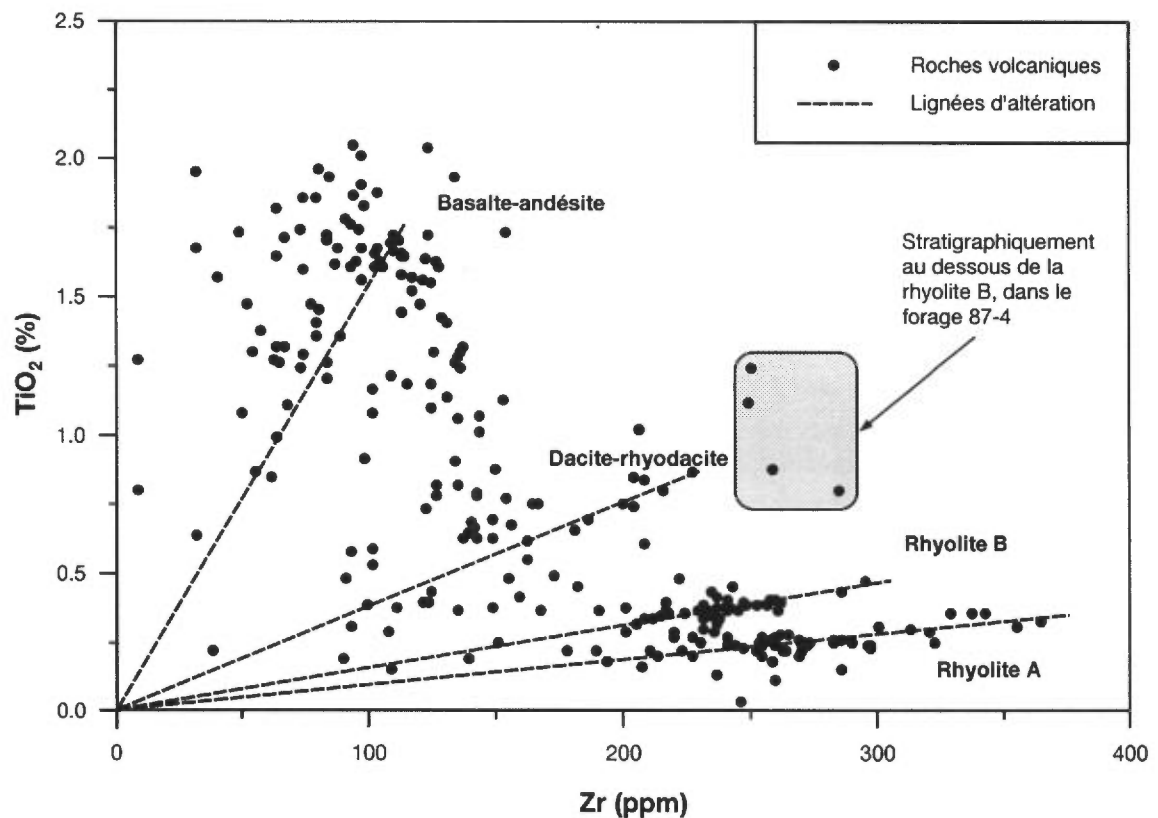
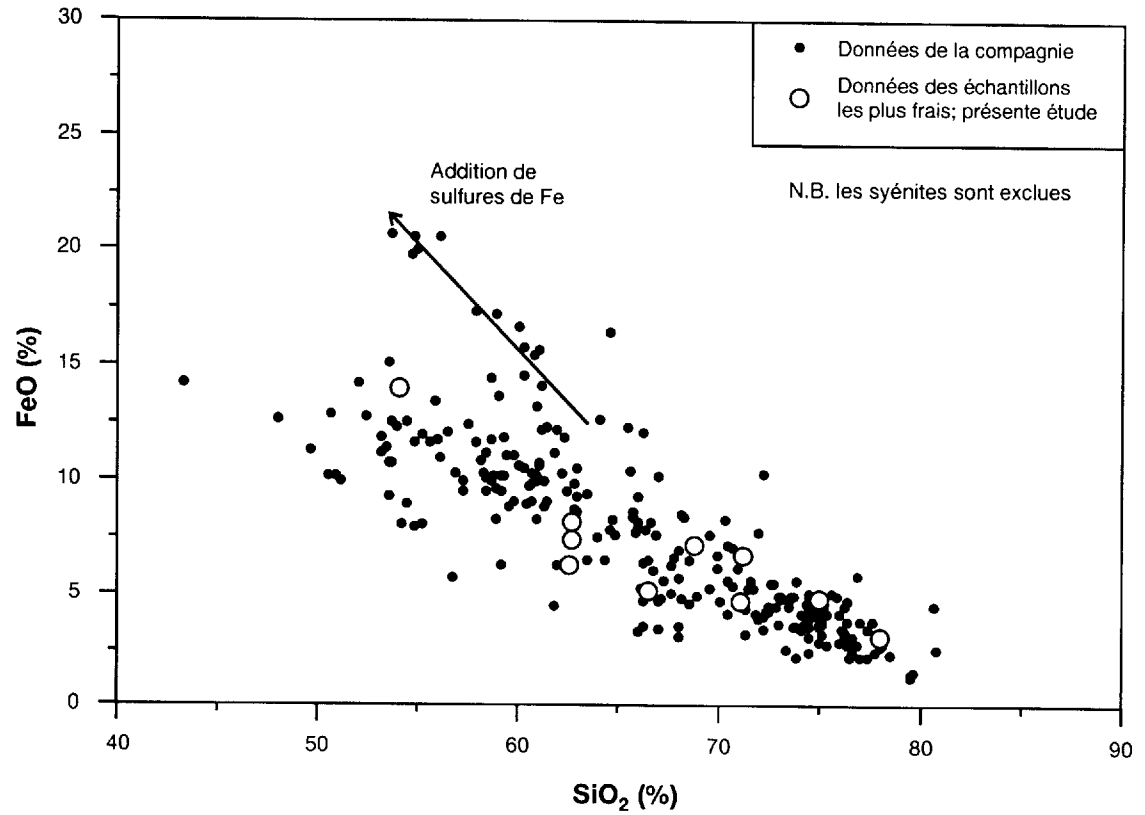


FIGURE 7 - En a) représentation schématique de la lignée de fractionnement primaire dans une séquence volcanique mafique à felsique (lignes pleines) et des lignes d'altération sélectionnées (lignes à tirets). Les zones de perte et de gain de masse sont montrées pour des compositions originales dacitique à rhyolitique. b) Diagramme de TiO₂-Zr pour toutes les données de la compagnie pour les roches volcaniques. Ce diagramme montre une vaste gamme de compositions pour les roches volcaniques d'Aldermac et les lignes des pertes et gains de masse causés par l'altération. Les échantillons situés à l'intérieur du carré (forage 87-4) sont discutés à la section qui traite des variations chimiques dans les forages.

a)



b)

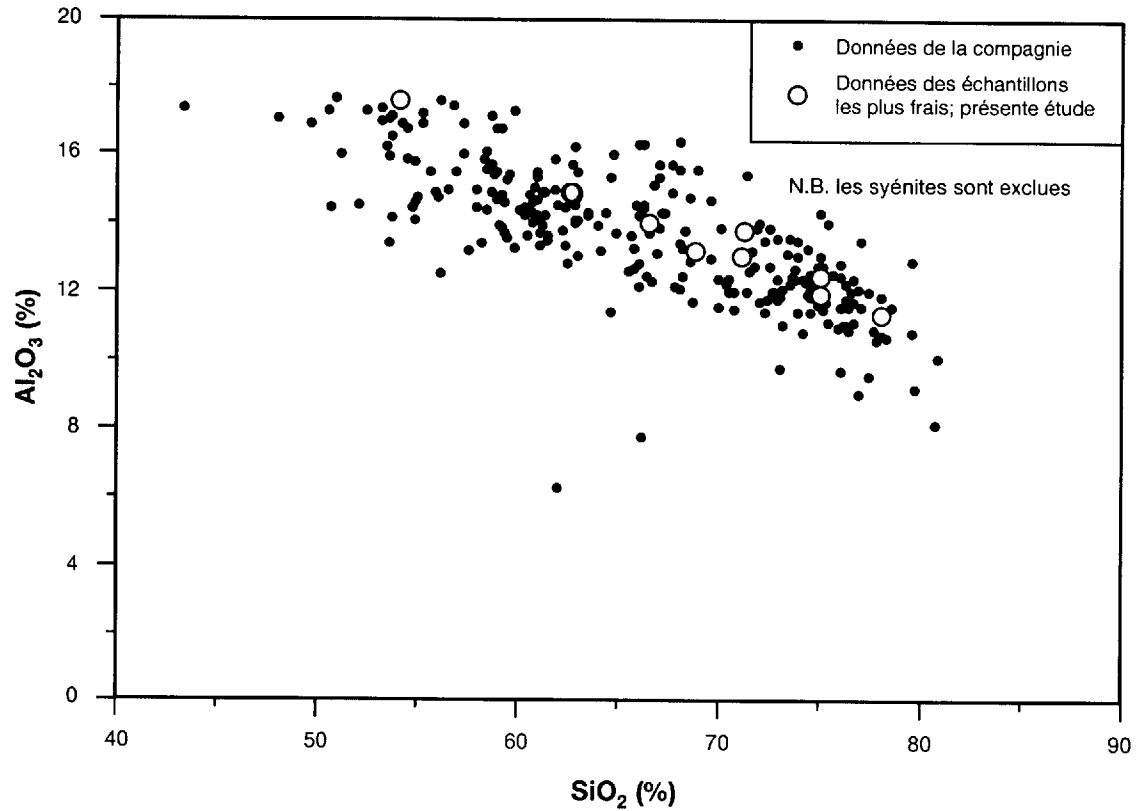


FIGURE 8 -- En **a)** diagramme FeO-SiO₂, et en **b)** diagramme Al₂O₃-SiO₂, pour toutes les données de la compagnie pour les roches volcaniques. Les échantillons les plus frais suivent les lignées de fractionnement primaire. Plusieurs des points qui tombent en dehors de la lignée générale (en a) contiennent de la minéralisation en sulfures de fer.

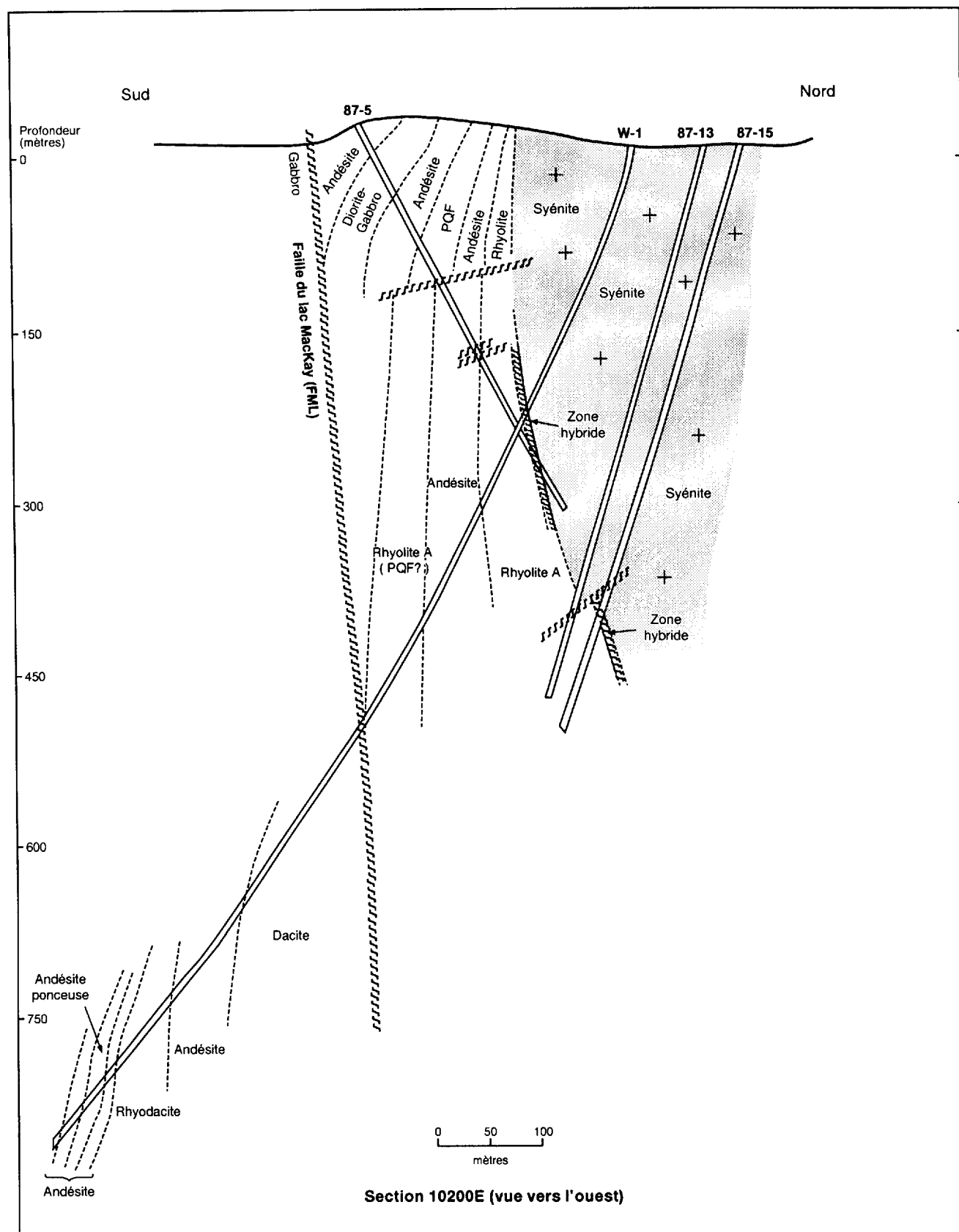


FIGURE 9 – Coupe géologique verticale simplifiée de la stratigraphie d'Aldermac à la section 10200E (vue vers l'ouest). Les contacts géologiques ont été tracés d'après les journaux de sondages de la compagnie ainsi que d'après l'interprétation des données géochimiques. Les données géochimiques pour le forage W-1 sont illustrées à la figure 10.

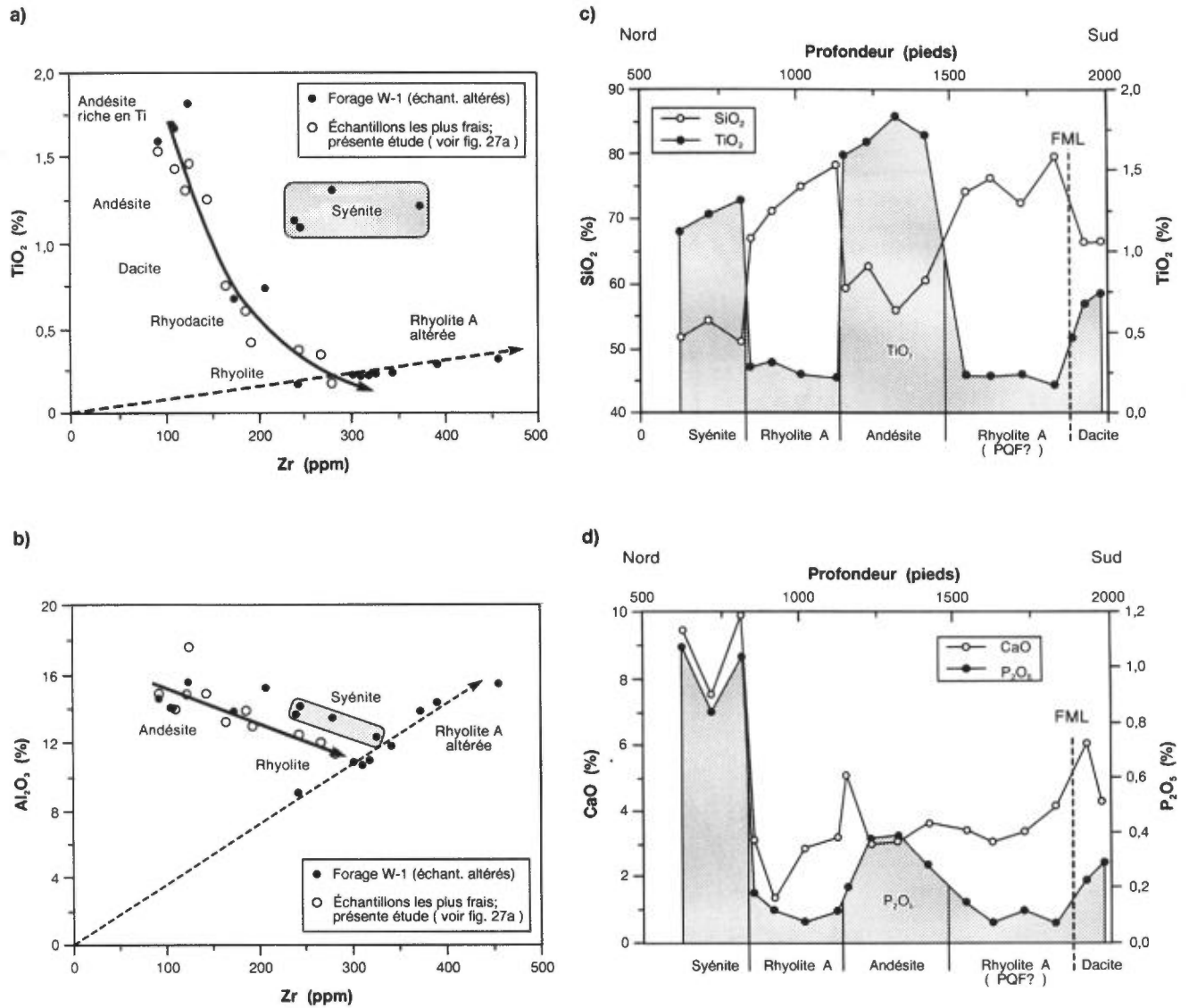


FIGURE 10 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr et en b) diagramme de Al_2O_3 -Zr pour toutes les données de la compagnie provenant du forage W-1. Ce forage recoupe une vaste gamme de roches volcaniques. La ligne continue montre la lignée de fractionnement primaire pour les volcanites les moins altérées d'Aldermac, la ligne en tirets montre la lignée d'altération pour la rhyolite A. Les échantillons de syénite se trouvent dans des champs différents. En c) variations de SiO_2 - TiO_2 pour le forage W-1 indiquant les différents profils des unités volcaniques et de la syénite. En d) variations de CaO - P_2O_5 du forage W-1. FLM = Faille du lac MacKay.

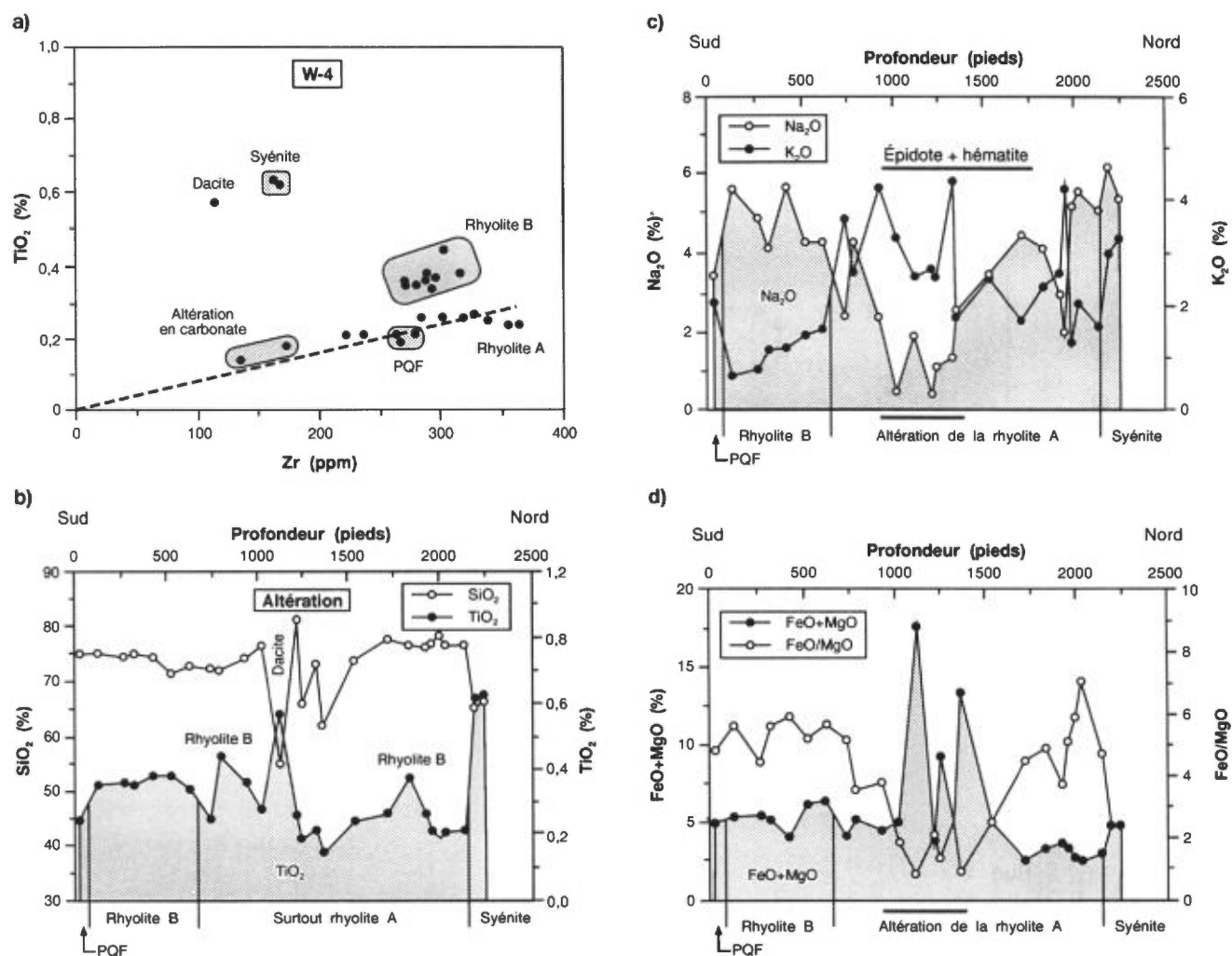


FIGURE 11 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour toutes les données de la compagnie provenant du sondage W-4. La rhyolite A (ligne en tirets) montre une plus grande variation causée par l'altération que la rhyolite B. Le porphyre quartzofeldspathique (POF) est de composition semblable à celle de la rhyolite A. En b) variations en SiO_2 - TiO_2 du forage W-4. La zone d'altération montrée de b à d se caractérise généralement par un enrichissement en chlorite, de l'appauvrissement en Na, un enrichissement en K et en épidote et localement, en hématite. En c) variations en Na_2O - K_2O du forage W-4. En d) variations FeO - MgO du forage W-4. $\text{FeO}+\text{MgO}$ total reflète l'abondance de la chlorite qui augmente dans les rhyolites altérées. La réduction des ratios FeO/MgO dans les rhyolites altérées suggère que la chlorite est riche en Mg.

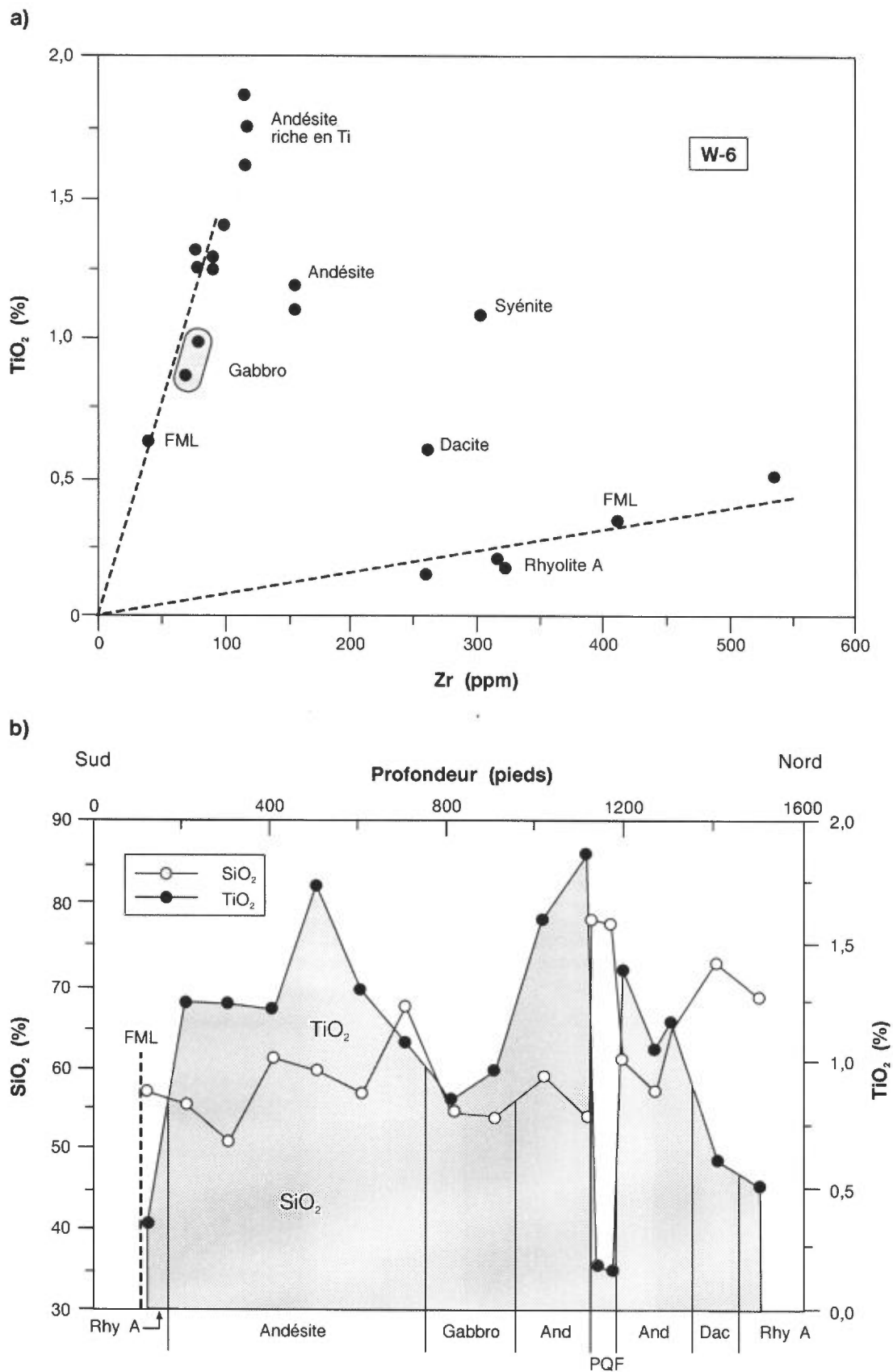


FIGURE 12 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour toutes les données de la compagnie provenant du forage W-6. Ce forage a recoupé une grande proportion de roches mafiques. Le gabbro (région ombragée) peut représenter une composition plus primitive que celle des andésites. Les deux échantillons marqués FML sont des roches très altérées provenant de la zone de la faille du lac MacKay. En b) variations en SiO_2 et en TiO_2 pour le forage W-6.

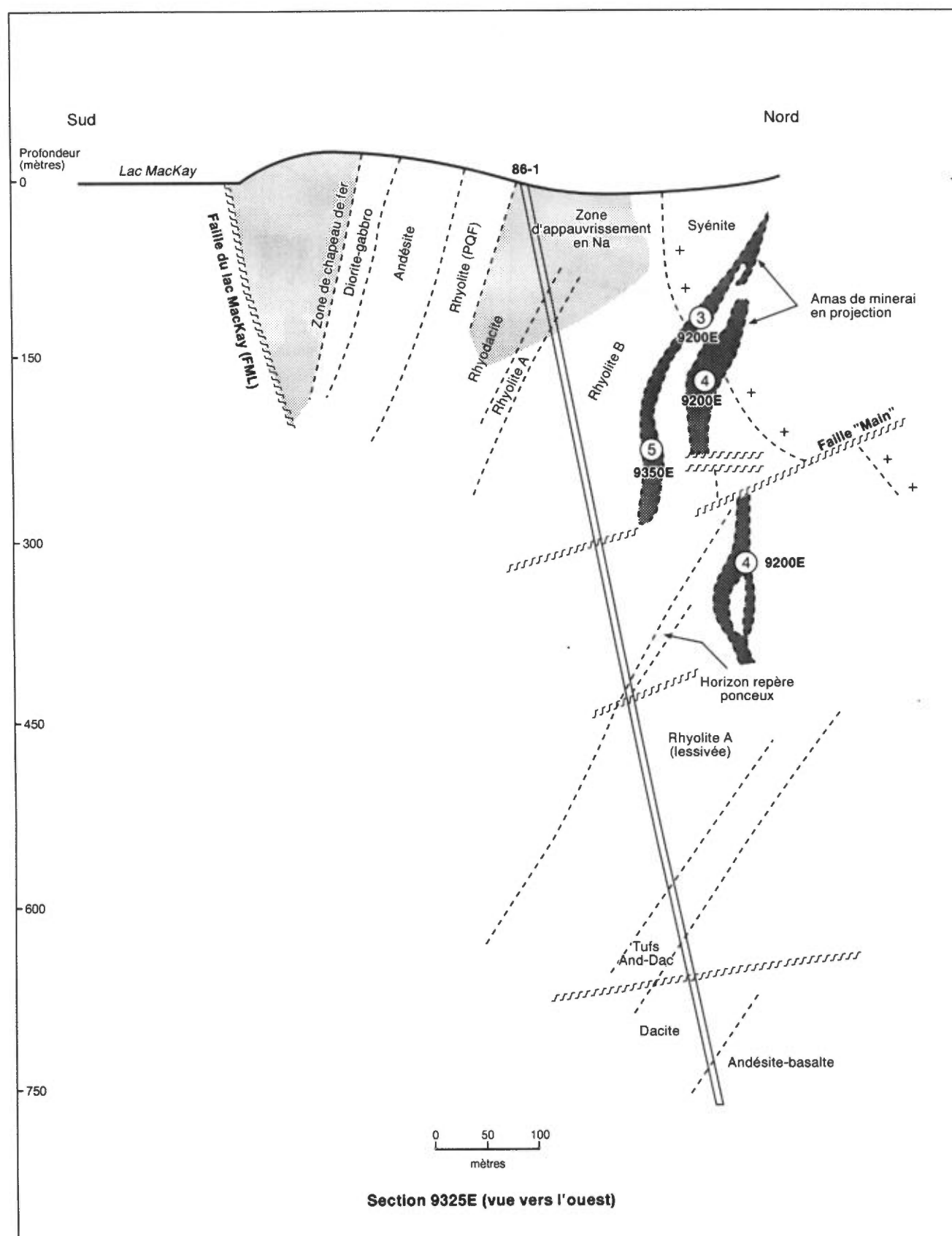


FIGURE 13 – Coupe géologique verticale simplifiée de la stratigraphie d'Aldermac à la section 9325E (vue vers l'ouest). Les contacts géologiques sont tracés d'après les journaux de sondage de la compagnie ainsi que d'après l'interprétation des données géochimiques. Les amas minéralisés originaux n° 3 et n° 4 sont projetés sur la coupe à partir de 9200E, et l'amas minéralisé n° 5, à partir de 9350E. Les données géochimiques pour le forage 86-1 sont montrées à la figure 14.

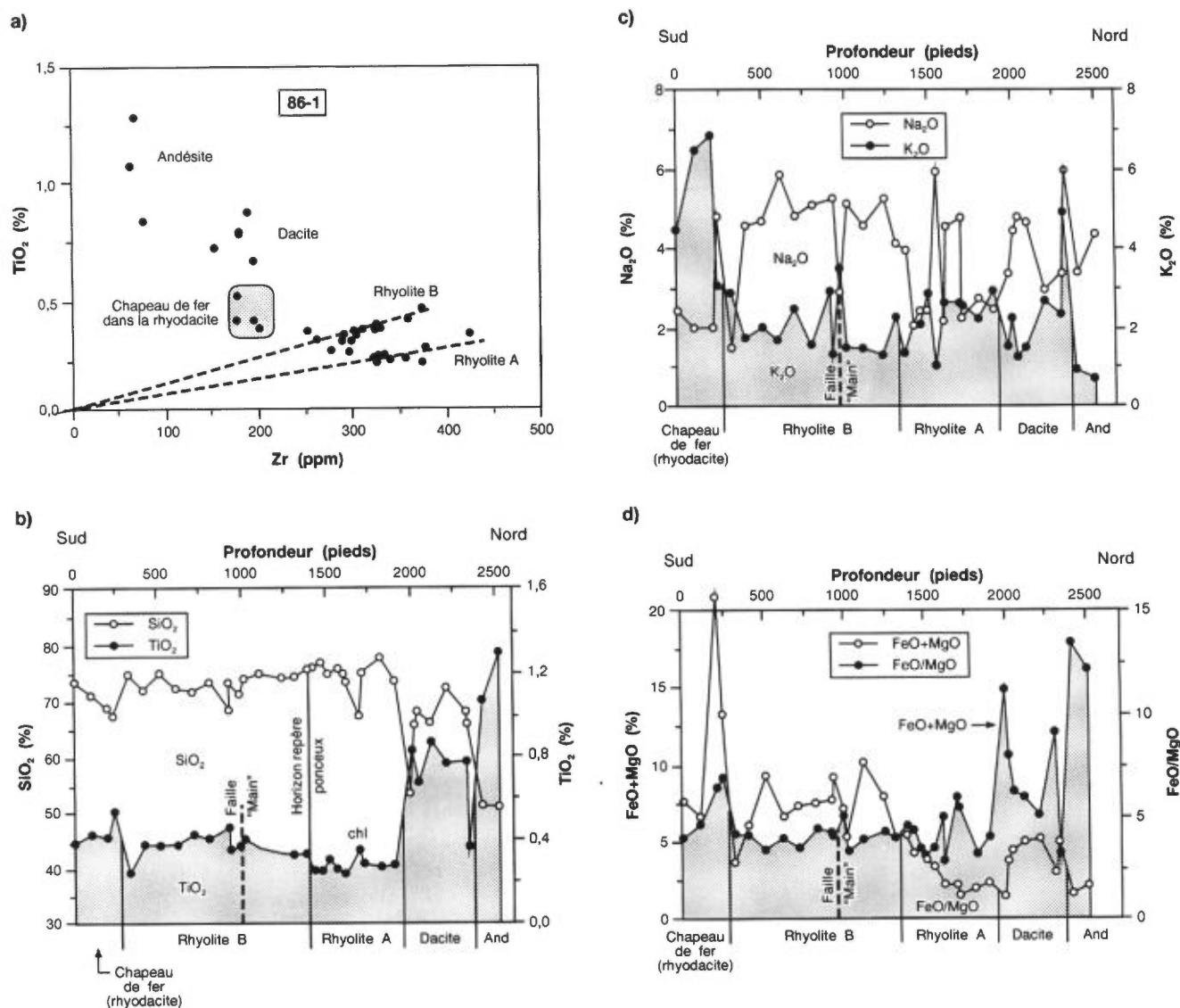


FIGURE 14 – En **a**) diagramme de TiO_2 -Zr pour toutes les données de la compagnie provenant du forage 86-1. À noter la nette séparation entre les lignées d'altération des rhyolites A et B. Les chapeaux de fer se sont probablement formés dans la rhyodacite. En **b**) variations en SiO_2 et en TiO_2 du forage 86-1. Dans ce type de diagramme, les échantillons fortement chloritisés (Chl) qui proviennent d'unités volcaniques individuelles ont des teneurs plus élevées en TiO_2 (et Zr), et plus faibles en SiO_2 que les échantillons moins altérés. En **c**) variations en Na_2O et en K_2O du forage 86-1. Des zones d'appauvrissement en Na_2O se retrouvent dans la rhyodacite et la rhyolite A. En **d**) variations en $\text{FeO}+\text{MgO}$ et FeO/MgO du forage 86-1 où $\text{FeO}+\text{MgO}$ total reflète l'abondance de chlorite qui augmente dans les rhyolites altérées vers le nord (jusqu'à la dacite). La réduction des ratios FeO/MgO suggère que la chlorite devient plus riche en Mg vers le nord (voir localisation du forage à la figure 13).

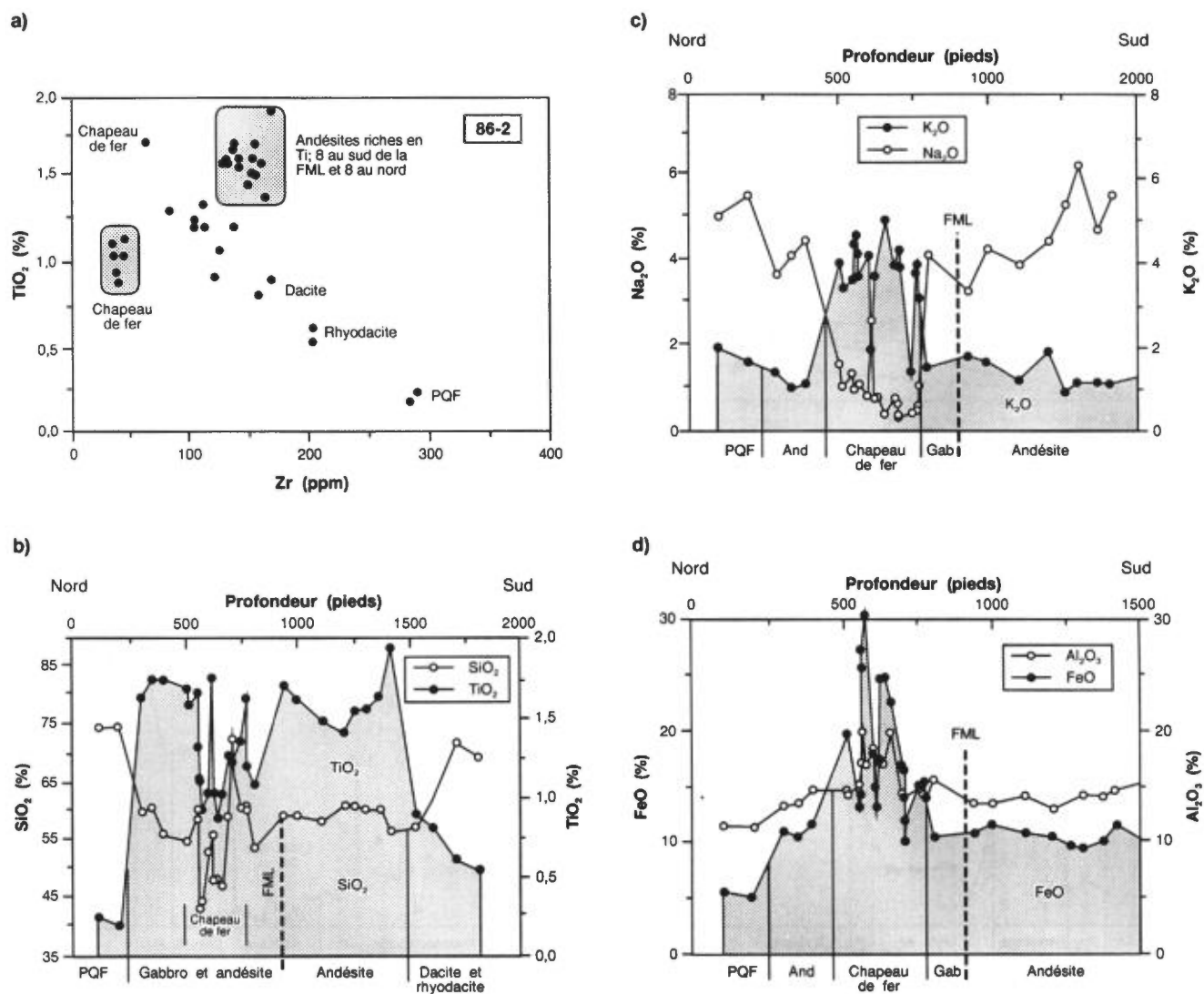


FIGURE 15 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour les données de la compagnie provenant du forage 86-2 et montrant la lignée compositionnelle de l'andésite au PQF et un groupe d'andésite riche en Ti. Les roches de la zone du chapeau de fer pourraient correspondre à des gabbros altérés. En b) variations en SiO_2 et en TiO_2 du forage 86-2. En c) variation en Na_2O et en K_2O en descendant dans le forage et montrant un appauvrissement en Na et un enrichissement en K dans la zone du chapeau de fer. En d) variations en FeO et en Al_2O_3 , montrant un enrichissement en fer dans la zone du chapeau de fer. FLM = Faille du lac MacKay.

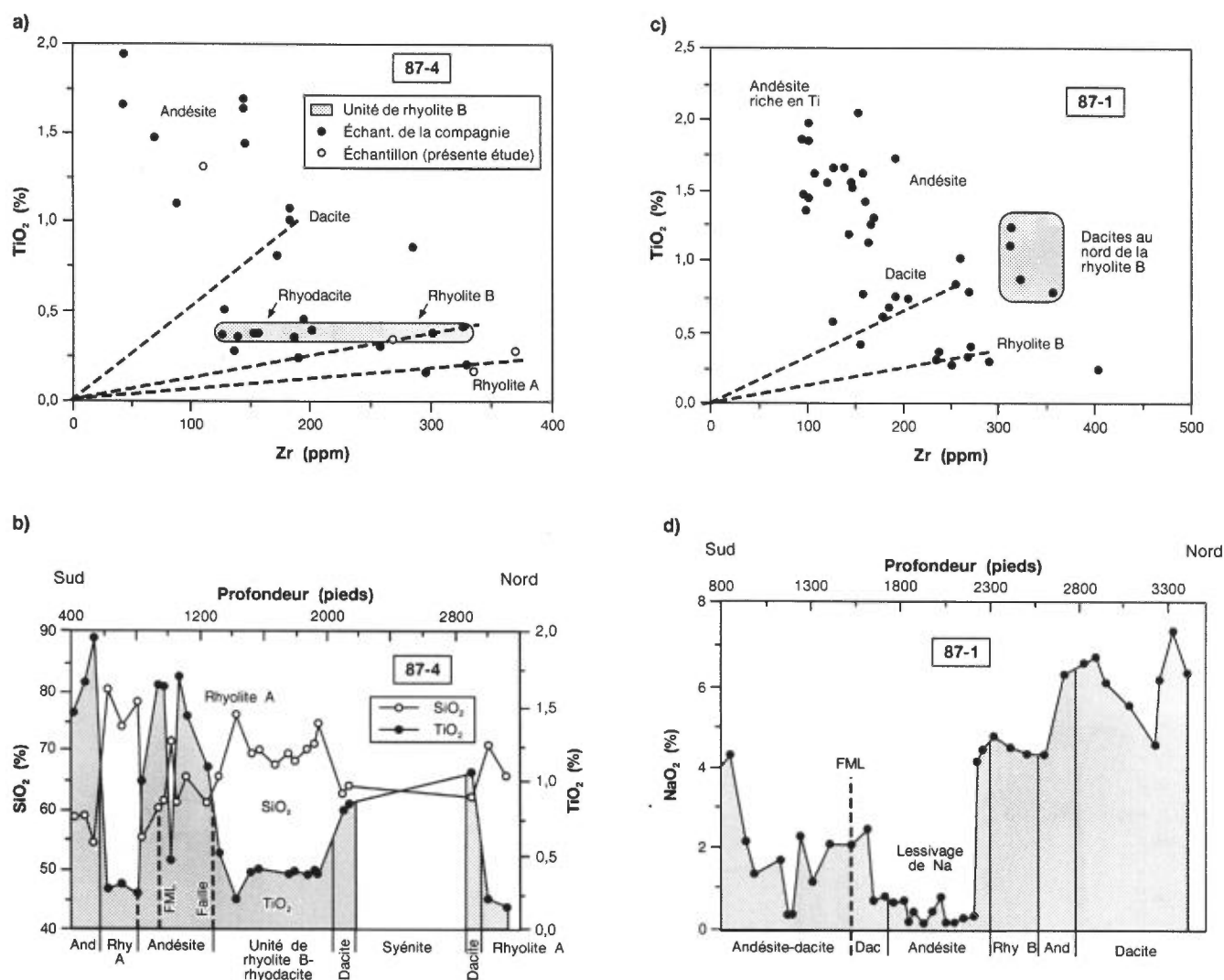


FIGURE 16 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour le forage 87-4. La région ombrée montre l'unité de rhyolite B massive-rhyodacite qui, apparemment, a des teneurs quasi-constantes en Ti mais variables en Zr. En b) variations en SiO_2 et en TiO_2 du forage 87-4. En c) diagramme de TiO_2 -Zr pour les données de la compagnie provenant du forage 87-1, montrant les lignées compositionnelles de l'andésite à la rhyolite et d'un groupe de roches dacitiques ayant des teneurs plus élevées en Ti-Zr que la plupart des volcanites de composition intermédiaire. En d) variations en Na_2O du forage 87-1. Notez la zone d'appauvrissement en Na. FML = Faille du lac MacKay.

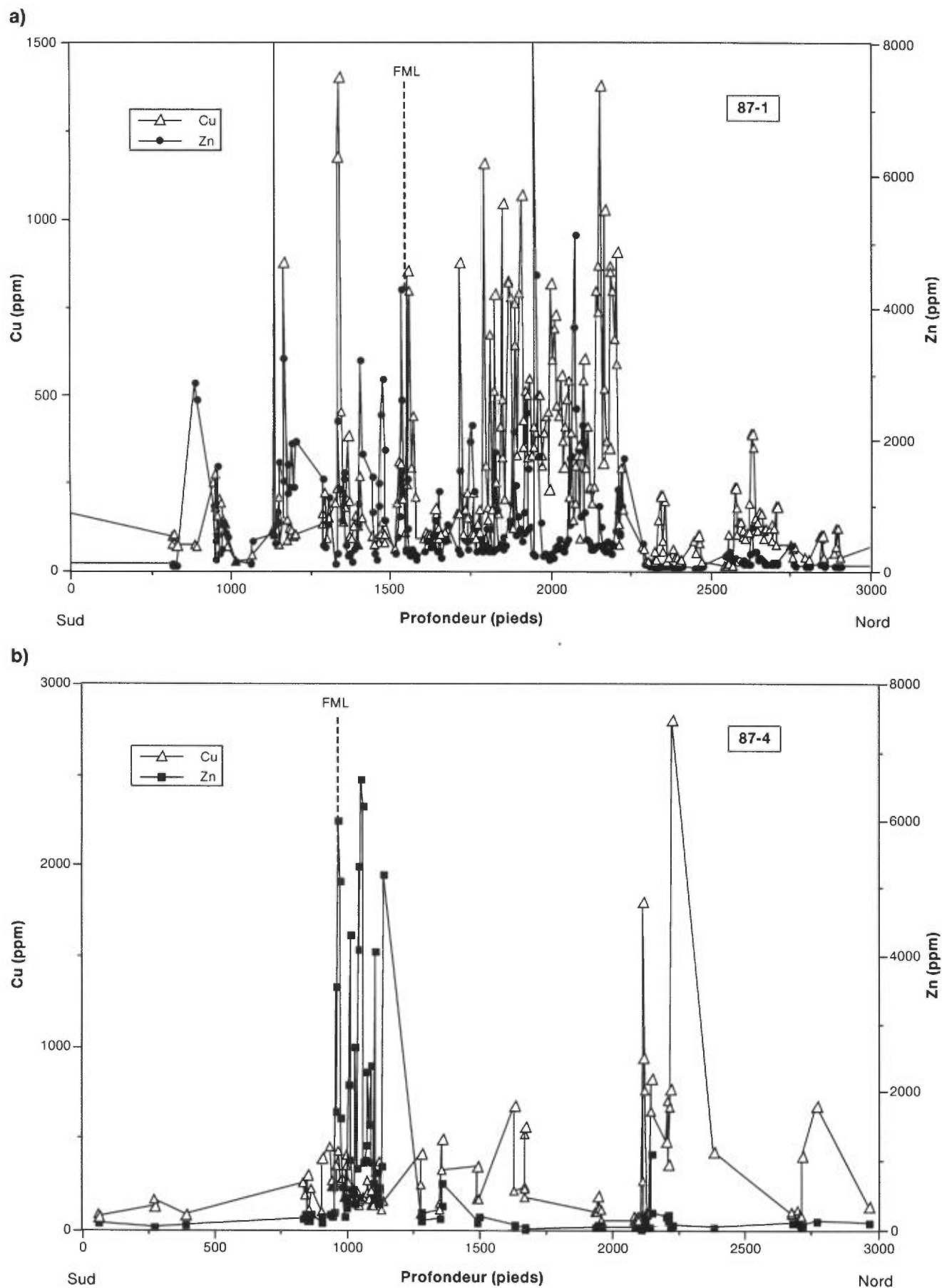


FIGURE 17 – En a) variations en Cu et en Zn du forage 87-1 incluant surtout des volcanites altérées près de la FML. Section 9600E. En b) variations en Cu et en Zn du forage 87-4. FLM = Faille du lac MacKay.

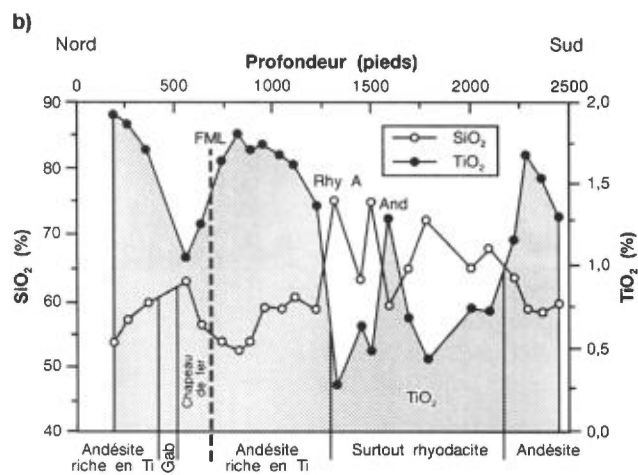
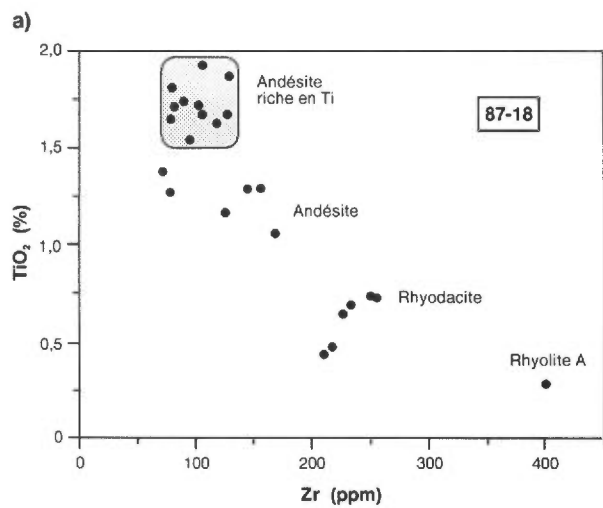


FIGURE 18 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour les données de la compagnie provenant du forage 87-18. En b) variations en SiO_2 et en TiO_2 du forage 87-18. FLM = Faille du lac MacKay.

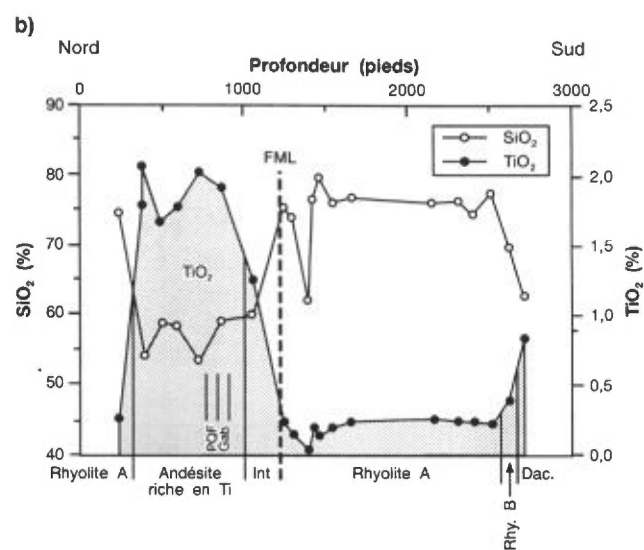
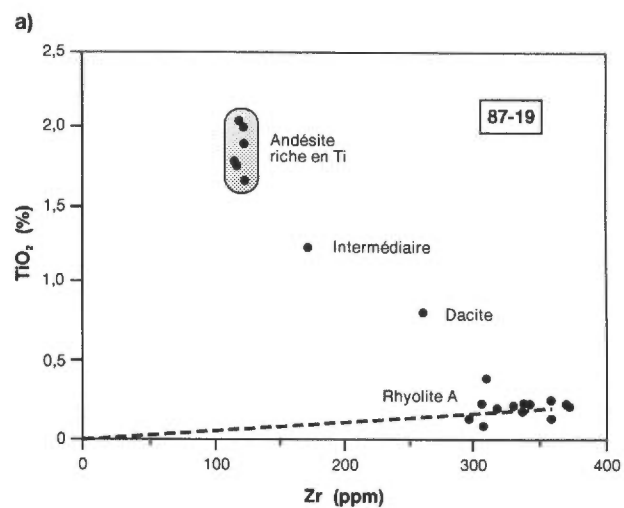


FIGURE 19 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour les données de la compagnie provenant du forage 87-19. En b) variations en SiO_2 et en TiO_2 du forage 87-19. FLM = Faille du lac MacKay.

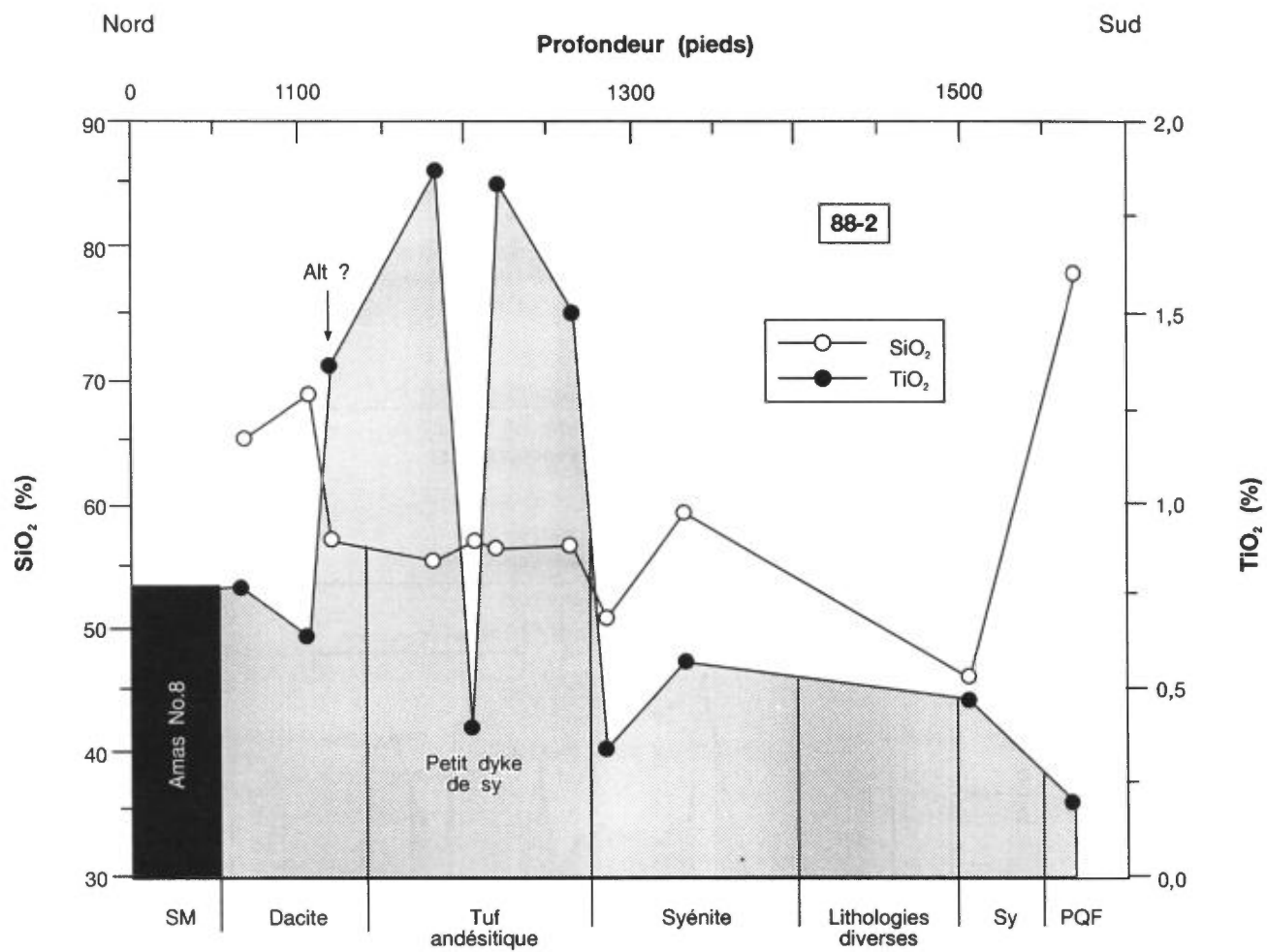


FIGURE 20 – Variations en SiO_2 et en TiO_2 du forage 88-2. Voir section du forage à la figure 31.

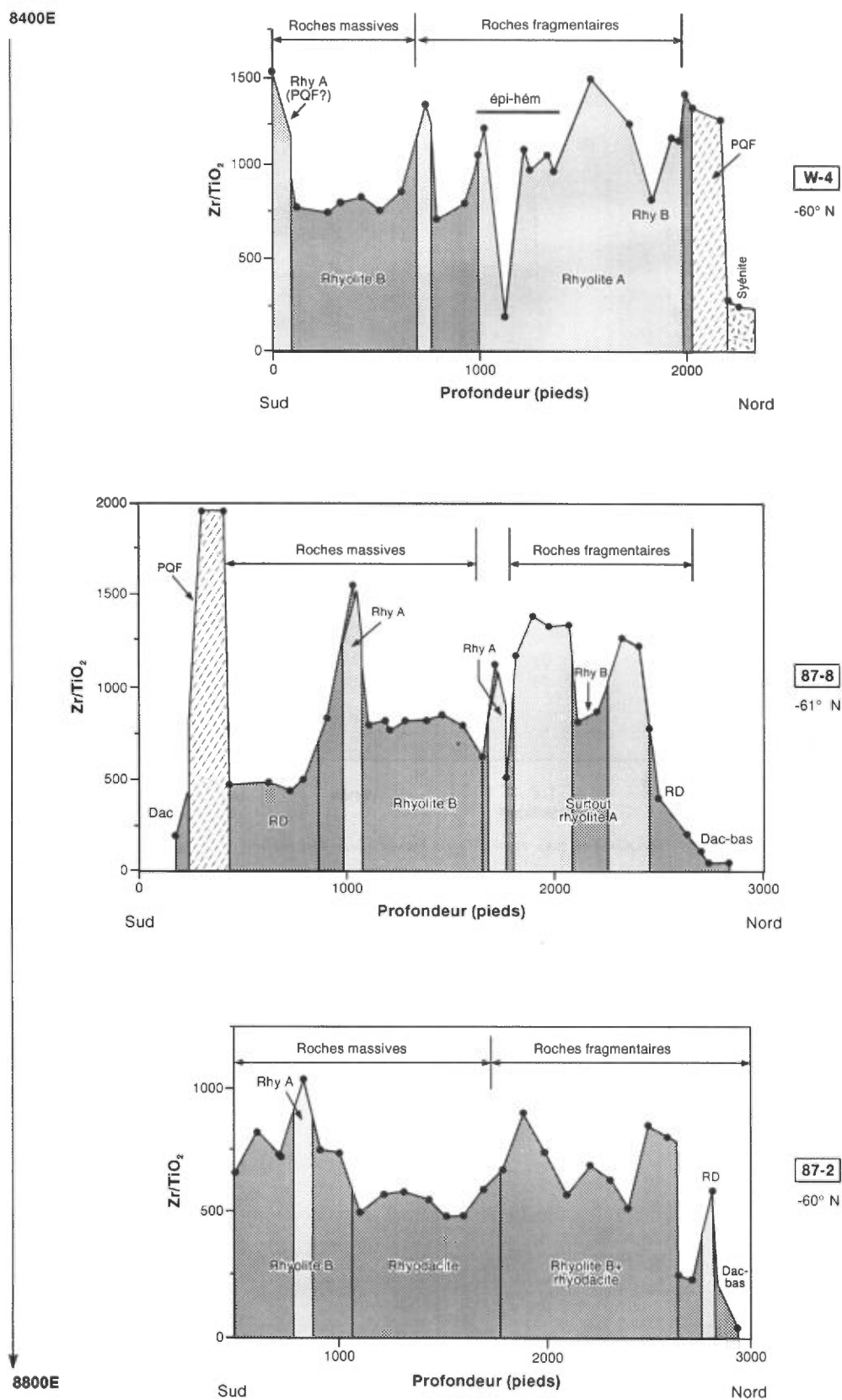
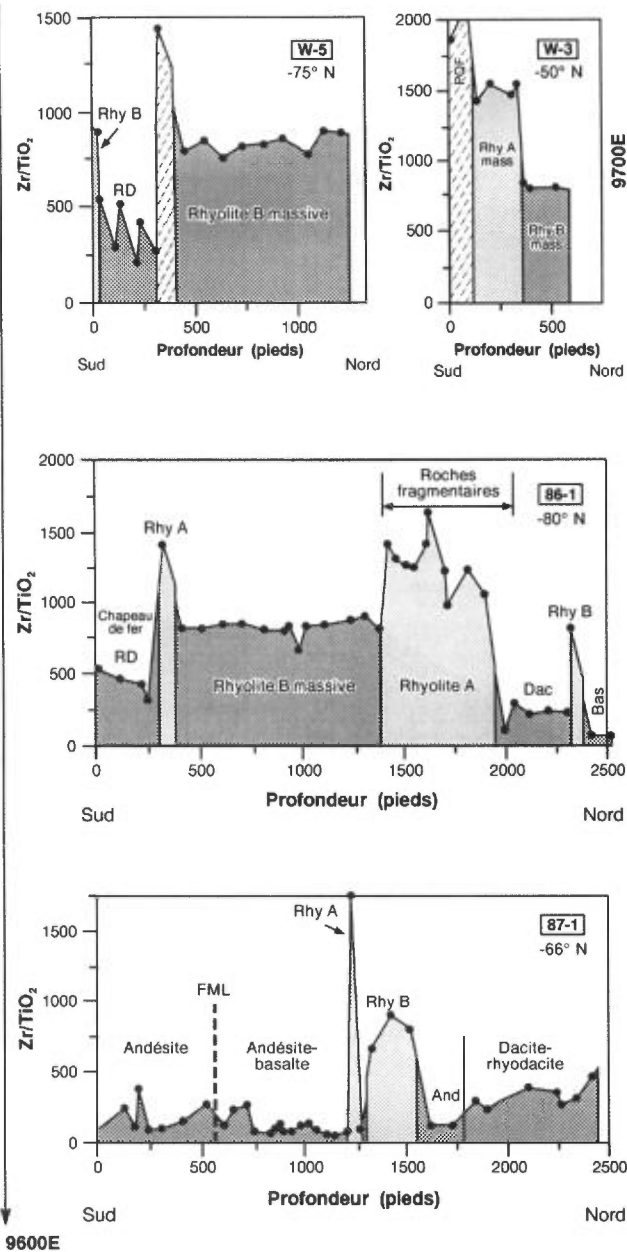


FIGURE 21 – Unités stratigraphiques déterminées à partir des journaux de sondage de la compagnie et des ratios de Zr/TiO_2 pour les forages W-4, 87-8 et 87-2 le long d'une coupe est-ouest de 8400E à 8800E. La longueur des carottes représente les épaisseurs dans le forage et non pas les épaisseurs stratigraphiques réelles. Dôme de rhyolite-rhyodacite à l'WSW des anciens amas minéralisés.

9100E



10200E

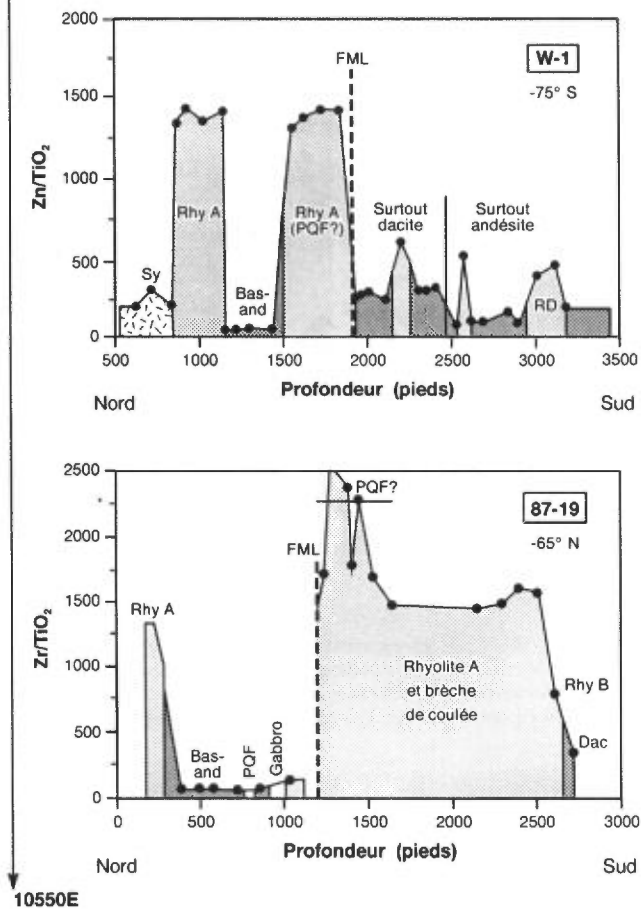


FIGURE 22 – Unités stratigraphiques déterminées à partir des journaux de sondage de la compagnie et des ratios de Zr/TiO_2 pour les forages W-3, W-5, 86-1 et 87-1 le long d'une coupe est-ouest de 9100E à 9600E. La longueur des carottes représente les épaisseurs dans le trou de forage et non pas les épaisseurs stratigraphiques réelles. Dôme de rhyolite-rhyodacite au SSE des anciens amas minéralisés.

FIGURE 23 – Unités stratigraphiques déterminées à partir des journaux de sondage de la compagnie et des ratios de Zr/TiO_2 pour les forages W-1 et 87-19 le long d'une coupe est-ouest de 10200E à 10550E. La longueur des carottes représente les épaisseurs dans le trou de forage et non pas les épaisseurs stratigraphiques réelles. Séquence volcanique au SSE de l'amas n° 8. RD = rhyodacite.

OUEST

EST

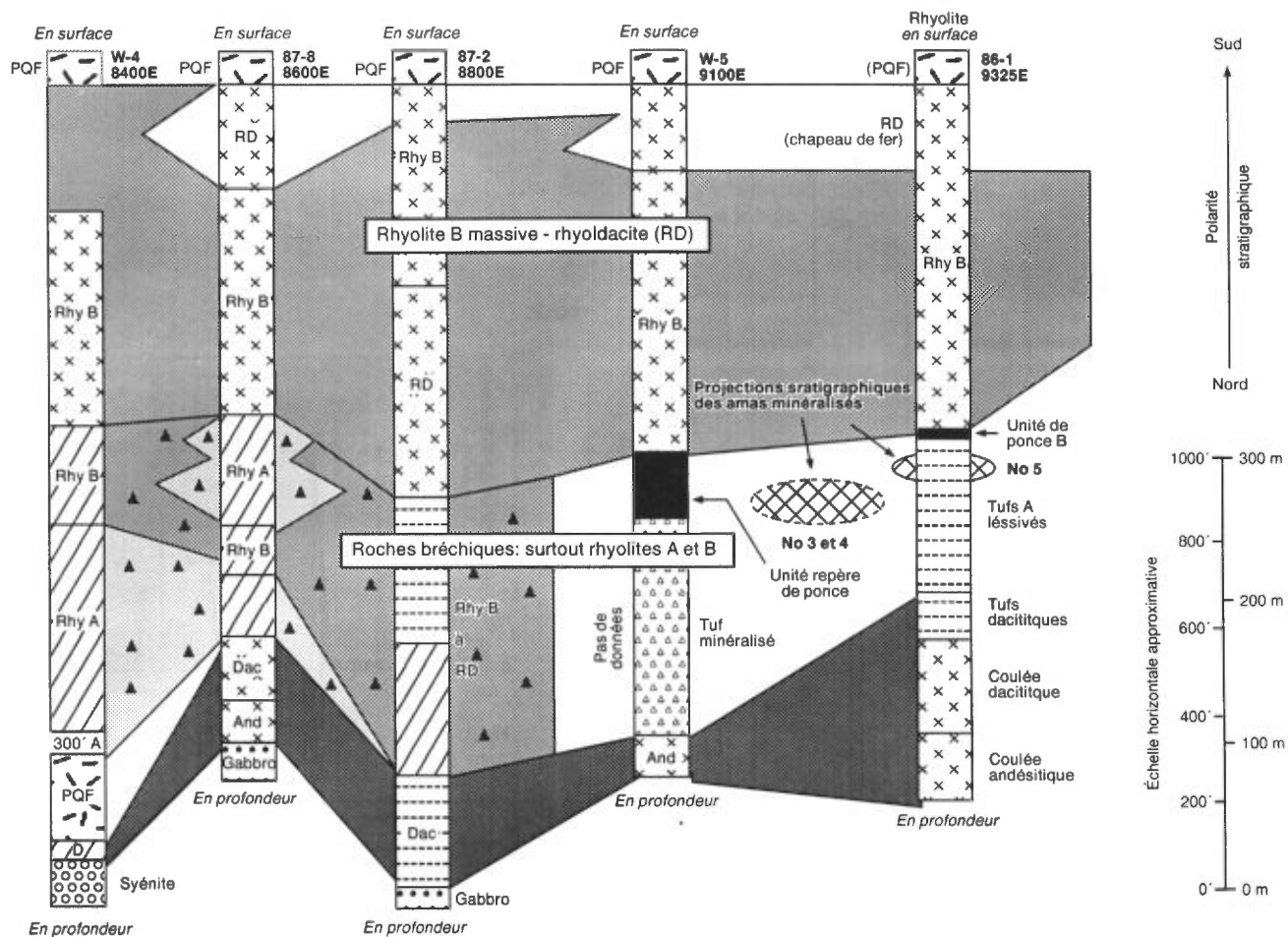


FIGURE 24 – Corrélations stratigraphiques simplifiées le long d'une coupe est-ouest de 8400E à 9325E, au sud des anciens amas minéralisés d'Aldermac. Le filon-couche de PQF a été utilisé en tant qu'horizon marqueur. Les données de cette construction proviennent des sondages, des coupes verticales et des ratios Zr/TiO_2 des figures 21 et 22. Notez le changement, vers le haut, des volcanites principalement bréchifiées et tufacées à des coulées massives. Les épaisseurs sont des estimations des épaisseurs stratigraphiques réelles.

OUEST

EST

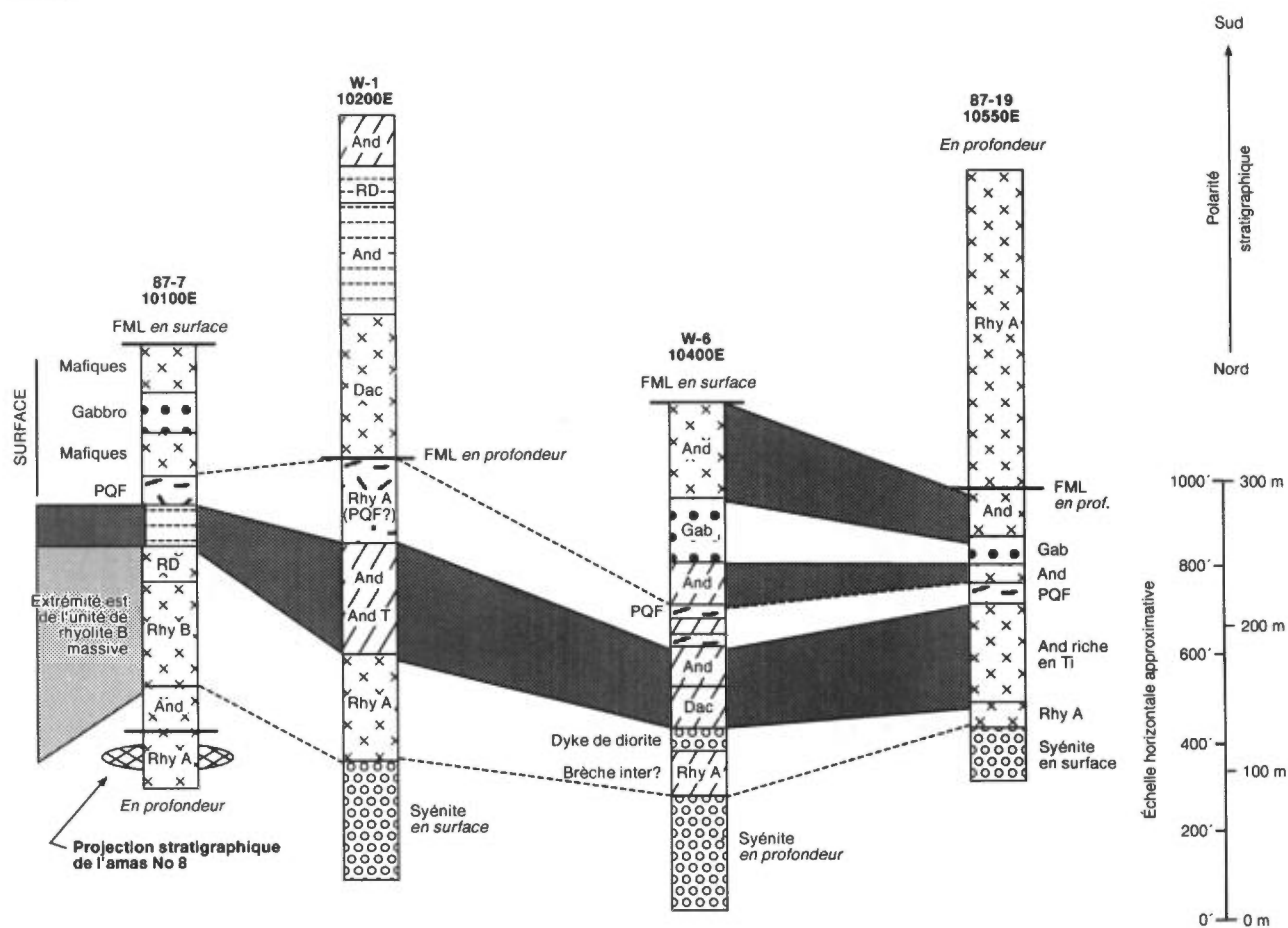


FIGURE 25 – Corrélations stratigraphiques simplifiées le long d'une coupe est-ouest de 10100E à 10550E, au sud des anciens amas minéralisés d'Aldermac. Le filon-couche de PQF a été utilisé en tant qu'horizon indicateur. À noter le pincement de la rhyolite B et l'accroissement de volcanites mafiques à l'est. Les épaisseurs sont des estimations des épaisseurs stratigraphiques réelles.

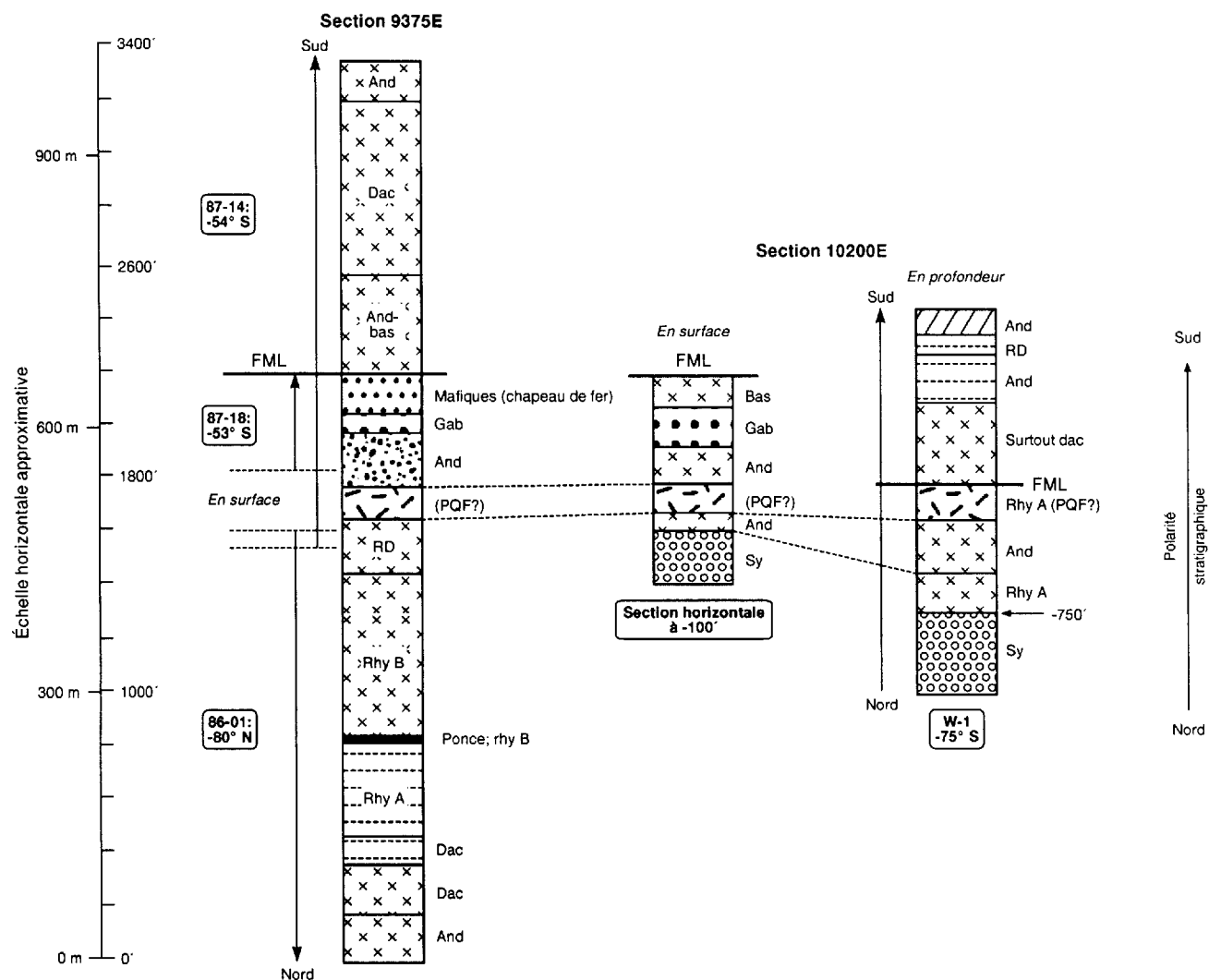


FIGURE 26 – Corrélations stratigraphiques simplifiées le long d'une coupe est-ouest de 9375E à 10200E, au sud du nouvel amas minéralisé n° 8. Voir le texte pour la discussion. Les épaisseurs sont des estimations des épaisseurs stratigraphiques réelles.

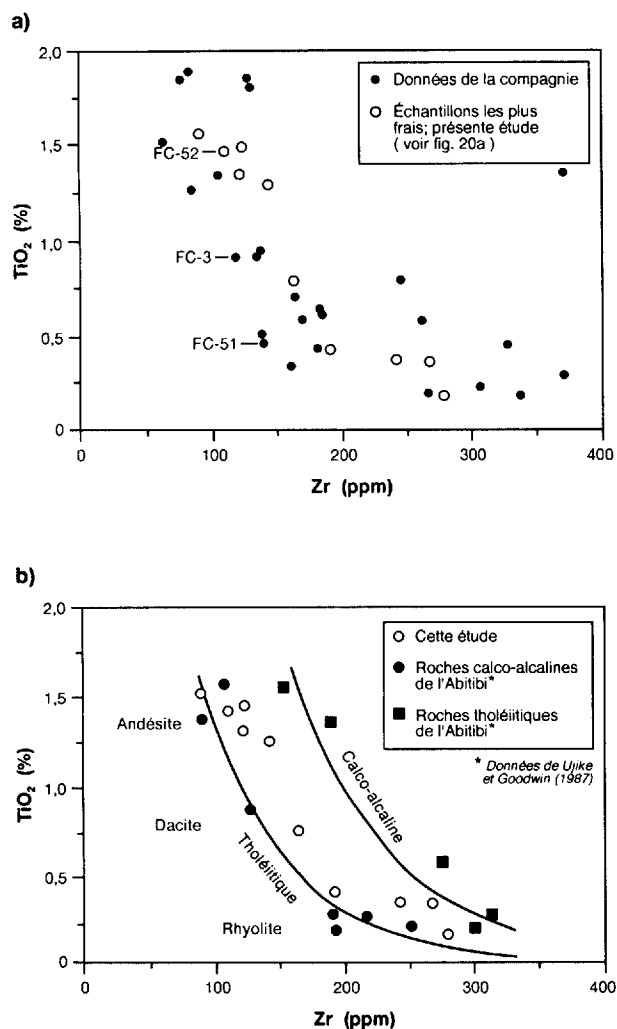


FIGURE 27 – En a) diagramme de TiO_2 -Zr pour les échantillons d'Aldermac analysés pour cette étude (données du MER; annexe II). Les échantillons les moins altérés (cercles ouverts) présentent une lignée de fractionnement semblable à celle des données plus nombreuses de la compagnie (figure 7b). En b) diagramme de TiO_2 -Zr montrant les lignées de fractionnement ignée primaire pour les séries de laves tholéitiques et calco-alkalines telles que définies par Ujike et Goodwin (1987). Les échantillons les moins altérés d'Aldermac (cercles ouverts) sont disposés entre ces deux lignées.

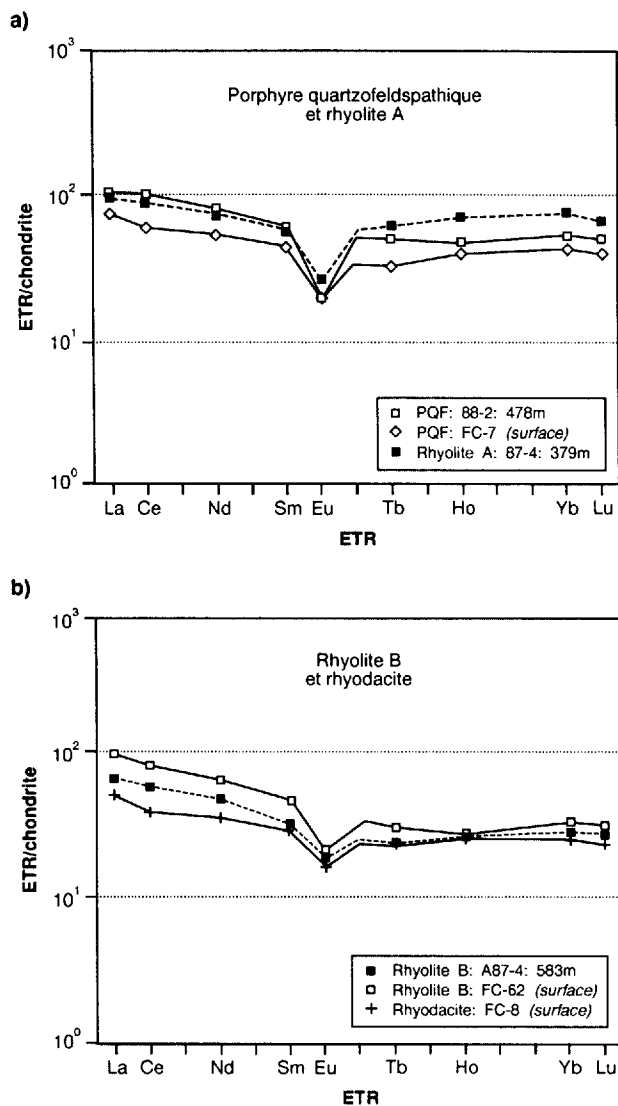


FIGURE 28 – En a) patrons d'ETR pour la rhyolite A et le porphyre quartzfeldspathique provenant de la propriété d'Aldermac. En b) patrons d'ETR pour la rhyolite B. Les patrons de la rhyolite B sont semblables à ceux de la rhyolite A, à l'exception de Eu qui est moins appauvri. La rhyodacite montre un patron semblable à celui de la rhyolite B, quoique moins prononcé. Voir les résultats d'analyse à l'annexe II.

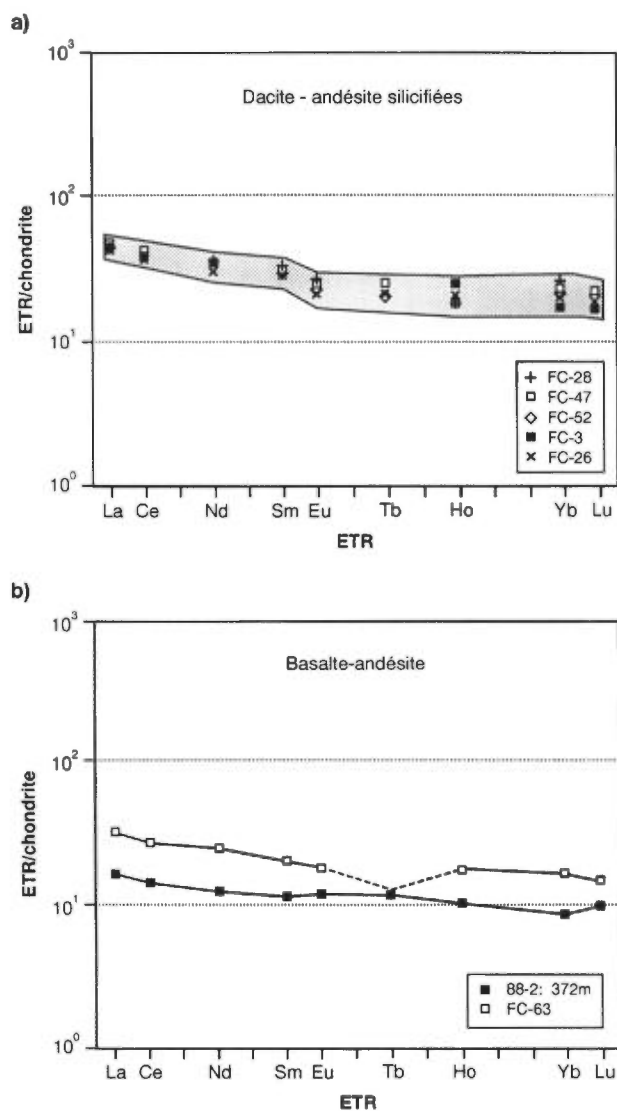


FIGURE 29 – En a) patrons d'ETR pour la dacite et l'andésite provenant de la propriété d'Aldermac. Ces patrons ressemblent à ceux de la rhyodacite de la figure précédente. En b) patrons d'ETR de deux échantillons mafiques. Notez l'aplatissement de ces patrons et l'absence d'appauvrissement en Eu. Voir les résultats d'analyse à l'annexe III.

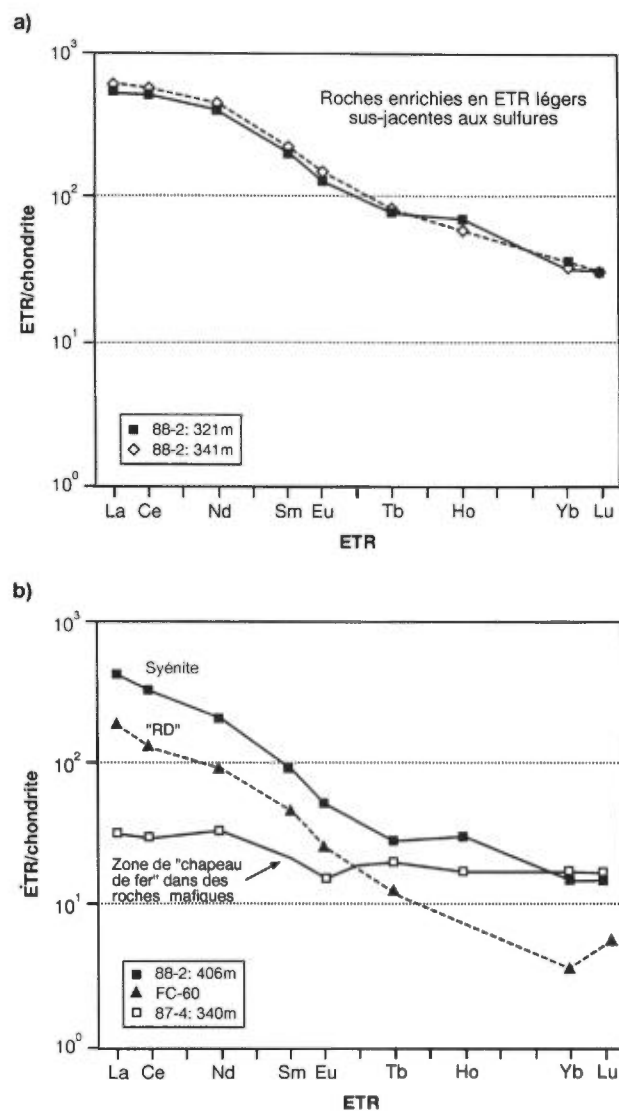


FIGURE 30 – En a) patrons d'ETR pour deux échantillons altérés de «dacites» près du nouvel amas minéralisé n° 8 (voir figure 20b). Ces patrons sont semblables à ceux de la syénite (ci-bas). En b) patrons d'ETR pour la syénite, la «rhyodacite» et un échantillon du «chapeau de fer». Le patron d'ETR pour le «chapeau de fer» suggère que le protolite était une roche mafique.

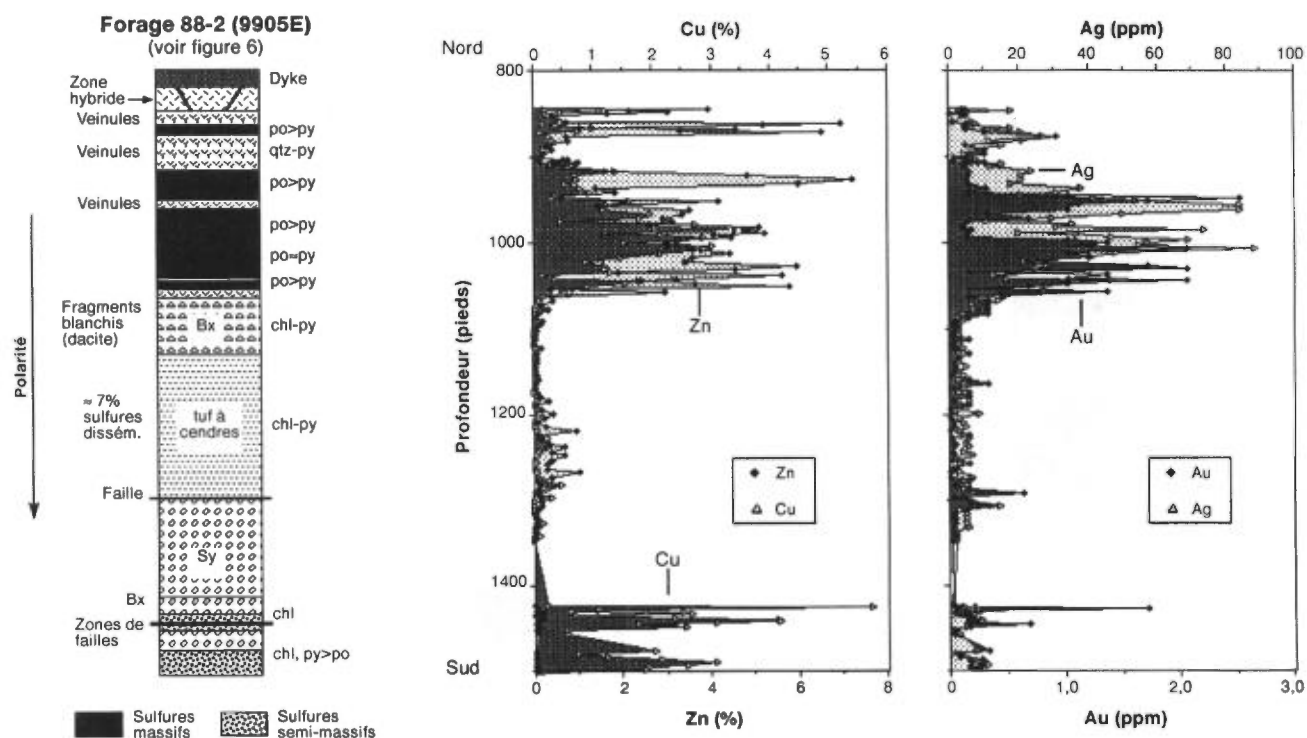


FIGURE 31 – Section lithologique et profils des concentrations de Cu-Zn-Au-Ag pour une partie du forage 88-2 du nouvel amas minéralisé n° 8. Ce trou a été foré du nord vers le sud. On interprète la stratigraphie comme étant déversée et devenant plus jeune en direction descendante dans le forage.

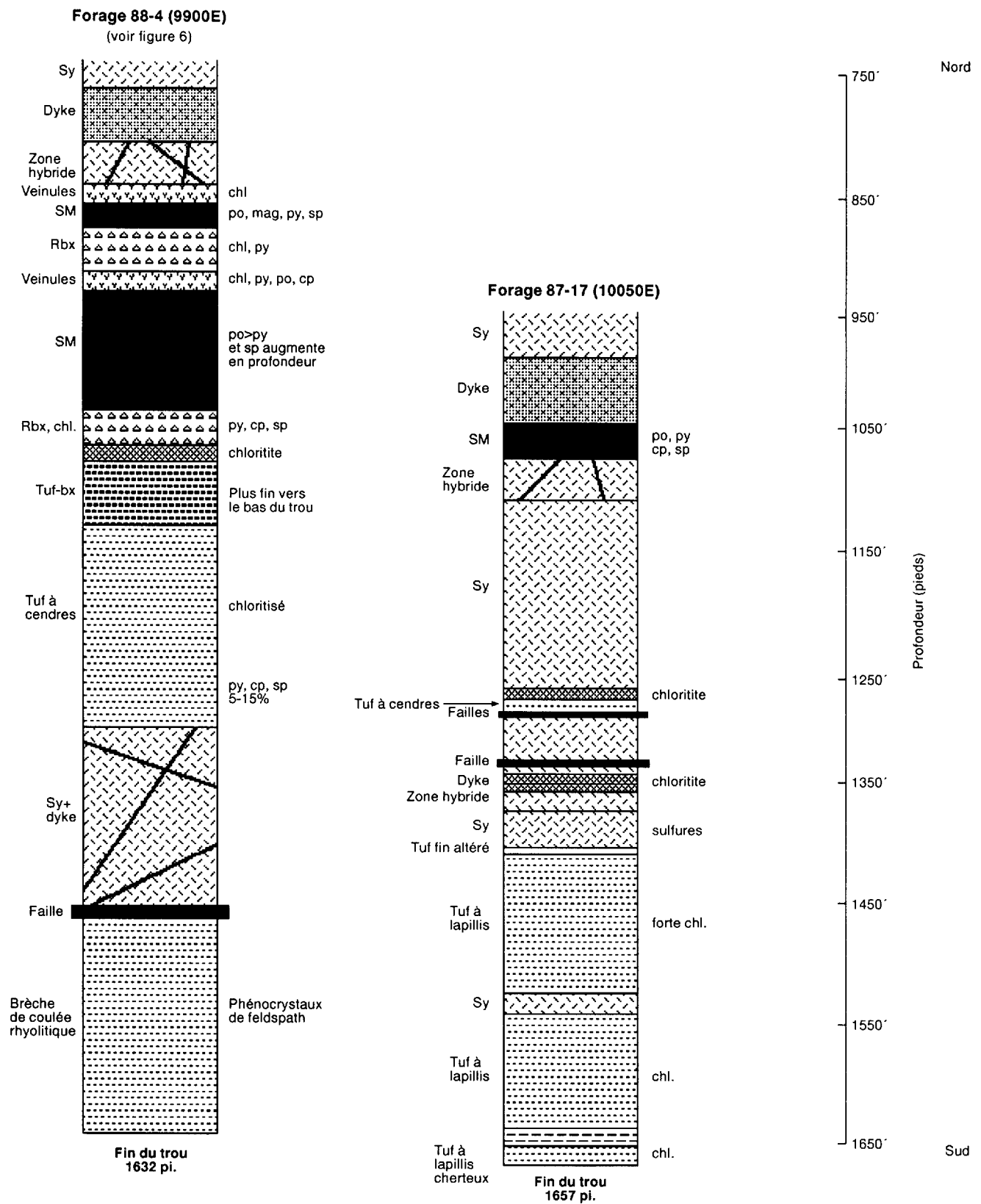


FIGURE 32 - Sections lithologiques des forages 88-4 et 87-17 du nouvel amas minéralisé n° 8. Notez les deux lentilles de sulfures massifs dans le forage 88-4. Ces trous ont été forés du nord vers le sud. On interprète la stratigraphie comme étant déversée et devenant plus jeune en direction descendante dans les forages.

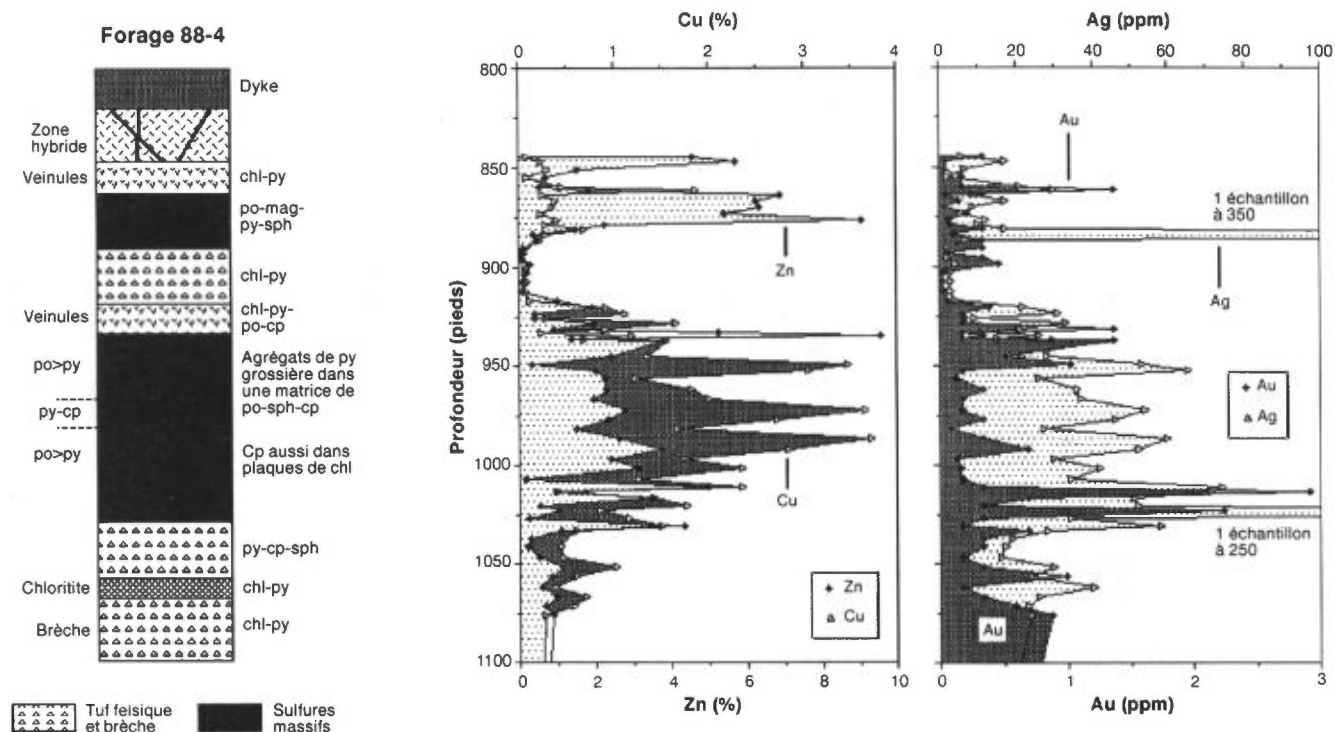


FIGURE 33 – Section lithologique et profils des concentrations de Cu-Zn-Au-Ag pour une partie du forage 88-4 du nouvel amas minéralisé n° 8. Ce trou a été foré du nord vers le sud. On interprète la stratigraphie comme étant déversée et devenant plus jeune en direction descendante dans le forage.

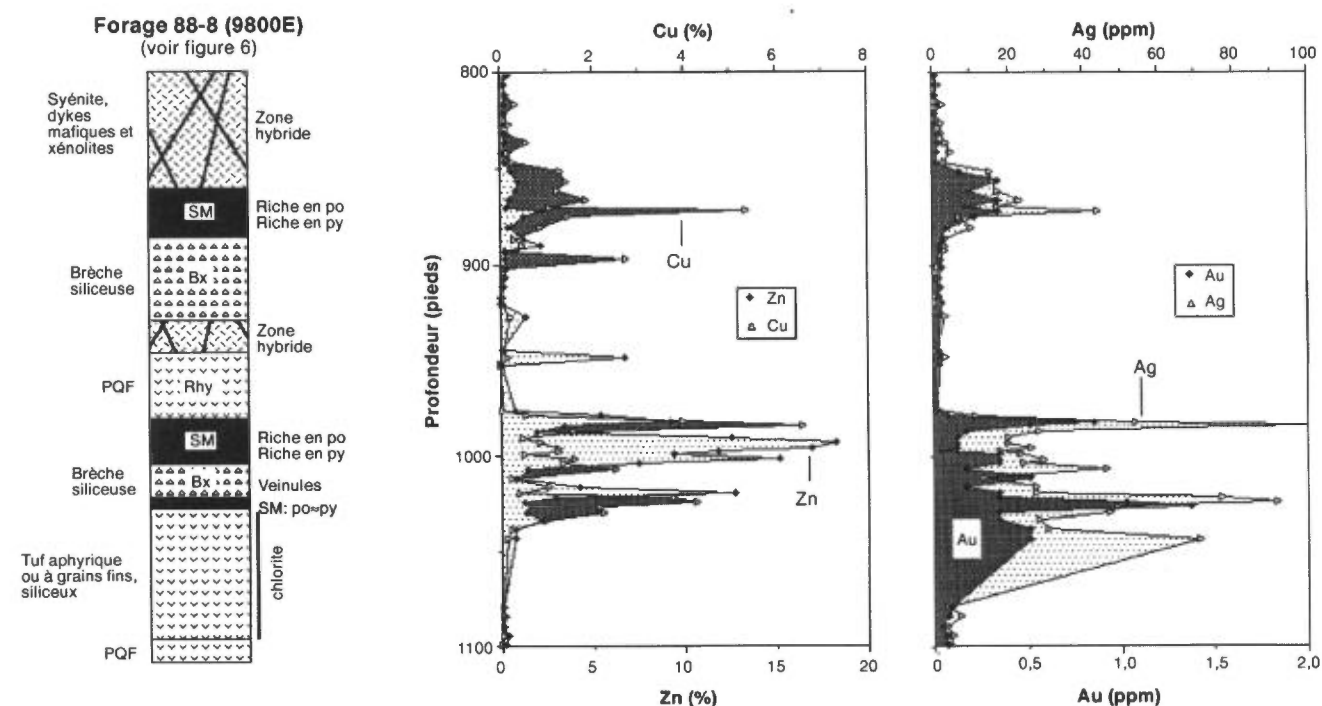


FIGURE 34 – Section lithologique et profils des concentrations de Cu-Zn-Au-Ag pour une partie du forage 88-8 du nouvel amas minéralisé n° 8. Ce trou a été foré du nord vers le sud. On interprète la stratigraphie comme étant déversée et devenant plus jeune en direction descendante dans le forage.

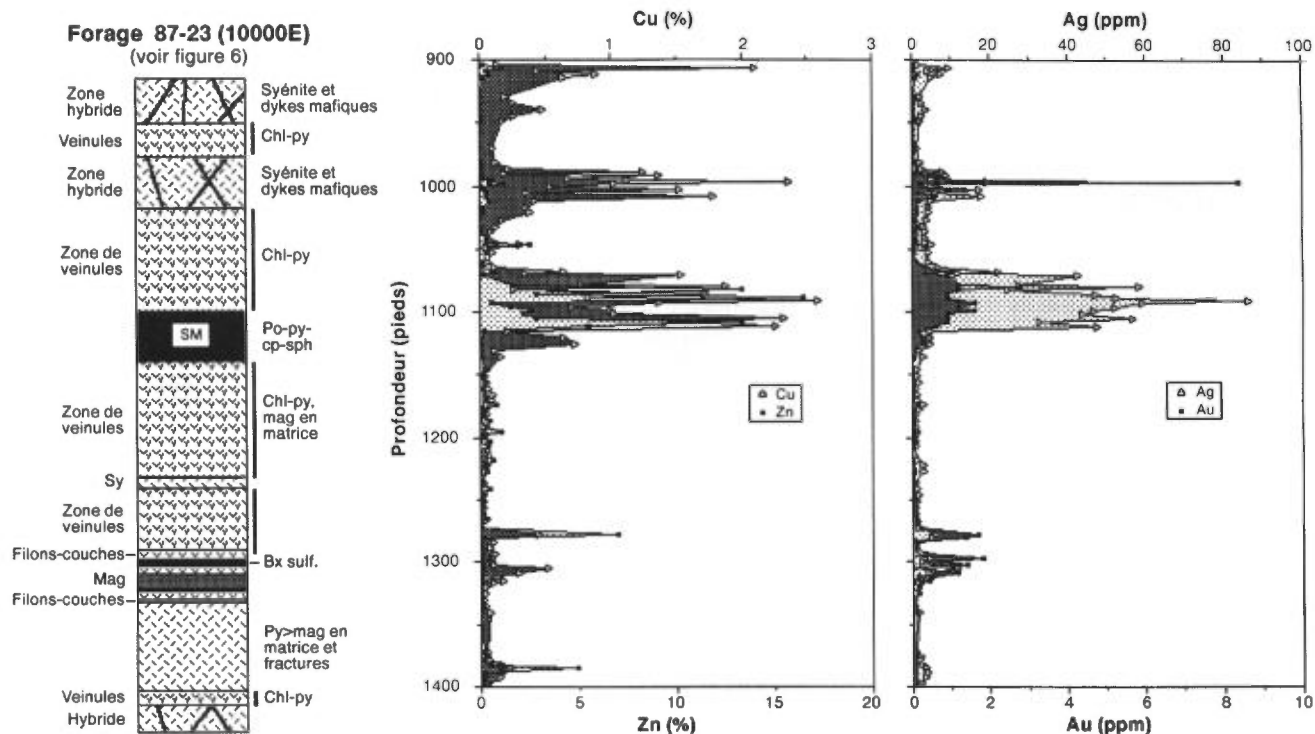


FIGURE 35 – Section lithologique et profils des concentrations de Cu-Zn-Au-Ag pour une partie du forage 87-23 du nouvel amas minéralisé n° 8. Ce trou a été foré du nord vers le sud. On interprète la stratigraphie comme étant déversée et devenant plus jeune en direction descendante dans le forage.

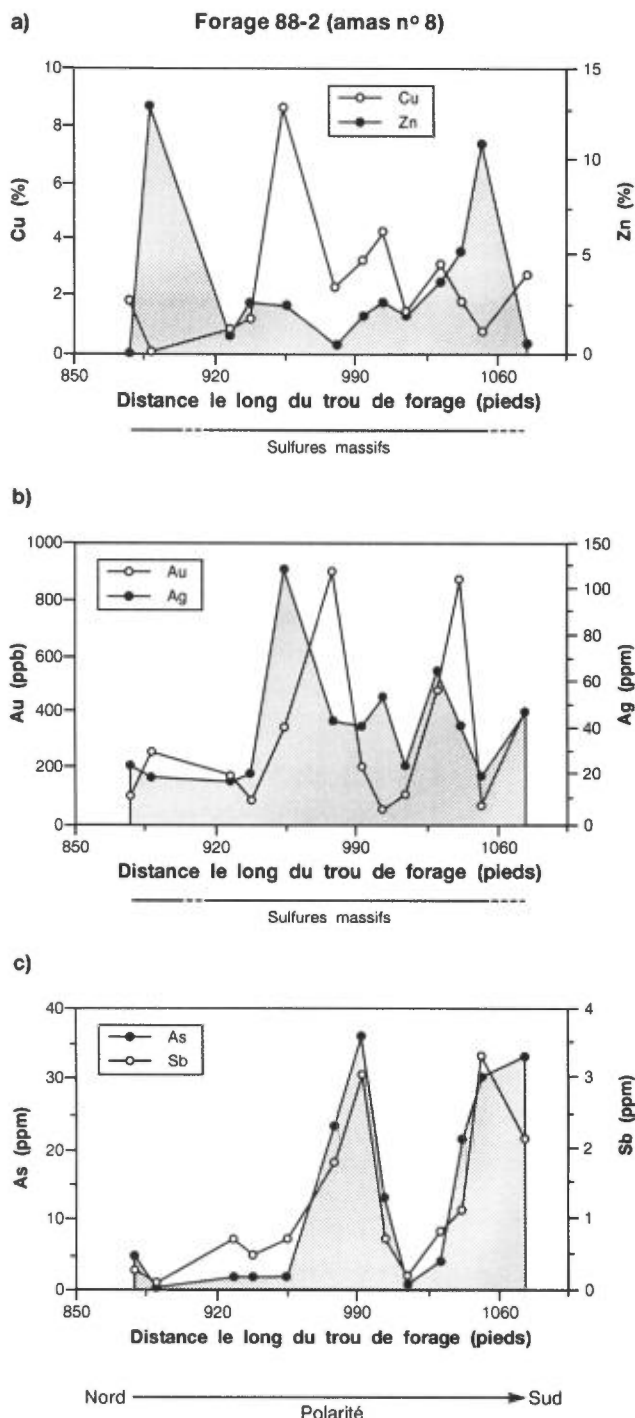


FIGURE 36 -- Variations des métaux avec la profondeur dans les sulfures massifs d'Aldermac provenant du forage 88-2 du nouvel amas minéralisé n° 8 (données du MER). En a) Cu et Zn; en b) Au et Ag et en c) As et Sb. On suppose que la séquence devient plus jeune dans la direction descendante des forages (Jones et Hunter, 1990). Les détails des lithologies sont montrés à la figure 31.

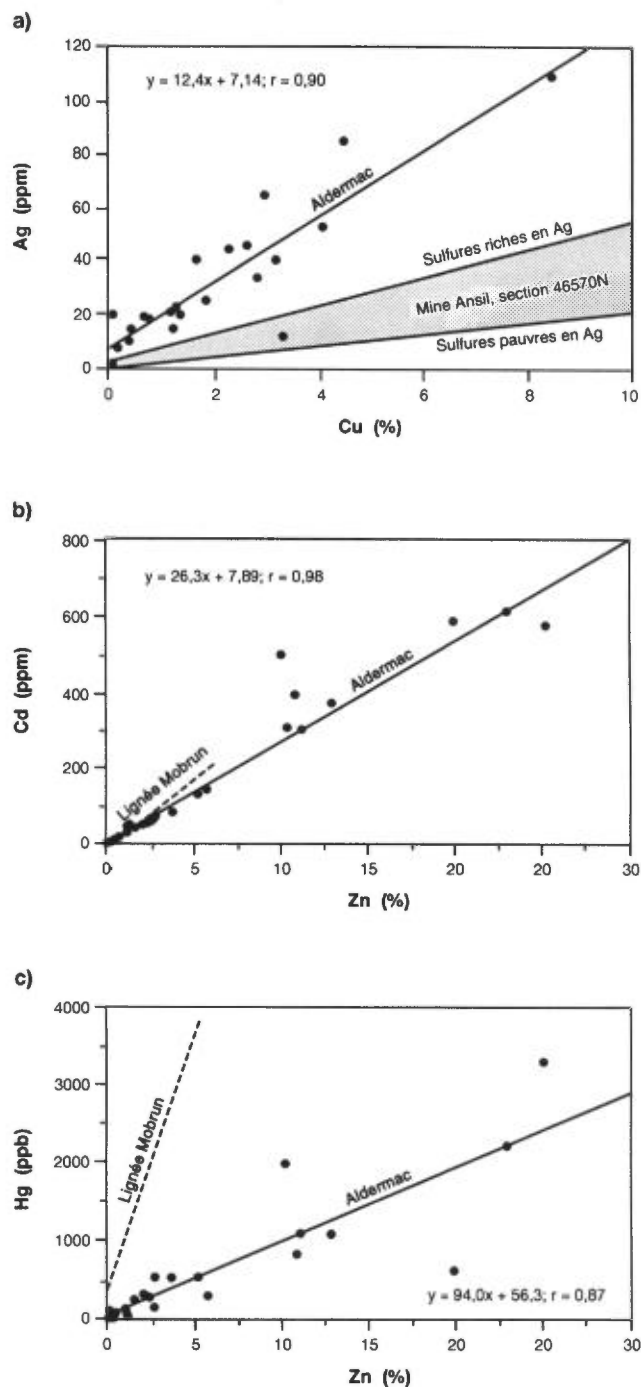


FIGURE 37 -- Corrélations des métaux dans les sulfures massifs d'Aldermac provenant du nouvel amas minéralisé n° 8, en utilisant les données du MER. En a) Ag vs Cu; en b) Cd vs Zn et en c) Hg vs Zn. La zone ombragée dans (a) montre les relations générales dans les parties supérieures et inférieures des lentilles du gisement d'Ansil (Cattalani *et al.*, 1993b). La ligne en tirets dans (c) montre les relations générales pour l'amas minéralisé de la lentille principale du gisement de Moberun (Riopel *et al.*, en préparation).

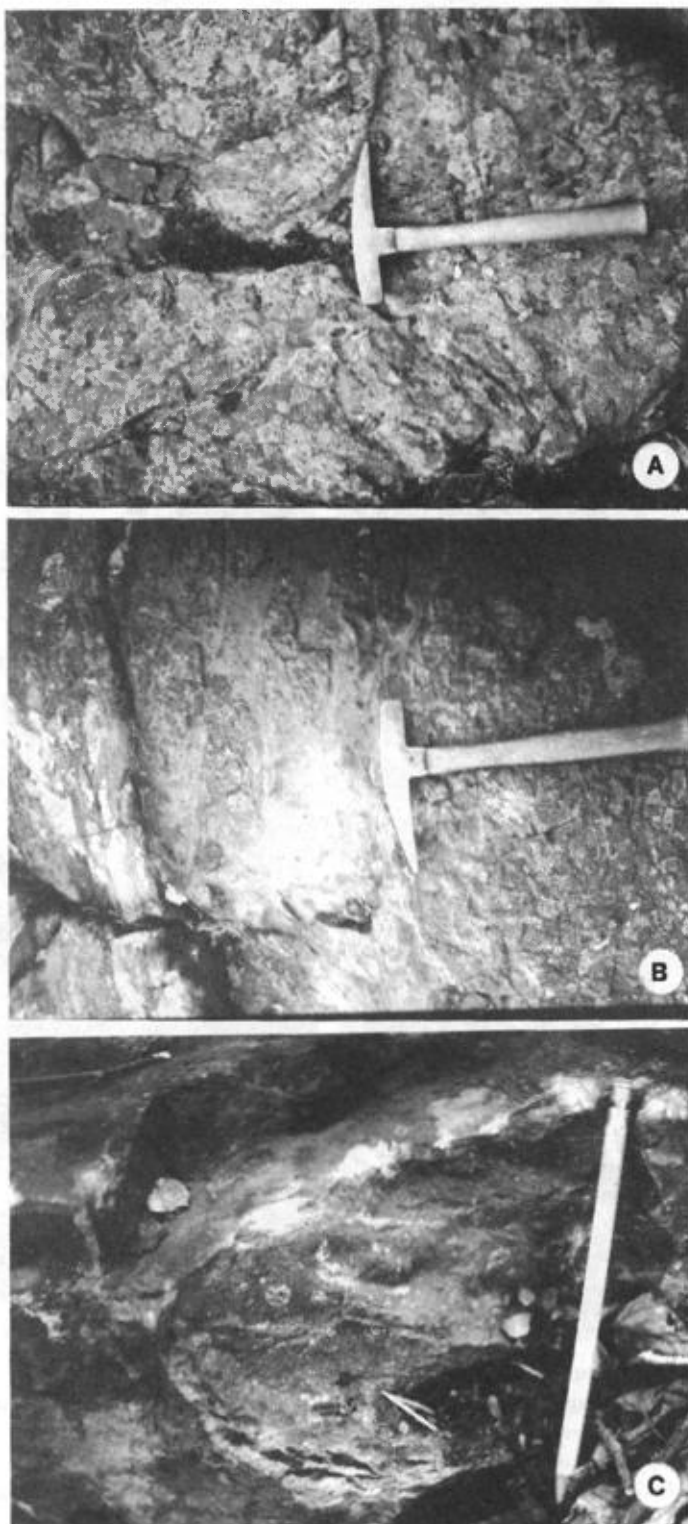


PHOTO 1 – Coulées andésitiques au voisinage de la mine Aldermac

A) Coussins faiblement développés dans l'andésite;

B) Brèche de coulée dans l'andésite;

C) Quartz-sulfures remplissant les vacuoles dans l'andésite silicifiée.

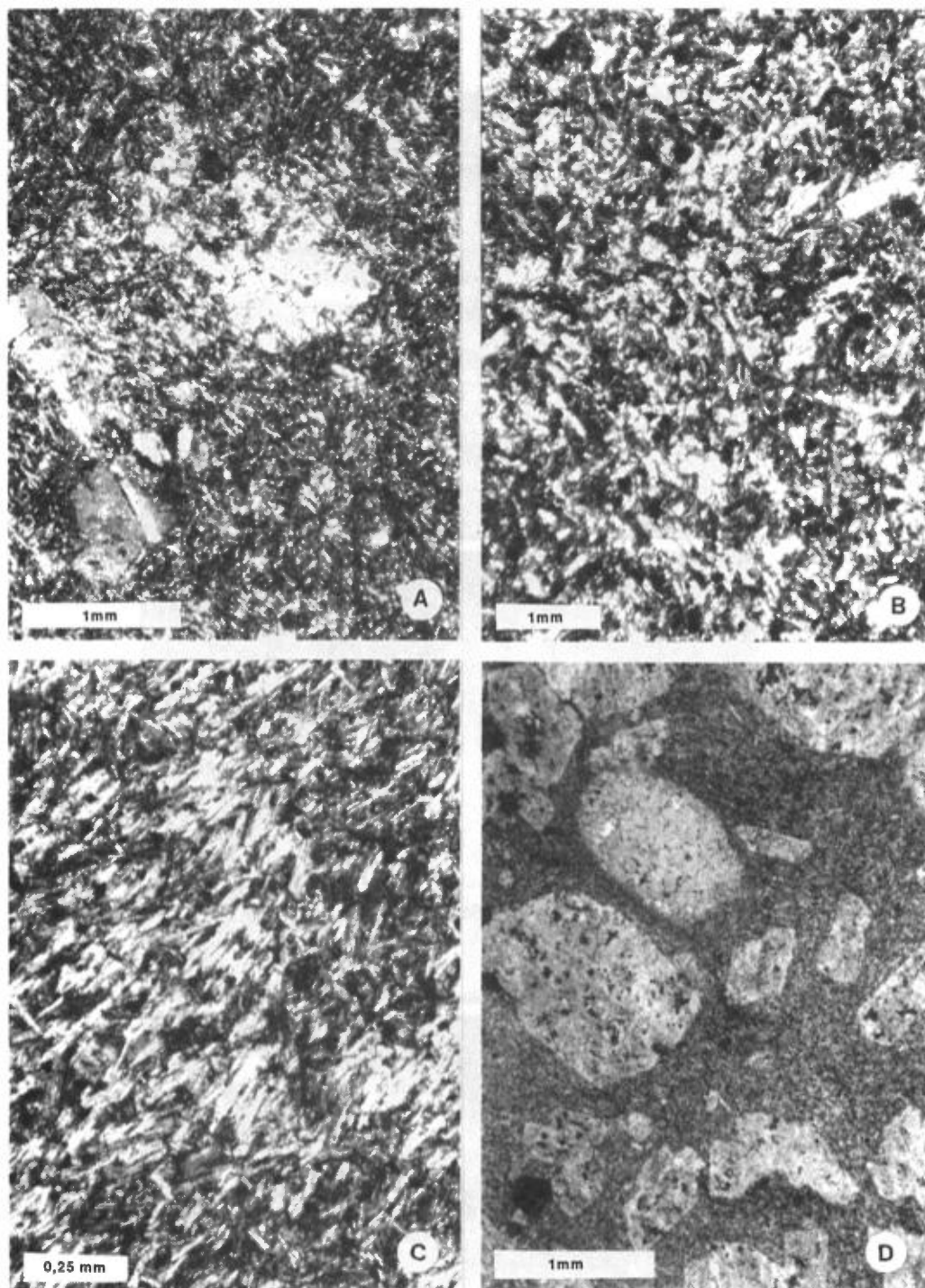


PHOTO 2 – Photomicrographies d'échantillons de laves en lumière polarisée

- A) Phénocristaux de plagioclase dans une matrice d'andésite microlitique et intergranulaire;
- B) Texture intergranulaire dans une matrice microlitique;
- C) Texture trachytique dans une lave andésitique;
- D) Lave porphyrique montrant des phénocristaux de plagioclase et des amygdules remplies de quartz.

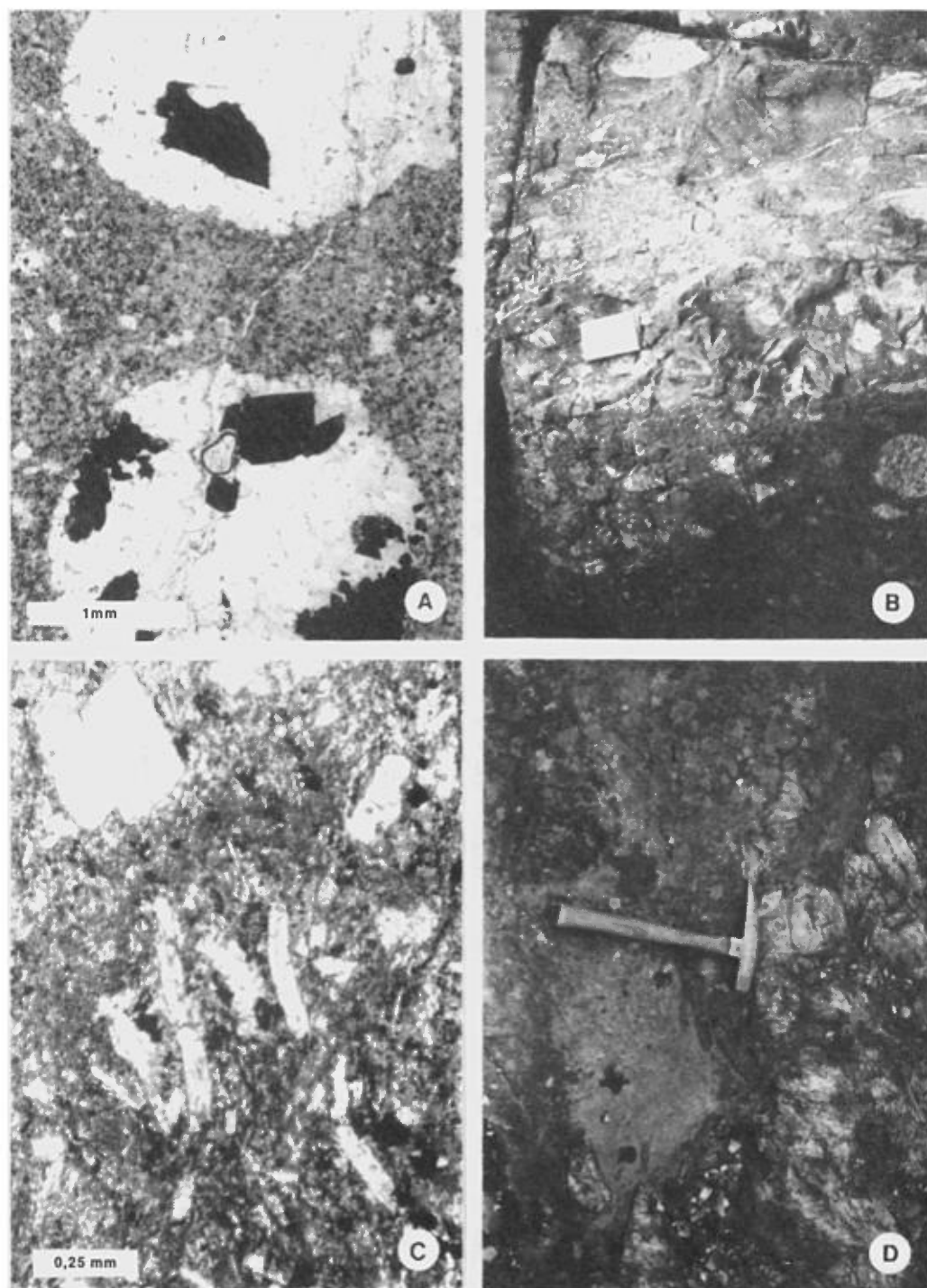


PHOTO 3 - Volcanites du secteur de la mine Aldermac

- A) Amygdules remplies de quartz et de pyrite polygranulaires dans de l'andésite; lumière polarisée.
- B) Brèche volcanique présentant plusieurs types de fragments felsiques et mafiques;
- C) Tuf mafique montrant des cristaux de feldspath tordus et cassés dans une matrice chloriteuse; lumière polarisée;
- D) Lobe de rhyolite (à gauche) en contact avec de la lave andésitique (à droite). Notez les fragments de rhyolite adjacents au lobe.

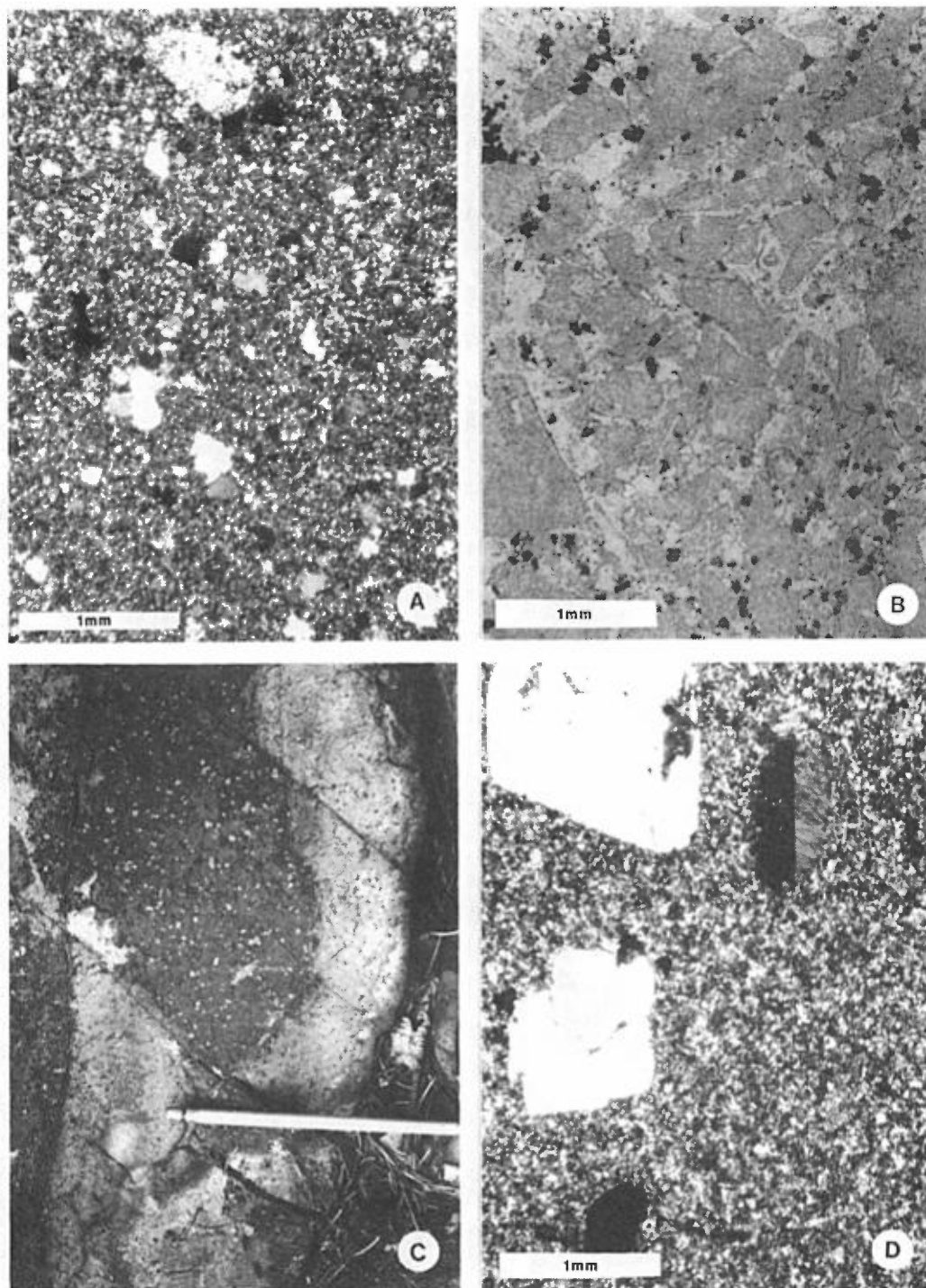


PHOTO 4 – Rhyolites et porphyres quartzofeldspathiques. Secteur de la mine Aldermac

A) Rhyolite massive montrant des phénocristaux de quartz et de feldspath dans une matrice cryptocristalline; lumière polarisée;

B) Texture perlitique et vitroclastique dans la rhyolite. Notez les sulfures (opaques) interstitiels aux fragments; lumière polarisée;

C) Filon-couche de porphyre quartzofeldspathique;

D) Phénocristaux de feldspath et de quartz dans une matrice cryptocristalline d'un porphyre quartzofeldspathique; lumière polarisée.

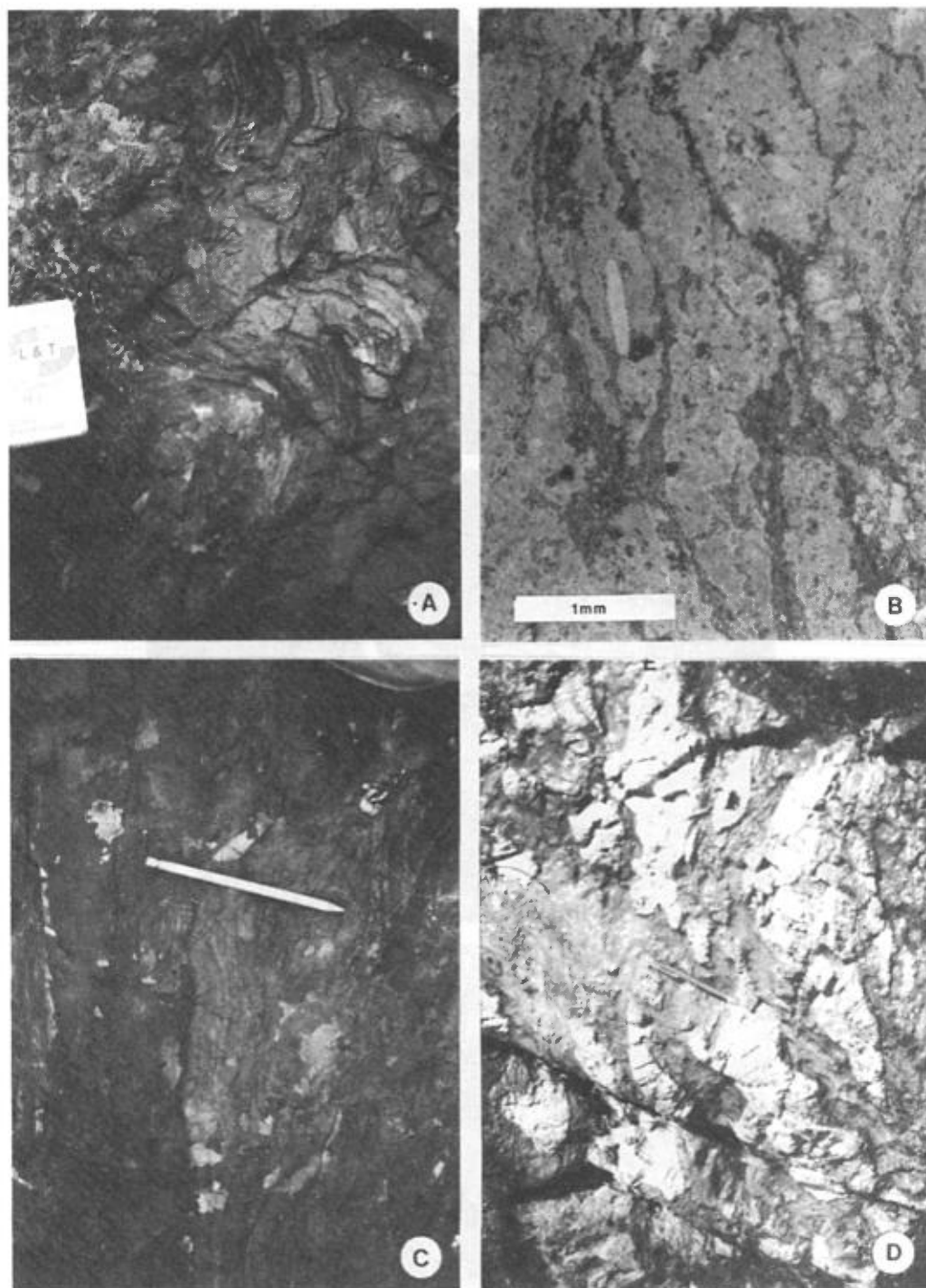


PHOTO 5 – Rhyolites et pyroclastites. Secteur de la mine Aldermac

- A) Litage de coulée déformé dans la rhyolite;
- B) Lamelles lenticulaires dans le litage de coulée de la rhyolite; lumière polarisée;
- C) Laminations dans un tuf siliceux (exhalite felsique);
- D) Roche hétérogène du **type 1** montrant des fragments irréguliers d'andésite silicifiée dans une matrice de lave andésitique.

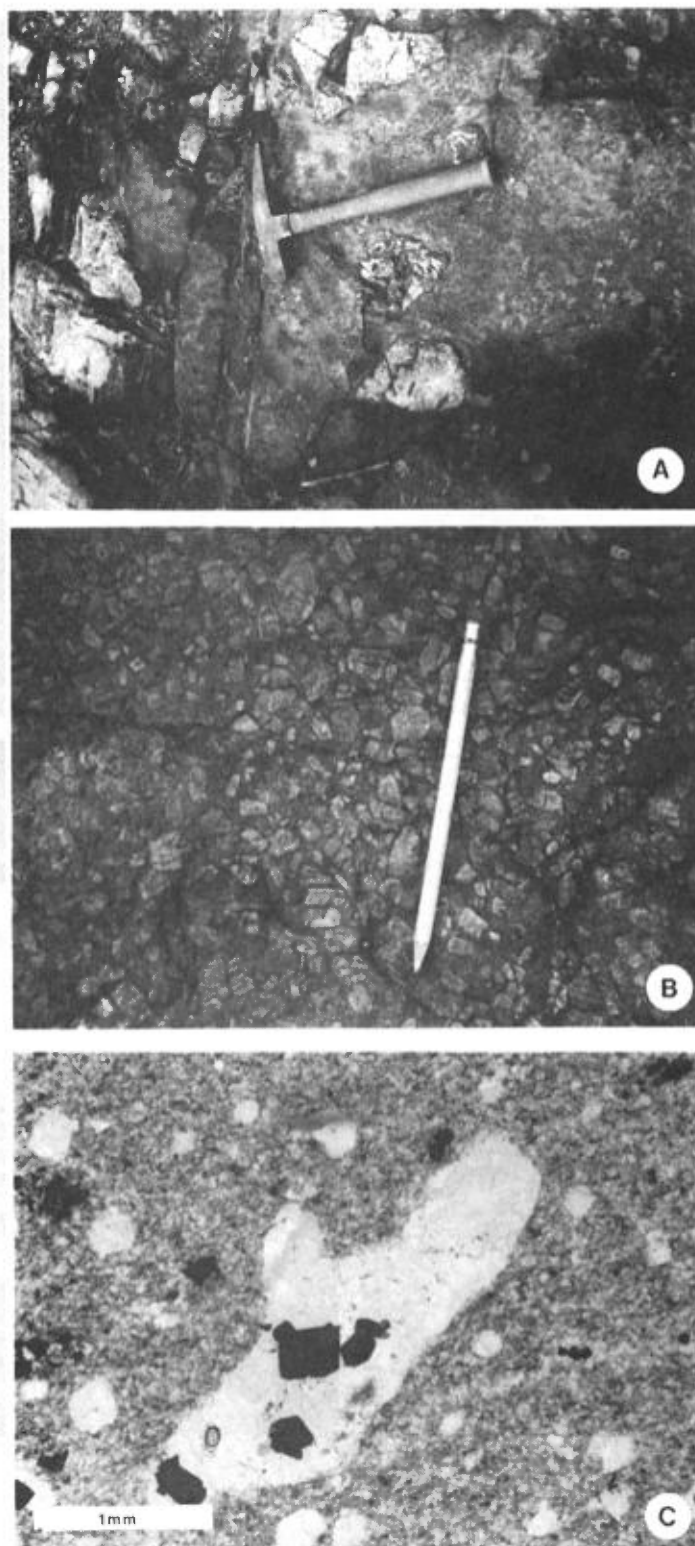


PHOTO 6 – Volcanites diverses. Secteur de la mine Aldermac

- A) Roche hétérogène du **type 2** montrant des fragments de rhyolite détachés du lobe principal;
- B) Porphyre de syénite;
- C) Phénocristaux de feldspath silicifié dans une matrice andésitique silicifiée; lumière polarisée.

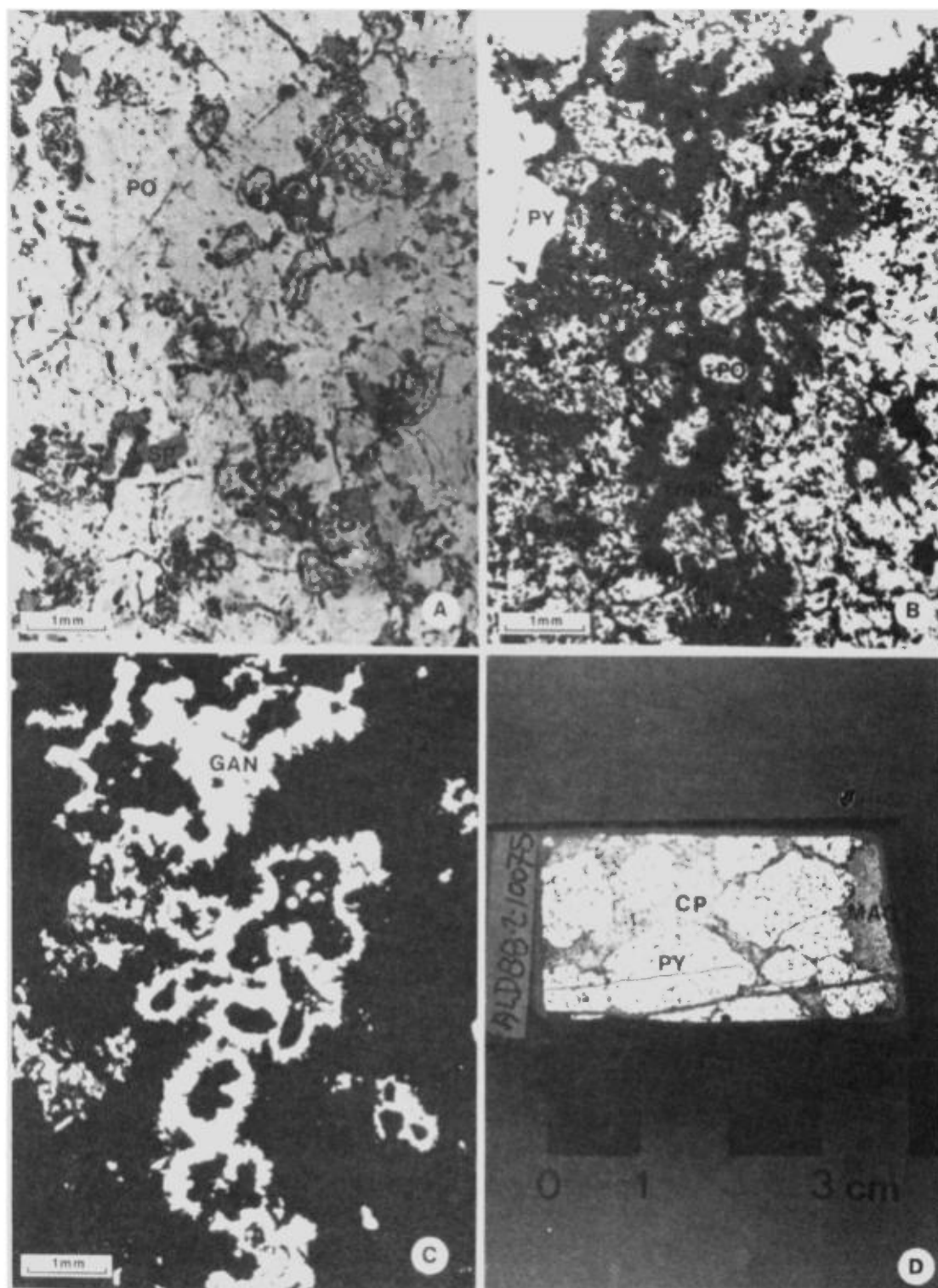


PHOTO 7 – Photomicrographies d'échantillons minéralisés

- A) Pyrrhotine (PO) massive et taches de sphalérite (SP). La gangue (en foncé) borde fréquemment les grains de pyrrhotine. Lumière plane réfléchie;
 B) Pyrrhotine massive (PO) et pyrite (PY) avec des amas de gangue (GAN) remplaçant la pyrrhotine. Lumière plane réfléchie;
 C) Même vue que pour (B) mais en nicols croisés, montrant une texture de remplacement des sulfures par la gangue (GAN) rappelant la forme d'un récif;
 D) Sulfures massifs montrant les gros porphyroblastes de pyrite (PY) dans une matrice de chalcopyrite (CP) et d'un peu de magnétite (MAG).

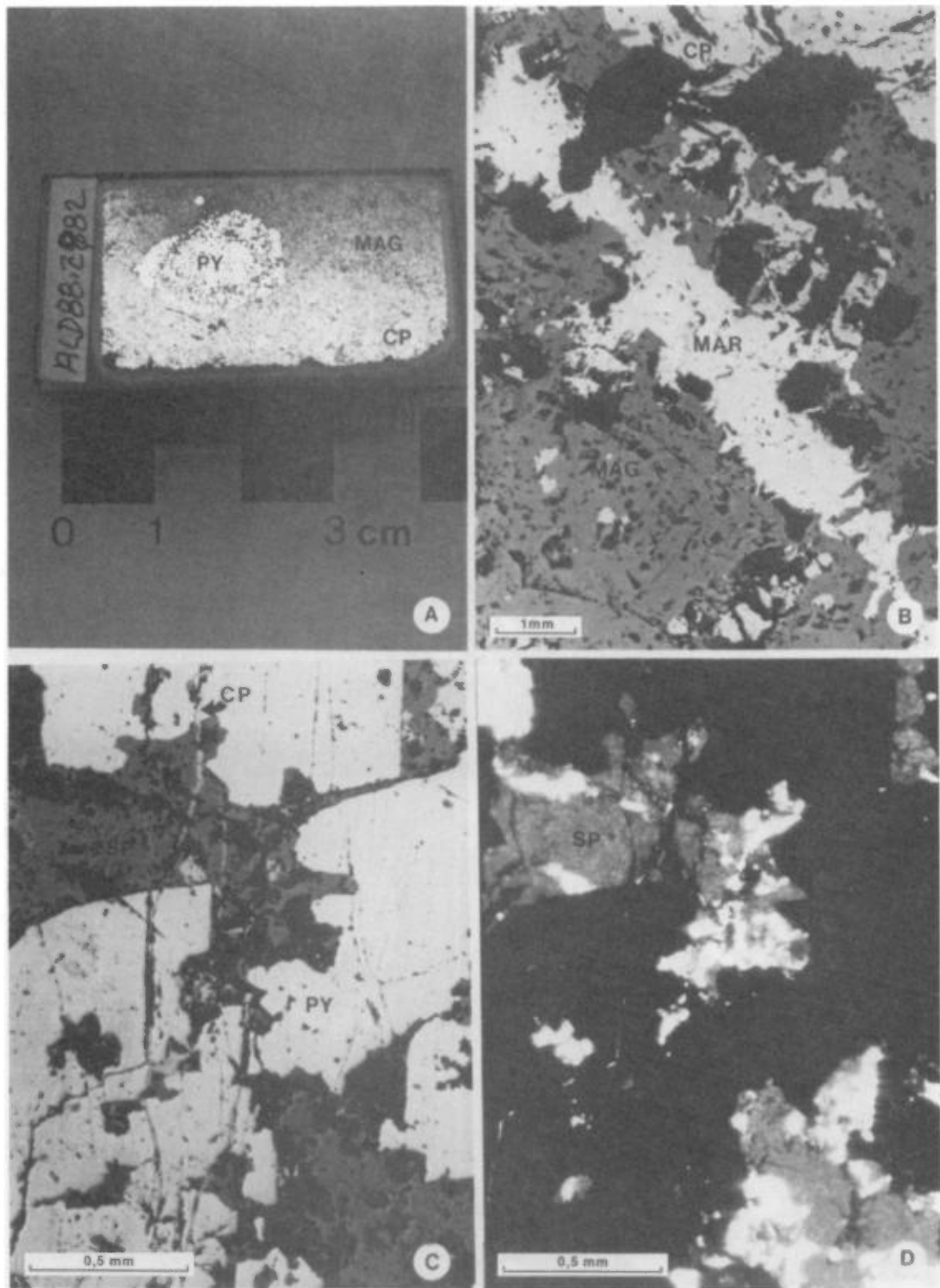


PHOTO 8 – Photomicrographies d'échantillons minéralisés

- A) Gros porphyroblastes de pyrite (PY) avec de la chalcoppyrite (CP) et de la magnétite (MAG). Les porphyroblastes montrent une texture de remplacement ayant la forme d'un récif et composée d'un mélange de gangue (surtout de l'épidote) et de sphalérite;
- B) Veinules de marcasite (MAR) dans une matrice de magnétite (MAG) et de chalcoppyrite (CP); lumière plane réfléchie;
- C) Gros porphyroblastes de pyrite (PY) remplacés par de la sphalérite (SP). Ces deux minéraux sont recoupés par des veinules de chalcoppyrite (CP). Lumière plane réfléchie;
- D) Même vue que pour (C) mais en nicols croisés, montrant la sphalérite (SP) et la gangue interstitielle aux sulfures (noir).

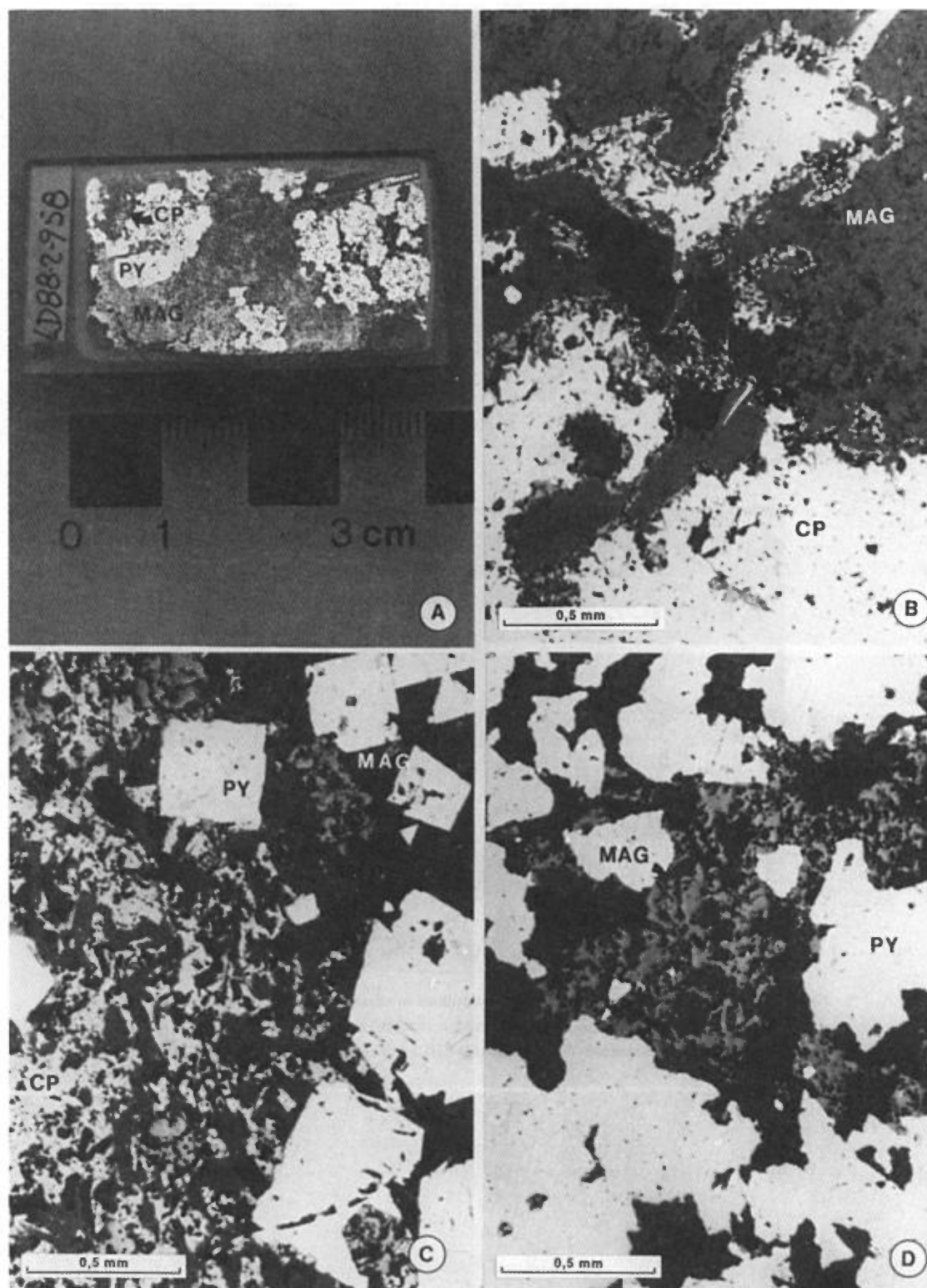


PHOTO 9 – Photomicrographies d'échantillons minéralisés (lumière plane réfléchie)

- A) Gros porphyroblastes de pyrite (PY) avec de la chalcopyrite (CP) et de la magnétite (MAG). La chalcopyrite remplace les bordures des porphyroblastes de pyrite;
- B) Filons de chalcopyrite (CP) dans une matrice chloritisée (foncée). La chalcopyrite est typiquement entourée d'une mince bordure de magnétite (MAG);
- C) Chalcopyrite massive (CP) montrant un remplacement important par des porphyroblastes automorphes de pyrite (PY), d'abondantes quantités de gangue (surtout de l'épidote) et un peu de magnétite (MAG);
- D) Amas de magnétite (MAG) associés à de la gangue (foncé) remplaçant la pyrite (PY).

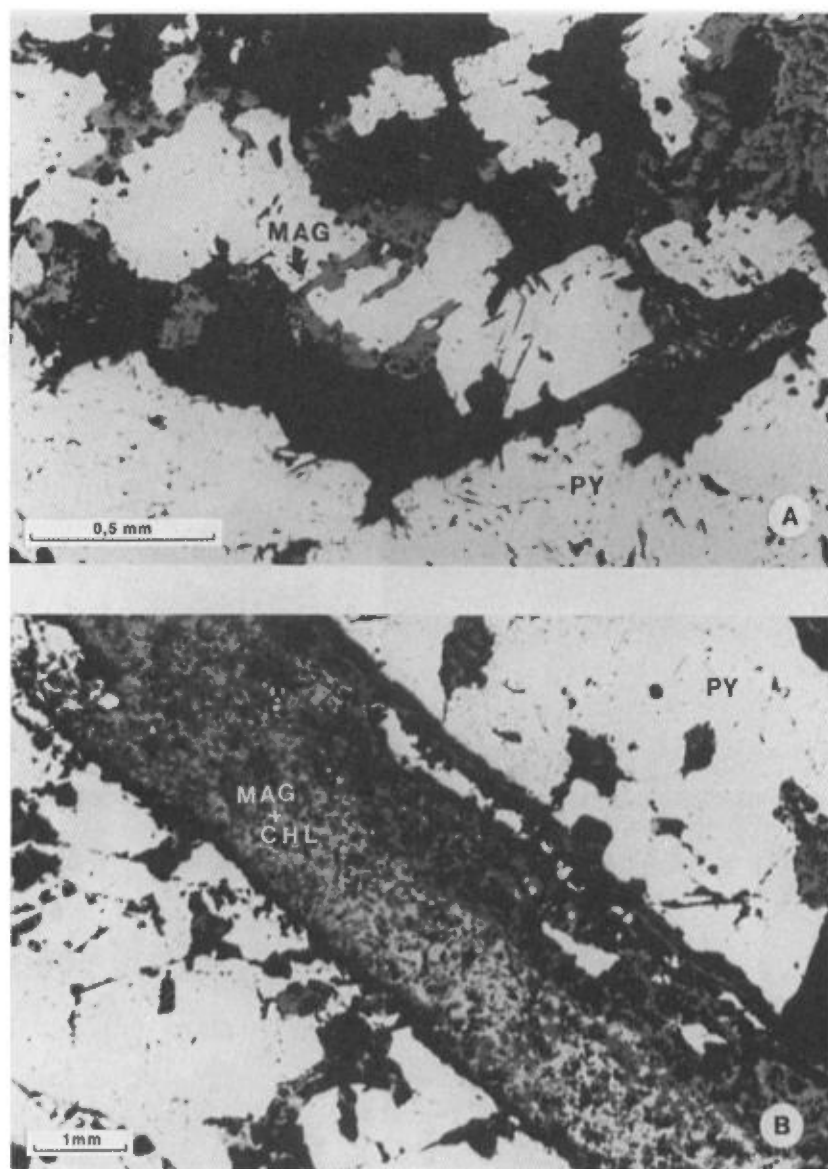


PHOTO 10 – Photomicrographies d'échantillons minéralisés (lumière plane réfléchie)

- A) Magnétite (MAG) associée à de la gangue (foncée) remplaçant la pyrite (PY);
B) Veinules de magnétite+chlorite (MAG+CHL) dans la pyrite (PY) massive.

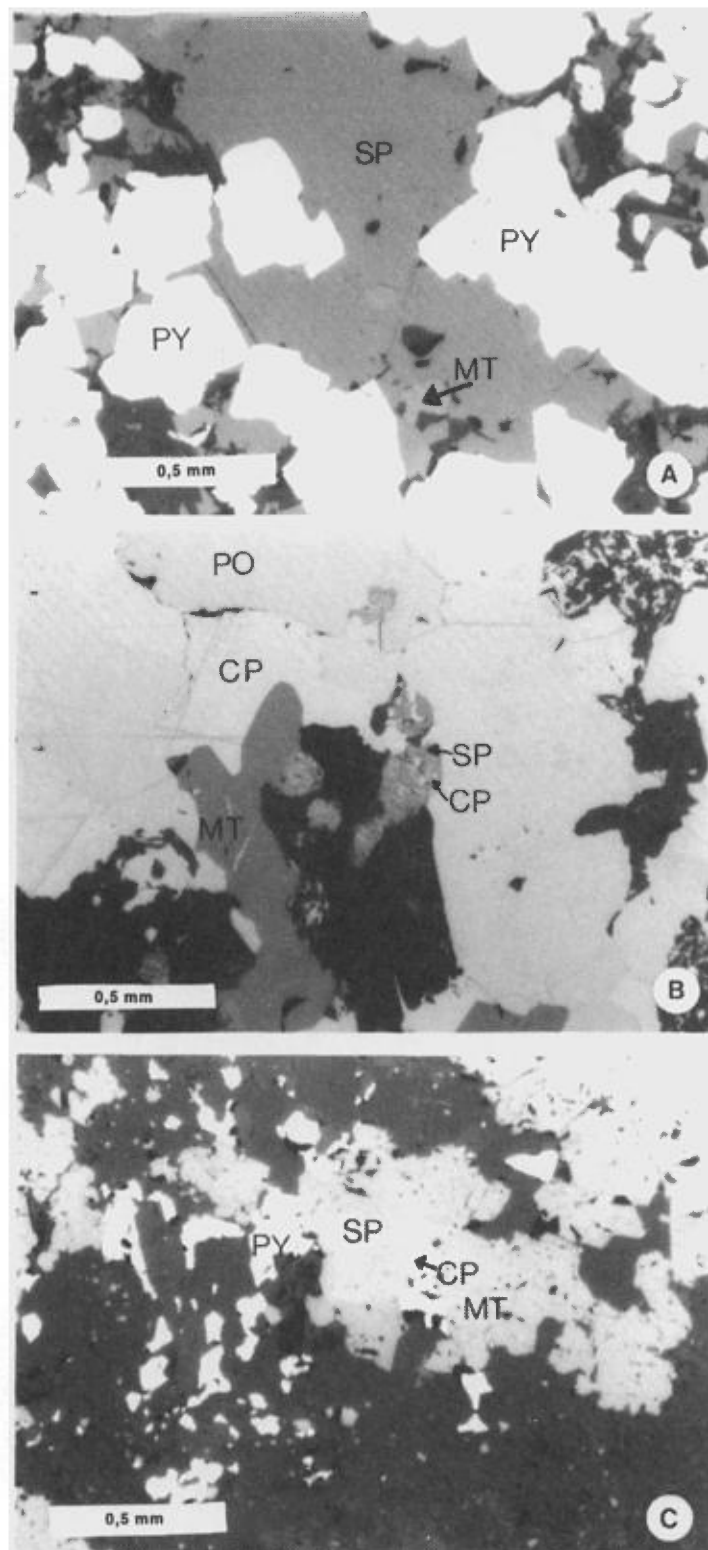


PHOTO 11 – Photomicrographies d'échantillons minéralisés (lumière plane réfléchie)

A) Sphalérite (SP) et magnétite (MT) interstitielles à la pyrite (PY);

B) Pyrrhotine (PO) et chalcopyrite (CP) avec la sphalérite (SP) et la magnétite (MT). Notez les exsolutions de chalcopyrite dans la sphalérite;

C) Magnétite (MT) semi-massive avec de la pyrite (PY) et de la chalcopyrite (CP) secondaires dans les roches volcaniques encaissantes.



• Cap-Saint-Ignace
• Sainte-Marie (Beauce)
Québec, Canada
1995



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Direction générale de l'exploration géologique et minérale