

RG 98-18

Géologie de la région des lacs Langelier et Threefold, 33F/03 et 33F/04

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 DE LA RÉGION DES LACS LANGELIER ET THREEFOLD

(SNRC 33F/03 et 33F/04)

Jean Goutier
Claude Dion
Isabelle Lafrance
Jean David
Martin Parent
Denis-Jaques Dion

RG 98-18

Accompagne les cartes
SI-33F03-C3G-99F et SI-33F04-C3G-99F



Formation de fer (97-JG-1612 : 33F/03)

Géologie de la région des lacs Langelier et Threefold (33F/03 et 33F/04)

Jean Goutier ¹
Claude Dion ¹
Isabelle Lafrance ²
Jean David ³
Martin Parent ³
Denis-Jacques Dion ¹

RG 98-18

(Accompagne les cartes SI-33F03-C3G-99F et SI-33F04-C3G-99F)

RÉSUMÉ

Les travaux de cartographie de cette région représentent l'extension vers le sud des feuillets levés en 1996 (33F/05 et 33F/06). La région est caractérisée par un ensemble archéen de gneiss, de roches sédimentaires clastiques, de basaltes et d'intrusions tonalitiques et granitiques. La plus vieille unité est composée de gneiss tonalitique et de tonalites déformées (2788 +4/-3 et 2794 ±2 Ma). Ce gneiss est surmonté en discordance par une arénite quartzitique (Formation d'Apple) qui contient des lentilles de conglomérat uranifère plus à l'est et une arénite moins mature au sommet de la séquence. La Formation d'Apple se termine par l'apparition d'une formation de fer, de wacke à biotite et de basalte (Groupe de Yasinski; 2732 +8/-6 Ma). Les volcanites sont dominées par les basaltes tholéiitiques. Elles forment des bandes étroites décamétriques et d'extension kilométrique. Une unité composée d'arénite feldspathique, de wacke à biotite et de conglomérats polygéniques (Formation de Shabudowan) représente la partie supérieure de la séquence de la région. Toute cette séquence est injectée par des intrusions de tonalite et de granite, parfois pegmatitiques, syn- à post-tectoniques (2618 +18/-13 Ma). Plusieurs bandes volcano-sédimentaires sont tronquées par ces intrusions.

La région a subi au moins six phases de déformation. La première et la deuxième phase sont associées à des zones de mylonite qui imbriquent la séquence volcano-sédimentaire et les gneiss vers le sud et le sud-est. La troisième phase reprend ces mylonites d'une façon coaxiale et crée des plis décimétriques à kilométriques. La quatrième phase (locale) forme des structures ondulantes perpendiculaires à D3. La cinquième phase est associée à une linéation d'étirement affectant à la fois les roches volcano-sédimentaires et les Intrusions de Duncan. La dernière correspond à des cisaillements E-W. Le métamorphisme varie du faciès supérieur des schistes verts, au centre, à celui des amphibolites vers le SE. L'ensemble de la région est recoupé par des dykes de gabbro protérozoïques N-S à NW-SE appartenant à l'essai des Dykes du lac Esprit.

Les principales minéralisations sont des systèmes aurifères associés à des formations de fer, des minéralisations de sulfures disséminés (Cu-Zn-Pb-Ag-Au-As) dans une arénite à fuchsite et des minéralisations filoniennes de cuivre et d'or.

1. Géologie Québec (MRN)

2. URSTM

3. Géotop-UQAM

DOCUMENT PUBLIÉ PAR «GÉOLOGIE QUÉBEC»

Direction

Jean-Louis Caty

Supervision des inventaires géologiques

Alain Simard

Lecture critique

P. Doucet, F. Fallara et J. Moorhead

Édition et mise en pages

C. Dubé

Dessin assisté par ordinateur

M. Melançon, J. Goutier et C. Grenier

Supervision technique

A. Beaulé

Document accepté pour publication le 98/11/04

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	4
Localisation et accès	4
Objectifs du projet	4
Méthode de travail	4
Méthode analytique pour la datation U-Pb	5
Travaux antérieurs	5
Remerciements	5
CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL	6
GÉOPHYSIQUE	6
STRATIGRAPHIE	11
Archéen	11
Complexe de Langelier (Algl)	11
Formation d'Apple (Aap)	14
Groupe de Yasinski (Aya)	20
Formation de Shabudowan (Asw)	26
Intrusions de Duncan (Adcn)	26
Pluton d'Amisach Wat (Aawt)	27
Intrusions ultramafiques (I4, I4B)	27
Gabbro (I3A)	27
Pluton de Tipitipisu (Atps)	27
Syénite du lac Bruce (nouvelle unité : Abrc)	27
Granite du lac Taylor (nouvelle unité : Atay)	28
Granite du Vieux-Comptoir (nouvelle unité : Avcr)	28
Protérozoïque	29
Dykes du lac Esprit (Pesp)	29
Quaternaire	29
MÉTAMORPHISME	29
GÉOLOGIE STRUCTURALE	30
Aperçu de la déformation	30
Éléments structuraux observés	30
Analyse structurale	32
Interprétation et modèle structural	32
GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE	36
Formation de fer au faciès des oxydes de type Algoma (type II)	36
Formation de fer au faciès des sulfures de type Algoma (type III)	36
Sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV)	36
Minéralisations aurifères stratiformes (types VI et VII)	38
Minéralisation filonienne polymétallique tardive (type XIII)	38
Minéralisation d'or liée à des zones de cisaillement longitudinales (type XIV)	39
Minéralisation liée aux pegmatites (type XV)	39
Secteur du lac Mistacheesic (anciennement lac Discovery)	39
Métallotectes	41
CONCLUSION	41
RÉFÉRENCES	41
ANNEXE : TABLEAUX 1 À 5	44

INTRODUCTION

Localisation et accès

La région d'étude, d'une superficie de 1850 km², est située dans les environs du lac Yasinski, à 100 km au sud du village de Radisson dans le territoire de la Baie-James (figure 1). Elle correspond aux feuillets SNRC 33F/03 (Lac Langelier) et 33F/04 (Lac Threefold). Les limites sont les longitudes 77° 00' et 78° 00' et les latitudes nord 53° 00' et 53° 15' (NAD 1983).

On y accède par la route de la Baie-James à partir de Matagami (route 109) ou par la route du Nord à partir de Chibougamau (figure 1). La route de la Baie-James est asphaltée et traverse le centre de la région étudiée. Une route secondaire E-W reliant Wemindji à la route principale donne un accès à la demie ouest de la région.

Objectifs du projet

En 1994, le ministère des Ressources naturelles démarrait un programme de cartographie, d'études géoscientifiques et d'exploration minière dans la région de la Baie-James dans le but de mettre en valeur le potentiel minéral d'un vaste territoire (Chartrand *et al.*, 1995). La région du lac Yasinski a été ciblée pour la réalisation de levés géologiques à l'échelle de 1:50 000 en raison de l'abondance de roches volcaniques et sédimentaires qu'on y retrouve. La première année (1996), les feuillets 33F/05 et 33F/06 ont été couverts (voir la figure 2 plus loin). L'année suivante (1997), ce sont les feuillets 33F/03, 33F/04, 33F/11 et 33F/12 qui ont fait l'objet de levés géologiques. Toutes ces cartes sont dans le SIGÉOM (Goutier *et al.*, 1998a, 1998b, 1998c, 1998d, 1998e, 1998f). Les rapports géologiques associés sont celui-ci (33F/03 et 33F/04) et ceux de la région du lac Kowskatehkakmow (33F/06; Goutier *et al.*, 1998g), de la région de la passe Chimusumini et du lac Vion (33F/11 et 33F/12; Goutier *et al.*, 1999) et de la région du lac Esprit (33F/05; Goutier *et al.*, 1998h).

Méthode de travail

Au printemps de 1996, la première phase du projet a été de compiler l'ensemble des travaux d'exploration et de cartographie géologique touchant la région. De plus, les lames minces du projet de La Grande Rivière (Sharma, 1977) ont été décrites à nouveau.

La région des feuillets 33F/03 et 33F/04 a été cartographiée par des cheminements espacés de 200 à 500 m dans les bandes de volcanites et de roches sédimentaires. Les secteurs des lacs Shpogan (33F/03), Miakadow (33F/04) et Mistacheesic (33F/04) ont fait l'objet d'un levé détaillé en raison de leur importance géologique. Les aires d'intrusions et de gneiss ont fait l'objet d'un levé beaucoup plus espacé avec la technique de saute-mouton en hélicoptère avec des arrêts entre un et deux kilomètres.

Les équipes de terrain ont été déplacées en hélicoptère, alors que les affleurements en bordure des routes de la Baie-James et de Wemindji ont été cartographiés en camion. La localisation des affleurements a été reportée sur des photos aériennes datant des années 1965-1966, les seules offrant une couverture complète et systématique de la région. Cette localisation a été saisie à l'aide d'une tablette numérisante et d'un ordinateur portable. Une coloration des feldspaths potassiques a permis d'établir une meilleure identification des variétés d'intrusions felsiques et intermédiaires. Les cartes préliminaires ont été réalisées à l'automne 1997, tandis que les cartes finales et ce rapport ont été produits en 1998.

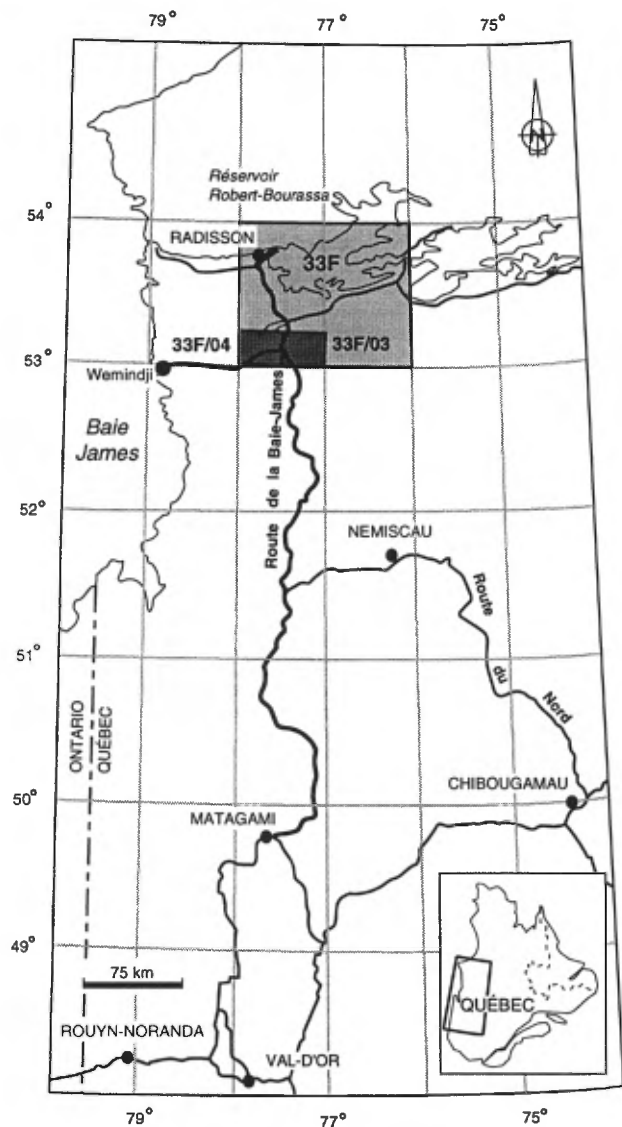


FIGURE 1 - Localisation de la région étudiée.

Méthode analytique pour la datation U-Pb

Les travaux de datation ont été réalisés par J. David et M. Parent au laboratoire isotopique de l'Université du Québec à Montréal (Géotop) sous la responsabilité administrative et la coordination de C. Gariépy.

La méthode analytique utilisée pour la technique de datation U-Pb par dilution isotopique et spectrométrie de masse à ionisation thermique a été décrite en détail par Machado *et al.* (1991). La totalité des analyses de zircon et de titanite a été effectuée sur des cristaux ayant subi une abrasion d'intensité variable selon la technique décrite par Krogh (1982). L'incertitude à deux écarts types sur les rapports isotopiques est le résultat d'un calcul de propagation des erreurs tenant compte de l'erreur analytique pour chacun des rapports mesurés, de l'incertitude sur la discrimination de masse, du niveau des blancs de préparation chimique, de la reproductibilité des étalons de Pb et d'U et finalement de la composition du plomb initial incorporé dans les minéraux. Les calculs de « droite discordia » ou de mélange ont été faits en utilisant la méthode de régression linéaire proposée par Davis (1982) et en prenant en considération les erreurs corrélées des rapports de $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$, de $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$, de même que celle qui est associée au rapport de $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$. Les incertitudes sur les âges déterminés dans ce travail sont toutes présentées sur un intervalle de confiance de 95 %. Finalement, nous avons utilisé dans ce rapport l'expression « probabilité de coïncidence » pour traduire la notion de *probability of fit* définie par Davis (1982), laquelle traduit sur une échelle de 0 à 100 % la probabilité que les résultats analytiques soient effectivement alignés sur une même « droite discordia », compte tenu des erreurs associées à chacun des points d'analyse.

Travaux antérieurs

Les premiers travaux de cartographie géologique systématique, à l'échelle de 1:506 880, ont été réalisés dans les années 1940 et 1950 par la Commission géologique du Canada (Shaw, 1942; Eade *et al.*, 1957; Eade, 1966).

Le secteur du lac Yasinski fut l'objet d'une première prospection systématique à la fin des années 1950 par Main Exploration (Baldwin, 1959). Les levés géophysiques suivis de prospection, de tranchées, d'échantillonnage et de forages ont permis de trouver les principaux indices de cuivre, d'or, d'argent, de chrome et de fer de la région. Il s'agit des indices du lac Discovery (lac Mistacheesic), du lac Ultra, du lac Beaver (lac Menarik) et du lac Pat (lac Missisakhegin).

Dans les années 1960 et 1970, le ministère de l'Énergie et des Ressources entreprit la cartographie de grands secteurs (1:63 360) avant le remplissage des réservoirs de la Baie-James (Mills, 1965, 1967, 1973 et 1974; Sharma, 1977). Entre les années 1972 et 1976, la Canadian Nickel Company a effectué une série de travaux (levé radiométrique

et magnétique, cartographie et forages) dans le but d'établir le potentiel en uranium des conglomérats d'Apple dans le secteur du lac Sakami et de son extension vers le lac Shpogan (Steward *et al.*, 1973; Atkins, 1973; Atkins *et al.*, 1974a; Atkins *et al.*, 1974b; Gallop et Manson, 1976). Durant cette même période, de nombreux travaux de prospection pour l'uranium ont été réalisés pour le compte du groupe minier SES (Fouques et Schumacher, 1979). Le secteur du lac Mistacheesic (33F/04) a été retravaillé dans les années 1970 et 1980 par la compagnie Les Mines J.A.G. qui a effectué des levés géophysiques, de l'échantillonnage et des forages (Blais et Frédéric, 1978; Frédéric, 1979; Frédéric, 1980; Frédéric, 1981; Tremblay, 1982; Tremblay et Frédéric, 1985).

Dans les années 1980 et 1990, des études détaillées sur la géochimie des volcanites et des intrusions ainsi qu'une étude sur la stratigraphie des arénites quartzitiques ont été réalisées plus à l'est et au nord (Rivard et Francis, 1984; Rivard, 1985; Skulski *et al.*, 1984 et 1988; Skulski, 1985; Paquette et Gauthier, 1997; Paquette, 1998).

L'ensemble des bandes volcano-sédimentaires du lac Yasinski a de nouveau été prospecté pour l'or par Noranda (Chainey *et al.*, 1990 et 1991; Cloutier et Verschelden, 1990). Quelques indices aurifères ont été découverts dans la bordure est de la bande volcano-sédimentaire du lac Yasinski. Les derniers travaux de synthèse métallogénique pour l'ensemble du feuillet 33F ont été réalisés dans le cadre du programme Moyen-Nord du ministère des Ressources naturelles du Québec (Gauthier, 1996; Gauthier *et al.*, 1997).

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes pour leur aide efficace et leur enthousiasme au cours des travaux de terrain : en 1996, Pierre Doucet, Cheyenne Loon et Lynda Paquette (géologues); Yan Bourassa, Christine Beausoleil, Karine Brousseau, Dave Cliche, John Iserhoff et Nadine Roy (assistants); en 1997, Christine Beausoleil, Sonya Chalifour et Michel Houlé (géologues); Marie-Josée Claveau, Lavinie Cloutier, Jacques Desfossés, Éric Gilbert, Isabelle Lafrance, Marie-Josée Mailhot et Nadine Roy (assistants). Nous voudrions aussi remercier Yves Brisson pour une merveilleuse cuisine, les pilotes d'hélicoptère du Service aérien du Gouvernement et d'Hélicoptères Viking pour leur compétence ainsi que Réal Vaillant pour son aide logistique au cours des deux étés.

Les auteurs tiennent aussi à remercier MM. Gilles Bouchard et Réjean Pineault de Mines et Exploration Noranda inc. pour l'accès aux données aéromagnétiques détaillées du lac Yasinski et pour l'autorisation de les présenter. Ces données nous ont été très utiles grâce au traitement et la mise en plan réalisés par Anaïgue Robert, Ève Giguère et Denis-Jacques Dion du ministère des Ressources naturelles du Québec.

Ce rapport a été réalisé grâce au soutien de Christine Beausoleil, de Sonya Chalifour et de Mario Melançon pour l'intégration des données dans le SIGÉOM et la réalisation des figures. Nous voudrions aussi remercier Pierre Doucet, Francine Fallara et James Moorhead pour la lecture critique du rapport et pour leurs commentaires pertinents.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La géologie de la grande région du lac Yasinski (les six feuillets) comprend deux grands ensembles archéens et des dykes protérozoïques (figure 2). Les ensembles archéens sont la sous-province plutonique de Bienville au nord et la sous-province volcanique et plutonique de La Grande au sud. Le degré de métamorphisme augmente, à partir du lac Yasinski, vers le nord et vers le SE, passant du faciès des schistes verts à celui des amphibolites.

La *sous-province de Bienville*, essentiellement plutonique, comprend des gneiss granitiques à multiples enclaves d'amphibolites et des plutons granodioritiques (Card et Ciesielski, 1986). Dans la région étudiée, cette sous-province se compose principalement d'une grande intrusion de monzonite porphyrique (2712 +/-3 Ma; Mortensen et Ciesielski, 1987) et d'une quantité moindre de granite et de tonalite. Le contact entre les deux sous-provinces est une zone de failles.

La *sous-province de La Grande* est un ensemble volcano-plutonique (Card et Ciesielski, 1986). Dans la région, elle comprend une grande variété de roches et se compose d'un gneiss tonalitique ancien (10 %), d'une séquence volcano-sédimentaire (20 %) et de multiples intrusions de tonalite, de granite, d'ultramafites, de gabbro et de lamprophyres (70 %). La séquence volcano-sédimentaire montre l'évolution d'une marge continentale ou d'un rift à un environnement marin plus profond. Les roches sédimentaires supérieures témoignent d'une convergence tectonique, d'un soulèvement de roches intrusives et de leur érosion.

Le gneiss tonalitique ancien présente une déformation et un métamorphisme antérieurs à la formation de la séquence volcano-sédimentaire. Les premières phases de déformation affectant les roches supracrustales sont associées à des zones de mylonites NE-SW, à pendage NW, et à des imbrications avec le gneiss. La troisième phase, probablement coaxiale, reprend les mylonites et les déforme en plis localement kilométriques. Une phase de plissement en dômes et bassins, à l'échelle des sous-provinces, est responsable de leur soulèvement et de l'exposition des zones très métamorphisées (faciès des granulites dans la sous-province d'Opinaca). Le grand cisaillement dextre séparant en partie les sous-provinces de Bienville et de La

Grande est associé à une phase plus récente, s'étendant de la région de Radisson à celle de Matagami.

Les roches archéennes de la région sont recoupées par trois réseaux de dykes protérozoïques de gabbro : 1) N-S, 2) NE et 3) N à NW, âgés entre 2,0 Ga et 2,5 Ga (Ernst *et al.*, 1998).

Les principales minéralisations de la grande région du lac Yasinski sont des formations de fer de type Algoma, des minéralisations magmatiques de chrome et de platinoïdes, des conglomérats uranifères et des minéralisations aurifères et cuprifères, filoniennes ou disséminées.

GÉOPHYSIQUE

La carte du champ magnétique total résiduel (figure 3) a été produite à partir des données du ministère des Ressources naturelles du Québec et de Ressources naturelles Canada (Dion et Dumont, 1994). Il s'agit d'un levé aéroporté effectué entre 1969 et 1972 dont l'altitude de vol était de 300 m, les lignes espacées de 800 m et duquel une maille a été générée aux cellules de 200 m de côté. Un levé à plus haute résolution (le polygone sur la figure 3) couvre le centre de la région des six feuillets. Ce levé, gracieusement fourni par Mines et Exploration Noranda, comprenait le champ magnétique total, quatre fréquences électromagnétiques (EMH) ainsi que le TBF (très basse fréquence). Ce type de levé a été effectué dans le but de compléter la géologie locale et de fournir des cibles de forages (Chainey *et al.*, 1990).

Les données magnétiques ont subi des traitements afin d'en extraire toute l'information pertinente. De ces données, les cartes de gradient magnétique vertical calculé, d'analyse de signal, de susceptibilité magnétique apparent et de déconvolutions d'Euler ont servi à l'interprétation géologique.

Les figures 2 et 3 sont à la même échelle, soit au 1:500 000. Plusieurs grands ensembles géologiques se démarquent. Ainsi, le pluton monzonitique de Radisson (sous-province de Bienville) et sa bordure faillée sont bien apparents dans le haut de la figure 3. Les plus fortes anomalies magnétiques sont associées aux bandes de formation de fer à magnétite même si celles-ci ne peuvent être représentées sur la figure 2 (lac Duncan, NW; lac Yasinski, centre et SW; lac Shpogan, SE). Ensuite, les intrusions ultramafiques et mafiques présentent de fortes anomalies (lac Menarik, centre; baie Chapus, plus au nord). Les autres intrusions se démarquent de façon variable. Les dykes protérozoïques sont étroits et souvent inférieurs à 200 m d'épaisseur. Ils apparaissent bien sur le levé détaillé et peuvent être suivis sous les dépôts quaternaires du lac Yasinski, alors qu'ils n'apparaissent que rarement sur le levé régional.

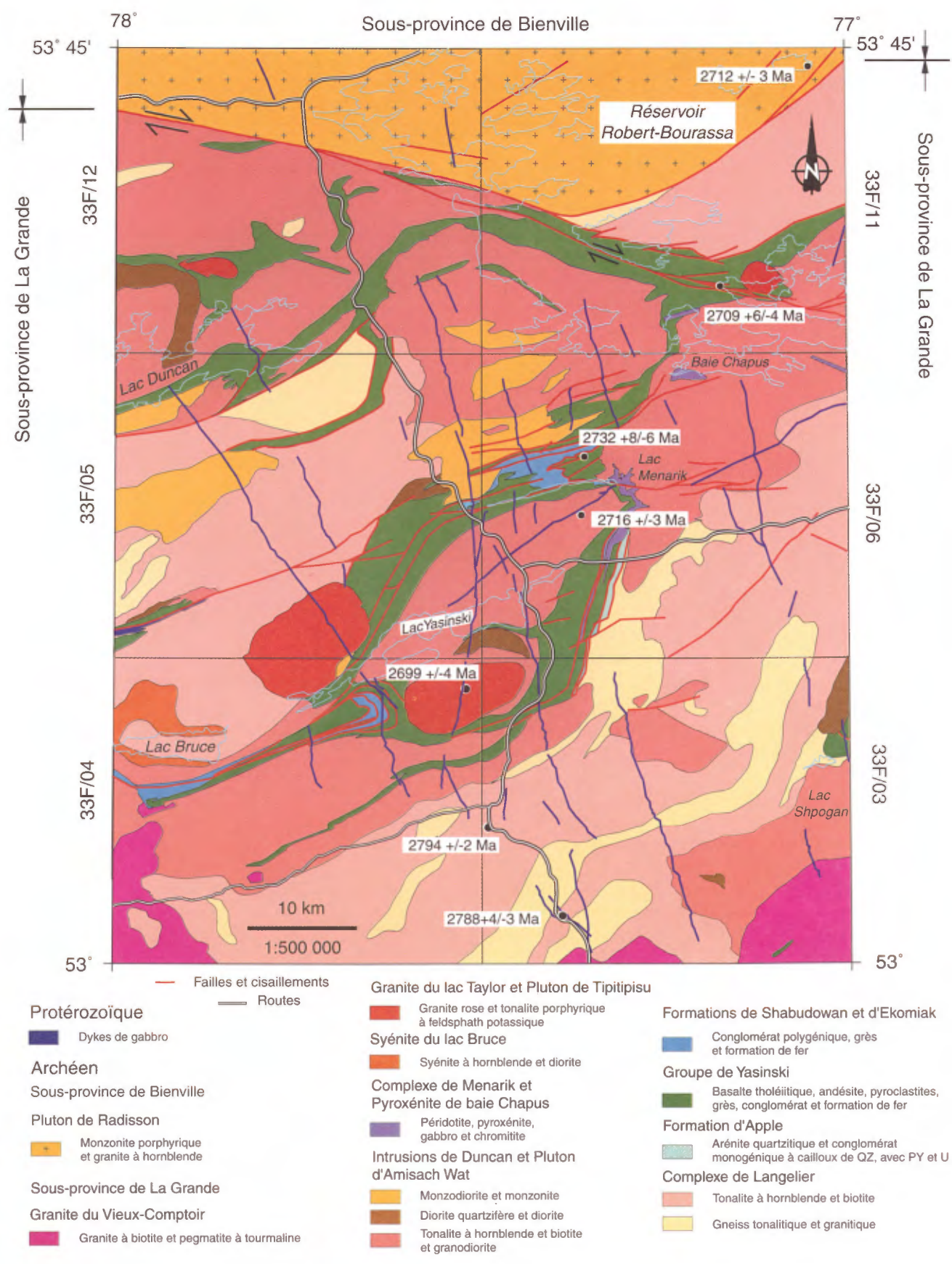


FIGURE 2 - Géologie régionale de la région du lac Yasinski (33F/03, 33F/04, 33F/05, 33F/06, 33F/11 et 33F/12).

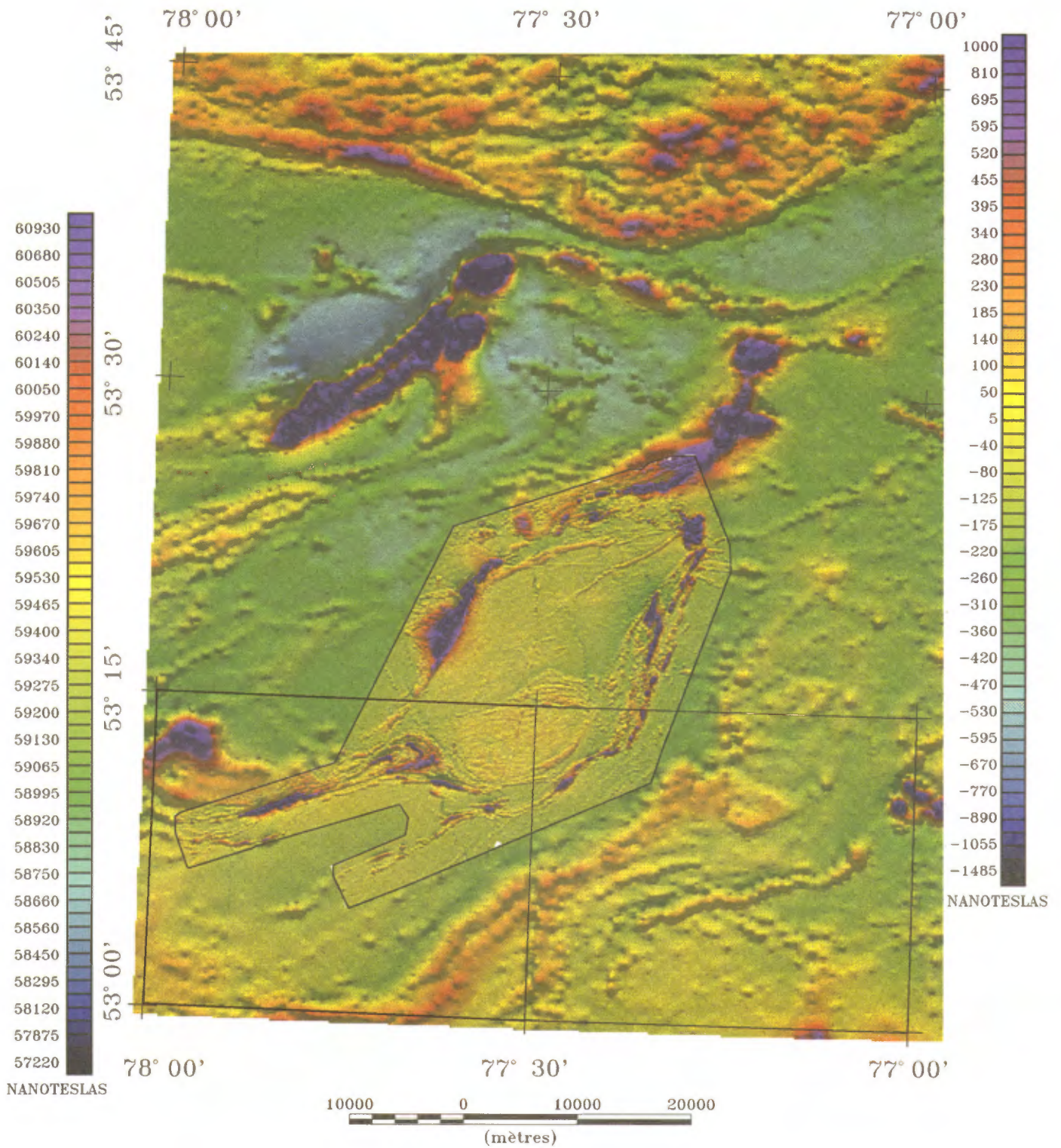


FIGURE 3 - Le champ magnétique total résiduel de la région du lac Yasinski. Le rectangle représente les limites des feuillets de 33F/03 et 33F/04 et le polygone délimite le levé détaillé de Mines et Exploration Noranda. L'échelle de droite est associée au levé régional, tandis que celle de gauche est associée au levé détaillé.



STRATIGRAPHIE

La stratigraphie de la région du lac Yasinski a été redéfinie à la suite de la cartographie des six feuillets 1:50 000 (figure 2). Elle peut être divisée en quatre grands événements archéens (figures 2 et 4). Le *premier événement* et le plus ancien correspond à la mise en place du Complexe gneissique et plutonique, nommé « Complexe de Langelier », dont les datations indiquent un âge d'au moins 2811 \pm 2 Ma pour le gneiss tonalitique (Mortensen et Ciesielski, 1987) et de 2788 \pm 3 Ma et 2794 \pm 2 Ma pour la tonalite déformée (dans ce rapport). Le *deuxième événement* coïncide avec la mise en place de la séquence volcano-sédimentaire dont la base, la Formation d'Apple, se situe avant la mise en place des volcanites du Groupe de Yasinski (2732 \pm 8/-6 Ma; Goutier *et al.*, 1998g). Le *troisième événement* correspond à la mise en place, entre 2716 \pm 3 Ma et 2699 \pm 4 Ma (Goutier *et al.*, 1998g et ce rapport) des intrusions de Duncan, du Pluton d'Amisach Wat, des intrusions ultramafiques de Menarik et de baie Chapus, du Pluton de Tipitipisu et du Granite du lac Taylor. Le *quatrième événement* majeur reflète la mise en place d'un granite à biotite (Granite du Vieux-Comptoir) daté à 2618 \pm 18/-13 Ma (dans ce rapport) et de pegmatites à tourmaline.

La séquence volcano-sédimentaire débute par la Formation d'Apple (figure 4). Celle-ci est constituée d'arénite quartzitique et de conglomérat monogénique à cailloux de quartz, avec de la pyrite et des minéraux uranifères. Ces roches sédimentaires représentent un ancien environnement de plate-forme en marge d'un craton ou un environnement fluvial en bordure d'un rift (Roscoe et Donaldson, 1988; Roscoe et Minter, 1993). Elles sont surmontées par une formation de fer et un wacke à biotite qui marque la base du Groupe de Yasinski. Ce groupe est composé essentiellement de basalte tholéiitique, d'andésite et d'un peu de pyroclastites dacitiques et de rares rhyolites. Des bandes de formation de fer, de wackes et de conglomérat polygénique sont interstratifiées avec les volcanites. La géochimie révèle que les basaltes et les andésites basaltiques sont des tholéiites ferrières, tandis que les andésites et les roches felsiques ont une affinité transitionnelle à calco-alcaline (Goutier *et al.*, 1998h). Ces roches se sont formées dans un environnement marin et relativement profond compte tenu des textures massives et coussinées abondantes, des rares vésicules et du faible volume de pyroclastites. Selon les secteurs, le Groupe de Yasinski est recouvert en concordance par une séquence d'arénite feldspathique et de conglomérat monogénique à polygénique (Formation de Shabudowan).

La majorité des intrusions de la région des feuillets 33F/03 et 33F/04 sont représentées par des tonalites, des diorites et une monzodiorite appartenant aux Intrusions de Duncan et au Pluton d'Amisach Wat. De plus, plusieurs intrusions métriques à kilométriques de composition mafique

ou ultramafique se sont mises en place après les intrusions tonalitiques. Des granites et des pegmatites forment les plus jeunes intrusions archéennes de la région (Granite du Vieux-Comptoir).

Les roches protérozoïques comprennent une série de dykes de gabbro, non déformés et non métamorphisés. Les travaux préliminaires de paléomagnétisme (Ernst *et al.*, 1998) indiquent que les dykes de la région des feuillets 33F/03 et 33F/04 appartiennent au nouvel essaim, les Dykes du lac Esprit, daté à 2,07 Ga (Goutier *et al.*, 1998h).

Archéen

COMPLEXE DE LANGELIER (Algl)

Des gneiss, des migmatites, des diorites et des tonalites déformées ont été regroupés dans un nouvel ensemble désigné par le nom de *Complexe de Langelier* en raison de l'abondance de ces roches dans le feuillet 33F/03 du lac Langelier. La coupe de référence que nous proposons suit la route de la Baie-James dans le feuillet 33F/03 (figure 5). En deux endroits, des tonalites ont été échantillonnées pour des datations isotopiques U-Pb (figure 2).

Dans la région des lacs Langelier et Threefold, le Complexe occupe près de la moitié de la surface cartographiée (figures 6 et 7). Il comprend trois unités : un gneiss tonalitique avec un gneiss granitique et des migmatites (Algl1); une diorite à hornblende à enclaves d'amphibolites (Algl2) et une tonalite à hornblende et biotite, foliée à gneissique (Algl3). Les datations isotopiques dans la région confirment les relations de terrain indiquant que le gneiss tonalitique est plus ancien que la tonalite.

Le *gneiss tonalitique* (Algl1) affleure en plusieurs endroits dans la région, mais principalement dans le feuillet 33F/03 (figures 6 et 7). Le gneiss est composé de bandes d'épaisseur millimétrique à centimétrique, grises à blanches et de composition tonalitique, en alternance avec des bandes mafiques riches en hornblende et en biotite produites probablement d'une ségrégation minérale (figure 8). Localement, certaines bandes peuvent être de composition granodioritique. Les grains varient de fin à moyen. Les bandes mafiques sont souvent en relief négatif. Elles sont moins abondantes que les bandes felsiques. Ces deux types de bandes définissent la foliation principale du gneiss. Sur les affleurements, les bandes mafiques peuvent atteindre plusieurs mètres d'épaisseur et dans certains cas, ce sont carrément des bandes de diorite à grains fins et granoblastiques qui alternent avec les gneiss. Le *gneiss granitique* se distingue du gneiss tonalitique par une couleur rosée, une quantité moindre de minéraux mafiques et la présence de feldspath potassique (déterminée par coloration). Les *migmatites* se trouvent dans le coin NW du feuillet 33F/03. Elles sont intimement liées au gneiss tonalitique en bordure des roches supracrustales.

La *diorite à hornblende* (Algl2) ne forme qu'une seule bande cartographiable à l'échelle du 1:50 000 dans la

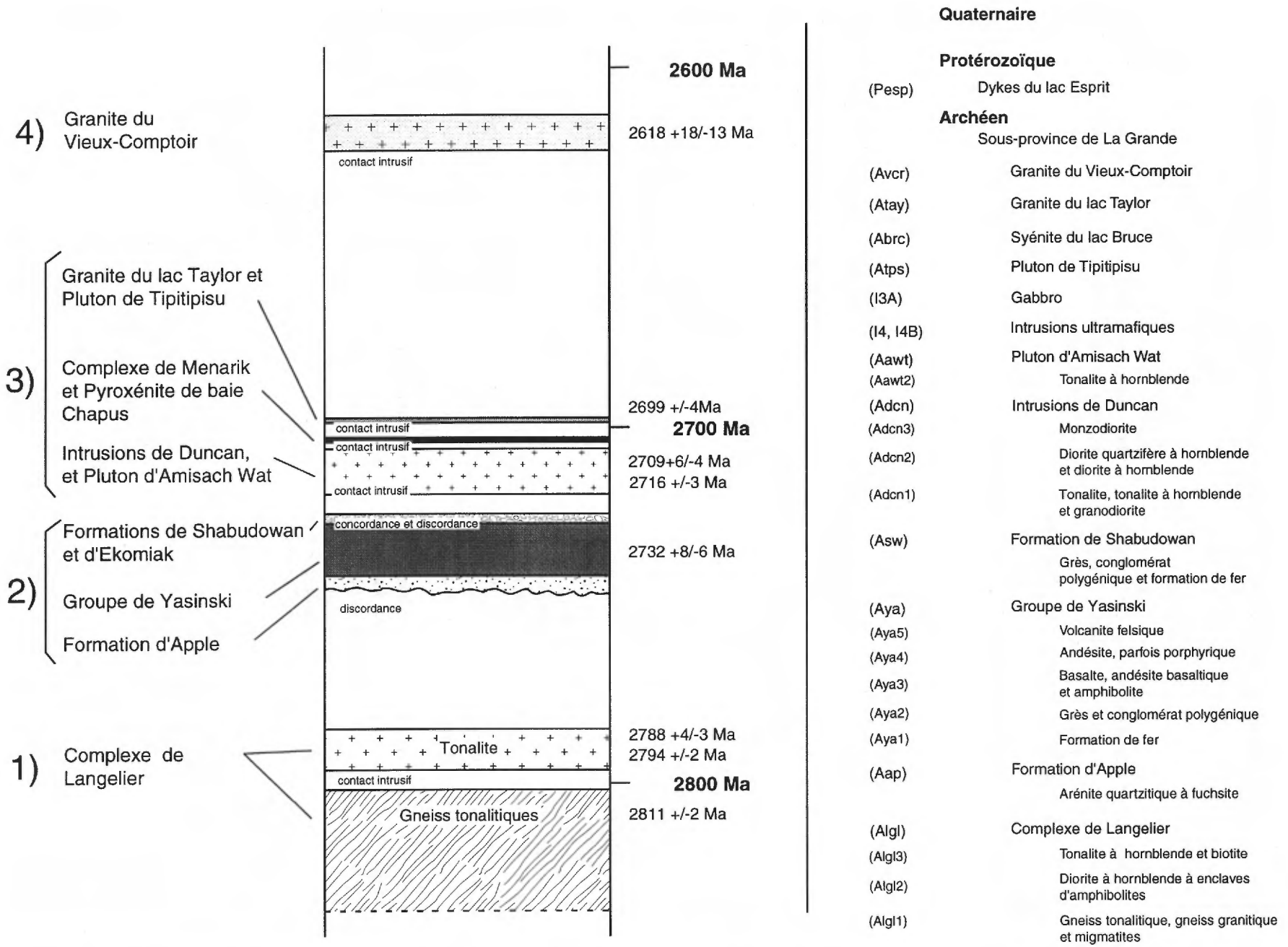
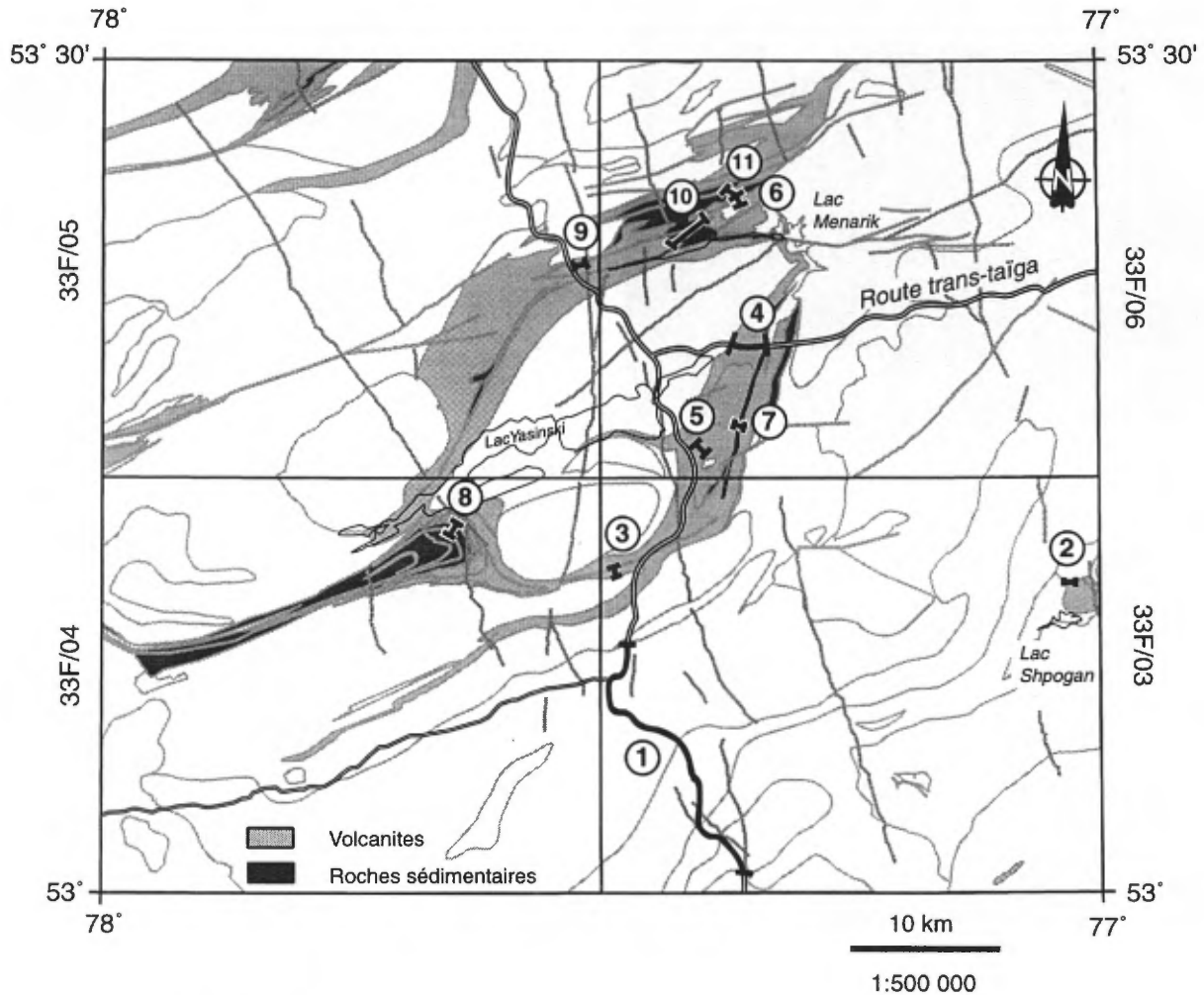


FIGURE 4 - Colonne stratigraphique de la séquence de la sous-province de La Grande dans la région du lac Yasinski. La figure de gauche illustre les quatre grands événements archéens de la région. La liste de droite présente en ordre stratigraphique les unités de la région des feuillets de 33F/03 et 33F/04.



Coupes de référence

- ⑪ Formation d'Ekomiak : discordance, conglomérat polygénique et lentilles de wacke lithique (aff. 96-JG-1406 et 96-JG-1391 à 96-JG-1399)
- ⑩ Formation d'Ekomiak : wacke lithique, mudrocks, formation de fer et conglomérat polygénique (aff. 96-JG-1053, 96-JG-1054, 96-JG-1058, 96-JG-1059, 96-JG-1066 et 96-JG-1067)
- ⑨ Formation d'Ekomiak : wacke lithique, formation de fer et conglomérat polygénique (aff. 96-JG-1185 à 96-JG-1188 et 96-JG-1191)
- ⑧ Formation de Shabudowan : conglomérat polygénique blanc, conglomérat polygénique gris, wacke lithique à biotite, grès feldspathique et formation de fer (aff. 97-JG-1921 à 97-JG-1929)
- ⑦ Formation de Shabudowan : grès feldspathique et conglomérat polygénique blanc (aff. 96-LP-3170)
- ⑥ Groupe de Yasinski : basalte, andésite, formation de fer, dacite et tufs dacitiques (aff. 96-JG-1061 à 96-JG-1065)
- ⑤ Groupe de Yasinski : andésite porphyrique et pyroclastites intermédiaires (aff. 96-CB-606 à 96-CB-608)
- ④ Groupe de Yasinski : basalte, andésite basaltique, grès et formation de fer (aff. 96-PD-2078 à 96-PD-2091)
- ③ Groupe de Yasinski (base du Groupe) sur la Formation d'Apple : wacke à biotite, mudrocks graphiteux et amphibolite (aff. 96-JG-1165)
- ② Formation d'Apple : discordance entre le Complexe de Langelier et une arénite quartzitique (aff. 97-JG-1592)
- ① Complexe de Langelier : gneiss tonalitique, gneiss granitique et tonalite à hornblende (aff. 96-JG-300, 97-MH-7078 et 97-MH-7061)

FIGURE 5 - Localisation des coupes de référence du Complexe de Langelier, de la Formation d'Apple, du Groupe de Yasinski, de la Formation de Shabudowan et de la Formation d'Ekomiak dans les feuillets 33F/03, 33F/04, 33F/05 et 33F/06.



FIGURE 8 - Gneiss et migmatites du Complexe de Langelier (97-CB-6050 : 33F/04).

partie SE du feuillet 33F/04. Elle est gris foncé et à grains moyens. Elle contient en plus de nombreuses enclaves d'amphibolites grenues d'un vert brillant dont l'origine n'a pas été déterminée.

La tonalite à hornblende et biotite (Alg13), foliée à gneissique, représente une unité importante de la région (figures 6 et 7). Elle occupe le centre du feuillet 33F/03, la demie sud du feuillet 33F/04 et la partie nord du feuillet 33F/04. La tonalite, à grains fins à moyens, est blanche à grise avec parfois une teinte rosée. Elle contient peu de feldspath potassique, généralement moins de 5 %. La hornblende, la biotite et l'épidote sont présentes dans une proportion totale qui varie de 5 à 30 %. Par endroits, la chlorite est observée en remplacement de la biotite. Du sphène et de la magnétite disséminés sont aussi observés. Le rubanement est marqué par des concentrations de biotite dans des bandes millimétriques qui alternent avec des bandes plus feldspathiques.

Datation isotopique U-Pb de deux tonalites du Langelier

Une tonalite à grains fins (aff. 97-MH-7078) a été échantillonnée en 1995 par J. David (Géotop-UQAM) en bordure de la route de la Baie-James près du km 517 (figures 2 et 6; 2794 +/-2 Ma). Elle est intimement associée à une tonalite à hornblende et biotite et compte pour environ 25 à 30 % de la surface de l'affleurement. L'abondance et la nature de la tonalite sur le terrain suggéraient que cette roche devait être la lithologie la plus jeune de l'affleurement.

Les zircons de cet échantillon sont incolores et contiennent des inclusions opaques. Ce sont des cristaux automorphes à sections prismatique simple, carrés ou rectangulaires et à terminaisons pyramidales courtes à multifacettes. Les analyses (tableau 1 en annexe : #1 à #3) ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ pratiquement identiques à 2794 Ma et se

distribuent sur une même droite dont l'intercepte supérieur représente l'âge de cristallisation à 2794 +/-2 Ma (figure 9).

Une tonalite à hornblende, à grains moyens et bien déformée, a été échantillonnée en 1995 par J. David (Géotop-UQAM) sur un affleurement (96-JG-300) en bordure de la route de la Baie-James au km 505 (figures 2 et 6; 2788 +/-3 Ma).

Cette tonalite se caractérise par la présence de deux populations morphologiques de zircons de très bonne qualité. La première population est constituée de cristaux prismatiques allongés parfois tabulaires et de teinte brunâtre. La deuxième population est constituée de cristaux incolores, de forme bipyramidale avec multifacettes et sans section prismatique. Les zircons sont en tous points différents de ceux présents dans la tonalite à grains fins. Ceci aurait pu indiquer une différence d'âge et une information intéressante quant au stade précoce de développement du socle. Quatre analyses, chacune effectuée sur un seul cristal sélectionné parmi les deux populations, ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ entre 2765 Ma et 2784 Ma. Trois de ces analyses (tableau 1 : #4 à #6) définissent une discordia dont l'intercepte supérieur donne un âge de 2788 +/-3 Ma et un intercepte inférieur à 1,1 Ga (figure 9). Les résultats de l'analyse #7 ont livré un âge de $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2778 Ma, un âge cohérent dans la systématique U-Pb de l'échantillon, mais qui montre une histoire de perte en plomb différente en se situant à droite de la discordia (figure 9).

Finalement, l'analyse d'une fraction de titanite (tableau 1 : #8) a livré un âge de 2760 +/-2 Ma qui pourrait être interprété comme représentant un épisode de métamorphisme ayant affecté les lithologies du socle avant la mise en place des séquences volcano-sédimentaires.

FORMATION D'APPLE (Aap)

Une séquence d'arénite quartzitique et de conglomérat monogénique à cailloux de quartz, avec pyrite et uranium affleure au lac Sakami (33F/02), au lac Shpogan (33F/03), au lac Mistacheesic (33F/04) et au lac Shabudowan (33F/06). Elle a été découverte en 1972 par la Canadian Nickel Company (Steward *et al.*, 1973). Cette séquence, unique dans la Province du Supérieur au Québec, a été appelée «Formation d'Apple» (Gauthier, 1996) en raison de la couleur verdâtre des arénites à l'indice Apple (33F/02). Une coupe type et une série de coupes de référence ont été définies dans ce même secteur par Paquette (1998). Le conglomérat de cette unité est un paléoplacer uranifère archéen (Paquette, 1998) dont les teneurs varient de 0,03 % U_3O_8 à 0,2 % U_3O_8 (GM 29760 et GM 31873). Atkins *et al.* (1974a) comparent ces métasédiments à ceux d'Elliot Lake alors que Pretorius (1981) est le premier à reconnaître une similitude entre cette séquence et celle de Witwatersrand en Afrique du Sud.

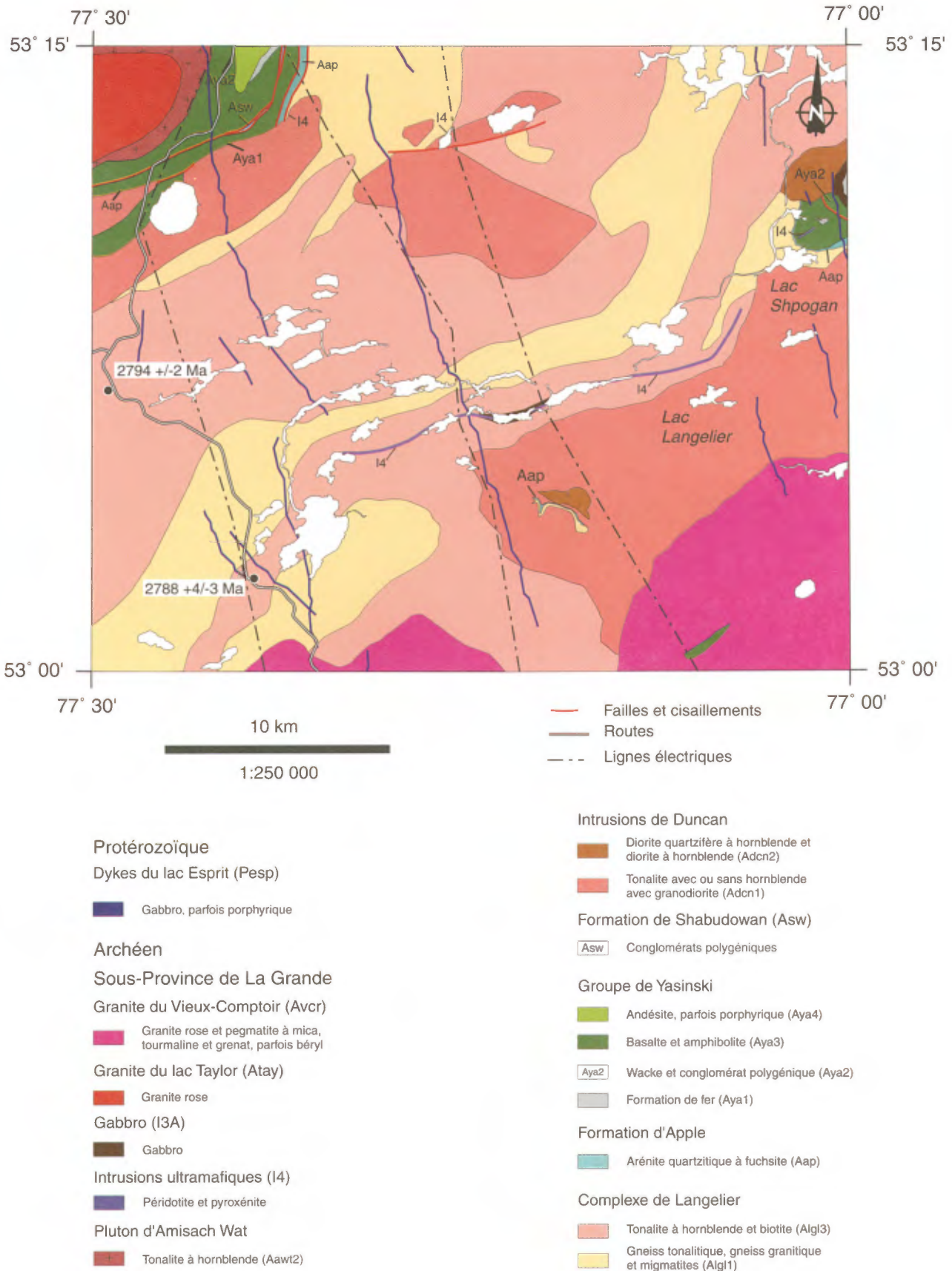


FIGURE 6 - Géologie du feuillet 33F/03.



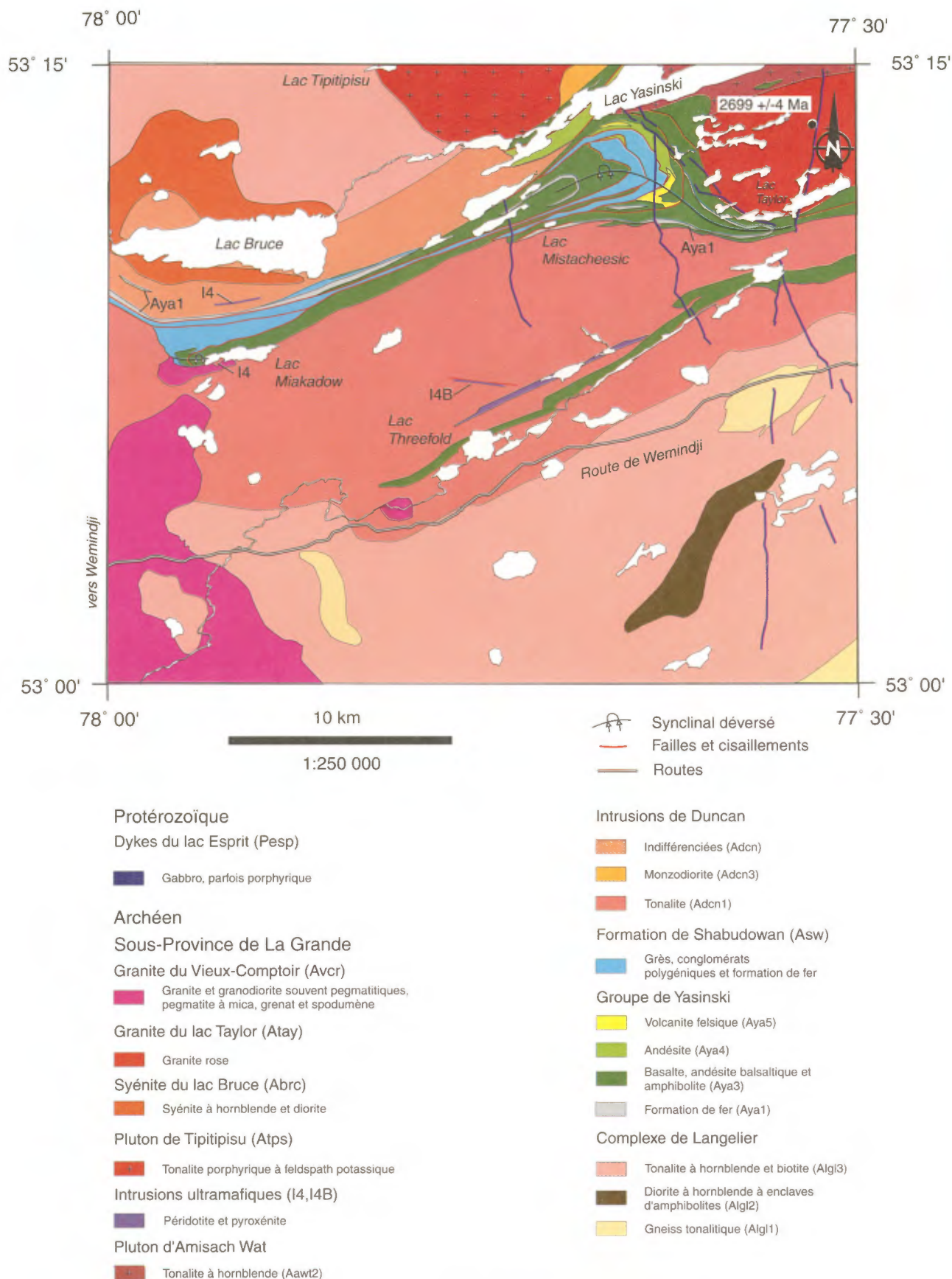


FIGURE 7 - Géologie du feuillet 33F/04.

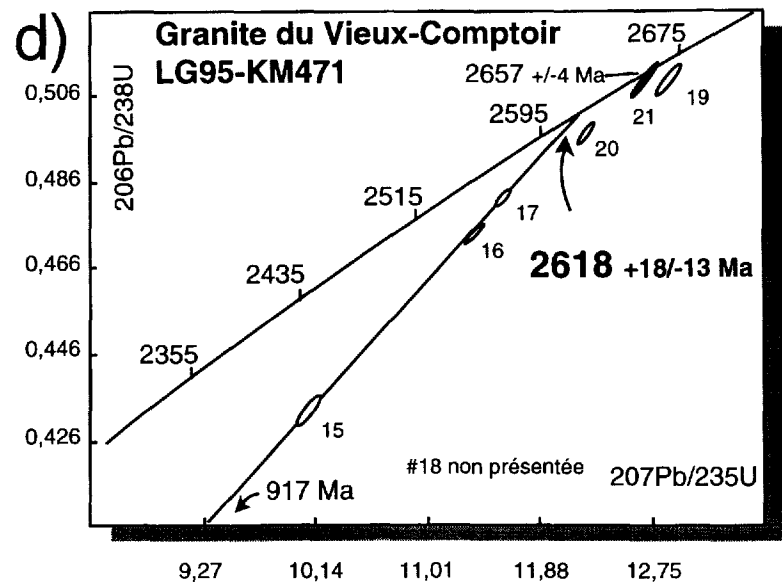
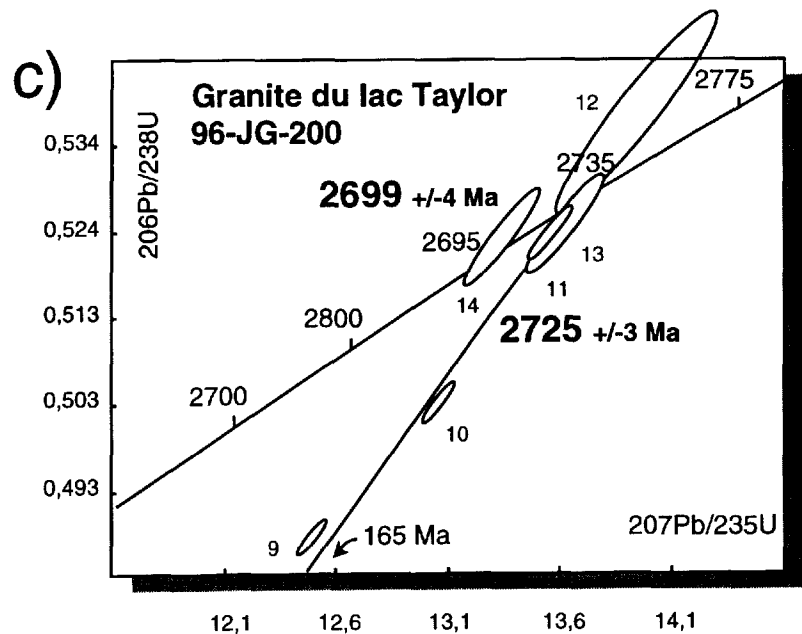
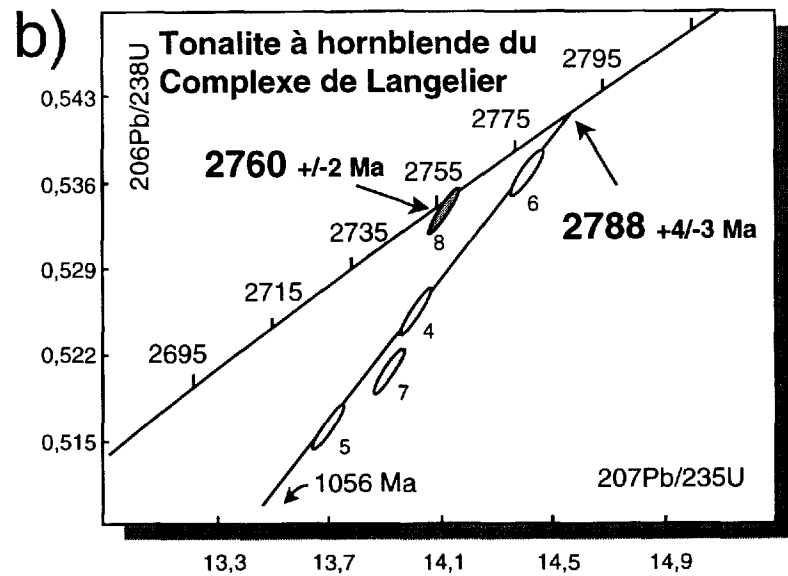
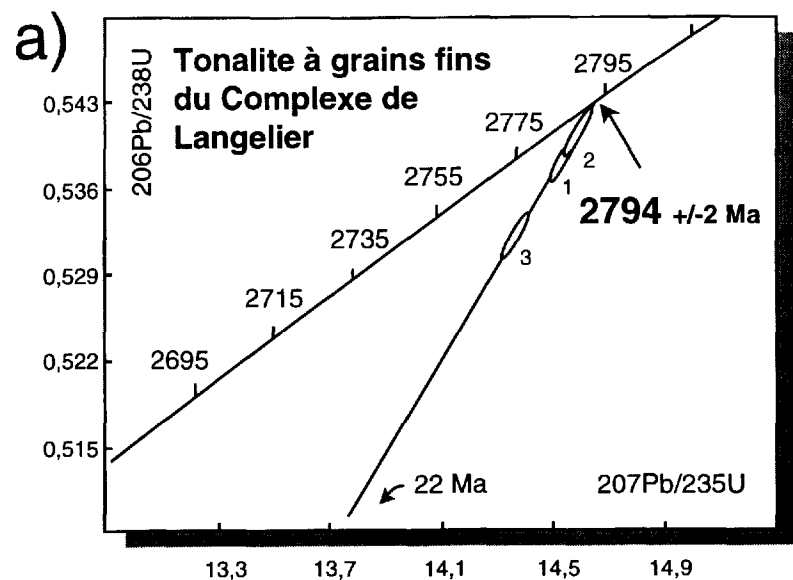


FIGURE 9 - Diagrammes concordia illustrant les résultats analytiques de zircons (ellipses claires), de titanite (ellipse grise) et de monazite (ellipse noire) des échantillons de : a) et b) tonalites du Complexe de Langelier (33F/03), c) Granite du lac Taylor (33F/04) et d) Granite du Vieux-Comptoir (33C/14). Voir aussi le tableau 1.

Dans la région du lac Langelier (33F/03), l'arénite quartzitique affleure dans le coin NE de la carte (prolongement de la bande de 33F/02), dans le coin NW (prolongement de la bande de 33F/06) et en enclaves dans le quart SE de la carte (figure 6). Dans la région du lac Threefold (33F/04), l'arénite se retrouve en bandes décamétriques transposées le long des volcanites entre les lacs Mistacheesic et Taylor (figure 7). Le conglomérat monogénique n'a été observé qu'à un seul endroit, dans le secteur du lac Shpogan (aff. 97-CB-6118 et la zone 4 de Steward *et al.*, 1973; 33F/03).

L'arénite quartzitique de la Formation d'Apple forme une séquence de 25 m à 400 m. La section la plus épaisse a été déterminée à partir des forages de CANICO (GM 31873) dans le secteur de l'indice Apple (33F/02). Elle repose en discordance d'érosion sur les roches du Complexe de Langelier en deux endroits (33F/03) : dans le secteur du lac Shpogan (aff. 97-JG-1592, coupe #2; figure 5 et aff. 98-JG-2045) et au SW du lac Langelier (aff. 97-JG-1783 et 97-JG-1802). La Formation d'Apple est recouverte en concordance par un wacke à biotite et un basalte appartenant au Groupe de Yasinski (coupe #3; figure 5). Ceci place donc la Formation d'Apple entre le Complexe de Langelier et le Groupe de Yasinski (figure 4).

L'arénite quartzitique se reconnaît facilement par sa couleur blanche à jaunâtre et par une patine glacée unique. À plusieurs endroits, l'arénite prend une teinte vert émeraude reliée à la présence de fuchsite disséminée. Les grains sont fins à moyens et très grossiers en quelques endroits. Elle se compose presque exclusivement de quartz avec quelques pour cent de phyllosilicates et de minéraux lourds. Elle est en bancs massifs et métriques ou en lits centimétriques (figure 10). Les laminations sédimentaires sont généralement oblitérées par une recristallisation des grains de quartz. Des laminations entrecroisées et des granoclassements normaux sont observés par endroits.

Le conglomérat monogénique à cailloux de quartz, avec pyrite et uranium, forme des bancs décimétriques à métriques, ne dépassant pas deux mètres d'épaisseur. Il se compose de cailloux de quartz polycristallin se supportant entre eux. Il présente une patine jaune à brun rouille suite à l'oxydation de la pyrite. Les minéraux lourds les plus communs du conglomérat sont, en ordre d'importance, la pyrite, l'ilménite, le rutile, le zircon, les silicates de thorium et la chromite (Paquette, 1998). Le minéral uranifère du conglomérat est la brannerite qui provient de la dissolution de l'uraninite détritique originelle (Paquette, 1998).

GROUPE DE YASINSKI (Aya)

Une séquence de formation de fer, de roches sédimentaires clastiques et de volcanites mafiques, intermédiaires et felsiques a été assignée au nouveau Groupe de Yasinski (Goutier *et al.*, 1998g). Ces roches affleurent principalement au sud du lac Yasinski (33F/04) et dans le coin NE du feuillet 33F/03 (figures 6 et 7). Il est possible d'observer

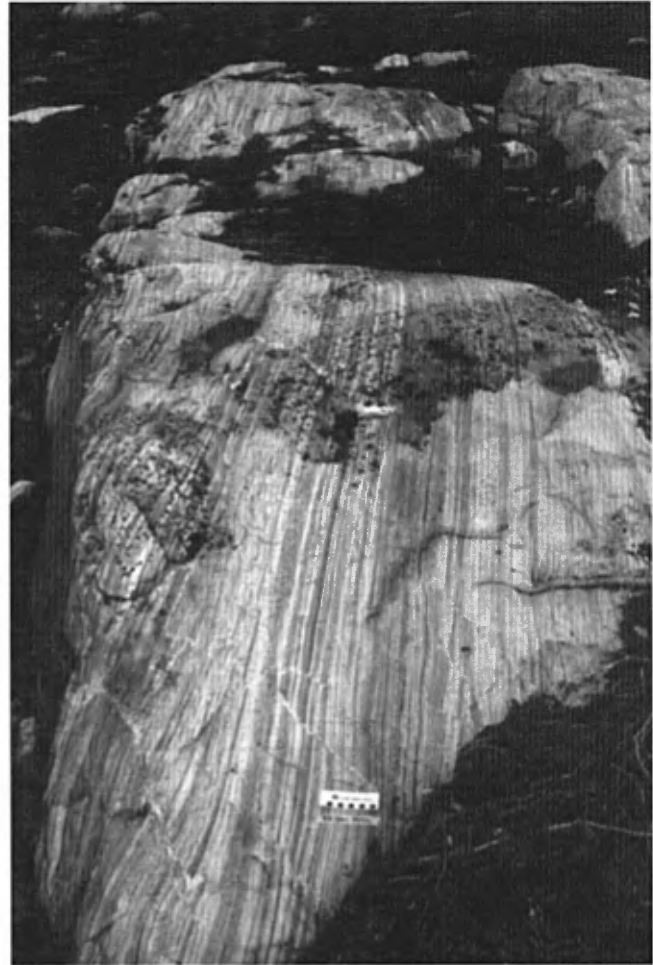


FIGURE 10 - Arénite quartzitique de la Formation d'Apple (97-JG-1592 : 33F/03).

en deux endroits le Groupe de Yasinski reposer en concordance sur la Formation d'Apple (secteurs des coupes #2 et #3, figure 5).

L'ordre des unités a été établi en fonction des relations géologiques régionales. Ainsi, la *formation de fer*, observée à plusieurs endroits à la base de la séquence, correspond à l'unité Aya1. Celle-ci est aussi présente à travers toute la séquence. Le faciès dominant est celui des oxydes (page couverture), constitué de magnétite recristallisée par le métamorphisme. Plusieurs bandes peuvent être suivies grâce aux levés aéromagnétiques (figures 11 et 12). Le faciès des silicates vient en second. Plusieurs bandes de formation de fer à silicates sont transformées en amphibolite à grenat. Dans le secteur du lac Shpogan, la formation de fer est sulfurisée en plusieurs endroits et contient de la pyrite, de la pyrrhotine, de l'arsénopyrite et plus rarement de la chalcopryrite.

Un *wacke* et un *conglomérat polygénique* forment l'unité Aya2. Ces roches se trouvent sous forme de bandes métriques intercalées entre les coulées volcaniques, fréquemment associées à la formation de fer. On les retrouve aussi à la base de la séquence sur l'arénite d'Apple (coupe #3, figure 5). Le *wacke* est transformé en schiste à

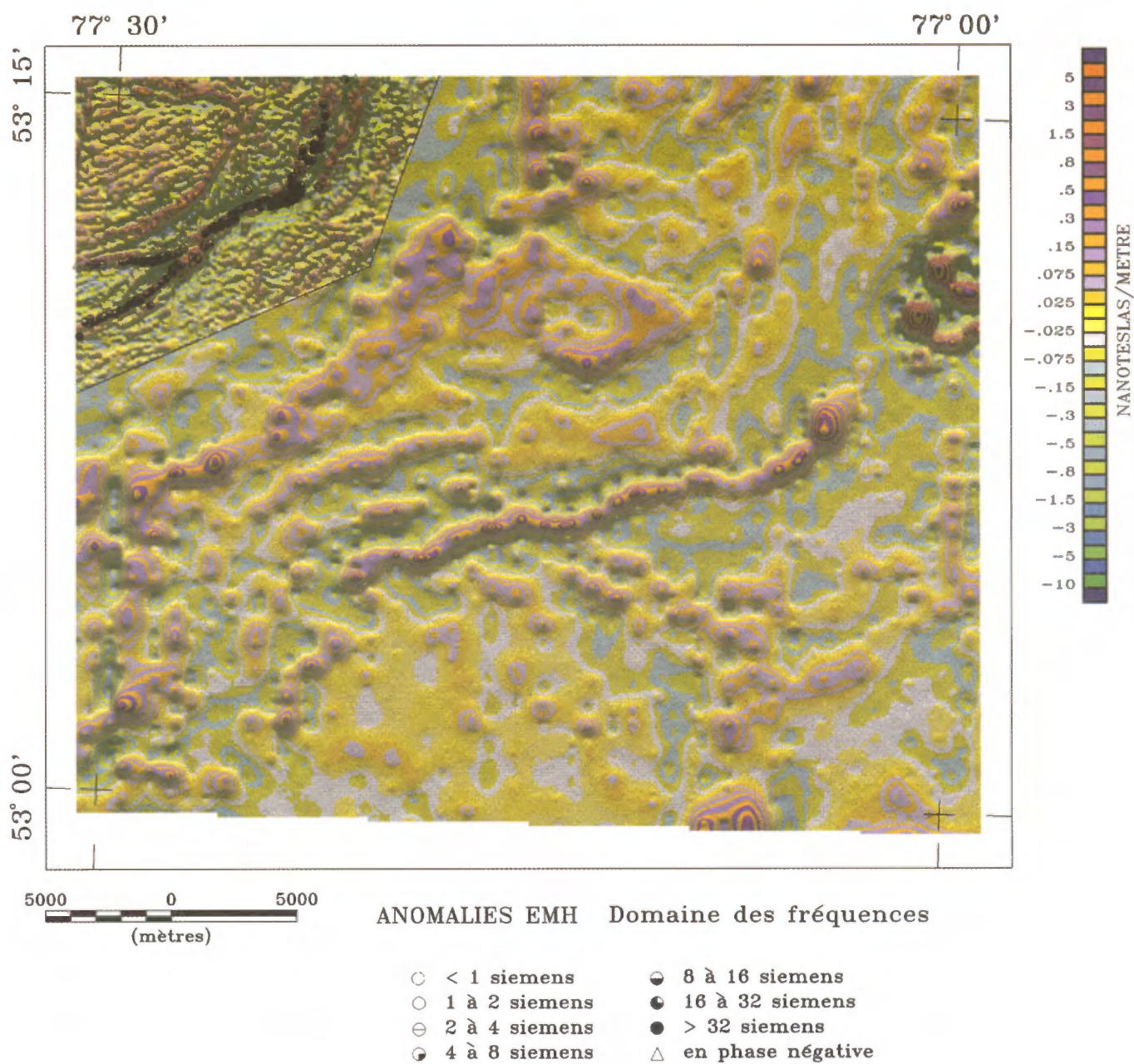


FIGURE 11 - Gradient vertical calculé avec les anomalies EMH du feuillet 33F/03. Les données du coin NW proviennent du levé détaillé de Mines et Exploration Noranda.



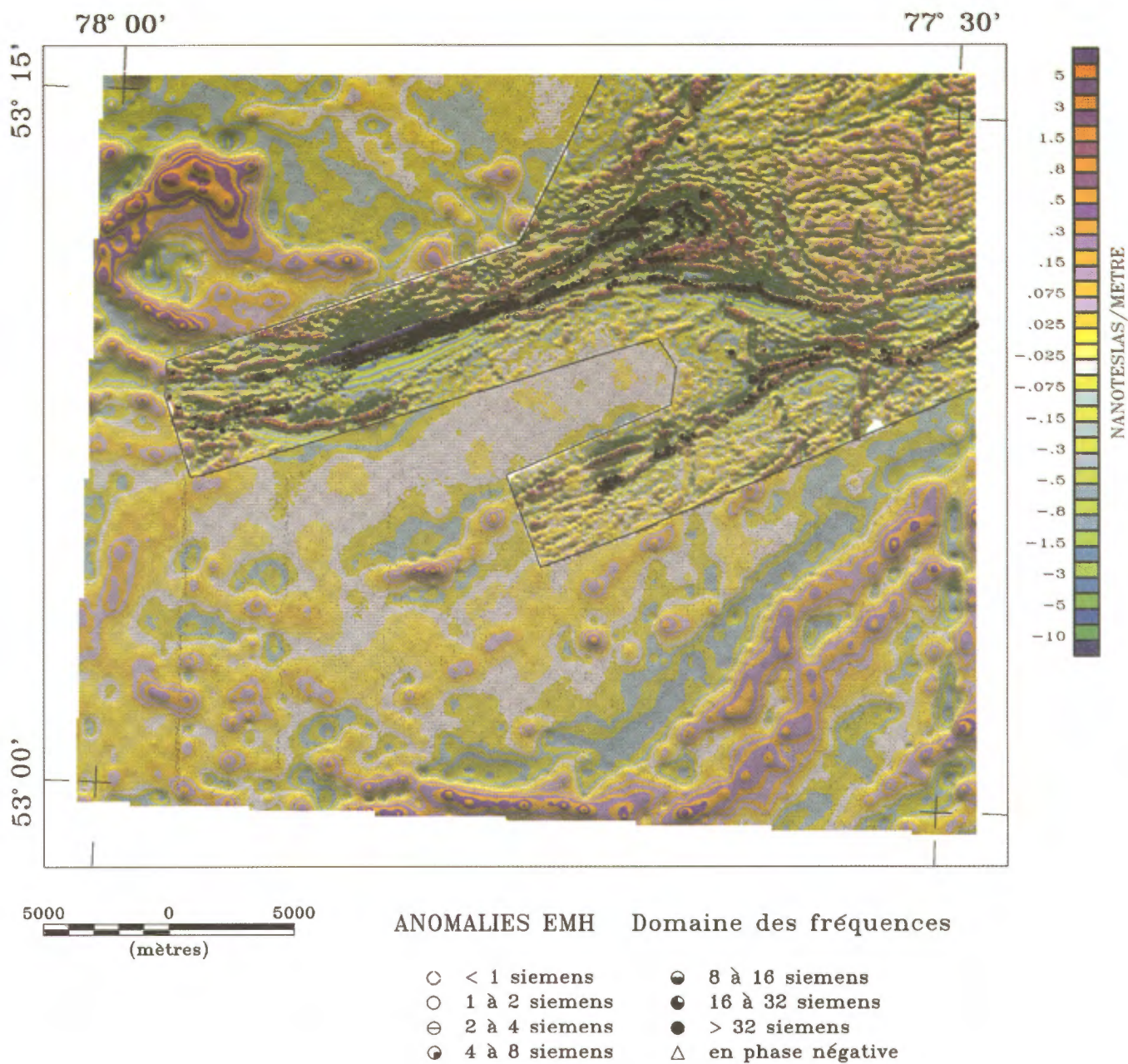


FIGURE 12 - Gradient vertical calculé avec les anomalies EMH du feuillet 33F/04. Les données du coin NE proviennent du levé détaillé de Mines et Exploration Noranda.

biotite et actinote par endroits. Le *conglomérat polygénique*, à patine brune à verte, est composé de fragments de volcanites, de gabbro, de formation de fer et, par endroits, d'arénite de la Formation d'Apple (figure 13). Ce conglomérat se situe dans la partie inférieure du Yasinski, intercalé entre des basaltes, mais pas directement à la base de la séquence. Dans le secteur du lac Shpogan, il est riche en grenat à cause d'une altération qui serait antérieure au métamorphisme. Le wacke lithique adjacent à ce conglomérat est vert foncé. Au-dessus de cette séquence, des bancs d'arénite quartzitique (similaire à celle d'Apple) et de wacke quartzitique à andalousite, staurotide, biotite et grenat sont interstratifiés avec un wacke à biotite. Ceci indique que la sédimentation de l'arénite d'Apple n'était pas complètement terminée lors de la mise en place des basaltes et des sédiments du Groupe de Yasinski.

Le *basalte* et l'*andésite basaltique* sont les lithologies dominantes du Groupe de Yasinski et sont regroupés dans l'unité Aya3. Ces roches présentent les mêmes caractéristiques physiques sur le terrain (Goutier *et al.*, 1998h). Elles ont une affinité de tholéiite ferrifère. Le faciès dominant



FIGURE 13 - Conglomérat polygénique du Groupe de Yasinski avec une bonne linéation d'étirement (97-JG-1624 : 33F/03).

est celui des laves coussinées. Celui des coulées massives et bréchiques est plus rare (figure 14). Quelques bandes métriques de pyroclastites mafiques à intermédiaires ont été observées sur des affleurements le long de la route (33F/03) et au sud du lac Yasinski (33F/04).

La roche est verte et grenue à cause de la cristallisation métamorphique des amphiboles et, dans certains cas, elle est transformée en amphibolites foliées à grains fins à moyens. Une texture gloméroporphyrrique est observée localement. L'abondance de coulées coussinées, l'absence de vésicules et les faibles variations texturales suggèrent un environnement océanique profond.

L'*andésite* et les *tufs intermédiaires* sont observés dans la partie supérieure du groupe. Ils correspondent à l'unité Aya4. L'andésite présente une patine d'un vert plus pâle que celui du basalte. Elle se distingue aussi facilement par une fréquente texture porphyrique à plagioclase trapu (figure 15). La géochimie confirme le nom de terrain et indique une affinité transitionnelle à calco-alcaline (Goutier *et al.*, 1998h).

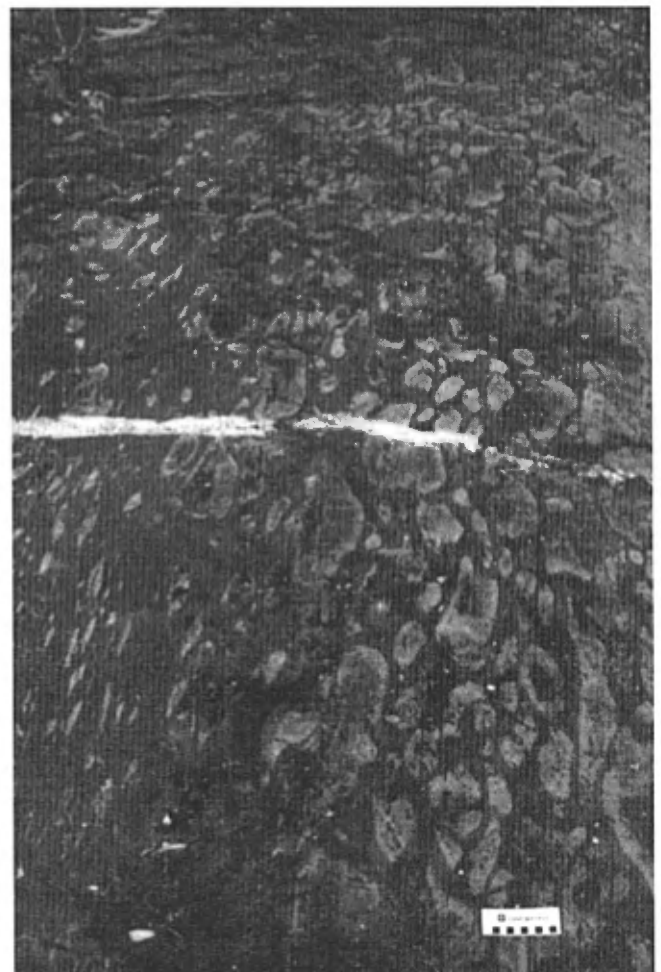


FIGURE 14 - Brèche de coussins d'un basalte du Groupe de Yasinski (97-JG-1617 : 33F/04).

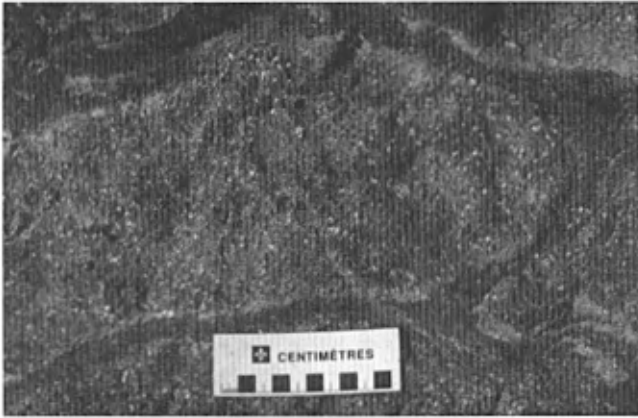


FIGURE 15 - Andésite porphyrique et coussinée du Groupe de Yasinski (97-JG-1920 : 33F/04).

Une *volcanite felsique* déformée constitue l'unité Aya5. Elle est observée au sud du lac Yasinski dans le feuillet 33F/04 (figure 7). La roche présente une patine blanche et une texture aphanitique et foliée. Les textures volcaniques primaires sont difficiles à reconnaître et il est possible qu'il s'agisse d'une intrusion plutôt que d'une lave.

FORMATION DE SHABUDOWAN (Asw)

La Formation de Shabudowan est présente dans une séquence imbriquée et plissée au sud du lac Yasinski dans le feuillet 33F/04 et dans une bande étroite bordée de failles dans le feuillet 33F/03 (figures 6 et 7). Elle est constituée de grès feldspathique, de wacke à biotite, de conglomérats polygéniques, de formation de fer et d'un peu de mudrocks. L'une des deux coupes de référence est située dans le feuillet 33F/04 (coupe #8, figure 5).

Le *grès feldspathique* est blanc, fin à grossier, granoclassé et en lits minces, tandis que le *wacke à biotite* est brun et à grains moyens. Deux *conglomérats polygéniques* sont présents : l'un est blanc et à cailloux jointifs de tonalite avec peu de minéraux mafiques, de volcanite felsique et roches mafiques (surtout gabbro), l'autre se distingue du premier par une patine grise et une matrice riche en amphibole et grenat. Ces deux conglomérats forment des bandes de 2 m à 30 m d'épaisseur en alternance avec les grès (figure 16). La *formation de fer*, au faciès des oxydes, est présente à quelques endroits seulement.

INTRUSIONS DE DUNCAN (Adcn)

Plusieurs intrusions de tonalite, de diorite et de monzodiorite ont été regroupées sous le nom des « Intrusions de Duncan ». Elles sont postérieures aux roches sédimentaires et volcaniques et présentent un degré variable de déformation. Dans certains cas, elles coupent les zones de cisaillement, mais sont recoupées par des dykes de granite.

La *tonalite* et la *tonalite à hornblende* du Duncan (Adcn1) affleurent en un ensemble important dans les deux feuillets (figures 6 et 7). Ces tonalites se distinguent de la tonalite

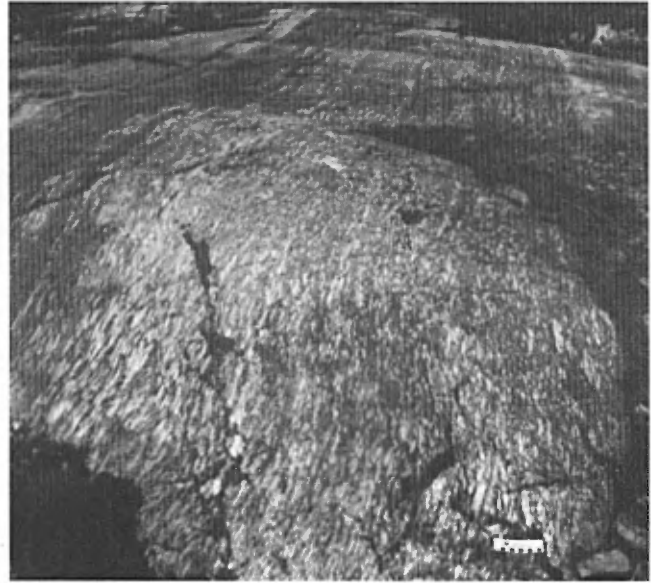


FIGURE 16 - Conglomérat polygénique blanc et grès de la Formation de Shabudowan (97-JG-1923 : 33F/04).

du Complexe de Langelier (Alg13) par leur texture homogène et une déformation plus faible.

Les tonalites sont grises à rosées avec une patine blanche. Les grains sont moyens et sont composés de 40-50 % de plagioclase, de 35-45 % de quartz et de 5-15 % de hornblende et de biotite, sauf pour la tonalite sans minéraux mafiques, plus riches en plagioclase et en quartz. Le feldspath potassique représente une composante mineure (< 10 %). Les minéraux accessoires sont l'épidote, le sphène et l'apatite. Les tonalites présentent une foliation tectonique dans plusieurs cas.

Une *diorite quartzifère à hornblende* et une *diorite à hornblende* (Adcn2) affleurent dans la demie est du feuillet 33F/03 (figure 6). Elles sont à grains moyens. Le quartz y est moins abondant et la hornblende est > 30 %. Ceci leur confère une teinte plus foncée. Le changement de diorite à tonalite est graduel dans plusieurs cas sur les affleurements.

La *monzodiorite* (Adcn3) affleure dans le haut du feuillet 33F/04 (figure 7). Elle correspond à l'extension des affleurements de cette lithologie dans le feuillet 33F/05 (Goutier *et al.*, 1998h). Elle se distingue de la diorite par une teinte rosée et la présence de feldspath potassique, déterminée par coloration.

Plusieurs variétés d'Intrusions de Duncan sont présentes dans le secteur du lac Bruce (33F/04). Elles ont été regroupées dans une unité indifférenciée (Adcn) puisqu'il n'est pas possible de bien circonscrire leurs limites. On y retrouve une tonalite, une diorite, une diorite quartzifère, une monzonite et une monzodiorite. Dans la mesure du possible, la lithologie a été placée à côté des affleurements respectifs.

PLUTON D'AMISACH WAT (Aawt)

Le pluton est situé dans le coins NW et NE des feuillets 33F/03 et 33F/04, près du lac Yasinski (figures 6 et 7). Le pluton est constitué d'une phase majeure *tonalitique* (Aawt2) et d'une phase mineure *dioritique* (Aawt1), absente dans la région de ce rapport. Ce pluton est plus jeune que les volcanites et qu'une partie de la déformation. Il est de plus peu affecté par la déformation.

La *phase majeure tonalitique* (Aawt2) est une tonalite à hornblende à grains moyens, massive ou légèrement foliée. La patine est verte à rosée, parfois blanchâtre. La tonalite est caractérisée par la présence de 3 à 10 % de hornblende. Sur certains affleurements, on observe des phénocristaux de quartz (5 %) de 3 à 5 mm. Les altérations communes sont une légère épidotisation et une hématitisation.

INTRUSIONS ULTRAMAFIQUES (I4, I4B)

Plusieurs intrusions ultramafiques sont présentes dans la région cartographiée. L'intrusion la plus importante se situe au centre du feuillet 33F/03. C'est un dyke composé principalement de péridotite, d'une épaisseur de 100 m et d'une longueur de 20 km. Son tracé a été établi à partir d'affleurements, d'un forage (Atkins *et al.*, 1974b) et de sa signature magnétique (figure 11). Plusieurs dykes ultramafiques sont aussi présents dans le secteur du lac Shpogan (33F/03). De plus, une intrusion d'extension kilométrique de pyroxénite affleure au centre du feuillet 33F/04. Quelques dykes métriques d'intrusions ultramafiques, présents dans les feuillets 33F/03 et 33F/04, sont identifiés par leur code à côté de l'affleurement sur les cartes du SIGÉOM.

La péridotite, riche en magnétite, montre une très forte susceptibilité magnétique. Elle a une patine brune à grise et une cassure fraîche noire. Avec le réseau de fractures irrégulières et la patine grise, la surface de la péridotite prend la texture d'une peau d'éléphant. La pyroxénite est à grains moyens et elle est vert foncé.

GABBRO (I3A)

Des dykes de gabbro se trouvent un peu partout à travers les différentes unités. Il existe au moins deux générations de gabbro. L'une, ancienne, s'est mise en place après les volcanites et avant le plissement. La seconde, plus tardive, recoupe les Intrusions de Duncan mais pas les granites comme celui du lac Taylor.

Le gabbro est généralement à grains fins à moyens. Il prend une teinte noire à cause de la présence de la hornblende. Dans la portion SE du feuillet 33F/03, le gabbro est sous forme de dykes métriques recoupant clairement la tonalite dans plusieurs directions (figure 17).

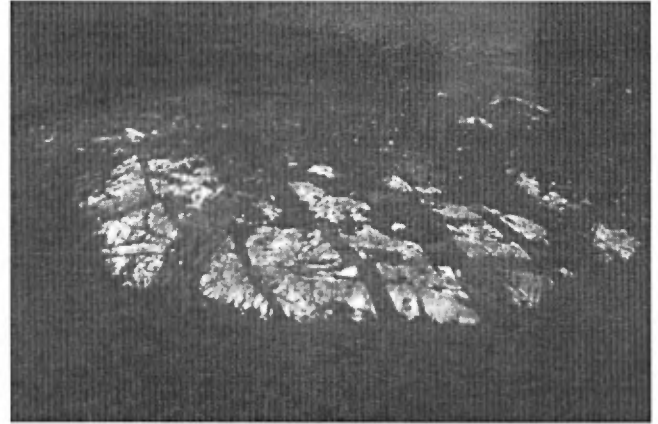


FIGURE 17 - Vue aérienne des dykes de gabbro recoupant la tonalite du Duncan (97-JG-1694 : 33F/03).

PLUTON DE TIPITIPISU (Atps)

Le Pluton de Tipitipisu est situé au centre-nord de 33F/04 (figure 7). Le nom de «Tipitipisu» provient d'un petit lac situé dans le feuillet 33F/04, en bordure de l'intrusion. Le pluton est une intrusion ovale de 7 x 11 km en relief, qui recoupe la plupart des lithologies et des structures. Il n'est pas magnétique. De plus, il est non déformé.

Le pluton est une tonalite porphyrique à feldspath potassique qui par endroits devient une granodiorite avec l'augmentation des feldspaths potassiques. La roche est grise à rosée, massive et non déformée. Elle contient en moyenne de 5 % à 7 % de cristaux grossiers et rectangulaires de feldspath potassique (5 mm de diamètre) dont certains peuvent atteindre 5 x 8 cm de surface. Ces cristaux sont zonés et peuvent ressembler à des plagioclases sur le terrain, mais les colorations au cobaltinitrite de sodium indiquent clairement une composante importante de potassium. La présence de nombreuses inclusions et une bordure dentelée indiquent qu'il ne s'agit pas de xénocristaux hérités (Moorhead, comm. pers., 1997). Il semble y avoir eu des surcroissances sur les phénocristaux de feldspath potassique, postérieures à la cristallisation de la matrice. Celle-ci est à grains moyens (2 à 3 mm) et composée de 56 % de plagioclase, de 30 % de quartz xénomorphe localement grossier, de 7 % de feldspath potassique et de 7 % de hornblende.

SYÉNITE DU LAC BRUCE (NOUVELLE UNITÉ : Abrc)

Une syénite a été observée au nord du lac Bruce dans le feuillet 33F/04 et le nom du lac lui a été assigné pour représenter cette intrusion unique. La roche se compose de feldspath potassique trapu à grains grossiers avec de la hornblende et de la magnétite interstitielles et montre une

patine rougeâtre. Elle se démarque sur les cartes magnétiques (figures 3 et 12). Une diorite, affleurant au sud du lac Bruce, a aussi été associée à cette intrusion.

GRANITE DU LAC TAYLOR (NOUVELLE UNITÉ : Atay)

Un granite à grains fins à moyens, de couleur rose bonbon, forme une intrusion ovoïde de 4 x 10 km entre les lacs Yasinski et Taylor (figures 6 et 7). Le nom de *Granite du lac Taylor* lui a été assigné. La roche est homogène et non déformée. Dans la partie nord, des dykes de ce granite s'injectent clairement dans le Pluton d'Amisach Wat. Le granite se compose de quartz, de plagioclase et de feldspath potassique en proportion égale. Le minéral secondaire est la biotite. De la magnétite, du sphène et de l'épidote sont présents comme minéraux accessoires.

Datation isotopique U-Pb du Granite du lac Taylor

Un échantillon (aff. 96-JG-200) de granite rose homogène a été échantillonné au sud de lac Yasinski (figures 2 et 9). Le granite n'est pas déformé et coupe la foliation de la tonalite d'Amisach Wat. Ceci permet de préciser l'âge minimum de la déformation régionale dans la région.

Une quantité très faible de zircons a été récupérée de cette intrusion. Ceux-ci ne forment pas une population homogène. Les cristaux, incolores à brunâtres, se présentent sous la forme de prismes courts ou allongés, avec des terminaisons pyramidales relativement simples. Six fractions ont été sélectionnées sur la base de propriétés morphologiques et magnétiques différentes (tableau 1 : #9 à #14). Les analyses ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ variant de 2708,7 Ma (#9, discordant de 6,8 %) à 2728,3 Ma (#13, discordant de 0,5 %). Les fractions #9 à #13 livrent une droite de régression dont l'intercepte supérieur correspond à un âge de 2725 +/-3 Ma (figure 9). Cet âge est comparable, aux erreurs près, à celui du volcanisme du Groupe de Yasinski (2732 +/-6 Ma; Goutier *et al.*, 1998g). Ceci est incompatible avec les observations de terrain. Toutefois, les zircons présents dans le granite pourraient bien être des zircons hérités.

Un examen très minutieux de l'ensemble des zircons extraits de cet échantillon de granite a permis de constater la présence de quelques grains ayant de très minces surcroissances incolores à la surface des terminaisons cristallines. Une seule fraction, constituée d'une seule surcroissance incolore, a pu être analysée. Cette analyse a livré des résultats de qualité moyenne de $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (tableau 1 : #14) étant donné la trop faible quantité de matériel disponible. Néanmoins, les analyses sont concordantes et correspondent à un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2699 +/-4 Ma (figure 9). Ce résultat nous apparaît beaucoup plus cohérent avec les observations faites sur le terrain. Il représente vraisemblablement l'âge de mise en place du granite.

GRANITE DU VIEUX-COMPTOIR (NOUVELLE UNITÉ : Avcr)

Un granite à grains moyens à grossiers et des pegmatites associées affleurent dans le coin SE de 33F/03 et dans le coin SW de 33F/04 (figures 6 et 7). Ils correspondent à la partie nord d'un grand pluton, non déformé et tardi-tectonique, du secteur du lac du Vieux-Comptoir (33C/14). Le nouveau nom de *Granite du Vieux-Comptoir* leur a été assigné. Le granite est rose et similaire à celui du lac Taylor, à la différence de la présence fréquente de pegmatite blanche à rosée, composée principalement de feldspath potassique (parfois amazonite verte pâle) et de quartz, formant une texture graphique fréquente. Les cristaux sont centimétriques à décimétriques.

Les pegmatites du secteur du lac Miakadow (33F/04) contiennent des micas, du grenat et du spodumène comme minéraux accessoires, alors que celles du coin SE de 33F/03 contiennent des micas, du grenat, de la tourmaline (figure 18) et parfois du béryl.



FIGURE 18 - Pegmatite (feldspath potassique et quartz) à tourmaline (97-JG-1671 : 33F/03).

Datation isotopique U-Pb du granite au km 471

Un granite à biotite, non déformé et tardi-tectonique, a été échantillonné en 1995 par J. David (Géotop-UQAM) aux environs du kilomètre 471 de la route de la Baie-James, non loin du lac du Vieux-Comptoir (33C/14). L'objectif était d'obtenir l'âge de mise en place de cette intrusion et de vérifier son appartenance possible aux intrusions granitiques datées à ~ 2,69 Ga que l'on retrouve plus au sud dans la sous-province de l'Opatica (Davis *et al.*, 1995).

La fraction minérale récupérée du granite se compose d'une seule population morphologique de zircons : des cristaux prismatiques trapus à terminaisons pyramidales simples et asymétriques. Les cristaux sont incolores à légèrement brunâtres et limpides, tout en présentant un système de micro-fractures parallèles à l'allongement. Deux types de monazite sont présents : le premier type est constitué de cristaux jaune verdâtre, très limpides et de qualité gemme, tandis que le second type comprend des cristaux tabulaires, jaune pâle et d'aspect crayeux. Trois analyses de zircon (tableau 1 : #15 à #17) s'alignent pour produire une droite de régression dont l'intercepte supérieur donne un âge de 2618 +18/-13 Ma et l'intercepte inférieur est à 917 Ma (figure 9). Une quatrième analyse (tableau 1 : #18) très discordante (21 %) a livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2606 Ma et se place à gauche de la discordia (non illustré).

Trois nouvelles analyses ont été effectuées dans le but de définir l'âge de mise en place avec une précision accrue. Deux analyses portant sur deux cristaux différents de zircon ont été faites (tableau 1 : #19 et #20). Celle-ci sont discordantes (figure 9) et ont livré des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ plus anciens que ceux que nous avons obtenus précédemment, soit 2637,2 Ma et 2681,9 Ma. Par ailleurs, un cristal de monazite a aussi livré un âge plus ancien de 2657 +/-4 Ma (tableau 1 : #21) et de surcroît concordant à l'intérieur des incertitudes analytiques (figure 9).

Ces résultats ne permettent pas de déterminer lequel de 2618 +18/-13 Ma ou de 2657 +/-4 Ma représente le meilleur estimé de l'âge de cristallisation du granite. Il est difficile d'entrevoir la présence de zircon ou de monazite hérités puisque chacun a livré un âge plus jeune que les roches précédentes. Une hypothèse possible serait que la mise en place de ce granite ait eu lieu en plusieurs étapes et que les âges obtenus représentent des stades différents de mise en place. Le problème d'obtenir plusieurs âges sur des zircons et des monazites d'une même roche a aussi été observé dans le granite tardi-tectonique de Decelles dans la sous-province du Pontiac (Machado *et al.*, 1991). L'âge de 2618 +18/-13 Ma peut être considéré comme l'âge de la dernière phase de cristallisation puisque un âge de 2618 +/-2 Ma a été obtenu d'un granite à tourmaline dans le feuillet 33F/02 (datation inédite : David et Parent, 1997).

Protérozoïque

DYKES DU LAC ESPRIT (Pesp)

Les roches les plus jeunes de la région sont des dykes protérozoïques recoupant toutes les autres roches. Ces dykes ne sont affectés ni par la déformation, ni par le métamorphisme. Ils ont été tracés grâce à leur relief positif bien visible sur les photos aériennes et à leur forte susceptibilité magnétique qui ressort sur la carte du levé détaillé (figure 3). L'épaisseur des dykes varie de 1 à 100 m. Ils présentent deux orientations préférentielles dans les feuillets 33F/03 et 33F/04, soit N-S et WNW. Les travaux préliminaires de paléomagnétisme (Ernst *et al.*, 1998) indiquent que ces dykes se rattachent au nouvel essaim des Dykes du lac Esprit (2069 +/-1 Ma; travaux de Mathews et Hamilton présentés sur la photoprésentation de Ernst *et al.*, 1998). Les données de paléomagnétisme sont aussi voisines de celles des essaims de Fort Frances et de Marathon (Ernst *et al.*, 1998).

Le gabbro est gris à vert foncé, souvent magnétique et à grains fins ou moyens. Il présente généralement une bordure figée. La patine est brune, ce qui le distingue des autres gabbros métamorphisés qui ont une patine noire à cause des amphiboles. Le gabbro est par endroits porphyrique à gloméroporphyrique avec des plagioclases (2 à 5 %) d'un diamètre de 0,5 à 2 cm. La texture subophitique est la plus commune. Les plagioclases sont saussuritisés et ont une teinte verdâtre. Du leucoxène est aussi présent localement.

Quaternaire

La région est en partie couverte par des dépôts meubles de sable et de gravier du Quaternaire. Ces aires de sédiments ne sont pas présentées sur la carte, car il a été possible de trouver des affleurements et d'y compléter la géologie avec les données aéromagnétiques. Trois directions de transport glaciaire sont observées sur les affleurements de la région. La direction la plus ancienne est vers le NW, tandis que les deux autres sont vers l'W et vers l'WSW (Veillette, 1995).

MÉTAMORPHISME

Dans la région étudiée, il existe au moins trois épisodes de métamorphisme régional. Le premier est associé aux gneiss et aux tonalites du Complexe de Langelier, car ces roches ont subi une déformation et un métamorphisme au

faciès supérieur des amphibolites avant la mise en place des roches sédimentaires et volcaniques. Le deuxième épisode est associé au métamorphisme régional affectant la séquence supracrustale. Celui-ci peut être observé dans le secteur du lac Shpogan (33F/03), sur l'affleurement de la discordance (97-JG-1592) où le gneiss montre une gneissosité antérieure à la discordance et à la mise en place de l'arénite quartzitique de la Formation d'Apple. Les dykes de gabbro recoupant ces deux roches sont métamorphisés par le deuxième épisode métamorphique. L'étude des lames minces du secteur du lac Miakadow (33F/04) par Lafrance (1997) indique que le deuxième épisode de métamorphisme est synchrone aux premières phases de déformation affectant les roches supracrustales puisque la schistosité S1 est marquée par le développement de la biotite et des amphiboles. Le troisième épisode de métamorphisme est associé au développement aléatoire (sans contrainte tectonique) de certaines amphiboles grossières. Cet épisode est peut-être associé à la mise en place des derniers plutons granitiques tardi-tectoniques.

Les roches supracrustales de la région des feuillets 33F/03 et 33F/04 sont moyennement métamorphisées. Les textures primaires sont préservées à plusieurs endroits, mais il est commun d'observer la présence d'amphiboles métamorphiques grossières et d'orientation aléatoire, donnant une texture grenue à une roche (volcanite ou sédimentaire) qui, à l'origine, était aphanitique ou à grains fins.

La biotite et le grenat se sont développés dans les roches du Groupe de Yasinski (bandes voisines du lac Yasinski), alors que le grenat, la staurotite et l'andalousite sont observés dans les roches métasédimentaires au sommet de la Formation d'Apple et à la base dans des métasédiments et des volcanites altérées du Groupe de Yasinski (secteur du lac Shpogan). Ceci indique un changement croissant du N au S (33F/04) et du NW au SE (33F/03) du faciès des schistes verts à celui des amphibolites.

De la tourmaline métamorphique et de la cordiérite ont aussi été observées dans le secteur du lac Shpogan (33F/03), sur des affleurements présentant des zones d'altération probablement volcanogènes. Dans le même secteur, des filonets riches en grenat ont formé dans un gabbro une zone à grenatite (33F/03 : 97-JG-1626) reflétant une zone de lessivage intense, antérieure au métamorphisme.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Aperçu de la déformation

La région des lacs Langelier et Threefold a subi trois grands épisodes de déformation. Le *premier épisode* est relié à une déformation ductile à haute température dans les gneiss avant la mise en place de la séquence volcano-sédimentaire. Le *second épisode* regroupe plusieurs phases

de déformation ayant créé une tectonique polyphasée de plis et de failles de chevauchement. Le *troisième épisode* comprend les perturbations liées à la mise en place des plutons et la déformation tardive qui les affecte. Tout ceci produit un patron de dômes et de bassins sur un ensemble de gneiss et sur une séquence plissée et imbriquée.

La structure dominante de la région correspond à l'ensemble plissé du Complexe de Langelier. Une série d'antiformes et de synformes y ont été définies à l'aide des changements de pendage de la foliation principale (S1 dans les tonalites et G1 dans les gneiss) et sont de direction NE (figure 19). Ces plis sont bordés par des synclinaux kilométriques et une antiforme synclinale formés dans la séquence volcano-sédimentaire (figure 19).

Les Granites du lac Taylor et du Vieux-Comptoir forment des dômes, tandis qu'une tonalite du Duncan et le Pluton de Tipitipisu sont situés à l'intérieur de bassins structuraux (figure 19).

Éléments structuraux observés

La définition des différents éléments structuraux (S1, S2, S3, etc.) a d'abord été établie premièrement en fonction des relations de recoupement observées en affleurement. La foliation principale a été désignée par S1 ou G1 (pour les gneiss) sur les cartes SIGÉOM et dans les géofiches indépendamment de l'analyse structurale produite par la suite. Ainsi le symbole désignant S1 sur les cartes est aussi bien utilisé dans la tonalite ancienne, les basaltes ou dans la tonalite plus jeune, même lorsque l'analyse structurale a démontré par la suite que la schistosité principale dans ces roches ne correspondait pas à la même phase de déformation (tableau 2, en annexe).

Ce n'est qu'à la suite des travaux d'analyse structurale comme ceux de Lafrance (1997), qu'il a été possible d'établir une chronologie des différents éléments structuraux. Étant donné que plusieurs de ces structures sont coaxiales, il était difficile sur le terrain de les distinguer en dehors des charnières de plis.

Dans le Complexe de Langelier, la fabrique principale se présente sous la forme d'une foliation marquée par l'alignement de la biotite et de la hornblende, ainsi que par l'aplatissement du quartz. La foliation principale dans les volcanites et les métasédiments est définie par l'orientation préférentielle de la biotite et des amphiboles. Elle est omniprésente et, dans bien des cas, les textures primaires sont oblitérées ou fortement aplaties. Des plis centimétriques à métriques très serrés sont observés localement. Les variations de l'attitude de la schistosité S1 permettent de tracer les plans axiaux et de calculer l'orientation des axes de plis D2 et D3 dans les secteurs de Yasinski et de Miakadow.

Les travaux de Lafrance (1997) ont démontré la présence de mylonites et de plis D2 sans clivage de plan axial qui reprennent la schistosité S1. Plusieurs plis D2, centimétriques à métriques, ont été observés sur le terrain,

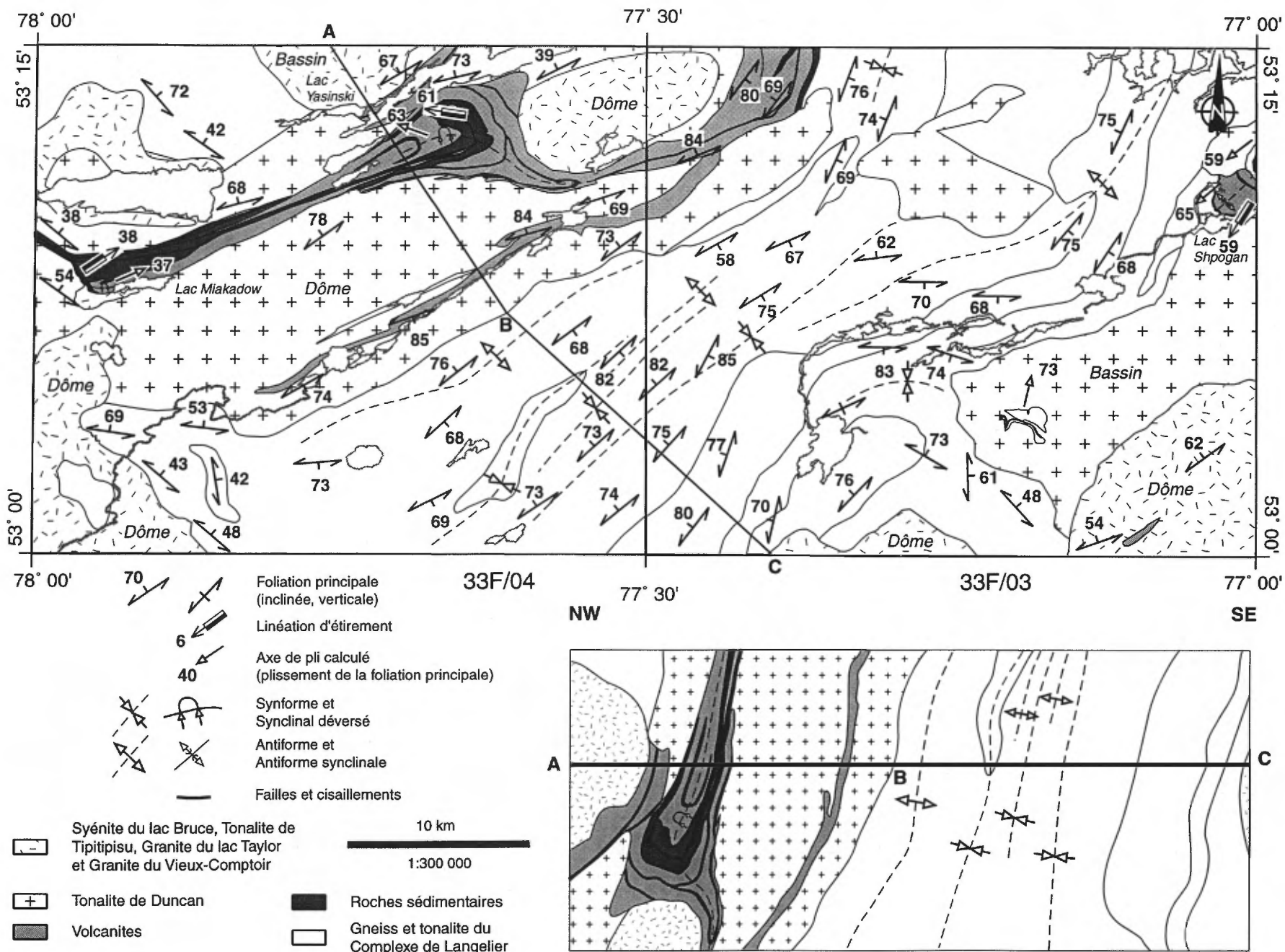


FIGURE 19 - Carte et coupe structurales de la région des feuillets 33F/03 et 33F/04. La carte et la coupe ont la même échelle horizontale; la perspective verticale de la coupe est schématique.

tandis qu'un pli D2, décamétrique et couché, a été déduit à partir de la trace du contact volcanites-métasédiments et des changements d'attitude de S1.

Les éléments structuraux associés à la phase D3 sont des plis NNE avec un clivage de plan axial (S3) espacé qui reprennent la schistosité principale S1. La relation entre S1 et S3 est bien visible dans les charnières D3 comme aux lacs Miakadow et Shpogan. Un clivage de crénulation N-S (S4) est observé localement dans le secteur du lac Miakadow et se manifeste par une ondulation des plis D3.

Une linéation d'éirement affectant les roches volcano-sédimentaires et les tonalites qui les recoupe a été observée dans les secteurs des lacs Shpogan et Miakadow (figure 19). Cette linéation est donc postérieure aux Intrusions de Duncan, mais antérieure aux granites (lac Taylor et Vieux-Comptoir) qui ne sont pas déformés.

Analyse structurale

Les régions des lacs Shpogan et Miakadow sont des secteurs clés pour la compréhension de l'évolution structurale de la région. L'examen de ces secteurs a permis d'établir que la déformation de la région s'est développée en trois grands épisodes (tableau 2, annexe).

Le *premier épisode* de déformation est clairement mis en évidence dans le secteur du lac Shpogan. À cet endroit, le socle gneissique sur lequel repose l'arénite de la Formation d'Apple présente une déformation précoce bien marquée par une texture gneissique (G1). Cet épisode de déformation n'affecte pas l'arénite et est donc antérieur à la séquence volcano-sédimentaire.

Le *deuxième épisode* englobe les phases de déformation D1 à D4 (tableau 2, annexe). Cet épisode majeur de déformation est responsable d'une grande partie des structures régionales. Les plis régionaux qui reprennent la schistosité et la gneissosité G1 dans le Complexe de Langelier en sont une manifestation. Les flancs de ces plis ont un pendage abrupt (70°) soit vers le NW ou le SE (figures 19 et 21). En bordure du Granite du Vieux-Comptoir (33F/03 et 33F/04), l'attitude de la foliation G1 change et passe de NW-SE à N-S. La foliation moule la bordure irrégulière de ce dôme. Les gneiss montrent à plusieurs endroits des plis métriques très serrés à axes abrupts. Une partie de ces plis est probablement reliée à la déformation antérieure à la mise en place des roches volcano-sédimentaires.

La structure dominante affectant la séquence volcano-sédimentaire est le grand synclinal déversé vers le sud près du lac Yasinski (figure 19). Cette structure est associée à la phase de déformation D3. Ce synclinal D3 reprend le litage, la schistosité S1 et les failles de chevauchement. Le pli plonge à 60° vers l'WNW (figure 21). La forme sinueuse de la trace axiale de ce pli indique qu'il a été affecté par la mise en place des plutons (figure 19). Ce pli se poursuit jusqu'au lac Miakadow (33F/04). Les travaux de

Lafrance (1997) ont permis de mettre en évidence dans cette région un schéma structural complexe résultant de la superposition de plusieurs phases de déformation. La phase de plissement D3 s'y manifeste par une synforme déversée vers le sud qui affecte les niveaux de métasédiments et de métavolcanites (figures 20 et 21). Cette structure reprend la schistosité (S1), des cisaillements et des plis D2. Ce pli plonge à une quarantaine de degrés vers le NNE (figure 21). Une coupe perpendiculaire à l'axe du pli D3 (figure 21) montre que si les flancs sont rabattus, les structures antérieures sont représentées par un pli couché D2 affectant le S1 et une écaille chevauchée sur ce pli. La zone de cisaillement en hachuré représente le plan séparant l'écaille de volcanites et la structure couché D2.

Le secteur du lac Shpogan (33F/03) montre aussi les effets du plissement d'une séquence imbriquée. Le chevauchement a été mis en évidence par la répétition stratigraphique des niveaux de conglomérat polygénique et de formation de fer. Cette écaille chevauche une séquence complète comprenant à la base un gneiss du Complexe de Langelier (le socle), l'arénite et le conglomérat d'Apple et l'ensemble de basalte-conglomérat-formation de fer du Yasinski. Les structures d'interférence en crochets dans la formation de fer et dans les métasédiments indiquent la présence de plis déversés D2 qui précèdent le plissement régional D3. L'attitude actuelle des strates indique qu'il s'agit maintenant d'une antiforme synclinale plongeant de 59° à 65° vers le SW (figure 19).

La foliation et la linéation observées dans les tonalites du Duncan sont associées au *troisième grand épisode* de déformation (D5 de Lafrance, 1997). Cette déformation est hétérogène puisque l'attitude de la linéation n'y est pas constante d'un secteur à l'autre (figure 21). À plusieurs endroits, les intrusions de Duncan coupent les plis régionaux. Il existe donc un temps d'arrêt entre le deuxième (D1 à D4) et le troisième grand épisode de déformation (D5).

Interprétation et modèle structural

Les données de terrain révèlent qu'il existe un premier épisode de déformation dans les gneiss du Complexe de Langelier qui précède la mise en place des roches supracrustales. Un deuxième épisode de déformation (D1 à D4) affecte la séquence volcano-sédimentaire. Cet épisode, associé à un transport tectonique du NW vers le SE, est responsable d'imbrications et de plissements kilométriques. La déformation s'est poursuivie après la mise en place des Intrusions de Duncan. On assiste alors au troisième épisode de déformation et au développement de la foliation tectonique et de la linéation d'éirement dans ces intrusions. Le patron de dômes et de bassins a probablement été accentué lors de la mise en place des intrusions granitiques tardives.

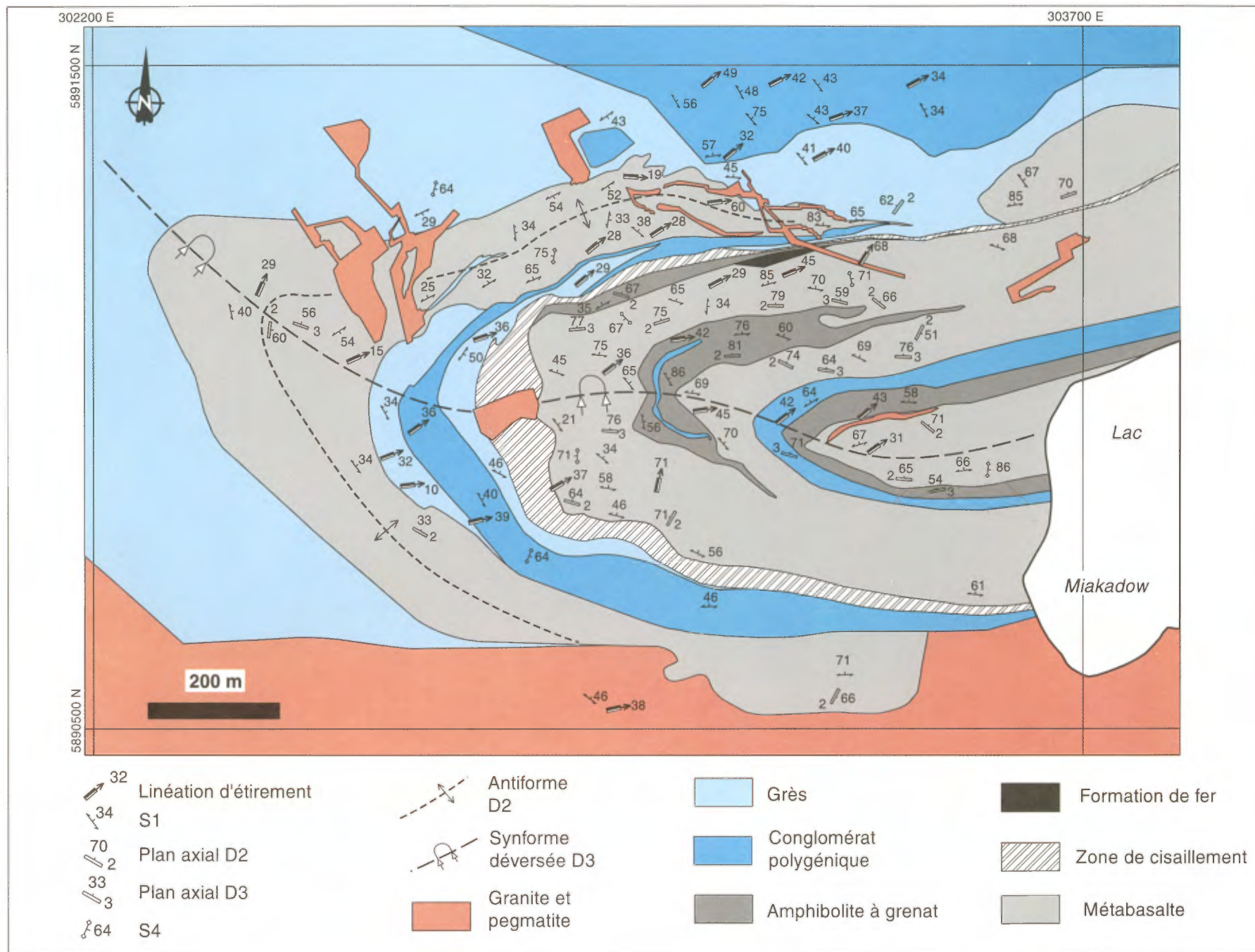


FIGURE 20 - Carte géologique détaillée du secteur de Miakadow (33F/04), d'après Lafrance (1997) et Chainey (1991).

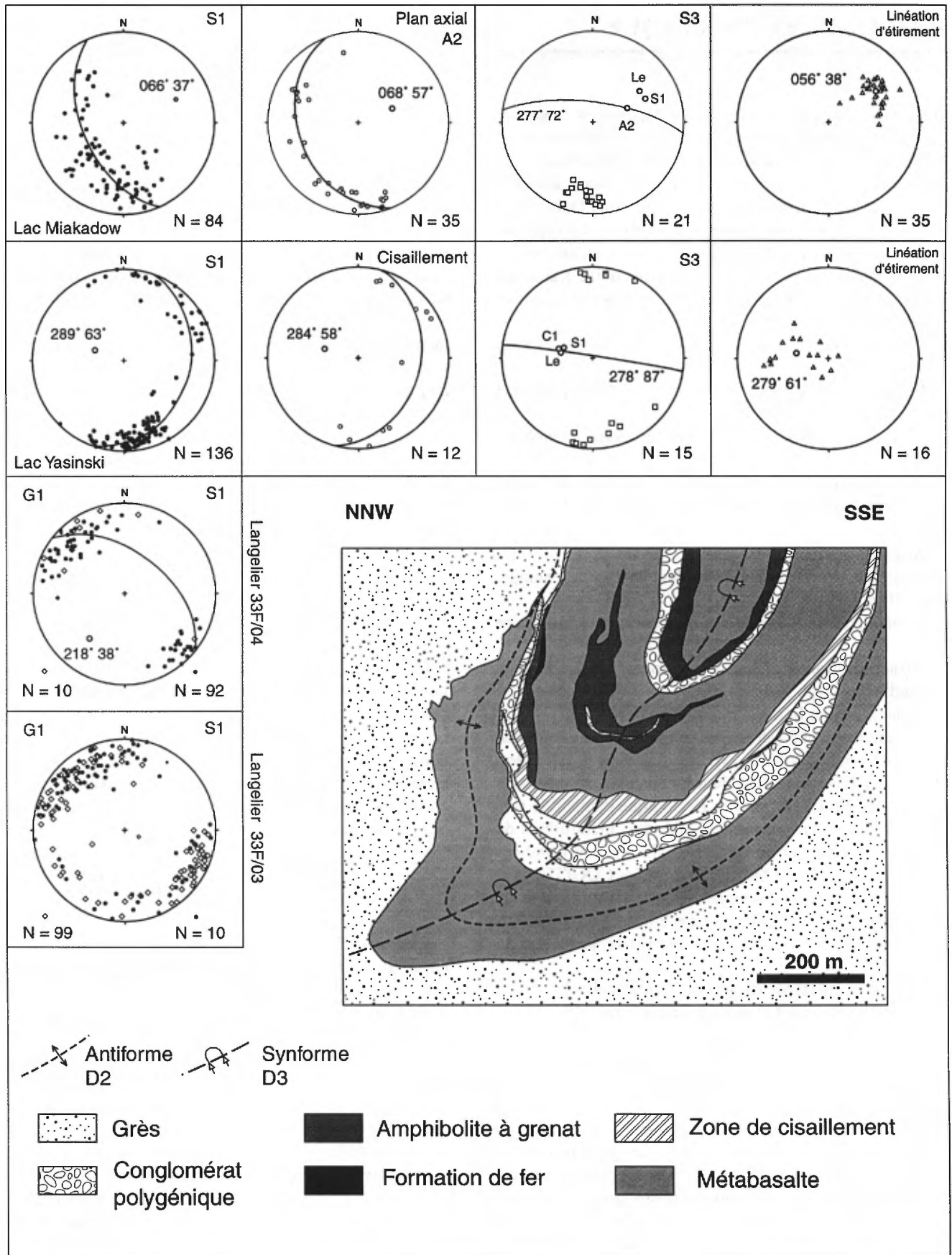


FIGURE 21 - Coupe perpendiculaire à l'axe de pli du lac Miakadow et stéréogrammes des principales foliations et des linéations des feuilletés 33F/03 et 33F/04.

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

L'examen des travaux statutaires déposés au ministère (série GM) ainsi que la visite des principaux indices minéralisés ont permis de caractériser les minéralisations présentes dans la région du lac Yasinski. Ces travaux, complétés des compilations de Gauthier (1996) et de Gauthier *et al.* (1997), suggèrent la présence d'au moins 15 types de minéralisations dans cette région (tableau 3, en annexe).

Le territoire couvert par les feuillets du lac Langelier (33F/03) et du lac Threefold (33F/04) comporte huit types de minéralisations :

- Formation de fer au faciès des oxydes de type Algoma (type II);
- Formation de fer au faciès des sulfures de type Algoma (type III);
- Sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV);
- Minéralisation aurifère stratiforme associée à une formation de fer au faciès silicates-oxydes, exemple du lac Bruce (type VI);
- Minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques, exemple du lac Ultra (type VII);
- Minéralisation filonienne polymétallique tardive (type XIII);
- Minéralisation d'or liée à des zones de cisaillement longitudinales (type XIV);
- Minéralisation liée aux pegmatites (type XV).

Les tableaux 4 et 5 (en annexe) présentent les caractéristiques des minéralisations répertoriées dans les feuillets 33F/03 et 33F/04, tandis que leur localisation est présentée sur la figure 22. L'information géologique disponible sera versée dans le nouveau module des gîtes métallifères du SIGÉOM. Veuillez noter qu'un certain nombre d'indices décrits dans l'ancienne banque de données COGÎTE, mais ne répondant pas aux exigences de teneurs minimales du module des gîtes métallifères, seront éliminés du SIGÉOM. Ces indices sont cependant énumérés aux tableaux 4 et 5.

Formation de fer au faciès des oxydes de type Algoma (type II)

La banque de données COGÎTE contenait un certain nombre de minéralisations ferrugineuses classées comme des formations de fer de type Algoma. Nos travaux ont également mis en évidence quelques unités de ce type qui n'avaient pas encore été répertoriées. Ces gîtes ne présentent toutefois pas des épaisseurs (< 1 m à quelques mètres) ou des teneurs suffisantes pour constituer une ressource de fer d'importance économique. De plus, comme aucune analyse n'est disponible, il n'est plus possible d'inclure ces minéralisations dans la banque de données des gisements métallifères du SIGÉOM.

Les formations de fer du secteur sont interstratifiées avec des coulées basaltiques et des niveaux de wacke et d'arkose. Leur composition se répartie entre deux pôles représentés par les formations de fer au faciès des oxydes et des silicates-oxydes. Le pôle des formations de fer au faciès des sulfures représente une composante très mineure de ces unités.

Les formations de fer au faciès des oxydes sont typiques des minéralisations de type Algoma (Gross, 1996). Elles consistent en des lits millimétriques à centimétriques riches en magnétite, de couleur noir bleuté, alternant avec des lits de chert recristallisé ou de mudstone-siltstone verdâtre, riches en chlorite. La granulométrie des grains de magnétite est variable d'un lit à l'autre et à l'intérieur d'un même lit, passant de finement à moyennement grenue.

Les formations de fer au faciès des silicates-oxydes, plus communes, consistent en des alternances de niveaux silicatés plus ou moins riches en chlorite, amphibole (grunérite) ou biotite, de lits millimétriques à centimétriques de chert recristallisé et de lits de magnétite disséminée à massive. La roche est faiblement rouillée en surface et contient de faibles quantités de pyrrhotine et/ou pyrite. Ces unités ferrugineuses sont parfois l'hôte de minéralisations aurifères stratiformes (exemple du lac Bruce, voir plus loin).

Formation de fer au faciès des sulfures de type Algoma (type III)

Les formations de fer au faciès des sulfures sont peu nombreuses dans la région. Elles sont généralement associées aux autres types de formation de fer et aux minéralisations de sulfures volcanogènes. Les lentilles et les horizons localement argentifères et aurifères de pyrrhotine massive observés dans le secteur du lac Mistacheesic (anciennement lac Discovery; feuillet 33F/04) appartiennent à ce type de minéralisation (voir plus loin).

Sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV)

Des minéralisations de ce type ont été observées dans les environs du lac Mistacheesic (anciennement lac Discovery; feuillet 33F/04) et sur la rive nord du lac Menarik, à l'indice Yasinski de Main Exploration (33F06-5; aussi connu sous le nom de l'indice du lac Beaver). Il s'agit de minéralisations polymétalliques (Cu-Zn-Pb-Au-Ag-As) encaissées préférentiellement dans des niveaux d'arénite quartzitique. Elles se présentent sous la forme de disséminations de sulfures ou de veines centimétriques déformées de quartz-sulfures (pyrite, chalcopyrite, sphalérite, galène, ± arsenopyrite, gersdorffite, énergite, covellite, pentlandite, millérite) dans des arénites cisailées présentant une forte altération en muscovite-fuchsite avec des quantités mineures de chlorite, grenat et tourmaline. Cette roche peut alterner avec des niveaux centimétriques moins altérés, riches en biotite, qui présentent une couleur brunâtre.

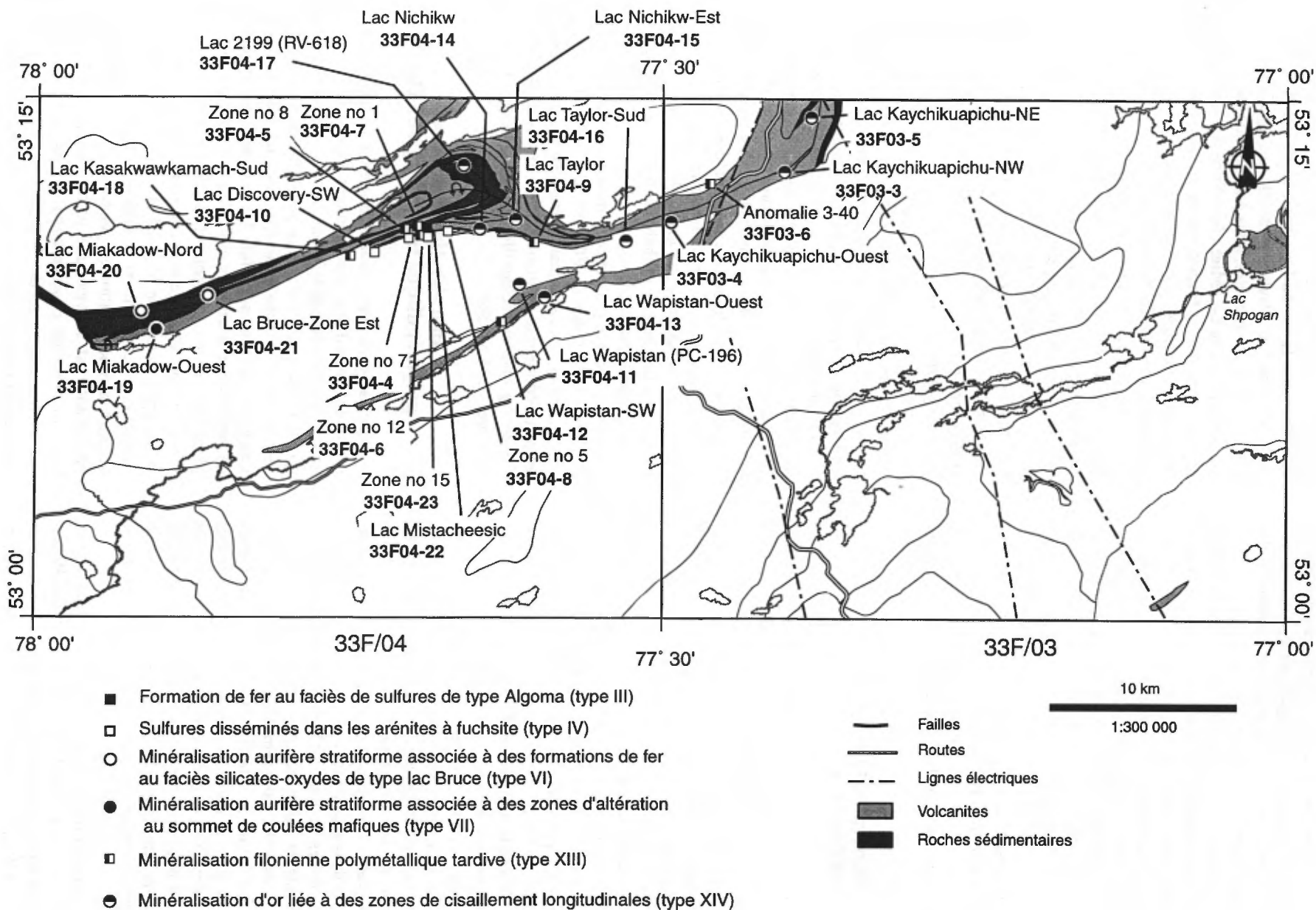


FIGURE 22 - Localisation des indices minéralisés de la région des lacs Langelier et Threefold (SNRC 33F/03 et 33F/04).

La pyrite idiomorphe est à grains moyens et présente un habitus granuleux typique qui suggère un épisode de recristallisation. Ces zones minéralisées sont souvent localisées au contact entre les arénites et les sédiments impurs (wackes) et sont elles-mêmes fortement déformées. Au lac Mistacheesic, cette minéralisation semble être associée spatialement à des intrusions de tonalite foliée.

Les arénites encaissantes sont fréquemment recoupées par des filons-couches tardi-tectoniques de péridotite serpentinisée ou talqueuse, apparentés au Complexe de Menarik. La teinte vert émeraude associée à la présence de fuchsite est probablement le résultat de la circulation dans ces structures anciennes de fluides hydrothermaux (métamorphiques?) tardifs qui ont remobilisé le chrome des filons-couches ultramafiques (Goutier *et al.*, 1998g).

Une description plus détaillée des différents types de minéralisations présents au lac Mistacheesic est donnée un peu plus loin.

Minéralisations aurifères stratiformes (types VI et VII)

Des minéralisations aurifères stratiformes sont associées aux formations de fer au faciès silicates-oxydes (type VI; lac Bruce) et à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques (type VII; lac Ultra). La composition des minéralisations aurifères stratiformes est très variable et se répartie entre deux pôles représentés par (1) la minéralisation du lac Bruce et (2) la minéralisation du lac Ultra.

La minéralisation de type VI (lac Bruce) a été découverte par Noranda au sud-est du lac Bruce, dans la partie ouest du feuillet 33F/04. Il s'agit d'une minéralisation aurifère disséminée (<5 % pyrrhotine, ± pyrite, ± arsénopyrite) dans une formation de fer au faciès des silicates au milieu du Groupe de Yasinski (33F04-20 et 33F04-21). La roche consiste en une alternance de niveaux millimétriques à centimétriques riches en silicates (chlorite, biotite, amphibole, grenat) et de chert recristallisé. On note parfois la présence de lits millimétriques de magnétite disséminée. La formation de fer est recoupée par de minces dykes felsiques à grains fins, concordants à faiblement discordants, par des dykes discordants de pegmatite granitique et par de rares dykes de lamprophyre. L'absence de phénomènes évidents de sulfuration ou de remobilisation hydrothermale associés, par exemple, à des zones de déformation ou des veines de quartz, nous suggère une origine syngénétique pour la majeure partie de la minéralisation. Un enrichissement en or dans certains secteurs (par ex. les charnières de plis) peut cependant avoir été causé par un phénomène de remobilisation associé à la circulation de fluides hydrothermaux dans des zones de déformations transversales ou longitudinales.

Au lac Bruce, la minéralisation aurifère est répartie en deux zones (Lac Miakadow-Nord, 33F04-20 et Lac Bruce-Zone Est, 33F04-21), localisées à environ 3 km l'une de l'autre, le long d'un même conducteur électromagnétique.

Ces deux zones s'étendent latéralement sur une longueur de 150 m dans le cas du Lac Bruce-Zone Est et de 400 m dans celui du Lac Miakadow-Nord. Les épaisseurs sont faibles, de l'ordre du mètre, mais peuvent atteindre jusqu'à 4 m dans le cas du Lac Miakadow-Nord. La roche encaissante se compose de formations de fer au faciès silicates-oxydes qui sont logées dans des arkoses et des wackes. Les meilleures teneurs de Noranda ont été de 9,8 g/t Au et 1,7 g/t Au sur 1,30 m (en rainure) pour la zone du Lac Miakadow-Nord et de 7,0 g/t Au et 2,1 g/t Au sur 1,30 m (en rainure) pour celle du Lac Bruce-Zone Est. La meilleure intersection en forage a été de 1,08 g/t Au sur 0,6 m dans le sondage RAD-96-04 localisé à environ 900 m à l'est du Lac Miakadow-Nord. Deux échantillons de cette zone, prélevés dans le cadre de cette étude (éch. 97-CD-5504 B1 et B2), ont donné 3,4 g/t Au, 2,5 g/t Ag et 0,72 g/t Au, 3,5 g/t Ag respectivement.

Le secteur du lac Shpogan (aff. 97-CB-6087, 33F/03) montre un contexte géologique un peu semblable avec des formations de fer au faciès des silicates minéralisées en arsénopyrite, lesquelles sont malheureusement stériles en or.

La minéralisation aurifère de type VII (lac Ultra), a été identifiée dans un secteur au sud du lac Menarik (feuillet 33F/06) sur la propriété de Ressources Platinor (Goutier *et al.*, 1998g). Les indices consistent en des horizons métriques de « tufs mafiques » contenant des sulfures disséminés (arsénopyrite, pyrrhotine, pyrite, ± chalcopryrite) localisés au contact entre des unités de volcanites mafiques et de « tufs felsiques », probablement des roches sédimentaires quartzitiques à arkosiques. L'exemple dans la région qui se rapproche le plus de cette minéralisation est l'indice Lac Miakadow-Ouest (33F04-19) où les sulfures aurifères sont situés entre une volcanite mafique amphibolitisée et un métasédiment mylonitisé. Des teneurs de 2,28 g/t Au et 3,1 g/t Ag dans un échantillon choisi (JC-102) y ont été obtenues (GM 50856).

Minéralisation filonienne polymétallique tardive (type XIII)

Cette catégorie plutôt mal définie englobe une minéralisation polymétallique syntectonique à tardi-tectonique de nature diverse caractérisée par la présence de veines de quartz ou de quartz-carbonate peu déformées et minéralisées en sulfures (sphalérite, chalcopryrite, galène, pyrite). Ces veines présentent parfois des structures bréchiques ou de remplissage d'espaces ouverts, suggérant une mise en place tardive dans l'histoire de la déformation régionale. Les filons sont généralement concordants à la stratification ou au grain tectonique régional et sont parfois logés dans des zones de cisaillement. L'altération hydrothermale associée à la minéralisation est généralement faible. La roche encaissante est souvent une roche sédimentaire impure (wacke), mais on observe aussi de ces veines dans des roches volcaniques ou des formations de fer. Dans ce dernier cas, la minéralisation sulfurée contenue dans le filon

de quartz provient manifestement de la remobilisation (métamorphique ?) des sulfures déjà présents dans la roche.

L'Anomalie 3-40 (**33F03-6**) est localisée au sud du lac Shabudowan (ancien lac Morrison) dans le même contexte géologique que l'indice Lac Shabudowan (**33F06-9**) situé plus au nord dans le feuillet 33F/06 (Goutier *et al.*, 1998g). La minéralisation est associée à des veines de quartz atteignant jusqu'à 2 m d'épaisseur et minéralisées en sphalérite, galène ± chalcopryrite encaissées dans des formations de fer et des roches sédimentaires (« quartzites ») graphiteuses. Main Exploration rapporte pour cet indice des teneurs de 5,87 % Zn, 0,55 % Pb, 21,26 g/t Ag et 1,0 g/t Au sur 0,61 m en tranchée (tableau 4, en annexe).

L'ensemble des veines de la Zone 1 (**33F04-7**) pourraient aussi représenter des exemples de ce type de minéralisation (voir plus loin).

Minéralisation d'or liée à des zones de cisaillement longitudinales (type XIV)

Cette minéralisation aurifère syn- à tardi-tectonique est constituée de veines de quartz faiblement minéralisées en sulfures (pyrite-pyrrhotine ± chalcopryrite ± arsénopyrite) ou de disséminations sulfurées dans des roches cisailées. Elle se distingue de la minéralisation de la catégorie précédente par son lien étroit avec des zones de déformation longitudinales, une association métallique (Au ± Ag) différente et la présence d'une altération potassique (biotite et/ou muscovite) généralement bien définie. On note aussi par endroits une altération en carbonates plus ou moins grande. Plusieurs indices aurifères mis au jour par Noranda dans les feuillets 33F/03 et 33F/04 appartiennent à cette catégorie (**33F03-3** à **33F03-5**, **33F04-11** et **33F04-13** à **33F04-17**; figure 22, tableaux 4 et 5). Ces indices sont localisés généralement au contact d'amphibolites avec des « amphibolites mylonitisées » ou des « mylonites », un contexte géologique qui correspond en fait à des contacts entre des volcanites mafiques amphibolitisées et des roches sédimentaires cisailées. L'épaisseur et la continuité latérale de ces minéralisations sont peu importantes.

Minéralisation liée aux pegmatites (type XV)

Le secteur localisé au sud et au sud-est du lac Bruce montre plusieurs dykes métriques de pegmatite granitique blanche, non déformée, qui représente un événement magmatique nettement tardif dans l'histoire géologique de la région. Ces dykes sont généralement discordants par rapport à la stratification et à la fabrique régionale et possèdent une orientation N-S à NW-SE. Ces dykes ont été décrits à la section du Granite du Vieux-Comptoir. Les travaux de Main Exploration (GM 10200) mentionnent l'existence de petites concentrations de spodumène dans ces pegmatites granitiques. Cette minéralisation lithinifère

a également été observée lors de nos travaux. Le spodumène est présent en cristaux disséminés ou en masses arrondies de dimension décimétrique à l'intérieur des dykes de pegmatite. Aucun échantillon n'a été envoyé à l'analyse pour évaluer la teneur et la qualité du minerai. La petite taille de ces indices (centimétrique à métrique) suggère toutefois un faible potentiel économique.

Secteur du lac Mistacheesic (anciennement lac Discovery)

Le secteur du lac Mistacheesic est constitué d'un empilement de roches volcaniques et sédimentaires recoupé au sud par une tonalite du Duncan, localement foliée (figure 7 et carte SIGÉOM). La séquence est également recoupée de dykes de tonalite foliée à schisteuse de même composition que la masse principale et d'un filon-couche de péridotite talqueuse et carbonatée, tardi-tectonique. La zone de contact avec la tonalite du Duncan correspond à un couloir de déformation majeur d'épaisseur hectométrique. La déformation intense qu'on y observe se manifeste par une forte schistosité et la transposition presque totale du litage. La schistosité et la stratification sont parallèles et orientées à 240-250°/75-80°. La schistosité est elle-même affectée par des plis parasites, ce qui suggère l'existence d'au moins deux phases de déformation. Du sud vers le nord, la séquence supracrustale se compose de roches sédimentaires impures, principalement des pélites et des wackes lithiques, interstratifiés de quelques niveaux métriques d'arénite quartzitique à fuchsite et/ou biotite, le tout surmonté de volcanites mafiques amphibolitisées et de conglomérat polygénique. Les dykes de tonalite déformés (protomylonite) ont été longtemps confondus avec des roches sédimentaires (« quartzites » ou conglomérats).

Le secteur du lac Mistacheesic est le mieux connu et le plus intensément exploré de toute la région à l'étude. Le début des travaux remonte à 1959 avec le levé de Main Exploration et la découverte des principaux indices d'or, de cuivre, de zinc et d'argent. Une série de compagnies se sont ensuite succédées sur cette propriété en effectuant divers travaux de prospection, de géophysique et de forages (24 sondages). Ce secteur présente aussi un grand intérêt en raison de la coïncidence d'au moins trois types de gisements : une formation de fer au faciès des sulfures (type III); des sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV) et des veines polymétalliques tardives (type XIII).

Les formations de fer au faciès des sulfures (type III) se retrouvent au contact des roches sédimentaires et des volcanites mafiques, à proximité de la rive sud du lac Mistacheesic. Elles se présentent sous la forme de lentilles et d'horizons localement argentifères et aurifères de pyrrhotine-pyrite massive. Les anciens indices 6, 9, 10 et 16 de Main Exploration ainsi que les forages D-82-5, D-82-6, D-82-8 et D-84-3 exposent l'un de ces horizons de sulfures massifs à semi-massifs (**33F04-22**). La roche encaissante est très cisailée et comprend des wackes et des arénites,

des cherts, des volcanites mafiques et des dykes de tonalite. La minéralisation est associée à une altération en muscovite, dans le cas des roches felsiques, ou en biotite-grenat pour les roches plus mafiques. Le graphite est aussi omniprésent. Ces éléments suggèrent que les effets de la déformation et du métamorphisme se soient superposés à l'altération hydrothermale précoce associée à une activité exhalative. On note également la présence de veines de quartz qui remobilisent parfois la minéralisation. La meilleure valeur à ce jour provient de l'ancien indice 9 où l'on a obtenu une valeur de 10,97 g/t Ag sur 3,05 m (tableau 5, en annexe). Un échantillon choisi de l'ancien indice 6, prélevé au cours de cette étude, a donné une valeur de 4,3 g/t Ag (aff. 96-CD-5012-A).

La minéralisation de type sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV) a été décrite précédemment. La présence de dykes de tonalite foliée qui recoupent le minerai suggère que l'épisode de minéralisation précède ou est synchrone à la mise en place de la tonalite et à l'épisode de métamorphisme et déformation régionale. Les anciens indices 4 et 5 (33F04-8), 7, 14 et 24 (33F04-4) et 15 et 20 (33F04-23) du lac Mistacheesic appartiennent à ce type de minéralisation. L'ancien indice 7 représente le cas le plus intéressant. La minéralisation fait environ 10 m d'épaisseur et consiste en des lits, des lamines et des disséminations de sulfures (principalement pyrite, sphalérite et galène) disposés parallèlement à la forte schistosité (243°/70°) qui affecte l'arénite quartzreuse cisailée. L'altération en muscovite-fuchsite donne une couleur vert émeraude à la roche, laquelle peut prendre une couleur brunâtre lorsque la biotite constitue le phyllosilicate dominant. La meilleure teneur provenant de l'ancien indice 7 a été de 0,08 % Cu, 4,00 % Zn, 11,42 % Pb, 258,86 g/t Ag pour un échantillon en vrac de 11,8 kg (33F04-4, tableau 5). Main Exploration rapporte également des valeurs de 3,18 % Zn, 3,03 % Pb, 66,51 g/t Ag et 1,0 g/t Au provenant d'un intervalle minéralisé de 3,05 m pour cet indice. Nous avons prélevé un échantillon de ce secteur pour cette étude qui a donné 7,00 % Zn, 2,30 % Pb, 64 g/t Ag et 0,38 g/t Au (éch. 96-CD-5034-A2).

Les anciens indices 1 (veine 1), 2 et 3 (33F04-7), 8 (33F04-5), 12 (33F04-6), 21 à 23 (sans teneur significative) pourraient être interprétés comme des minéralisations filoniennes polymétalliques tardives (type XIII). Ces indices sont formés de réseaux de veines de quartz-sulfures concordantes à la stratification et à la schistosité régionale (245°/65°) et encaissées dans une roche pélitique (schiste à biotite-hornblende). Les anciens indices 1 et 2, les plus typiques, sont disposés parallèlement et situés à environ 6 m l'un de l'autre. L'indice 1 (veine 1), d'une puissance d'environ 5 m, est constitué d'un réseau de veines dont la plus épaisse fait 2,5 m. Ces veines sont lenticulaires et ont pu être tracées latéralement sur une trentaine de mètres. Les veines présentent une structure massive à drusique indiquant une mise en place par remplissage d'espaces ouverts. On note aussi quelques rubans de chlorite. Les

sulfures (chalcopyrite, pyrrhotine avec des traces de sphalérite, de galène et de cubanite) semblent être remobilisés dans les fractures nombreuses dans le quartz. On note également des traces de malachite et d'azurite. Les veines sont bordées du côté sud par un dyke décimétrique de tonalite à biotite foliée. Il n'est pas clair à ce stade si le dyke recoupe ou non les veines minéralisées. Si l'on considère que le dyke recoupe la minéralisation, ceci implique que la mise en place des veines précède ou est synchrone à l'épisode de la déformation régionale qui a affecté le dyke de tonalite. Dans le cas contraire, les veines sont postérieures à l'injection et à la déformation du dyke et seraient donc tardi-tectoniques.

La meilleure teneur provenant de l'ancien indice 1 (33F04-7) est de 7,86 % Cu, 89,14 g/t Ag et 1,0 g/t Au pour un échantillon choisi et 2,00 % Cu et 37,71 g/t Ag sur 4,3 m pour un échantillonnage en éclats (tableau 5). Un échantillon de veine prélevé dans le cadre de cette étude (éch. 96-CD-5021-A2) a donné 0,73 % Cu, 1,1 g/t Au, 41 g/t Ag avec des valeurs anormales de tellure (110 ppm) et de bismuth (299 ppm). L'ancien indice 2 présente les mêmes caractéristiques que l'ancien indice 1 et a été regroupé dans l'indice SIGÉOM 33F04-7. Il est exposé sur une longueur de 8 m et une épaisseur d'environ 3 m. Un échantillon en vrac de 11,5 kg a donné 1,87 % Cu, 0,05 % Pb, 0,06 % Zn, 34,97 g/t Ag et 0,17 g/t Au (GM 10200). Un échantillon en éclats prélevé par Main Exploration a titré 1,18 % Cu et 25,37 g/t Ag sur 1,98 m. Nous avons également obtenu une valeur de 1,90 % Cu, 0,12 % Zn, 34 g/t Ag et 0,38 g/t Au dans l'un de nos échantillons (éch. 96-CD-5020-B2). Les forages implantés à proximité pour évaluer les anciens indices 1 et 2 ont parfois intersecté quelques valeurs en Cu-Ag mais n'ont pas permis d'identifier les extensions latérales de la minéralisation.

Les différents types de gîtes que l'on retrouve dans le secteur du lac Mistacheesic résultent d'une succession complexe d'événements minéralisateurs. Des minéralisations filoniennes tardives syn- à tardi-tectoniques se superposent à des minéralisations syngénétiques déformées et recristallisées de type formation de fer sulfurée ou sulfures dans les arénites à fuchsite. Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour déterminer clairement les processus (magmatisme, hydrothermalisme, déformation, métamorphisme) responsables de la formation de ces différents types de gîtes.

L'hypothèse proposée à la suite des premiers travaux d'exploration quant à l'existence d'un lien génétique entre les intrusions de péridotite et la minéralisation (particulièrement celles du type sulfures dans les arénites à fuchsite) n'est pas appuyée par nos observations. Cette hypothèse était basée sur l'association étroite entre l'altération en fuchsite et la minéralisation sulfurée dans les arénites. Nos travaux ont déjà démontré que la mise en place des filons-couches de péridotite était tardive par rapport à la déformation, un élément en contradiction flagrante avec les observations de terrain qui suggèrent fortement une mise en

place précoce de la minéralisation dans les arénites à fuchsite. Goutier *et al.* (1998g) ont toutefois proposé que des fluides hydrothermaux tardifs (associés au métamorphisme et à la serpentinitisation de la péridotite ?) ayant circulé le long de ces structures anciennes auraient pu transporter et déposer le chrome lessivé à partir des intrusions ultramafiques.

Métallotectes

Jusqu'à maintenant, un seul type de gisement reconnu dans la région des lacs Langelier (33F/03) et Threefold (33F/04) semble présenter un potentiel économique suffisant pour faire l'objet de campagnes d'exploration systématique. Il s'agit des minéralisations aurifères stratiformes (type VI, lac Bruce et type VII, lac Ultra).

Les indices de ces minéralisations dans la région du lac Yasinski présentent beaucoup d'analogies. Il est donc intéressant d'envisager une stratégie d'exploration commune pour ces deux types de gisements, d'autant plus qu'ils sont souvent associés. Ces minéralisations présentent quelques ressemblances avec les gisements d'or stratoïdes dans les formations de fer (Kerswill, 1996).

Les minéralisations d'or stratiformes semblent être confinées à des intervalles stratigraphiques particuliers : l'un localisé juste au-dessus de la séquence d'arénites de la Formation d'Apple et l'autre sous la Formation de Shabudowan. Les niveaux favorables représentent des caractéristiques qui témoignent de processus exhalatifs (formations de fer, exhalites) et/ou d'une circulation précoce (synvolcanique et prémétamorphique) de fluides hydrothermaux (niveaux d'amphibolite à grenat, grenatite). Ces niveaux se sont formés durant les périodes d'accalmie du volcanisme et correspondent souvent à des contacts entre des roches volcaniques et des roches sédimentaires qui se manifestent souvent par des conducteurs INPUT intraformationnels. L'association occasionnelle avec des formations de fer se traduit par de fortes anomalies magnétiques positives. La présence de sulfures disséminés peut être indiquée par des anomalies électromagnétiques ou de polarisation provoquée. Les éléments indicateurs les plus utiles lors d'un levé géochimique pour ce type de gisements sont l'or et l'arsenic. Les charnières de plis et les zones de déformation transversales ou longitudinales qui affectent ces formations sont des sites favorables à la remobilisation et à l'enrichissement local de la minéralisation. Les zones de charnière présentent un intérêt supplémentaire car elles permettent d'augmenter l'épaisseur du minerai de façon considérable.

CONCLUSION

Le premier objectif était d'avoir une meilleure évaluation du potentiel de la grande région du lac Yasinski. Nos

travaux ont permis de mieux comprendre la distribution de l'or et du cuivre dans le secteur du lac Mistacheesic.

Nos travaux ont aussi permis de bien délimiter les différents types de roches et de mieux circonscrire les bandes de volcanites. En intégrant les différents travaux antérieurs, il a été possible de produire une carte plus précise. Les plus grands ajouts sont : la reconnaissance d'une unité de gneiss et de tonalites anciens, la découverte de deux affleurements où la discordance entre un gneiss du Langelier et l'arénite d'Apple est observée ainsi que la reconnaissance des zones d'altération dans le secteur du lac Shpogan. L'étude pétrographique des volcanites et des métasédiments a fait ressortir un accroissement du métamorphisme vers le sud et vers le SE, passant du faciès des schistes verts à celui des amphibolites.

Le traçage précis des zones de failles et de mylonites a permis de mieux comprendre l'évolution tectonique régionale et de définir les phases de déformation ayant affecté les volcanites et les plutons. Il existe au moins trois phases de déformation, plus ou moins coaxiales, et générant des structures NE à ENE à pendage abrupt vers le NE, avant la mise en place des plutons de Duncan et d'Amisach Wat. Certains plutons ont subi une partie de la déformation, ayant une foliation qui suit elle aussi le grain tectonique régional.

RÉFÉRENCES

- ATKINS, W. M., 1973 - Report on induced polarization survey, DDH and bedrock sampling and 16 DDH logs. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 29760, 154 pages et 1 plan.
- ATKINS, W. M. - LEE, H. A. - JAMIESON, R. A. - ROBERTSON, D. S. - DEBICKI, E. J., GOODALE, D. H., 1974a - Reports on electromagnetic (V L F), magnetic, induced polarization, geological & geochemical (heavy minerals) surveys with 34 logs of boreholes 55304-0, 306 to 338 and logs of diamond drilling holes SL-1 to SL-35, Sakami property. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 29772, 238 pages et 65 plans.
- ATKINS, W. M. - GALLOP, A. - MANSON, W. - WEBSTER, B., 1974b - Report on exploration works done for 1974. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 30772, 230 pages et 20 plans.
- BALDWIN, A. B., 1959 - Geological report and 13 ddh logs on Yasinski Lake area, project no 286. Main Exploration Company. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 10200, 83 pages.
- BLAIS, H. - FRÉDÉRIC, J. R., 1978 - Rapport d'évaluation technique et d'échantillonnage. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 33758, 73 pages et 1 plan.
- CARD, K. D. - CIESIELSKI, A., 1986 - Subdivisions of the Superior Province of the Canadian Shield. Geoscience Canada; volume 13, no. 1, pages 5-13

- CHAINED, D. - CLOUTIER, P. - VERSCHELDEN, R., 1990 - Rapport des levés géologiques et compilation de travaux antérieurs, propriété Radisson (1241). Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 50180, 112 pages et 6 plans.
- CHAINED, D. - VERSCHELDEN, R. - LAMOTHE, G., 1991 - Rapport des levés géologiques et lithogéochimiques avec 1 rapport d'une étude pétrologique et géochimique de la déformation mylonitique d'un amphibolite, ceinture métavolcanique du lac Yasinski. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 50181, 180 pages et 4 plans.
- CHARTRAND, F. - VERPAELST, P. - CLARK, T. - PERREAULT, S. - LAMOTHE, D. - GAUDREAU, R. - SIMARD, A., 1995 - Vers une meilleure connaissance du potentiel minéral du Moyen-Nord québécois. Ministère des Ressources naturelles du Québec; PRO 95-02, 6 pages.
- CLOUTIER, P. - VERSCHELDEN, R., 1990 - Rapport d'un levé géologique, région du lac Bruce et Yasinski. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 49933, 772 pages et 18 plans.
- COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA, 1994 - Base de données gravimétriques. Ministère des Ressources naturelles du Canada.
- DAVIS, D. W., 1982 - Optimum linear regression and error estimation applied to U-Pb data. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 19, pages 2124-2149.
- DAVIS, W. J. - MACHADO, N. - GARIÉPY, C. - SAWYER, E. W. - BENN, K., 1995 - U-Pb geochronology of the Opatica tonalite-gneiss belt and its relationship to the Abitibi Greenstone belt, Superior Province, Quebec. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 32, pages 113-127.
- DION, D.-J. - DUMONT, R., 1994 - Données numériques maillées du champ magnétique total résiduel - territoire du Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec; MB 94-08X.
- EADE, K. E., 1966 - Fort George and Kaniapiskau river (west half) map-areas, New Quebec. Geological Survey of Canada; Memoir 339, 84 pages.
- EADE, K. E. - HEYWOOD, W. W. - LEE, H. A., 1957 - Sakami Lake area, New Quebec. Geological Survey of Canada; Map 23-1957.
- ERNST, R. E. - BUCHAN, K. L. - GOUTIER, J. - LECLAIR, A. - LAMOTHE, D., 1998 - Reconnaissance paleomagnetic study of diabase dykes of James Bay and Ashuanipi regions of Quebec. Programme et résumés, réunion conjointe : Association géologique du Canada, Association minéralogique du Canada, Association professionnelle des géologues et des géophysiciens du Québec, Association internationale des hydrogéologues et Union géophysique canadienne; page A-53.
- FÉDÉRIC, J. R., 1979 - Rapport d'un levé scintillométrique et d'échantillonnage, projet Yasinski. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 34779, 29 pages et 1 plan.
- FÉDÉRIC, J. R., 1980 - Rapport d'interprétation géologique et minéralogique. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 36615, 23 pages et 1 plan.
- FÉDÉRIC, J. R., 1981 - Vérification des anomalies E M et implantation des sondages, projet Yasinski, lac Discovery. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 37472, 18 pages et 2 plans.
- FOUQUES, J. P. - SCHUMACHER, F., 1979 - Rapport de synthèse des travaux réalisés depuis 1974 jusqu'au 31 décembre 1978 sur le permis SES. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 37017, 157 pages et 19 plans.
- GALLOP, A. M. - MANSON, W. O., 1976 - Report on exploration program, 15 DDH logs with summary. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 31873, 147 pages et 16 plans.
- GAUTHIER, M., 1996 - Géologie de la région du lac Sakami, SNRC 33F. Carte de compilation au 1:250 000. Ministère des Ressources naturelles du Québec; MB 96-13, une carte.
- GAUTHIER, M. - LAROCQUE, M. - CHARTRAND, F., 1997 - Cadre géologique, style et répartition des minéralisations métalliques du bassin de La Grande Rivière, Territoire de la Baie James. Ministère des Ressources naturelles du Québec; MB 97-30, 65 pages.
- GOUTIER, J. - BEAUSOLEIL, C. - CHALIFOUR, S., 1998a - Lac Langelier (33F/03). Ministère des Ressources naturelles du Québec; carte SIGÉOM.
- GOUTIER, J. - BEAUSOLEIL, C. - CHALIFOUR, S. - LAFRANCE, I., 1998b - Lac Threefold (33F/04). Ministère des Ressources naturelles du Québec; carte SIGÉOM.
- GOUTIER, J. - BEAUSOLEIL, C. - CHALIFOUR, S., 1998c - Passe Chimusumini (33F/11). Ministère des Ressources naturelles du Québec; carte SIGÉOM.
- GOUTIER, J. - BEAUSOLEIL, C. - CHALIFOUR, S., 1998d - Lac Vion (33F/12). Ministère des Ressources naturelles du Québec; carte SIGÉOM.
- GOUTIER, J. - DOUCET, P. - BEAUSOLEIL, C. - CHALIFOUR, S., 1998e - Lac Esprit (33F/05). Ministère des Ressources naturelles du Québec; carte SIGÉOM.
- GOUTIER, J. - DOUCET, P. - BEAUSOLEIL, C. - CHALIFOUR, S. - HOULÉ, M., 1998f - Lac Kowskatehkakmow (33F/06). Ministère des Ressources naturelles du Québec; carte SIGÉOM.
- GOUTIER, J. - DOUCET, P. - DION, C. - BEAUSOLEIL, C. - DAVID, J. - PARENT, M. - DION, D.-J., 1998g - Géologie de la région du lac Kowskatehkakmow (SNRC 33F/06). Ministère des Ressources naturelles du Québec; RG 98-16, 48 pages.
- GOUTIER, J. - DOUCET, P. - DION, C. - BEAUSOLEIL, C. - DION, D.-J., 1998h - Géologie de la région du lac Esprit (33F/05). Ministère des Ressources naturelles du Québec; RG 98-09, 39 pages.
- GOUTIER, J. - DION, C. - DAVID, J. - DION, D.-J., 1999 - Géologie de la région de la passe Chimusumini et du lac Vion (SNRC 33F/11 et 33F/12). Ministère des Ressources naturelles du Québec; RG 98-17, 42 pages.
- GROSS, G.A., 1996 - Formations de fer de type Algoma. In : Géologie des types de gîtes minéraux du Canada (Eckstrand, O.R. - Sinclair, W.D. - Thorpe, R.I., éditeurs). Commission géologique du Canada; Géologie du Canada no 8, pages 74-82.
- KERSWILL, J. A., 1996 - Gîtes d'or stratoïdes dans des formations de fer. Dans : Géologie des types de gîtes minéraux du Canada (Eckstrand, O.R. - Sinclair, W.D. - Thorpe, R.I., édi-

- teurs). Commission géologique du Canada; Géologie du Canada no 8, pages 405-423.
- KROGH, T. E., 1982 - Improved accuracy of U-Pb ages by the creation of more concordant systems using air-abrasion technique. *Geochimica et Cosmochimica Acta*; volume 46, pages 637-649.
- LAFRANCE, I., 1997 - Analyse structurale de la région du lac Miakadow, sous-province de La Grande, Baie-James. Université Laval, Québec, département de géologie; projet de fin d'études, 57 pages.
- MACHADO, N. - PHILIPPE, S. - DAVID, J. - GARIÉPY, C., 1991. Géochronologie U-Pb du territoire québécois: Fosses du Labrador et de l'Ungava et Sous-province du Pontiac. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 91-07, pages 5-10.
- MILLS, J. P., 1965 - Sakami Lake (South area). Ministère de l'Énergie et des ressources, Québec; DP-100, 16 pages et une carte.
- MILLS, J. P., 1967 - Long Lake Map Area. Ministère de l'Énergie et des ressources, Québec; DP-141, 10 pages et une carte.
- MILLS, J. P., 1973 - Sakami Lake (North area). Ministère de l'Énergie et des ressources, Québec; DP-148, 7 pages et une carte.
- MILLS, J. P., 1974 - Petrological studies in the Sakami-Lake greenstone belt of northwestern Quebec. University of Kansas; thèse de doctorat, 190 pages et 2 plans.
- MORTENSEN, J. K. - CIESIELSKI, A., 1987 - U-Pb zircon and sphene geochronology of Archean plutonic and orthogneissic rocks of the James Bay region and Bienville Domain, Quebec. *In* : Radiogenic Age and Isotopic Studies : Report 1. Geological Survey of Canada; Paper 87-2, pages 129-134.
- PAQUETTE, L., 1998 - Étude stratigraphique et métallogénique d'une séquence arénitique archéenne à conglomérats pyriteux et uranifères, Baie James, Québec. Université du Québec à Montréal; mémoire de maîtrise, 80 pages.
- PAQUETTE, L. - GAUTHIER, M., 1997 - Séquences archéennes du lac Sakami, Baie James. Ministère des Ressources naturelles du Québec; MB 97-02, 34 pages.
- PRETORIUS, D. A., 1981 - Gold and Uranium in quartz-pebble conglomerates. *In* : Seventy Fifth Anniversary Volume 1905-1980 (Brian J. Skinner, editor). *Economic Geology*; pages 117-138.
- RIVARD, B., 1985 - Petrochemistry of a layered Archean magma chamber and its relation to models of basalt evolution. McGill University, Montréal; mémoire de maîtrise, 99 pages et une carte.
- RIVARD, B. - FRANCIS, D., 1984 - Preliminary models for basalt evolution in the La Grande greenstone belt. *In* : Chibougamau - Stratigraphy and Mineralization (J. Guha et E.H. Chown, éditeurs). Institut canadien des Mines et de la Métallurgie; volume spécial no 34, pages 48-56.
- ROSCOE, S. M. - DONALDSON, J. A., 1988 - Uraniferous pyritic quartz pebble conglomerate and layered ultramafic intrusions in a sequence of quartzite, carbonate, iron formation and basalt of probable Archean age at Lac Sakami, Quebec. *In* : Current Research, Part C. Geological Survey of Canada; Paper 88-1C, pages 117-121.
- ROSCOE, S. M. - MINTER, W. E. L., 1993 - Pyritic paleoplacer gold and uranium deposits. *In* : Mineral Deposit Modeling (Khirkham, R. V., Sinclair, W. D., Thorpe, R. I. and Duke, J. M., editors). Geological Association of Canada; Special paper 40, pages 103-124.
- SHARMA, K. N. M., 1977 - Région de La Grande Rivière. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RG-184, 75 pages et trois cartes.
- SHAW, G., 1942 - Preliminary map, Eastmain, Quebec. Geological Survey of Canada; paper 42-10.
- SKULSKI, T., 1985 - The tectonic and magmatic evolution of the central segment of the Archean La Grande Greenstone belt, central Québec. McGill University, Montréal; mémoire de maîtrise, 231 pages et une carte.
- SKULSKI, T. - HYNES, A. - FRANCIS, D., 1984 - Stratigraphic and lithochemical characterization of cyclic volcanism in the LG-3 area, La Grande river Greenstone belt, Quebec. *In* : Chibougamau - Stratigraphy and Mineralization (J. Guha et E.H. Chown, éditeurs). Institut canadien des Mines et de la Métallurgie; volume spécial no 34, pages 57-72.
- SKULSKI, T. - HYNES, A. - FRANCIS, D., 1988 - Basic lavas of the Archean La Grande Greenstone belt : Products of polybaric fractionation and crustal contamination. *Contributions to Mineralogy and Petrology*; volume 100, pages 236-245.
- STACEY, J. S. - KRAMERS, J. D., 1975 - Approximation of terrestrial lead isotope evolution by two-stage model. *Earth and Planetary Science Letters*; volume 6, pages 15-25.
- STEWART, H. F. - FISHER, P. E. - JAMIESON, R. A., 1973 - Report on geological, electromagnetic (V L F), magnetic & radiometric surveys with 25 logs of boreholes 49866 to 882, 84 & 85, 887 to 900, 55301 to 303, Sakami Property. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 29067, 172 pages et 47 plans.
- TREMBLAY, D., 1982 - Rapport sur la campagne de sondage dans la région du lac Discovery, projet Yasinski. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 40068, 118 pages et 12 plans.
- TREMBLAY, D. - FRÉDÉRIC, J. R., 1985 - Rapport de sondage avec 9 journaux des trous D-84-1 à D-84-9, projet Yasinski. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec; GM 42594, 114 pages et 9 plans.
- VEILLETTE, J. J., 1995 - New evidence for northwestward glacial ice flow, James Bay region, Quebec. *In* : Current Research, Part C. Geological Survey of Canada; Paper 95-1C, pages 249-258.

ANNEXE : TABLEAUX 1 À 5

TABLEAU 1 - Résultats analytiques de la région des lacs Langelier (33F/03), Threefold (33F/04) et Vieux-Comptoir (33C/14).

Échantillon		Concentrations			Rapports isotopiques					Âge		
#	Min	pds. µg	U ppm	Pb rad ppm	Pb com pg	Pb/Pb 206/204	Pb/Pb 208/206	Pb/U 206/238	Pb/U 207/235	Pb/Pb 207/206	Pb/Pb 207/206	disc. %
	[1]				[2]	[3]	[4]	[4]	[4]	[4]	(Ma)	
Tonalite à grains fins du Complexe de Langelier					2794+/-2 Ma -- 22+/-375 Ma - 95% de probabilité							
33F/03, 333946 m E, 5887166m N, zone 18, nad 83												
1	lz,ic,eq,dia	18	85	54	16	3219	0,172	0,5379+/-18	14,542+/-54	0,19607+/-22	2793,8	0,8
2	lz,ic,eq,dia	10	85	54	34	872	0,182	0,5401+/-17	14,602+/-52	0,19609+/-22	2793,9	0,5
3	lz,br,eq,dia	13	108	68	11	4350	0,191	0,5315+/-15	14,369+/-46	0,19607+/-18	2793,7	2,0
Tonalite à hornblende du Complexe de Langelier					2788+/-3 Ma -- 1056+/-130 Ma - 51% de probabilité; titanite: 2760 +/-2 Ma							
33F/03, 339235 m E, 5879335m N, zone 18, nad 83												
4	lz,ic,bp,dia	8	494	292	18	7157	0,114	0,5253+/-16	14,019+/-47	0,19357+/-18	2772,7	2,3
5	lz,ic,bp,dia	12	456	266	12	14882	0,115	0,5162+/-17	13,707+/-50	0,19261+/-16	2764,6	3,6
6	lz,br,pc,dia	12	217	131	23	3761	0,119	0,5361+/-16	14,409+/-48	0,19493+/-20	2784,2	,8
7	lz,br,pc,dia	11	319	187	27	4258	0,100	0,5201+/-16	13,922+/-48	0,19414+/-18	2777,5	3,4
8	t,f,br,fi	65	133	77	262	1122	0,069	0,5331+/-18	14,113+/-51	0,19202+/-18	2759,5	0,2
Granite du lac Taylor (96-JG-200)					âge probable: 2699+/-4 Ma; 2725+/-3 Ma --165+/-400 Ma- 47% de probabilité							
33F/04, 331329 m E, 5900210m N, zone 18, nad 83												
9	2z,ic,pl,dia	6	199	107	7	4752	0,090	0,4869+/-16	12,498+/-45	0,18618+/-22	2708,7	6,8
10	lz,ic à br,pc,dia	8	126	71	6	4852	0,112	0,5025+/-19	13,052+/-52	0,18838+/-20	2728,1	4,6
11	lz,ic à br,pc,dia	4	49	29	4	1443	0,132	0,5226+/-24	13,535+/-35	0,18785+/-36	2723,5	0,6
12	lz,ic à br,pc,dia	4	13	8	16	125	0,149	0,5386+/-95	13,96+/-28	0,1880+/-13	2725,0	-2,4
13	2z,ic,f,m0	2	29	18	3	693	0,158	0,5241+/-52	13,62+/-14	0,18841+/-68	2728,3	0,5
14	lz,ic,f,fi	1	63	37	9	246	0,135	0,5225+/-47	13,33+/-13	0,18507+/-66	2698,9	0,2
Granite du Vieux-Comptoir (LG95-KM471)					2618+18/-13 Ma -- 917+/-325 Ma - 40% de probabilité							
33C/14, 341140 m E, 5851559 m N, zone 18, nad 83												
15	2z,br,pc,dia	4	3100	1414	524	658	0,056	0,4332+/-30	10,071+/-71	0,16863+/-44	2544,1	11,0
16	3z,br,pc,dia	7	2617	1296	101	5438	0,042	0,4738+/-16	11,363+/-42	0,17396+/-18	2596,1	4,5
17	lz,br,eq,m0	2	1232	610	71	1067	0,020	0,4819+/-14	11,577+/-39	0,17426+/-22	2598,9	3,0
18	lz,br,eq,dia	1	3389	1379	17	5072	0,017	0,3970+/-11	9,579+/-30	0,17500+/-16	2606,1	20,0
19	lz,br,pl,dia	3	706	401	8	7801	0,116	0,5085+/-28	12,843+/-73	0,18318+/-24	2681,9	1,4
20	lz,br,eq,m0	1	6564	3509	36	5744	0,073	0,4965+/-18	12,207+/-48	0,17831+/-16	2637,2	1,8
21	lm,f,eq,fi	4	1964	9245	44	5738	9,490	0,5089+/-36	12,664+/-90	0,18050+/-18	2657,5	0,3

[1] Minéraux : nombre de grains, m=monazite, t=titanite, z=zircon; br=brun, ic=incolore;

eq=équidimensionnel, bp=bipyramide, f=fragment, pc=prisme court, pl=prisme long;

susceptibilité du séparateur magnétique Frantz: dia=diamagnétique, fi=non magnétique à 1,0-1,5 A et 10° de pente,

m0=magnétique à 0° d'inclinaison.

[2] Plomb commun total (étalon, contamination et minéral).

[3] Corrigé pour la discrimination de masse.

[4] Corrigé pour la discrimination de masse, la contamination générale (Pb=10 pg, U=1 pg), l'étalon et le Pb commun initial

Les erreurs sont présentées à 2 écarts types. La composition isotopique du Pb commun initial a été calculée selon

le modèle d'évolution à deux stades de Stacey et Kramers (1975). Le symbole pg correspond à picogramme.

TABLEAU 2 - Sommaire des épisodes et des phases de déformation dans la région des lacs Langelier et Threefold.

Épisode de déformation	Éléments structuraux	Symbologie Carte et géofiches	Secteur du lac Miakadow selon Lafrance, 1997
<p>Précède la mise en place du Granite du lac Taylor < 2699 +/-4 Ma</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p>Visible dans les Intrusions de Duncan, la séquence volcano-sédimentaire et le gneiss sous la discordance (lac Shpogan)</p>	<p>Foliation tectonique et linéation minérale tectonique dans les tonalites du Duncan</p>	<p>S1 LN</p>	<p>D5 Linéation minérale et d'étirement</p>
<p>Précède la mise en place des Intrusions de Duncan et du Pluton d'Amisach Wat < 2716 +/-3 Ma</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>Épisode dominant dans les volcanites et les roches sédimentaires. Effet aussi sur les roches du Complexe de Langelier</p>	<p>Clivage au lac Miakadow</p> <p>Plis régionaux reprenant les failles de chevauchement</p> <p>Failles de chevauchement Mylonites</p> <p>Schistosité et plis associés</p>	<p>S4</p> <p>S3</p> <p>A2</p> <p>S1</p>	<p>D4 Clivage de crénulation S4</p> <p>D3 Pli kilométrique avec un clivage espacé S3</p> <p>D2 Mylonite et plis décamétriques sans clivage</p> <p>D1 Schistosité principale S1</p>
<p>Précède la mise en place des volcanites de Yasinski < 2732 +8/-6 Ma et probablement en partie avant la mise en place des tonalites de Langelier < 2788 +4/-3 Ma</p> <p style="text-align: center;">1</p>	<p>Plis métriques irréguliers</p> <p>Foliation Gneissosité</p>	<p>S1 G1</p>	

TABLEAU 3 - Caractéristiques des minéralisations de la région du lac Yasinski (six feuillets)

Type de minéralisation	Substances	Morphologie / Origine	Lithologie encaissante	Minéralogie / Altération	Exemple
I - Conglomérat uranifère	U (\pm Au)	Niveaux stratiformes d'arénite et lentilles de conglomérat pyriteux et uranifère Syngénétique : origine détritique \pm remobilisation métamorphique et hydrothermale	Arénite rouillée et conglomérat monogénique à cailloux de quartz interstratifiés dans la séquence de la Formation d'Apple	Pyrite, uraninite, brannérite, coffinite, leucoxène, galène, arsénopyrite, gersdorffite, pentlandite, chromite Séricite, graphite	Indice Apple (secteur lac Sakami, FG 33F/02-04) : 9 Mt à 0,05% U ₃ O ₈
II - Formation de fer au faciès des oxydes de type Algoma	Fe	Niveaux stratiformes finement lités, composés de lits de magnétite interstratifiés de chert ou mudstone/siltstone Syngénétique : précipitation chimique et/ou origine exhalative	Intercalée avec des wackes et des basaltes	Magnétite Chert, mudstone/siltstone (chlorite, biotite, amphibole)	Gisements Duncan No 1 à No 6 (33F/05 et 33F/12) : >312 Mt à 20-23 % Fe
III - Formation de fer au faciès des sulfures de type Algoma	Sulfures massifs (\pm Cu, Zn, Ni, Pb, Ag, Au)	Niveaux stratiformes de sulfures disséminés à massifs, parfois lités, souvent associés à des niveaux de chert sulfurés et à la fm. de fer au faciès des oxydes Syngénétique : précipitation chimique et/ou origine exhalative	Intercalée dans les roches sédimentaires ou volcaniques, souvent aux contacts volcanites-sédiments	Pyrite, pyrrhotine, \pm chalcoppyrite, sphalérite, galène Graphite, amphibole, grenat, biotite (zone d'altération métamorphisée ?)	Indice DS-17 (Rusty Hill près du lac Duncan; FG 33F/05-3) : 0,75% Cu, 0,20% Ni (éch. choisi)
IV - Sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite	Cu - Zn - Pb - Au - Ag - As	Lentilles stratiformes de sulfures disséminés à finement laminés. Gîtes de remplacement affectés par une recristallisation métamorphique Syngénétique (?)	Séquence basale d'arénites (Fm. d'Apple)	Pyrite, pyrrhotine, chalcoppyrite, sphalérite, galène, \pm arsénopyrite, gersdorffite, énergite, covellite, pentlandite, millérite Séricite, fuchsite, biotite, chlorite, graphite	Indice 7 du lac Mistacheesic (ex : lac Discovery, FG 33F/04-4) : 2,74% Zn, 1,35% Pb et 49 g/t Ag sur 10,7 m (tranchée) Indice du lac Beaver (33F06-5) : 1,7% Cu, 3,74% Zn, 0,1% Pb, 53,83 g/t Ag et 1,71 g/t Au sur 4,5 m (échantillon en éclats)
V - Minéralisation volcanogène associée à des complexes volcaniques felsiques	Sulfures massifs (\pm Cu, Zn, Pb, Ag, Au)	Lentilles stratiformes de sulfures massifs, filonets de sulfures discordants Syngénétique : origine exhalative	Complexe felsique ou à proximité dans les volcanites intermédiaires à mafiques encaissantes, associées à des formations de fer	Pyrite, pyrrhotine, magnétite, chalcoppyrite, sphalérite, galène Chlorite, silice, séricite (\pm amphibole, grenat au faciès amphibolite)	Fort potentiel

TABLEAU 3 (Suite)

Type de minéralisation	Substances	Morphologie / Origine	Lithologie encaissante	Minéralogie / Altération	Exemple
VI - Minéralisation aurifère stratiforme associée à des formations de fer au faciès silicates-oxydes (type lac Bruce)	Au - Ag	Horizons métriques de sulfures disséminés dans formations de fer Syngénétique : origine exhalative (?) avec probablement remobilisation dans zones de cisaillement longitudinales ou transverses et les charnières de plis	Formation de fer au faciès silicates-oxydes (chlorite-amphibole-biotite-grenat-magnétite) associée à des coulées de basalte altéré (grenatite) et des sédiments arénacés	Pyrrhotine, pyrite, chalcopyrite, magnétite, ± arsénopyrite Chlorite, amphibole (grunérite), biotite, quartz (chert), grenat	Indice du lac Bruce-Zone Ouest (33F04-20) : 9,8 g/t Au (éch. choisi) et 1,7 g/t Au sur 1,3 m (rainure) Indice du lac Bruce-Zone Est (33F04-21) : 7 g/t Au (éch. choisi) et 2,1 g/t Au sur 1,3 m (rainure)
VII - Minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques (type lac Ultra)	Au - Ag - As (± Cu, Zn, Pb)	Horizons métriques de « tufs mafiques » à sulfures disséminés Syngénétique : origine exhalative	« Tufs mafiques » (volcanites mafiques recristallisées?) foliés, silicifiés et biotisés avec grands cristaux d'amphibole et grenat au contact volcanites mafiques-sédiments arénacés	Arsénopyrite aciculaire, pyrrhotine, pyrite, chalcopyrite, sphalérite, galène Quartz, hornblende, biotite, chlorite, grenat	Indice 2100N-1 de Ress. Platinor (33F06-11) : 2,9 g/t Au (éch. choisi) et 38,9 g/t Ag sur 2,35 m (forage) Lac Miakadow-Ouest (33F04-19) : 2,28 g/t Au et 3,1 g/t Ag (éch. choisis)
VIII - Minéralisation épigénétique de type lac Long	Cu-Ag (Se)	Masses irrégulières réniformes ou brèches avec chalcopyrite massive à semi-massive le long d'une fracture discordante Épigénétique : affiliation magmatique (?)	Volcanite intermédiaire cisailée, chloritisée et silicifiée. La minéralisation est recoupée par des dykes de porphyre à quartz-feldspath	Chalcopyrite, pyrite, pyrrhotine Quartz, chlorite	Indice du lac Long (33F11-2) : 13,9% Cu et 105,6 g/t Ag sur 6,71 m (éch. en éclats), 8,51% Cu et 133,7 g/t Ag sur 1,71 m (forage)
IX - Minéralisation magmatique de Cr-ÉGP	Cr - ÉGP (± Cu, Ni)	Lits de chromite massive à disséminée Syngénétique : ségrégation magmatique	Portion ultramafique des intrusions mafiques-ultramafiques tardives (par ex. Complexe de Menarik)	Chromite, magnétite, pyrrhotine, pentlandite Serpentine, talc, carbonate	Indice Cr-16-18-19 (33F06-10) de Ressources Pro-Or : 1,38 Mt à 7,8% Cr avec des teneurs ponctuelles d'ÉGP de 2,3 g/t Pd et 0,8 g/t Pt
X - Minéralisation magmatique de magnétite vanadifère	Fe - Ti - V	Lits de magnétite massive à disséminée Syngénétique : ségrégation magmatique	Niveaux de pyroxénite dans intrusions mafiques-ultramafiques tardives (baie Chapus)	Magnétite titanifère et vanadifère, chalcopyrite	Affleurement 96-JG-1331 (baie Chapus) : 65,5% Fe ₂ O ₃ , 9,07% TiO ₂ , 0,33% V (0,59% V ₂ O ₅), 0,24% Cu
XI - Minéralisation remobilisée de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au	Cu - Ni (± Co - ÉGP - Au)	Veinules et filonets (stockwerk) discordants de sulfures Épigénétique : remobilisation hydrothermale (?)	Roches ultramafiques ou roches encaissantes des complexes mafiques-ultramafiques tardifs (par ex. Complexe de Menarik)	Pyrrhotine, chalcopyrite, magnétite, pentlandite, ± violarite Serpentine, talc, carbonate, trémolite	Indice S-1 de Ressources Pro-Or : 2,4% Ni, 2,1% Cu, 4,5 g/t Pd, 0,5 g/t Pt et 0,4 g/t Au (éch. choisi); 0,41% Ni, 0,35% Cu, 0,13% Co, 6,9 g/t Pd, 2,6 g/t Pt, 340 ppb Au et 0,36 g/t Rh (éch. choisi); BAROQ 95-8446

TABLEAU 3 (Fin)

Type de minéralisation	Substances	Morphologie / Origine	Lithologie encaissante	Minéralogie / Altération	Exemple
XII - Minéralisation filonienne de Au-Ag-As ± Cu associée aux dykes de gabbro du Complexe de Menarik	Au - Ag - As (± Cu)	Disséminations, filonets et veines discordantes de sulfures ± quartz Épigénétique	Zones de cisaillement étroites (< 1 m) au contact ou à proximité des contacts entre les dykes tardifs de gabbro NW à NNW associés au Complexe de Menarik et aux tonalites encaissantes	Arsénopyrite, pyrite, chalcopryrite ± sphalérite, galène Silice, séricite, sphène, chlorite	Indice Au-1 de Ressources Pro-Or : 33 g/t Au (éch. choisi)
XIII - Minéralisation filonienne polymétallique tardive	Cu - Zn - Pb - Ag - Au (± Ni)	Dissémination de sulfures ou veines de quartz-sulfures concordantes, parfois bréchiques Épigénétique : remobilisation hydrothermale (?)	Zones de cisaillement dans roches sédimentaires impures (wackes), volcanites mafiques ou fm. de fer	Pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite, sphalérite, galène Silice, chlorite, graphite, carbonate	Veine 1 du lac Mistacheesic (ex-lac Discovery, 33F04-7) : 1,76% Cu, 2,74% Zn, 1,03 g/t et 26 g/t Ag sur 2 m (tranchée). Lac Morrison de Main Expl. (Anomalie 3-38; 33F06-9) : 7,19% Cu et 15,4 g/t Ag sur 3,05 m (tranchée)
XIV - Minéralisation d'or liée à des zones de cisaillement longitudinales	Au - Ag - (± As - Cu)	Sulfures dans veines de quartz ou dans les épontes; sulfuration des formations de fer en bordure des veines de quartz Épigénétique	Zones de cisaillement d'importance régionale ou plus locales dans des charnières de plis	Pyrrhotine, pyrite (± arsénopyrite, chalcopryrite) Biotite, muscovite, carbonate, chlorite, trémolite, hornblende	Potentiel intéressant
XV - Minéralisation liée aux pegmatites	Li (Be - U - Th - Mo)	Dykes métriques de pegmatites à spodumène tardi- à post-tectoniques	Masses irrégulières de spodumène à grains grossiers dans dykes de pegmatites non déformés	Spodumène, béryl Orthose, quartz, muscovite, grenat	Quelques indices mineurs dans le secteur S et SE du lac Bruce (33F/04)

TABLEAU 4 - Caractéristiques des gîtes métallifères de la région du lac Langelier (33F/03)

No SIGÉOM (No COGITE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage et teneur	Remarque
- (FG 33F/03-0001) <i>non localisé sur la figure 22</i>	Lac Rond-Ouest	-	Ni	Volcanites mafiques amphibolitisées	Pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite	Pas de teneur	<i>Fiche de gîte éliminée (pas de teneur). Correspond à l'indice « Russ Hole » (anomalie 3-45) de Main Exploration et à l'indice « Lac 3396 » de Noranda</i>
- (FG 33F/03-0002) <i>non localisé sur la figure 22</i>	Lac Mandow	-	Cu	Tonalite	Pyrite, chalcopryrite Quartz	Pas de teneur	<i>Fiche de gîte éliminée (pas de teneur). Correspond à l'indice « Lac Anomaly » (anomalie 3-58) de Main Exploration</i>
33F03-3 (FG 33F/03-2000)	Lac Kaychikuapichu- NW	XIV	Au	Veine de quartz discordante (185/45) dans amphibolite en bordure du pluton d'Amisach Wat	Pyrite, hématite Quartz, chlorite, calcite	1,09 g/t Au (éch. RV- 352; GM 50181)	Correspond à l'anomalie 4 de Noranda. Associé à une faille transversale NNE
33F03-4 (FG 33F/03-2001)	Lac Kaychikuapichu- Ouest	XIV et IV	Au (Ag)	Veines de quartz dans volcanites mafiques amphibolitisées et « amphibolites mylo- nitisées » (métasédiments, wackes et arénites à fuchsite)	Pyrite, pyrrhotine, arsénopyrite Quartz, biotite, graphite	3,70 g/t Au (éch. BT-6; GM 50181) 3,62 g/t (éch. AL-102; GM 50856) 0,42 % Ni, 10 g/t Ag dans arénite à fuchsite (éch. 96-JG-1165)	Correspond à l'indice « Russ Hole » (anomalie 3-45) de Main Exploration et à l'indice « Lac 3396 » de Noranda
33F03-5 (FG 33F/03-2002)	Lac Kaychikuapichu- NE	XIV	Au (Ag)	Veines de quartz plissées et boudinées dans « amphibolites mylo- nitisées » et « mylonites » (métasédiments)	Pyrite, pyrrhotine Quartz, biotite	5,62 g/t Au (éch. GL- 150; GM 50181)	Correspond à l'indice « Lac 3397 » de Noranda
33F03-6 -	Anomalie 3-40	XIII	Zn-Pb-Ag-Au	Veines de quartz-sulfures dans roches sédimentaires (fm. de fer, arénite, wacke)	Sphalérite, galène Quartz, graphite	5,87 % Zn, 0,55 % Pb, 21,26 g/t Ag et 1,03 g/t Au (GM 10200)	

TABLEAU 5 - Caractéristiques des gîtes métallifères de la région du lac Threefold (33F/04)

No SIGÉOM (No COGITE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage et teneur	Remarque
(FG 33F/04-0001) non localisé sur la figure 22	Lac Bruce	-	Cu-Ni	Volcanites mafiques amphibolitisées	Pyrite, pyrrhotine, chalcopyrite	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (pas de teneur)
(FG 33F/04-0002) non localisé sur la figure 22	Lac Bruce-SE	II	Fe	Formation de fer au faciès des oxydes interstratifiée avec des wackes et volcanites mafiques	Magnétite Quartz, grunérite	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (pas de teneur)
(FG 33F/04-0003) non localisé sur la figure 22	Carte 1879	XV	Li	Dykes de pegmatite granitique	Spodumène Quartz, microcline, muscovite, grenat	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (pas de teneur)
33F04-4 (FG 33F/04-0004)	Zone no 7	IV	Zn-Pb-Cu-Ag- Au	Arénite quartzitique à fuchsite cisailée et injectée de veinules de quartz avec dissémi- nations et veinules de sulfures	Pyrite, sphalérite, galène, pyrrhotine chalcopyrite Quartz, muscovite, fuchsite, biotite	2,74 % Zn, 1,35 % Pb et 49 g/t Ag sur 10,7 m (tranchée; GM 17071) 0,08 % Cu, 4,0 % Zn, 11,4 % Pb, 258,9 g/t Ag (GM 33758)	Comprend les indices 7, 14 et 24 de Main Exploration
33F04-5 (FG 33F/04-0005)	Zone no 8	XIII	Cu-Ag-Au	Veine de quartz-sulfures au contact d'une arénite quartzitique et d'un wacke; proximité d'un dyke de tonalite foliée	Chalcopyrite, pyrite, pyrrhotine, sphalérite Quartz, muscovite, chlorite, biotite	7,53 % Cu, 0,39 % Zn, 0,07 % Pb, 258,86 g/t Ag, 15,09 g/t Au (éch. en vrac, GM 33758); 2,94 % Cu, 351,43 g/t Ag, 33,94 g/t Au sur 1,22 m	
33F04-6 (FG 33F/04-0006)	Zone no 12	XIII	Zn-Ag-Au	Veine de quartz-sulfures dans un wacke lithique (schiste à BO-CL) à proximité d'un filon-couche de périclote talqueuse	Pyrite, pyrrhotine, sphalérite Quartz, chlorite, biotite	261,6 g/t Ag, 1,03 g/t Au sur 1,22 m (éch. en éclats); 0,62 % Zn, 41,49 g/t Ag, 1,37 g/t Au (GM 41289)	
33F04-7 (FG 33F/04-0007)	Zone no 1	XIII	Cu-Au-Ag	Veines de quartz-sulfures dans wackes lithiques à proximité d'une intrusion de tonalite foliée	Pyrrhotine, chalcopyrite, sphalérite, pyrite, cubanite, marcasite, malachite, azurite Quartz, chlorite, carbonate	7,86 % Cu, 89,14 g/t Ag et 1,0 g/t Au (GM 10200); 2,00 % Cu, 37,71 g/t Ag sur 4,3 m (éch. en éclats, GM 17071)	Comprend les indices 1 (veine 1), 2 et 3 de Main Exploration
33F04-8 (FG 33F/04-0008)	Zone no 5	IV	Ag-Au (Zn)	Arénite quartzitique à fuchsite cisailée injectée de veines de quartz au contact d'une roche sédimentaire impure	Pyrite, pyrrhotine, sphalérite, chalcopyrite Quartz, muscovite, fuchsite	0,19 % Zn, 142,97 g/t Ag, 3,77 g/t Au (GM 10200)	Comprend les indices 4 et 5 de Main Exploration
33F04-9 (FG 33F/04-0009)	Lac Taylor	IV et XIII	Ag (Ni, Cu)	Arénite quartzitique cisailée et injectée de veines de quartz avec disséminations et veinules de sulfures. Présence de formations de fer	Pyrite, pyrrhotine, chalcopyrite Quartz, graphite	78,51 g/t Ag, 0,38 % Ni, 0,07 % Cu (GM 17071)	Correspond à l'anomalie 3-49 de Main Exploration

TABLEAU 5 (Suite)

No SIGÉOM (No COGITE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage et teneur	Remarque
33F04-10 (FG 33F/04-1000)	Lac Discovery-SW	IV	Zn-Pb-Cu-Ag-Au	Arénite quartzitique cisailée et injectée de veines de quartz avec disséminations et veinules de sulfures.	Sphalérite, galène, pyrrhotine, chalcopryrite Quartz, muscovite, fuchsite	2,83 % Zn, 1,73 % Pb, 25,71 g/t Ag, 2,40 g/t Au; 0,56 % Zn, 0,51 % Pb, 4,8 g/t Ag, 1,03 g/t Au (GM 41289); 9,69 % Zn, 6,41 % Pb, 70 g/t Ag, 14 g/t Au (éch. 97-CD-5525-E2)	Niveau minéralisé suivi latéralement sur 15 m
33F04-11 (FG 33F/04-2000)	Lac Wapistan (PC-196)	XIV	Cu (Au)	Veine de quartz broyée avec enclaves biotitisées dans « amphibolite mylonitisée » (métasédiments?)	Pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite Quartz, biotite	1,8 % Cu, 0,31 g/t Au (éch. PC 196; GM 50180)	
33F04-12 (FG 33F/04-2001)	Lac Wapistan-SW	XIII	Au-Ag (Pb)	Veines de quartz concordantes à 060/90 et fracturées dans une amphibolite	Chalcopryrite, galène Quartz	3,31 g/t Au, 2,74 g/t Ag (éch. MG-209); 0,77 % Pb, 4,73 g/t Au, 228,69 g/t Ag (éch. MG-212; GM 50181); 2,06 g/t Au (GM 34101)	
33F04-13 (FG 33F/04-2002)	Lac Wapistan-Ouest	XIV	Au	Veinules de quartz concordantes dans amphibolite plissée	Pyrite Quartz, biotite	1,4 g/t Au (éch. MG-321; GM 50181)	Séquence de basalte, arénite, wacke et fm. de fer injectée d'un filon-couche de gabbro et de dykes de tonalite au contact d'une masse de tonalite. Séquence plissée et faillée recoupée d'un dyke de diabase.
33F04-14 (FG 33F/04-2003)	Lac Nichikw	XIV	Au	Niveaux d'arénite à fuchsite cisailée (« serpentinite silicifiées ») et métasédiments	Pyrite, pyrrhotine Quartz, fuchsite, biotite	1,1 g/t Au (éch. GL-31; GM 50181); 1,7 g/t Au (éch. AL-231; GM 50856)	
33F04-15 (FG 33F/04-2004)	Lac Nichikw-Est	XIV	Au	Veinules de quartz dans métasédiments (« amphibolite mylonitisée ») au contact de volcanites mafiques amphibolitisée	Pyrite, chalcopryrite Quartz, biotite, muscovite	4,51 g/t Au (éch. PS-37); 7,7 g/t Au (éch. PS-38; GM 50181)	Correspond à l'indice « Lac 2496 » de Noranda. Associée à une faille transversale à 160/80 recoupant la foliation à 110/85.
33F04-16 (FG 33F/04-2005)	Lac Taylor-Sud	XIV	Au	Zone de cisaillement, sans plus de détails	Chalcopryrite Biotite, muscovite	1,73 g/t Au (éch. BT-111); 2,40 g/t Au (éch. BT-240; GM 50181)	Correspond à l'indice « Lac 3195 » de Noranda.
33F04-17 (FG 33F/04-2006)	Lac 2199 (RV-618)	XIV	Au	Amphibolite silicifiée	Arsénopyrite, pyrite Quartz, chlorite, grenat	1,56 g/t Au (éch. RV-618; GM 50181)	Foliation à 100/90. Indice localisé à proximité d'une faille transversale NW-SE

TABLEAU 5 (Fin)

No SIGÉOM (No COGÎTE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage et teneur	Remarque
33F04-18 (FG 33F/04-2007)	Lac Kasakwawkamach -Sud	XIII	Cu-Ag-Au (Zn, Pb)	Veinules de quartz et disséminations de sulfures dans zone cisailée recoupant une volcanite mafique ou gabbro am- phibolitisé. En bordure d'un dyke de tonalite	Chalcopyrite, sphalérite, pyrrhotine, pyrite, marcasite, malachite Quartz, amphibole, chlorite	5,27 % Cu, 0,77 % Zn, 70,63 g/t Ag, 8,64 g/t Au (éch. BT-86; GM 50181); 0,75 % Cu, 0,35 % Zn, 0,10 % Pb, 34 g/t Ag, 0,58 g/t Au (éch. 97-CD-5535-B2)	
33F04-19 (FG 33F/04-2008)	Lac Miakadow- Ouest	VI	Au	Contact volcanite mafique altérée et métasédiment mylonitisé		2,28 g/t Au et 3,1 g/t Ag (éch. JC-102; GM 50856)	
33F04-20 (FG 33F/04-2009)	Lac Miakadow- Nord	VII	Au	Formation de fer au faciès des silicates-oxydes faiblement minéralisée en sulfures	Magnétite, pyrrhotine, marcasite, chalcopyrite Quartz, grunérite, hornblende, biotite, clinopyroxène (?)	7,45 g/t Au (GM 50856); 9,8 g/t Au, 1,7 g/t Au sur 1,30 m (GM 52479); 3,4 g/t Au et 2,5 g/t Ag (éch. 97-CD-5504-B1)	Correspond à la Zone Ouest de l'indice Miakadow-Nord de Noranda
33F04-21 -	Lac Bruce-Zone Est	VII	Au	Formation de fer au faciès des silicates-oxydes faiblement minéralisée en sulfures	Magnétite, pyrrhotine, marcasite, chalcopyrite Quartz, grunérite, hornblende, biotite, clinopyroxène (?)	7,0 g/t Au, 2,1 g/t Au sur 1,30 m (rainure; GM 52479); 11,9 g/t, 3,3 sur 1,1 m (Bloc Est; GM 52479)	Correspond à la Zone Est (ou lac 992) de l'indice Miakadow-Nord de Noranda. Comprend la grille « Bloc Est ».
33F04-22 -	Lac Mistacheesic	III	Ag	Formation de fer au faciès des sulfures au contact de volcanites mafiques et de métasédiments	Pyrrhotine, marcasite Quartz, chlorite, muscovite, graphite, grenat	10,97 g/t Ag sur 3,05 m (GM 10200); 4,3 g/t Ag (éch. 96-CD-5012-A)	Comprend les indices 6, 9, 10 et 16 de Main Exploration
33F04-23 -	Zone 15	IV	Ag (Zn)	Arénite quartzitique à fuchsite cisailée	Galène, sphalérite	8,9 g/t Ag et 0,35 % Zn sur 1,3 m (GM 10200)	Comprend les indices 15 et 20 de Main Exploration



Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Secteur des mines