

RG 98-16

Géologie de la région du lac Kowskatehkakmow, 33F/06

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 DU LAC KOWSKATEHKAKMOW

(SNRC 33F/06)

Jean Goutier
Pierre Doucet
Claude Dion
Christine Beausoleil

Jean David
Martin Parent
Denis-Jacques Dion

RG 98-16

Accompagne la carte
SI-33F06-C3G-98K

1998



Arénite quartzitique de la Formation d'Apple (affleurement 96-LP-3317)

Géologie de la région du lac Kowskatehkakmow (33F/06)

Jean Goutier ¹
Pierre Doucet ²
Claude Dion ¹
Christine Beausoleil ²
Jean David ³
Martin Parent ³
Denis-Jacques Dion ¹

RG 98-16

(Accompagne la carte SI-33F06-C3G-98K)

RÉSUMÉ

La cartographie géologique du feuillet 33F/06 (Lac Kowskatehkakmow) a été effectuée à l'échelle de 1:50 000. Le secteur étudié est situé à l'intérieur de la sous-province de La Grande de la province tectonique du Supérieur. La plupart des roches de la région sont archéennes et moyennement métamorphisées. Les roches les plus jeunes sont des gabbros protérozoïques sous forme de dykes N-S, NW et ENE.

Le *Complexe de Langelier* représente l'ensemble des plus vieilles roches de la région et se compose de trois unités. La première unité est formée d'un gneiss tonalitique (2811 +/-2 Ma). La seconde unité, mineure, est une diorite granoblastique qui forme des bandes discontinues. L'unité dominante est une tonalite à hornblende et biotite (2788 -4/+3 Ma et de 2794 +/-2 Ma), foliée à gneissique.

La séquence volcano-sédimentaire, en discordance en un endroit (33F/03) sur le Complexe de Langelier, débute par la *Formation d'Apple* qui se compose d'arénite quartzitique et de conglomérat monogénique à pyrite et uranium. Le *Groupe de Yasinski*, déposé originellement en concordance sur la Formation d'Apple, est l'unité volcano-sédimentaire dominante du feuillet 33F/06. Il est composé de basalte et d'andésite basaltique, d'affinité tholéiitique, avec des andésites, des volcanites felsiques et des pyroclastites, d'affinité transitionnelle à calco-alcaline. Des bandes de formation de fer aux faciès des oxydes et des silicates ainsi que des grès et un conglomérat polygénique sont intercalés entre les coulées volcaniques. Un âge de 2732 +/-6 Ma a été déterminé à partir d'une dacite. La *Formation de Shabudowan* et la *Formation d'Ekomiak* se composent de grès lithiques, de formation de fer et de conglomérats polygéniques, plus jeunes que le Groupe de Yasinski. Les textures sédimentaires dans la Formation d'Ekomiak suggèrent un environnement fluvial ou alluvionnaire.

Toutes ces roches sont injectées par plusieurs séries de plutons. Les *Intrusions de Duncan* représentent la série d'intrusions la plus abondante. Cette série comprend une tonalite avec ou sans hornblende, une diorite, une monzonite à hornblende et une monzodiorite à hornblende. Ces intrusions recoupent les volcanites et une partie de la déformation. Dans le coin SW, une tonalite à hornblende et une diorite quartzifère à hornblende composent le *Pluton d'Amisach Wat*, daté à 2716 +/-3 Ma. L'une des caractéristiques du feuillet 33F/06 est la présence d'intrusions ultramafiques d'étendue kilométrique. Les plus importantes sont le *Complexe de Menarik*, la *Pyroxénite de baie Chapus* et le dyke du lac Ultra, car elles contiennent des minéralisations en Cr-Ni-Cu-ÉGP et V-Ti.

Le grain tectonique est orienté NE à ENE. Les volcanites et les gneiss forment des ensembles déformés avec quelques grands plis et séparés par des zones de mylonites et des plutons tonalitiques plus jeunes. Trois phases de déformation, plus ou moins coaxiales, sont associées à ces structures. Le métamorphisme augmente du faciès des schistes verts à celui des amphibolites vers le nord et le SW, à partir du lac Menarik (au centre de la carte).

Le feuillet 33F/06 comporte 11 types de gîtes, tous localisés dans la demie ouest du secteur. Les plus importants sont : une minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques, une minéralisation magmatique de Cr-ÉGP, une minéralisation remobilisée de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au, une minéralisation filonienne de Au-Ag-As ± Cu associée aux dykes de gabbro du Complexe de Menarik et des minéralisations filoniennes polymétalliques tardives. Notons aussi qu'il existe des indices associés à un conglomérat uranifère, une minéralisation aurifère dans les arénites à fuchsite et une minéralisation magmatique de magnétite vanadifère. Des zones d'altération observées sur certains affleurements suggèrent un potentiel pour une minéralisation de sulfures massifs volcanogènes.

1. Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN).

2. URSTM-UQAT

3. Géotop-UQAM

DIRECTION DE LA GÉOLOGIE

Directeur: J.-L. Caty

SERVICE GÉOLOGIQUE DU NORD-OUEST

Chef: R. Marquis

Accepté pour publication le 97/01/14

Lecture critique

F. Fallara et R. Marquis

Éditeur

C. Dubé

Dessin assisté par ordinateur

M. Melançon et J. Goutier

Supervision technique

A. Beaulé

Préparé par la Division de l'Édition (Service de la Géoinformation, DG)

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

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	6
CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL	6
GÉOPHYSIQUE	11
STRATIGRAPHIE	11
Archéen	13
Complexe de Langelier (Algl)	13
Formation d'Apple (Aap)	17
Groupe de Yasinski (nouvelle unité : Aya)	18
Formation de Shabudowan (nouvelle unité : Asw)	20
Formation d'Ekomiak (nouvelle unité : Aek)	20
Intrusion felsique porphyrique (I1)	21
Intrusions de Duncan (Adcn)	21
Pluton d'Amisach Wat (nouvelle unité : Aawt)	21
Intrusions ultramafiques et mafiques	22
Dykes de hornblendite (I4A)	27
Protérozoïque	27
Dykes de Senneterre (Psen)	27
Dykes du lac Esprit (Pesp)	28
Quaternaire	28
MÉTAMORPHISME	28
GÉOLOGIE STRUCTURALE	28
Aperçu de la déformation	28
Éléments structuraux observés	28
Plis	29
Mylonites et failles	29
Interprétation et modèle structural	30
GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE	30
Conglomérat uranifère (type I)	30
Formations de fer aux faciès des oxydes et des sulfures de type Algoma (types II et III)	31
Sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV)	32
Minéralisation de sulfures massifs volcanogènes (type V)	33
Minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques de type lac Ultra (type VII)	33
Minéralisation magmatique de Cr-ÉGP (type IX)	33
Minéralisation magmatique de magnétite vanadifère (type X)	34
Minéralisation remobilisée de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au (type XI)	34
Minéralisation filonienne de Au-Ag-As ± Cu associée aux dykes de gabbro du Complexe de Menarik (type XII)	35
Minéralisation filonienne polymétallique tardive (type XIII)	35
Métallotectes	35
CONCLUSION	37
RÉFÉRENCES	37
ANNEXE : TABLEAUX 1 À 4	40

INTRODUCTION

Localisation et accès

La région d'étude, d'une superficie de 925 km², est située dans les environs du lac Yasinski, à 70 km au sud du village de Radisson dans le territoire de la Baie-James (figure 1). Elle correspond au feuillet SNRC 33F/06 (Lac Kowskatehkakmow) dont les limites sont les longitudes 77° 00' et 77° 30' et les latitudes 53° 15' et 53° 30'.

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 la partie ouest de la région étudiée. L'aéroport de La Grande Rivière (LG2), reliant les centres urbains à la Baie-James, est situé à 20 km au nord de la région étudiée.

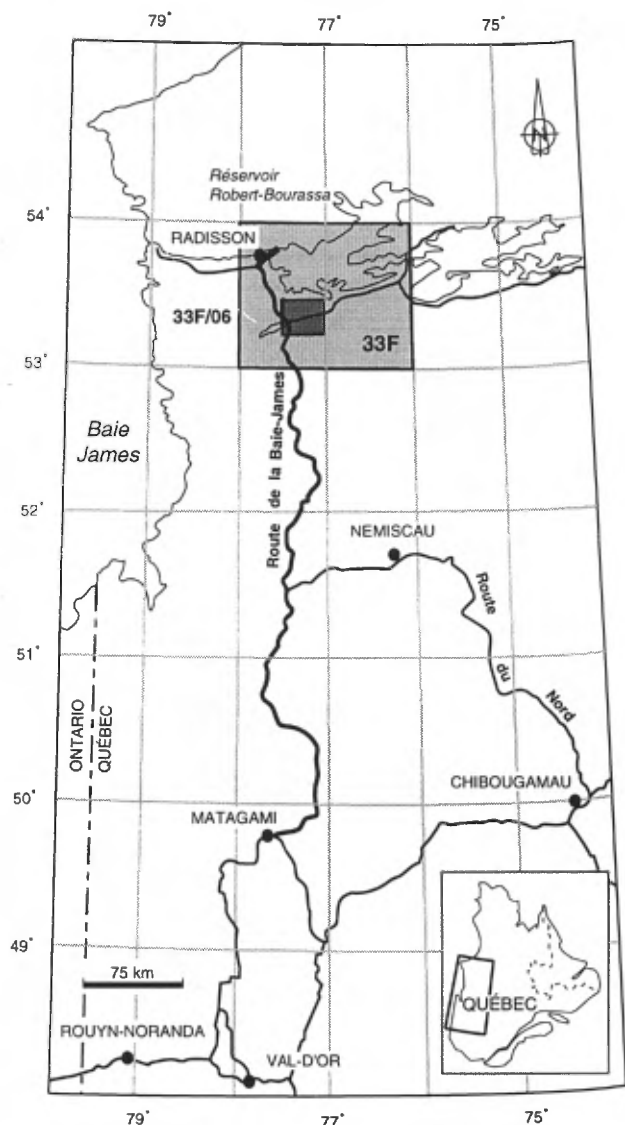


Figure 1 - Localisation de la région étudiée.

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 nordique (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. Certains secteurs de 33F/05 et de 33F/06 ont aussi été retravaillés durant cette période. Toutes ces cartes sont dans le SIGÉOM (Goutier *et al.*, 1998a, 1998b, 1998c, 1998d, 1998e, 1998f). Les rapports géologiques associés sont celui-ci (33F/06) et ceux de la région des lacs Langelier et Threifold (33F/03 et 33F/04; Goutier *et al.*, 1998g), de la région de la passe Chimusumini et du lac Vion (33F/11 et 33F/12; Goutier *et al.*, 1998h) et de la région du lac Esprit (33F/05; Goutier *et al.*, 1998i).

Le premier objectif était d'établir une meilleure évaluation du potentiel minéral de cette région. Le second objectif visait à définir une stratigraphie détaillée de la région étant donné un métamorphisme faible, une séquence volcano-sédimentaire pratiquement complète et une bonne exposition d'affleurements. Ceci devait permettre des corrélations avec les ceintures volcano-sédimentaires plus à l'est et au sud.

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. Des incohérences géologiques sont ressorties et devaient être solutionnées durant l'été. Les affleurements et les indices minéralisés ont été localisés et numérisés avec précision dans le but de les intégrer au SIGÉOM. De plus, les lames minces du projet de La Grande Rivière (Sharma, 1977) ont été décrites à nouveau.

La région du feuillet 33F/06 a été cartographiée durant l'été de 1996 par des cheminements espacés de 200 à 1000 m dans les bandes de volcanites et de roches sédimentaires. Les aires d'intrusions et de gneiss ont fait l'objet d'un levé beaucoup plus espacé. Le coin sud-est de la région a été survolé méthodiquement en hélicoptère pour localiser les rares affleurements de ce secteur. En 1997, le secteur du lac Menarik a aussi fait l'objet d'une cartographie plus détaillée, dont les données servent de base pour l'étude des indices de chrome et des éléments du groupe des platinoïdes (Houlé *et al.*, 1998).

Les équipes de terrain ont été déplacées en hélicoptère, alors que la route de la Baie-James a été cartographiée 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 portatif. Une coloration des feldspaths potassiques a permis d'établir une meilleure identification des variétés d'intrusions felsiques et intermédiaires.

La carte préliminaire a été réalisée à l'automne 1996, tandis que la carte finale et ce rapport ont été produits en 1998 pour tenir compte des nouvelles données. Une photo-interprétation ainsi que la préparation des cartes couleur et ombragées issues des données aéromagnétiques publiques et privées ont grandement servi à raffiner l'interprétation géologique. Une étude pétrographique a été effectuée sur 200 lames minces et a servi à définir et distinguer les différentes lithologies et les altérations présentes dans l'ensemble des six feuillets. Une analyse structurale, une étude de la géochimie des volcanites et plusieurs datations isotopiques ont aussi été réalisées, de même qu'un projet de fin d'études sur le métamorphisme régional. Les résultats de ces travaux touchant aux six feuillets cartographiés en 1996 et 1997 ont été intégrés dans le présent rapport.

Méthode analytique pour la datation U-Pb

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 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 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.

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

Travaux antérieurs

Les premiers travaux de reconnaissance géologique dans la région de la Baie-James ont été réalisés à la fin du 19^e siècle par la Commission géologique du Canada (Low, 1889 et 1902). Ces travaux étaient concentrés le long de la côte de la baie James et de la baie d'Hudson et le long de grandes rivières. Ils décrivent d'anciens gneiss à hornblende recoupés par des dykes de diabase et une séquence de roches clastiques peu déformées et plus jeunes (Groupe protérozoïque de Manitounuk). Low (1902) compare déjà, à cette époque, les roches de la Baie-James avec celles du lac Supérieur et des Territoires-du-Nord-Ouest.

Des travaux plus systématiques à l'échelle de 1:506 880 et couvrant une grande superficie ont été réalisés dans les années 1940 et 1950 par la Commission géologique du Canada (Shaw, 1942 ; Eade *et al.*, 1957; Eade, 1966).

Plusieurs travaux d'exploration minière ont été réalisés dans la région à la suite de la découverte des formations de fer du lac Duncan en 1949 (Honsberger et Ross, 1953). Dans les années 1950 et 1960, Duncan Range Iron Mines a estimé des réserves d'un milliard de tonnes de fer (Ingham et Ross, 1958 ; Grondin, 1962).

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 1974 et 1976, la Canadian Nickel Company a effectué une série de travaux (levés radiométrique et magnétique, cartographie et forages) dans le but de définir le potentiel en uranium des conglomérats d'Apple dans le secteur du lac Shabudowan (Johnson, 1974 ; Gereghy, 1975 ; Gallop, 1975 ; Gallop, 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, 1978).

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. Plusieurs études ont fait l'objet de mémoire de maîtrise (Rivard et Francis, 1984 ; Rivard,

1985 ; Skulski *et al.*, 1984 et 1988 ; Skulski, 1985 ; Paquette et Gauthier, 1997 ; Paquette, 1998).

Le secteur du lac Menarik a fait l'objet de travaux d'exploration importants entre 1988 et 1992 pour mettre en relief le potentiel en chrome, nickel, cuivre, platinoïdes et or du Complexe de Menarik et de l'intrusion ultramafique du lac Ultra (voir le chapitre sur la Géologie économique). 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). Quelques indices aurifères ont été découverts à 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, Cheyenne Loon et Lynda Paquette (géologues) ; Yan Bourassa, Karine Brousseau, Dave Cliche, John Iserhoff et Nadine Roy (assistants) ; en 1997, Sonya Chalifour et Michel Houlié (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 à 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 Sonya Chalifour et de Mario Melançon pour l'intégration des données dans le SIGÉOM et la réalisation des figures. Nous voudrions aussi remercier Francine Fallara et Robert Marquis pour la lecture critique du rapport et Claude Dubé et Marie-Claude Ouellet pour l'édition de la version finale.

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 dans la région des six feuillets 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 faille.

La sous-province de La Grande comprend la plus grande variété de roches et se compose d'un ensemble de 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 %). Les roches du Complexe de Langelier sont les plus anciennes de la région des six feuillets. La première unité du complexe se compose principalement d'un gneiss tonalitique daté à 2811 +/-2 Ma (hors de la figure 2) par Mortensen et Ciesielski (1987), tandis que la seconde unité du Complexe de Langelier est une tonalite à hornblende et biotite, foliée à gneissique et datée à 2788 +/-3 Ma et 2794 +/-2 Ma (Goutier *et al.*, 1998g).

Les roches volcaniques et sédimentaires se répartissent entre plusieurs bandes de longueur kilométrique, séparées par les roches du Complexe de Langelier, par des failles et par des tonalites plus jeunes (figure 2). La base de la séquence (Formation d'Apple) est composée d'arénite quartzitique et de conglomérat monogénique à pyrite et uranium en discordance d'érosion sur le Complexe de Langelier. Le Groupe de Yasinski, qui surmonte la Formation d'Apple, se compose principalement de basalte, d'andésite et de formation de fer. Des bandes de grès, des lentilles de conglomérat polygénique et quelques volcanites felsiques (2732 +/-6 Ma) y sont intercalées. Les volcanites du Groupe de Yasinski sont recouvertes par des grès et des conglomérats polygéniques (Formations de Shabudowan et d'Ekomiak). 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.

Une nouvelle génération de tonalite à hornblende, de monzodiorite à hornblende et de diorite quartzifère (Intrusions de Duncan et Pluton d'Amisach Wat) s'est mise en place entre 2716 Ma et 2709 Ma après les premières phases de déformation (datations dans ce rapport et Goutier *et al.*, 1998h). Toutes ces roches sont injectées par des gabros et des intrusions métriques à kilométriques de péridotite et de pyroxénite (Complexe de Menarik et Pyroxénite de baie Chapus).

Les derniers événements magmatiques archéens de la région sont la mise en place de lamprophyres, de plutons

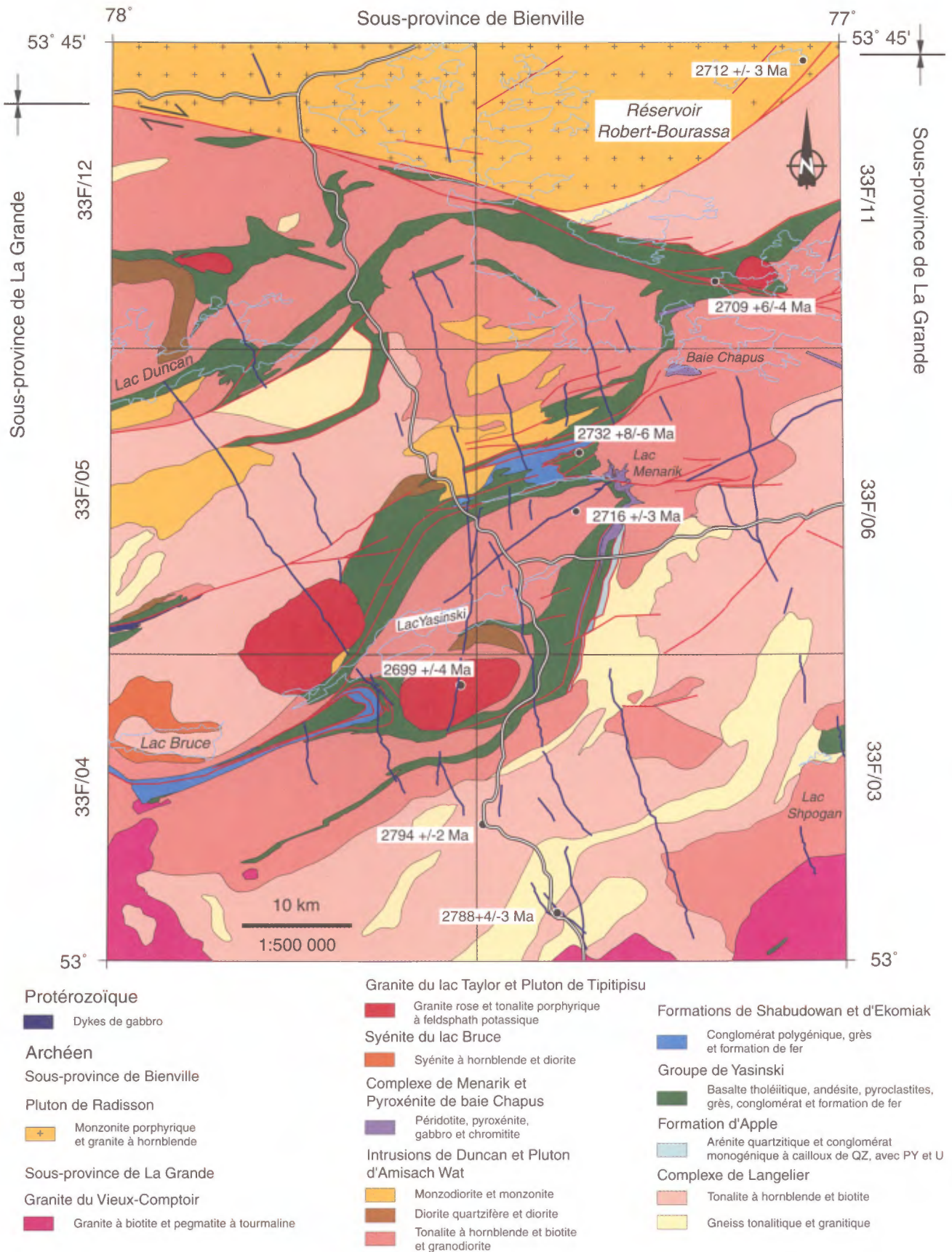


Figure 2 - Géologie régionale de la région du lac Yasinski (33F/03, 33F/04, 33F/05, 33F/06, 33F/11 et 33F/12).

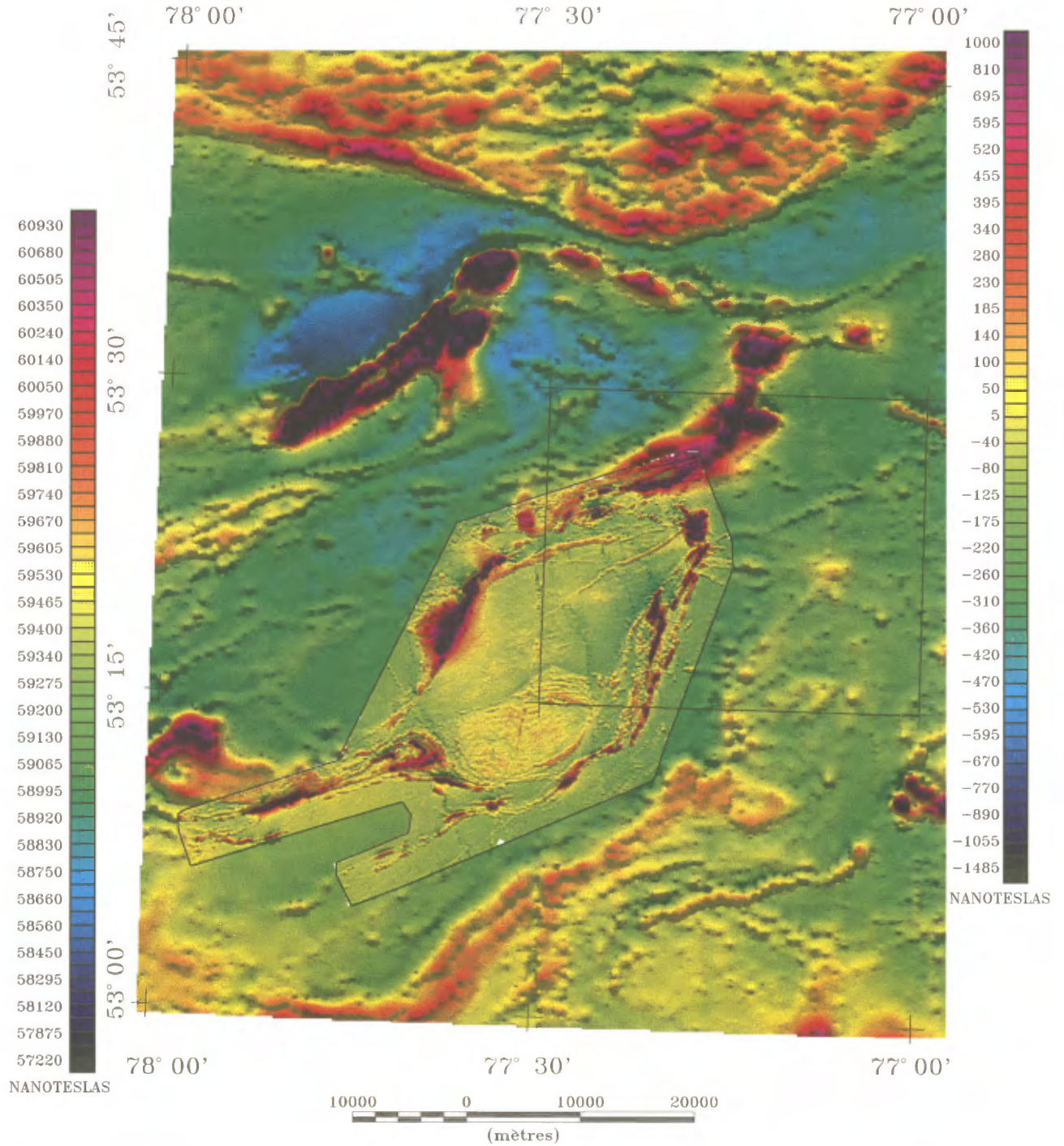


Figure 3 - Champ magnétique total résiduel de la région du lac Yasinski. Le rectangle représente les limites du feuillet 33F/06 et le polygone délimite le levé détaillé de Mines et Exploration Noranda. L'échelle de droite est associée au levé régional, tandis que celle de gauche est associée au levé détaillé.

ovoïdes (Pluton de Tipitipisu, Syénite du lac Bruce, Granite du lac Taylor, daté à 2699 +/-4 Ma ; Goutier *et al.*, 1998g), de plutons tardi-tectoniques associés à des pegmatites (Granite du Vieux-Comptoir, 2618 +/-2 Ma ; Goutier *et al.*, 1998g).

Le gneiss du Complexe de Langelier présente une déformation et un métamorphisme antérieurs à la formation de la séquence volcano-sédimentaire. Les premières phases de déformation affectant les roches supracrustales, plus jeunes que le Complexe de Langelier, sont associées à des zones de mylonites NE-SW, à pendage NW, et à des imbrications avec les 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. Le grand cisaillement dextre séparant en partie les sous-provinces de Bienville et de La Grande est associé à une cinquième phase plus récente, s'étendant de la région de Radisson à celle de Matagami.

Les roches archéennes 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 platinoides, 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 fût 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 inc., comprenait le champ magnétique total, quatre fréquences électromagnétiques (EMH) ainsi que le TBF (très basse fréquence). Ce type de levé fut 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.

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). L'abondance des affleurements a permis de bien observer les relations de recoupement entre les unités. Les nouvelles datations isotopiques ont permis d'établir ces relations de façon temporelle.

La séquence stratigraphique 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 d'un complexe gneissique et plutonique, nommé «Complexe de Langelier», dont les datations indiquent un âge d'au moins de 2811 Ma pour le gneiss tonalitique et de 2788 Ma et 2794 Ma pour la tonalite déformée (Mortensen et Ciesielski, 1987 et Goutier *et al.*, 1998g). Le *deuxième événement* correspond à 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 lac Guyer du feuillet 33G (2749 +/-2 Ma ; Skulski, comm. pers., 1997) et des volcanites du Groupe de Yasinski (2732 +/-6 Ma ; ce rapport). Le *troisième événement* correspond à la mise en place, entre 2716 +/-3 Ma et 2699 +/- 4 Ma (ce rapport et Goutier *et al.*, 1998g) des intrusions tonalitiques d'Amisach Wat, de Duncan et de Tipitipisu, des intrusions ultramafiques de Menarik et de baie Chapus et du Granite du lac Taylor. Le *quatrième événement* majeur est la mise en place d'un granite à biotite (Granite du Vieux-Comptoir) et de pegmatites à tourmaline datées à 2618 +/-2 Ma (Goutier *et al.*, 1998g).

La séquence volcano-sédimentaire débute par une arénite quartzitique et des lentilles de conglomérat monogénique à cailloux de quartz avec pyrite et uranium (Formation d'Apple). Ces roches sédimentaires représentent un ancien

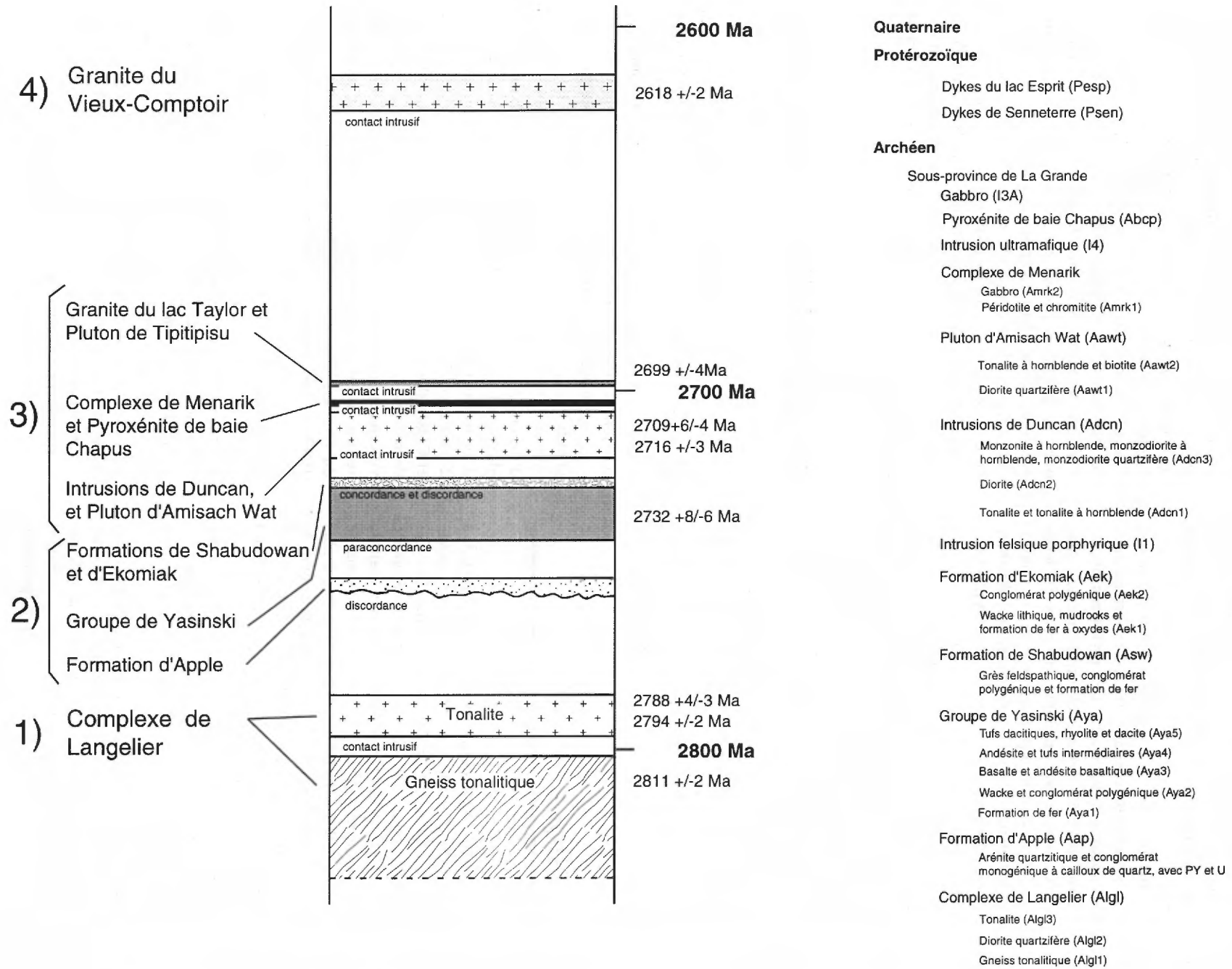


Figure 4 - Colonne stratigraphique de la séquence de la sous-province de La Grande dans la région du lac Yasinski. La colonne de gauche illustre les quatre grands événements archéens de la région. Celle de droite donne l'ordre stratigraphique des unités de la région du feuillet 33F/06.

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 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 ferrifères, tandis que les andésites et les roches felsiques ont une affinité transitionnelle à calco-alcaline. Ces roches se sont formées dans un environnement marin et relativement profond compte tenu des textures massives et coussinées abondantes, de la rareté des 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) ou par une séquence concordante à discordante de wacke lithique et de conglomérat polygénique à fragments de tonalite (Formation d'Ekomiak). Ces roches s'apparentent à celles du Groupe de Timiskaming de l'Abitibi, associé à un environnement fluvial.

Dans la région du feuillet 33F/06, les roches intrusives sont essentiellement des tonalites, des diorites, des monzodiorites et des monzonites appartenant aux Intrusions de Duncan et au Pluton d'Amisach Wat. Quatre intrusions kilométriques de composition ultramafique (Complexe de Menarik et Pyroxénite de baie Chapus) se sont mises en place après les intrusions tonalitiques. Des dykes felsiques porphyriques, des dykes ultramafiques ainsi que des dykes de hornblendite sont observés localement.

Les roches les plus jeunes sont une série de dykes gabbroïques protérozoïques, non déformés et non métamorphisés. Les travaux préliminaires de paléomagnétisme (Ernst *et al.*, 1998) indiquent que les dykes protérozoïques du feuillet 33F/06 pourraient se rattacher à l'essaim des Dykes de Senneterre (2,22 Ga) et à celui des Dykes du lac Esprit daté à 2,07 Ga (Goutier *et al.*, 1998i).

Archéen

COMPLEXE DE LANGELIER (Algl)

Le Complexe de Langelier a été défini à la suite de nos travaux dans les feuillets 33F/03, 33F/04, 33F/05 et 33F/06 (voir Goutier *et al.*, 1998g et 1998i). Dans la région du lac Kowskatchkawkow (33F/06), le Complexe occupe près de 35 % de la surface cartographiée. Il comprend trois unités : un gneiss tonalitique avec des migmatites (Algl1) ; une diorite quartzifère gneissique (Algl2) et une tonalite foliée à gneissique (Algl3). Ces unités peuvent être observées sur la coupe de référence le long de la route de la Baie-James (figure 5 ; coupe 1). Les datations isotopiques dans la région confirment les relations de terrain indiquant que le

gneiss tonalitique est plus ancien que la tonalite à hornblende et la tonalite à hornblende et biotite (Goutier *et al.*, 1998g).

Le *gneiss tonalitique* (Algl1) affleure à deux endroits dans la région : au centre-sud et au SE de la carte (figure 6). 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 résultant probablement d'une ségrégation minérale. Localement, certaines bandes peuvent être de composition granodioritique. Le grain varie de fin à moyen. Les bandes mafiques sont souvent en relief négatif et sont moins abondantes que les bandes felsiques. Les bandes mafiques et felsiques définissent la foliation principale du gneiss. Sur les affleurements, les bandes mafiques peuvent atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

La *diorite quartzifère gneissique* (Algl2) forme une seule bande cartographiable à l'échelle du 1:50 000 en plein centre de la carte (figure 6). La roche est gris foncé.

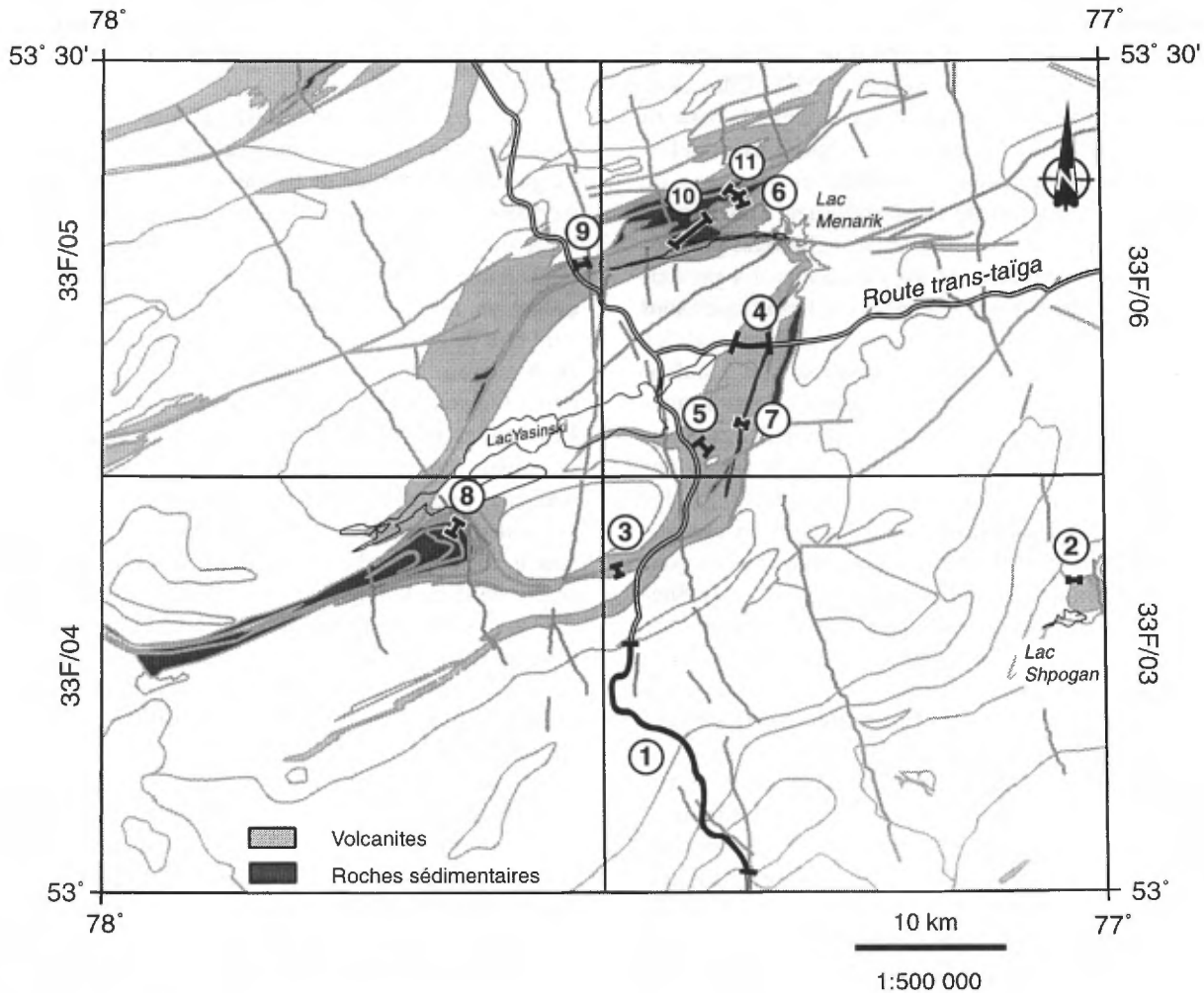
Dans la région du feuillet 33F/06, la *tonalite* (Algl3), foliée à gneissique, représente une unité importante. Elle occupe la partie SE de la carte. Par endroits, elle est étroitement associée au gneiss et il est alors difficile de les séparer sur la carte.

La tonalite, à grains fins à moyens, est blanche à grise, avec parfois une teinte rosée. Elle contient peu de feldspath potassique, souvent moins de 5 %. La biotite, l'épidote et la hornblende forment 5 % de la roche. Cette tonalite est beaucoup moins riche en minéraux mafiques que les autres tonalites du Complexe de Langelier des feuillets adjacents. De 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 feldspathiques.

Datation isotopique U-Pb d'une granodiorite du lac Menarik

Une granodiorite au nord du lac Menarik a été échantillonnée en 1995 par Gauthier (UQAM) dans le but de dater une roche interprétée comme le socle (Éch. LG95-77A de Gauthier ; géofiche 96-JG-1149 dans le SIGÉOM). Cette roche avait été interprétée en premier comme une tonalite, la roche dominante du secteur, mais une coloration des feldspaths potassiques indique qu'il s'agit d'une granodiorite. Les premières analyses avaient permis d'établir un âge probable de cristallisation à 2900 ± 15/-11 Ma et avaient montré la présence de zircons hérités aussi vieux que 3083 Ma (tableau 1 : #2, en annexe). Une nouvelle série d'analyses a été effectuée sur quatre autres zircons individuels dans le but de préciser ces résultats antérieurs.

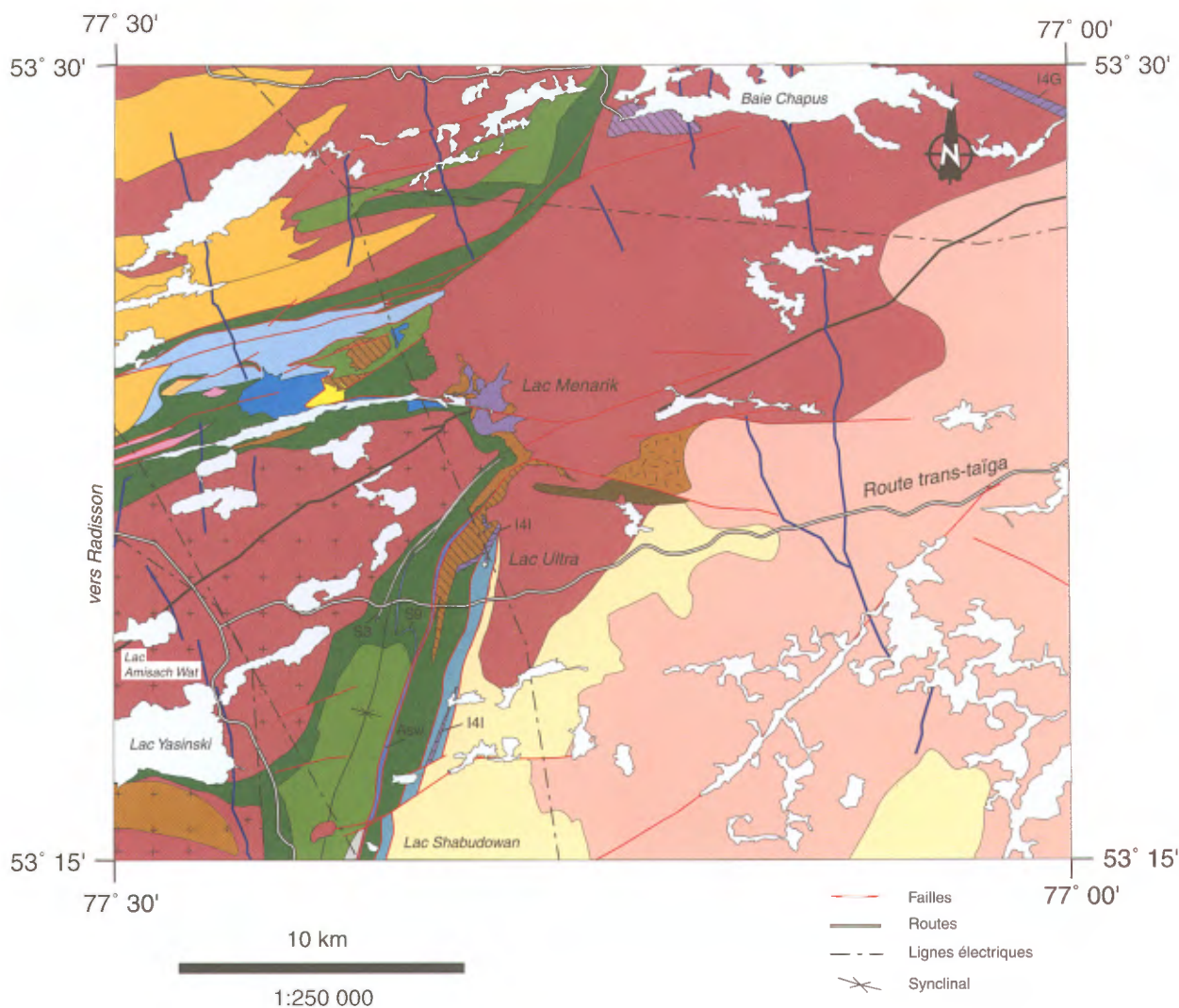
Les zircons extraits de cette granodiorite sont très hétérogènes. On y trouve des cristaux dont les caractéristiques indiquent plusieurs événements magmatiques différents. Les sections prismatiques ont un développement de faces



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 de la séquence) : 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.



Protérozoïque

Dykes du lac Esprit (Pesp)

— Gabbro, parfois porphyrique

Dykes de Senneterre (Psen)

— Gabbro

Archéen

Sous-province de La Grande

Gabbro (I3A)

— Gabbro

Pyroxénite de baie Chapus (Abcp)

— Pyroxénite avec un peu gabbro

Complexe de Menarik

— Gabbro (Amrk2)

— Périodite et chromite (Amrk1)

Intrusion ultramafique

— Périodite (I4I) et webstérite à olivine (I4G)

Pluton d'Amisach Wat (2716 +/- 3 Ma)

— Tonalite à hornblende (Aawt2)

— Diorite quartzifère à hornblende (Aawt1)

Intrusions de Duncan

— Monzonite à hornblende, monzodiorite à hornblende et monzodiorite quartzifère (Adcn3)

— Diorite (Adcn2)

— Tonalite et tonalite à hornblende (Adcn1)

Intrusion felsique (I1)

— Intrusion felsique porphyrique

Formation d'Ekomiak

— Conglomérat polygénique (Aek2)

— Wacke lithique, mudrocks et formation de fer à oxydes (Aek1)

Formation de Shabudowan (Asw)

— Grès feldspathique et conglomérat polygénique

Groupe de Yasinski (2732 +/- 6 Ma)

— Tufs dacitiques, rhyolite et dacite (Aya5)

— Andésite et tufs intermédiaires (Aya4)

— Basalte, andésite basaltique et amphibolite (Aya3)

— S3 Wacke et conglomérat polygénique (Aya2)

— S9 Formation de fer (Aya1)

Formation d'Apple (Aap)

— Arénite quartzitique et conglomérat monogénique à cailloux de quartz, avec PY et U

Complexe de Langelier

— Tonalite (Algl3)

— Diorite quartzifère (Algl2)

— Gneiss tonalitique (Algl1)

Figure 6 - Géologie du feuillet 33F/06.

cristallines variant de simple à très complexe et les terminaisons pyramidales varient autant en complexité qu'en élongation et en couleur.

Les premiers résultats indiquaient des âges $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2861 Ma, 3083 Ma et 2835 Ma (tableau 1 : #1 à #3), discordants de 5,4 %, 12 % et 8,5 % respectivement (tableau 1 et figure 7). L'analyse d'un cristal (prisme court, incolore et à terminaison simple) a livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2851 Ma (tableau 1 : #5), discordant de 0,8 %. L'analyse de deux autres prismes similaires au précédent a livré des âges concordants de 3037 +/- 14 Ma et 2832 +/- 11 Ma (tableau 1 : #4 et #7). Une observation plus détaillée a révélé la présence de fines surcroissances sur certains grains. Afin d'obtenir l'âge du premier épisode de croissance cristalline, nous avons analysé une fine pellicule de surcroissance qui avait été soigneusement séparée de son noyau. Cette surcroissance a livré un âge de $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2781 Ma, fortement discordant de 10 % (tableau 1 : #6). Compte tenu de la faible quantité de matériel disponible, l'abrasion n'a pu être poussée à fond, ce qui explique le fort degré de discordance de cette analyse.

La fourchette d'âge définie par les analyses #1, #3, #5, #6 et #7 (2781 Ma à 2861 Ma) correspond à celle obtenue pour des intrusions tonalitiques et des gneiss représentant le socle dans les feuilletés adjacents (figure 2 ; Mortensen et Ciesielski, 1987 ; Goutier *et al.*, 1998g). Les relations de terrain avaient démontré que la masse tonalitique du secteur du lac Menarik recoupe les volcanites et contient par endroits des enclaves de basalte mylonitique. La granodiorite échantillonnée ne ressemble pas à un gneiss, mais elle est déformée et altérée.

Une première interprétation voudrait que l'ensemble des zircons analysés soient hérités et qu'ils ne témoignent pas de l'âge de la cristallisation. Sur la base des données géochronologiques disponibles, cette interprétation demeure néanmoins difficile à justifier puisque les résultats obtenus pour la surcroissance fixent à au moins 2,78 Ga l'âge du dernier événement tectonomagmatique ayant affecté cette roche à une température relativement élevée. La seconde interprétation, et aussi la plus plausible, voudrait que la roche échantillonnée provienne d'une enclave de granodiorite plus ancienne prise dans une tonalite plus jeune.

FORMATION D'APPLE (Aap)

Une séquence d'*arénite quartzitique* et de *conglomérat monogénique à cailloux de quartz*, pyritifère et uranifère (Aap) affleure le long d'une bande NNE au centre de la carte (figure 6) et au lac Sakami (33F/02). Cette séquence est unique dans la Province du Supérieur au Québec. Elle a été découverte en 1972 par la Canadian Nickel Company (Steward *et al.*, 1973). Le conglomérat de cette unité est un

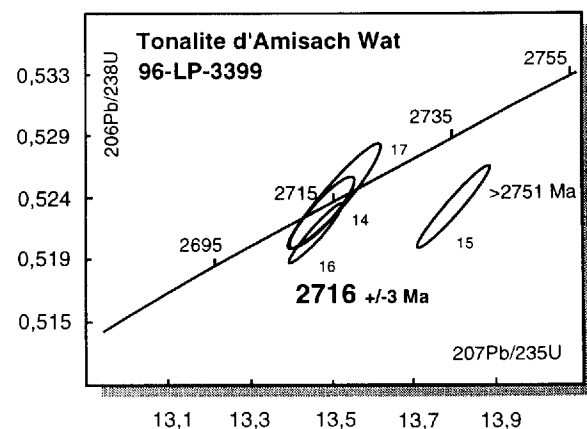
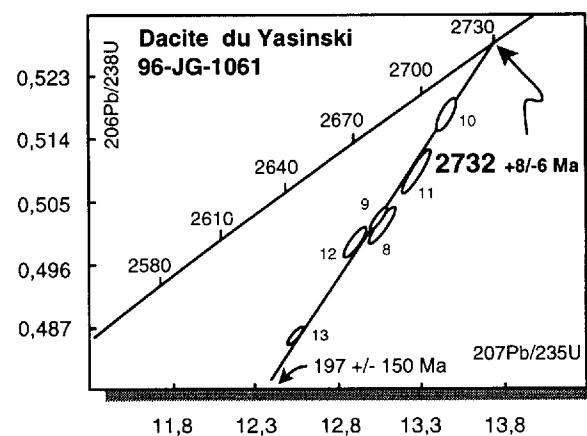
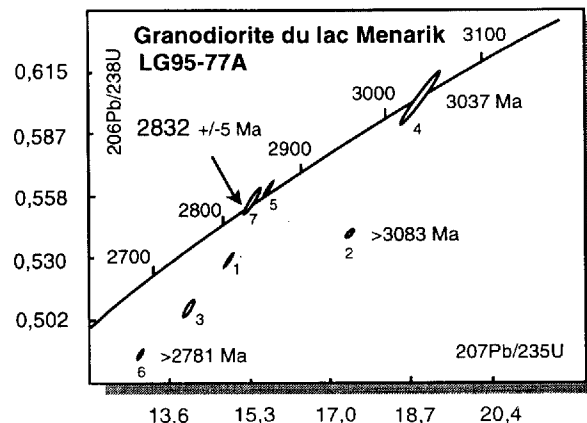


Figure 7 - Diagrammes concordia illustrant les résultats analytiques de zircons (ellipses claires) des échantillons d'une granodiorite du lac Menarik, d'une dacite du Groupe de Yasinski et d'une tonalite du Pluton d'Amisach Wat.

paléoplacer archéen, le plus uranifère de tous ceux reconnus jusqu'à présent dans le Bouclier canadien (Paquette, 1998). Dans le feuillet 33F/06, tous les contacts entre la Formation d'Apple, le Complexe de Langelier et le Groupe de Yasinski sont des zones de cisaillement ou des zones de migmatites. De plus, les inversions de polarité et une déformation intense ne permettent pas d'établir facilement une coupe stratigraphique. Une coupe de référence a été définie à l'endroit où les contacts stratigraphiques sont préservés (figure 5 ; coupe 2). Une discordance d'érosion a été observée dans le feuillet 33F/03 à la base de la Formation d'Apple (aff. 97-JG-1592). Un contact net concordant est présent entre une arénite quartzitique et un wacke à biotite, le tout recouvert par un basalte (Goutier *et al.*, 1998g). De cette façon, la Formation d'Apple (Aap) est placée entre le Complexe de Langelier (Algl) et le Groupe de Yasinski (Aya) dans la séquence stratigraphique de la région (figures 4 et 6).

L'arénite quartzitique se reconnaît facilement par sa couleur blanche à beige avec des teintes verdâtres dues à la présence de fuchsite disséminée. Elle présente une patine glacée qui est unique. Elle forme des bancs massifs et métriques (page couverture) ou des lits centimétriques. Les laminations sédimentaires sont généralement oblitérées par une recristallisation des grains de quartz. Des laminations entrecroisées et des granoclasses normaux sont observés par endroits (figure 8). Le conglomérat monogénique forme des lentilles d'extension métrique à décamétrique, ne dépassant pas deux mètres d'épaisseur (figure 9). Il montre une patine brun rouille, suite à l'oxydation de la pyrite. Les clastes sont composés de cailloux de quartz, maintenant polycristallin. La pyrite et les minéraux uranifères se trouvent dans la matrice quartzitique.

GRUPE DE YASINSKI (NOUVELLE UNITÉ : Aya)

Une séquence de formation de fer, de roches sédimentaires clastiques et de volcanites mafiques, intermédiaires et felsiques a été assignée au Groupe de Yasinski (nouveau nom). Ces roches affleurent selon deux bandes, plissées et imbriquées, de part et d'autre du lac Yasinski. La limite inférieure du Groupe de Yasinski est le sommet des arénites quartzitiques de la Formation d'Apple. Celui-ci est marqué par l'apparition d'une formation de fer, de sédiments clastiques immatures ou de volcanites mafiques en concordance sur les arénites. La limite supérieure du Groupe de Yasinski correspond à l'apparition des roches clastiques des Formations Shabudowan et de d'Ekomiak. Quatre coupes de référence ont permis de définir la stratigraphie du Groupe de Yasinski (figure 5). La coupe #3 (à partir de l'affleurement 96-JG-1165, 33F/03) illustre le contact inférieur du Groupe de Yasinski. La coupe #4, située le long de la route trans-taïga, correspond à la section dominée par les volcanites mafiques. Cette coupe a fait l'objet d'un échantillonnage géochimique (Rivard, 1985 ; Goutier *et al.*, 1998i). La coupe #5, située plus au sud (figure 5),

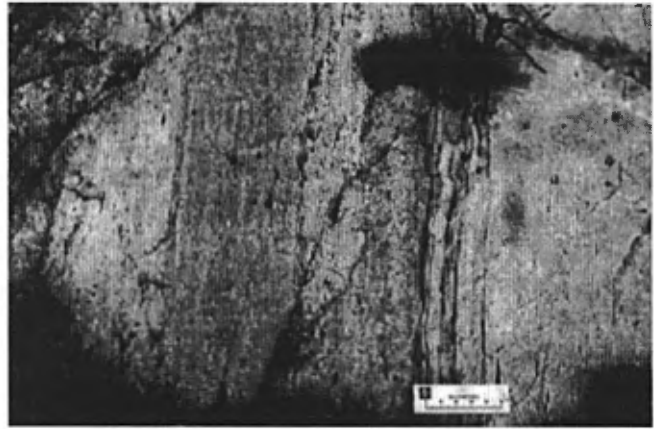


Figure 8 - Lits granoclassés dans l'arénite quartzitique de la Formation d'Apple (96-LP-3332).

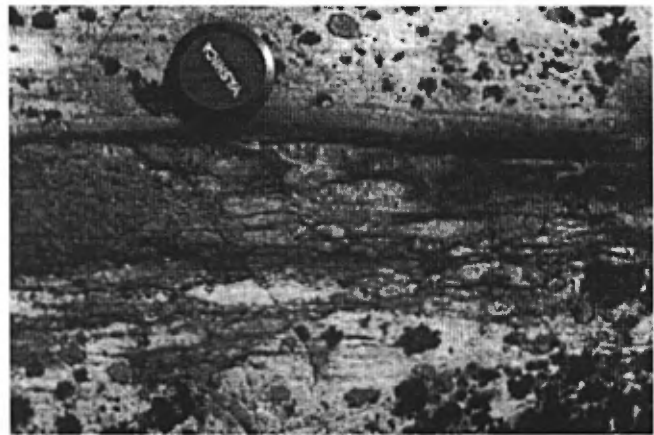


Figure 9 - Conglomérat monogénique à cailloux de quartz, pyritifère et uranifère, de la Formation d'Apple.

représente le volcanisme de composition intermédiaire, tandis que la coupe #6 correspond au sommet du Groupe de Yasinski (Aya4 et Aya5) avec l'apparition du volcanisme felsique. Latéralement (vers le NW, secteur du lac Duncan 33F/05), les volcanites mafiques et les bandes de formation de fer sont plus abondantes et plus épaisses.

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 (figure 10) avec comme minéral la magnétite recristallisée par le métamorphisme. Le faciès des silicates vient en second (figure 11). Plusieurs bandes de formation de fer à silicates sont transformées en amphibolite à grenat au SE du lac Yasinski. Le faciès des carbonates a été observé à un seul endroit dans le feuillet 33F/06 dans le Groupe de Yasinski, soit entre une andésite et une dacite (96-JG-1061).

Le *wacke*, associé fréquemment à la formation de fer, de même qu'un *conglomérat polygénique* représentent l'unité Aya2. Ces roches forment des bandes métriques intercalées

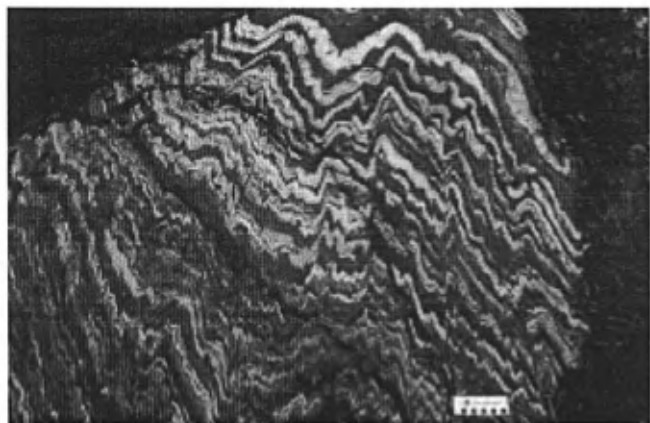


Figure 10 - Formation de fer au faciès des oxydes (96-JG-1418).

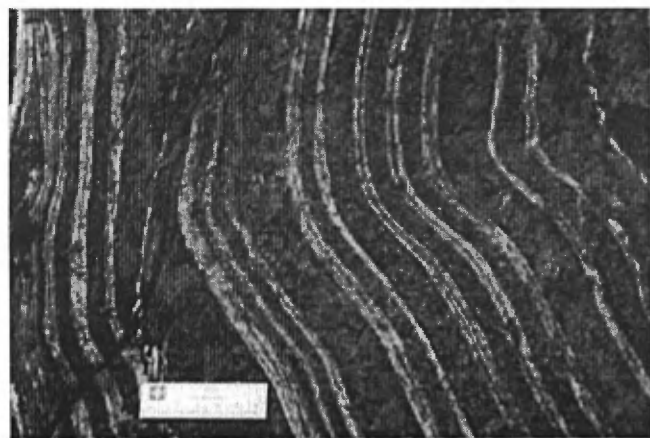


Figure 11 - Formation de fer à amphiboles, chlorite et magnétite (96-JG-1175) du faciès des silicates. Les lits clairs sont du chert.

entre les coulées volcaniques. Le wacke est transformé en schiste à biotite et actinote par endroits. Le conglomérat polygénique est composé de fragments de volcanites, de gabbro et, par endroits, d'arénite de la Formation d'Apple. Il est observé dans la partie inférieure du Groupe de Yasinski.

Le *basalte* et l'*andésite basaltique* représentent les lithologies dominantes du Groupe de Yasinski et définissent l'unité Aya3. Les laves coussinées sont abondantes tandis que les coulées massives et bréchiques sont plus rares. La roche est verte à grise et aphanitique. Une texture gloméro-porphyrrique est observée localement. Ces volcanites sont transformées en amphibolites foliées, à grains fins à moyens, et forment des bandes cartographiables. La distinction entre le basalte et l'*andésite basaltique* est basée seulement sur la composition géochimique (pourcentage de SiO_2 , Goutier *et al.*, 1998i) car ces roches possèdent les mêmes caractéristiques physiques sur le terrain. Elles ont une affinité de tholéiite ferrifère. L'abondance de coulées coussinées, l'absence de vésicules et les faibles variations texturales suggèrent un environnement marin profond.



Figure 12 - Andésite bréchique du Groupe de Yasinski (96-JG-1062).

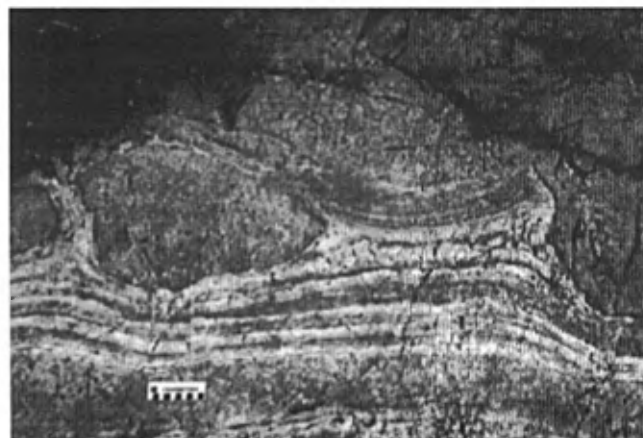


Figure 13 - Tuf à cendres dacitiques surmonté d'une andésite coussinée (96-YB-519).

L'*andésite* et les *tufs intermédiaires* sont observés dans la partie supérieure du groupe. Ils correspondent à l'unité Aya4. L'*andésite* se distingue du basalte par une patine d'un vert plus pâle et aussi par une texture porphyrique à plagioclase trapu. De plus, les brèches associées à l'*andésite* sont abondantes et épaisses, atteignant plusieurs mètres d'épaisseur (figure 12). La géochimie a confirmé le nom donné sur le terrain et indique une affinité transtionnelle à calco-alcaline (Goutier *et al.*, 1998i).

Des *tufs dacitiques*, une *rhyolite* et une *dacite* forment l'unité Aya5. Ils sont observés au nord du lac Menarik, l'un des endroits où les textures volcaniques sont les mieux préservées et les moins métamorphisées. Les tufs dacitiques forment des séquences métriques intercalées avec des coulées coussinées d'*andésite* (figure 13). Les lits sont minces (1 à 10 cm), granoclassés avec une granulométrie de cendres. Certains lits sont des lapillistones. La rhyolite et la dacite forment de petites lentilles métriques à travers cette séquence de tufs et d'*andésite*. Elle se reconnaît facilement par sa dureté, sa patine blanche et ses faciès massifs et bréchiques.

Datation isotopique U-Pb d'une volcanite felsique du Groupe de Yasinski

Une dacite de l'affleurement 96-JG-1061 a été échantillonnée au nord du lac Menarik (figure 2) et contenait moins de 1 % de phénocristaux de quartz. Les zircons de cet échantillon se présentent, en très grande partie, sous la forme de fragments de grains. Les quelques cristaux encore entiers sont des prismes courts, automorphes à subautomorphes et brun foncé. Les sections prismatiques ainsi que les terminaisons des grains ne montrent que des faces cristallines simples. Plusieurs fractions ont été analysées afin de déterminer l'âge avec précision. Toutefois, il n'a pas été possible de les abraser suffisamment du fait que les grains de zircon étaient tous de petite taille. Par conséquent, les résultats analytiques ont tous livré des résultats relativement discordants entre 1,9 % et 7,5 %, correspondant à des âges minimaux $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ variant de 2718 Ma à 2734 Ma (tableau 1: #8 à #13). Les fractions analysées définissent néanmoins une droite discordia (probabilité de coïncidence de 50 %) ayant un intercepte supérieur à 2732 +8/-6 Ma et un intercepte inférieur à 197 +/-150 Ma (figure 7). L'âge de 2732 +8/-6 Ma représente l'âge du volcanisme felsique du Groupe de Yasinski et il est comparable aux âges déterminés pour de nombreuses ceintures volcano-sédimentaires de la Province du Supérieur, notamment dans la sous-province de l'Abitibi (Goutier *et al.*, 1994).

FORMATION DE SHABUDOWAN (NOUVELLE UNITÉ : Asw)

Une séquence de *grès feldspathique* et de *conglomérat polygénique* (Asw) affleure au SE du lac Yasinski (figure 6) dans une bande étroite et bordée par des failles. Le nom de Formation de Shabudowan lui a été assigné. Deux coupes de référence ont été définies (figure 5). La coupe #7 est située à 2,5 km au nord du lac Shabudowan et la coupe #8 est située à un kilomètre du lac Yasinski dans le feuillet 33F/04.

La séquence repose en concordance sur une formation de fer à oxydes du Groupe de Yasinski. Le grès feldspathique est blanc, fin à grossier, granoclassé et en lits minces. Un wacke à biotite est présent en quantité mineure. Le conglomérat polygénique est blanc et à cailloux jointifs de tonalite avec un peu de minéraux mafiques, de volcanite felsique et de roches mafiques (surtout gabbro). Il forme des bandes de 2 m à 30 m d'épaisseur.

FORMATION D'EKOMIAK (NOUVELLE UNITÉ : Aek)

Des *mudrocks*, des *wackes lithiques*, une *formation de fer* à magnétite et un *conglomérat polygénique* de la région des lacs Ekomiak (33F/05) et Menarik (33F/06) ont été regroupés dans la Formation d'Ekomiak (Aek). Antérieu-

rement, seuls St. Seymour *et al.* (1988) avaient reconnu des roches sédimentaires clastiques dans ce secteur, mais sans les assigner à une unité spécifique. Trois coupes de référence permettent de définir la Formation d'Ekomiak (figure 5). La coupe #9, montrant les principales lithologies, est située entre la route de la Baie-James et le lac Ekomiak. La coupe #10 correspond à une section dans le wacke lithique et les mudrocks, avec un passage conglomératique au sommet. La coupe #11 illustre une section dans le conglomérat polygénique. La base de cette coupe est une discordance entre les volcanites du Groupe de Yasinski et le conglomérat polygénique. Il n'a pas été possible d'observer la base des wackes lithiques à cause de nombreuses zones de cisaillement.

Les *wackes lithiques* et les *mudrocks* (Aek1) sont de couleur variable, passant du vert au rose et au brun. Ces variations de couleur sont associées au contenu d'hématite et de chlorite dans la roche. En général, le litage est obli-téré par une foliation très bien développée. Dans les endroits où les textures sont mieux préservées, les lits sont minces, granoclassés et ressemblent à des turbidites. Les bandes de *formation de fer au faciès des oxydes* (Aek1) ne sont pas continues à cause d'une transposition tectonique fréquente. À un endroit, une formation de fer à silicates et à carbonates est interstratifiée avec les wackes lithiques (aff. 96-JG-1347).

Vers le sommet de l'assemblage de mudrocks et de wackes, de petites lentilles de *conglomérat polygénique* (Aek2) apparaissent, indiquant un changement de régime sédimentaire et le début du conglomérat polygénique. Celui-ci est facilement reconnaissable par son aspect polygénique et la présence de galets et de blocs de tonalite (figure 14). Les clastes sont arrondis, mal triés et supportés entre eux. Le conglomérat est massif et ne montre pas de structure interne évidente. Les lentilles de wacke intercalées présentent par endroits des laminations entrecroisées. Plusieurs affleurements spectaculaires sont faciles d'accès dans le secteur du lac Ekomiak. La variété des clastes, les



Figure 14 - Conglomérat polygénique de la Formation d'Ekomiak (96-JG-1389).

textures du conglomérat polygénique et l'agencement des lentilles de wacke indiquent un régime dynamique et probablement un environnement fluvial ou alluvionnaire.

INTRUSION FELSIQUE PORPHYRIQUE (I1)

L'intrusion felsique porphyrique (I1) a été observée sous forme de dykes dans les zones de faille en bordure du lac Ekomiak (voir cartes SIGÉOM 33F/05 et 33F/06). Le dyke le plus important a une épaisseur de 250 m. Il est coincé dans une zone de failles sur 5 km (33F/05 et 33F/06). Ayant une distribution limitée, ces dykes n'ont pas été associés à une unité plutonique régionale. Ils ressemblent aux dykes trondhjémiques et porphyriques, syntectoniques, de la zone de failles de Porcupine-Destor (Goutier, 1997).

Les dykes sont verdâtres avec une teinte de rouge et se composent de phénocristaux millimétriques de plagioclase (15 à 25 %) et de quartz (5 %) baignant dans une matrice aphanitique. La couleur de la patine varie du beige au brun à cause de l'altération en séricite, en carbonates et en chlorite. De la pyrite disséminée est aussi présente. La roche n'est pas magnétique et présente une bonne foliation.

INTRUSIONS DE DUNCAN (Adcn)

Plusieurs intrusions de tonalite, de diorite, de monzodiorite et de monzonite ont été regroupées sous le nom des «Intrusions de Duncan» car plusieurs d'entre elles affleurent bien sur les rives du lac du même nom (33F/05 et 33F/12). Elles recourent les roches sédimentaires et volcaniques et présentent un degré variable de déformation. Dans certains cas, elles recourent des zones de cisaillement.

La tonalite et la tonalite à hornblende de Duncan (Adcn1) affleurent dans la partie nord de la carte 33F/06 (figure 6). Ces tonalites se distinguent de la tonalite du Complexe de Langelier (Alg13) par leurs textures homogènes et une déformation plus faible. Dans le coin NW de la carte, la tonalite contient de la hornblende, alors que celle à l'ouest des volcanites contient moins de 5 % de minéraux mafiques.

Les tonalites sont grises à rosées avec une patine blanche. Les grains sont moyens et composés de 40 à 50 % de plagioclase, de 35 à 50 % de quartz et de 1 à 15 % de hornblende et de biotite. 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. Dans le coin NW, une diorite quartzifère est associée à la tonalite à hornblende.

La diorite (Adcn2) affleure au centre de la région (figure 6). Elle est à grains moyens. Le quartz y est moins abondant que dans la tonalite et le pourcentage de hornblende est supérieur à 30 %, ce qui lui confère une teinte plus foncée.

La monzonite à hornblende (Adcn3) affleure dans le coin NW de la carte (figure 6 et carte SIGÉOM). Cette intrusion est peu déformée à l'exception de certaines de ses bordures. Un contact intrusif est observé juste au nord du lac Ekomiak (33F/05). La monzonite est rose et à grains moyens. Les feldspaths sont hypidiomorphes. Des phénocristaux grossiers (5-10 mm) de feldspath potassique sont présents en proportion de 3 à 5 % dans la roche.

La monzodiorite à hornblende (Adcn3) affleure dans le coin NW de la carte (figure 6 et carte SIGÉOM). La roche est rose à vert, généralement massive et magnétique. Elle se compose de 65 % de plagioclase xénomorphe, de 25 % de hornblende verte, hypidiomorphe, et de 10 % de feldspath potassique. De l'épidote et de la biotite se développent sur la hornblende, probablement associées à un métamorphisme rétrograde. Une monzodiorite quartzifère est aussi présente dans le secteur de la monzodiorite.

PLUTON D'AMISACH WAT (NOUVELLE UNITÉ : Aawt)

Le pluton est situé dans le coin SW de la carte, près du lac Yasinski. Le nom «Amisach Wat» provient du nom du lac situé à trois kilomètres au nord du lac Yasinski selon la carte 33F (1:250 000) et le répertoire toponymique du Québec 1987. Mais attention, sur la carte 1:50 000, c'est un autre lac, situé à l'est du lac Yasinski qui porte le nom «d'Amisach Wat».

Le pluton est constitué d'une phase majeure tonalitique (Aawt2) et d'une phase mineure dioritique (Aawt1). Antérieurement, cette portion de la carte était interprétée comme des roches sédimentaires avec une importante couverture de dépôts meubles (Baldwin, 1959 ; Sharma, 1977). Ce secteur a été systématiquement survolé en hélicoptère pour vérifier la lithologie des rares affleurements. Les contacts avec les unités adjacentes sont rares. Ce pluton est plus jeune que les volcanites et qu'une partie de la déformation puisqu'il coupe des volcanites cisillées et qu'il est peu affecté par la déformation.

La phase mineure dioritique (Aawt1) est restreinte à l'extrémité SW de la carte (figure 6). Elle est constituée d'une diorite quartzifère à hornblende, foliée. Elle se différencie de la phase tonalitique par son abondance en hornblende (35 %), lui donnant une patine vert foncé et par la quantité moindre de quartz. De l'épidote, de la biotite et de la chlorite sont localement observées.

La phase majeure tonalitique (Aawt2) est une tonalite à hornblende à grain moyen, massive ou légèrement foliée. La couleur de sa patine varie de verdâtre 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, plus grossiers que la matrice. Les altérations communes sont une légère épidotisation et une hématisation.

Datation isotopique U-Pb de la tonalite d'Amisach Wat

Une tonalite à hornblende et biotite, peu foliée, a été échantillonnée au nord du lac Yasinski (figure 2). L'affleurement correspondant porte le numéro 96-LP-3399 (figure 7 et tableau 1). Dans cette région, l'intrusion s'est mise en place à l'intérieur de la séquence imbriquée de volcanites et de roches sédimentaires. La datation de cette tonalite permet de préciser l'âge minimum du volcanisme et l'âge maximum d'une des phases de déformation de la séquence supracrustale de la région.

Les zircons extraits de cet échantillon sont abondants et se regroupent en deux populations morphologiques différentes. Une première population, très homogène, est constituée de cristaux brunâtres, prismatiques et trapus. Ceux-ci sont automorphes, à section octogonale et à terminaison complexe. Trois analyses effectuées à partir de cristaux uniques (tableau 1 : #14, #16 et #17, en annexe) ont livré des âges concordants et pratiquement identiques, variant entre 2714 Ma et 2717 Ma (figure 7). La moyenne pondérée de ces trois résultats correspond à un âge de 2716 \pm 3 Ma. Une seule analyse a été effectuée sur un cristal de deuxième génération, constitué de petits prismes allongés ayant une morphologie simple. Les résultats obtenus pour cette analyse (tableau 1 : #15) ont livré un âge $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2751 Ma (discordant de 1,7 %).

L'âge de 2716 \pm 3 Ma est interprété comme celui de la mise en place de la tonalite et conséquemment comme l'âge maximum des deux premières phases de déformation ayant affecté les roches supracrustales. Par contre, l'âge minimum de 2751 Ma est interprété comme celui d'un zircon hérité.

INTRUSIONS ULTRAMAFIQUES ET MAFIQUES

Plusieurs intrusions ultramafiques et mafiques sont présentes dans le feuillet 33F/06. Ces roches sont plus jeunes que les unités précédentes car elles les recoupent toutes. Elles se trouvent sous forme de dykes de dimensions diverses ou de plutons. Les deux intrusions ultramafiques les plus importantes sont le Complexe de Menarik (Amrk) et la Pyroxénite de baie Chapus (Abcp). Les dykes n'ont pas été assignés à une unité stratigraphique particulière et sont décrits en premier.

La *péridotite* (I4I) a une patine brune à grise, une cassure fraîche noire et un grain moyen. La surface de la péridotite présente à plusieurs endroits une texture en peau d'éléphant. Les minéraux primaires sont transformés en serpentine, en chlorite, en magnétite, en talc et en carbonates. Les dykes les plus importants se situent au sud du lac Menarik, dans le secteur du lac Ultra, en injection dans la Formation d'Apple (figure 6). Ils montrent une très forte susceptibilité magnétique et ressortent sur les cartes de

données magnétiques (figure 15). Certains dykes contiennent des minéralisations en chrome (lac Ultra ; voir le chapitre sur la Géologie économique).

Dans le coin NE de la carte (figure 6), une *webstérite à olivine* (I4G) affleure sous la forme d'un dyke d'une épaisseur de 250 m et d'une longueur de 3,5 km. Ce dyke se prolonge dans le feuillet 33F/07. La roche a une patine gris bleuté avec des pyroxènes en relief positif. Elle est à grains moyens et se compose de clinopyroxène, d'olivine, d'orthopyroxène et de magnétite. Ces minéraux, dont plusieurs grains d'olivine, sont exceptionnellement peu altérés. La chromite est également présente.

Des dykes de *gabbro* (I3A) se trouvent un peu partout à travers les différentes unités. Ils n'ont pas été assignés à une unité stratigraphique particulière à l'exception de ceux du Complexe de Menarik. Certains sont probablement synvolcaniques, comme ceux au nord du lac Menarik, tandis que celui du lac Ultra est postvolcanique et plus jeune que la tonalite du Duncan.

Le *gabbro* (I3A) est généralement à grains fins à moyens. Au nord du lac Yasinski, il est moins métamorphisé et montre une patine verte à brune, alors qu'au SE du lac, il prend une teinte noire due à la présence de hornblende.

Complexe de Menarik (Amrk)

Le Complexe de Menarik est situé à l'extrémité W du lac du même nom, au centre de la carte (figure 6). Il a été reconnu initialement par Baldwin (1959). Rivard (1985) a effectué une cartographie géologique à l'échelle de 1:5000 et a réalisé une étude géochimique. Par la suite, Ressources minières Pro-Or a effectué des travaux d'exploration pour mettre en valeur son potentiel en chrome, en cuivre, en nickel, en platinoïdes et en or (Pelletier, 1989 ; Pelletier et Folco, 1989 ; Pelletier et Folco, 1990).

Le Complexe de Menarik se compose de péridotite (dunite et werhlite), de gabbro et d'horizons stratiformes de chromitite platinifère. Sa superficie est de 2 x 3 km² et son épaisseur est estimée à 500 m. Ce complexe est encaissé dans une tonalite du Duncan (Adcn1) et dans un basalte cisailé du Yasinski (Aya3) (figure 16). Il faut préciser que sur la carte au 1:50 000, il était impossible de représenter les différentes lithologies ultramafiques ainsi que la chromitite; elles ont donc été incluses dans la *péridotite* (Amrk1). Une pyroxénite a aussi été observée localement dans le complexe. La distinction entre la dunite et la werhlite se fait sur l'abondance de pyroxène qui ressort en relief positif. La péridotite, au sens large, présente une patine brune à orangée ou grise, une cassure fraîche noire et à grains moyens. La péridotite est très magnétique et métamorphisée. Les minéraux primaires sont transformés en serpentine, en chlorite, en magnétite, en talc et en carbonates, mais leur forme est encore visible.

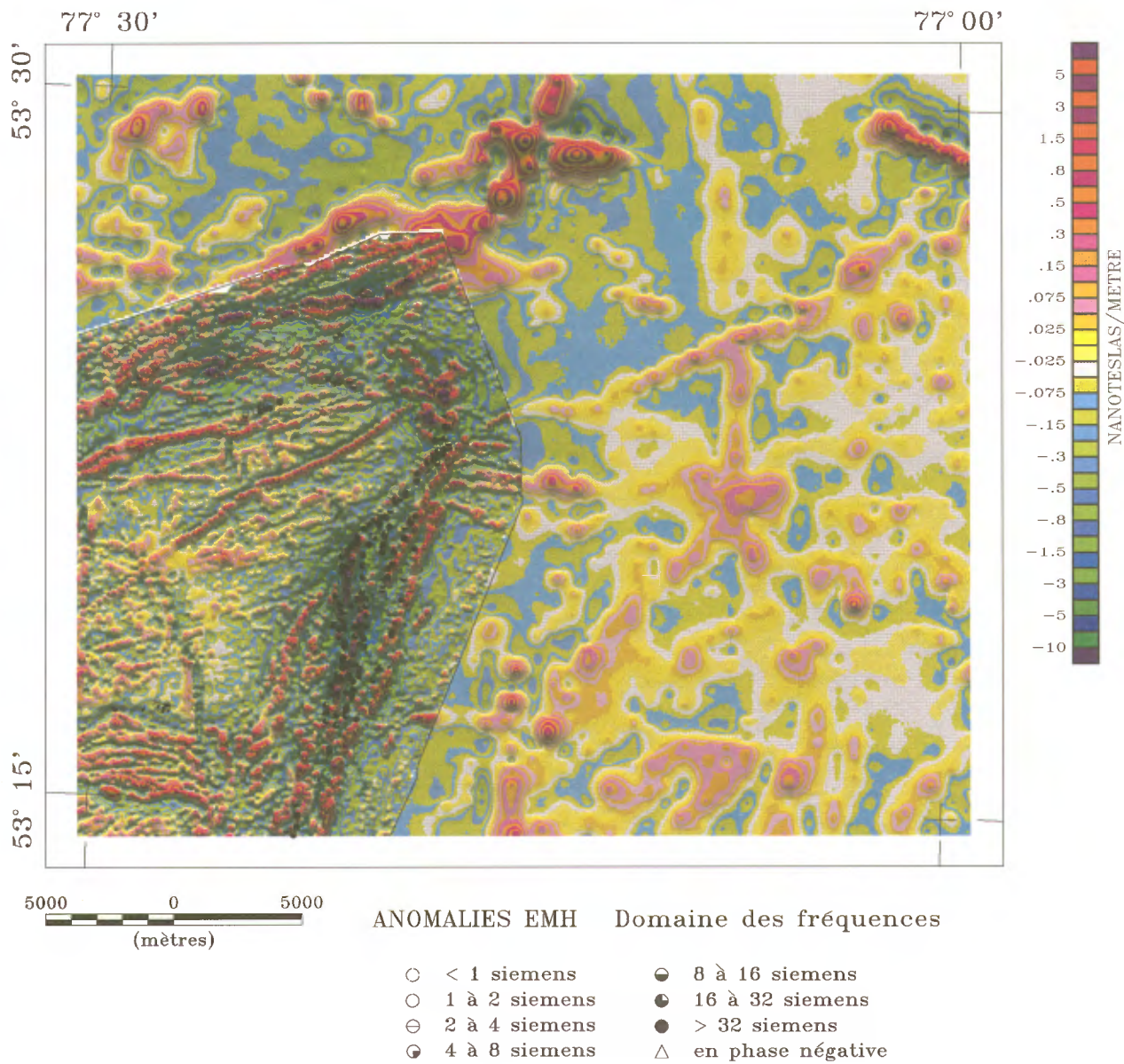


Figure 15 - Gradient vertical calculé avec les anomalies EMH du feuillet 33F/06. Les données du coin SW proviennent du levé détaillé de Mines et Exploration Noranda.

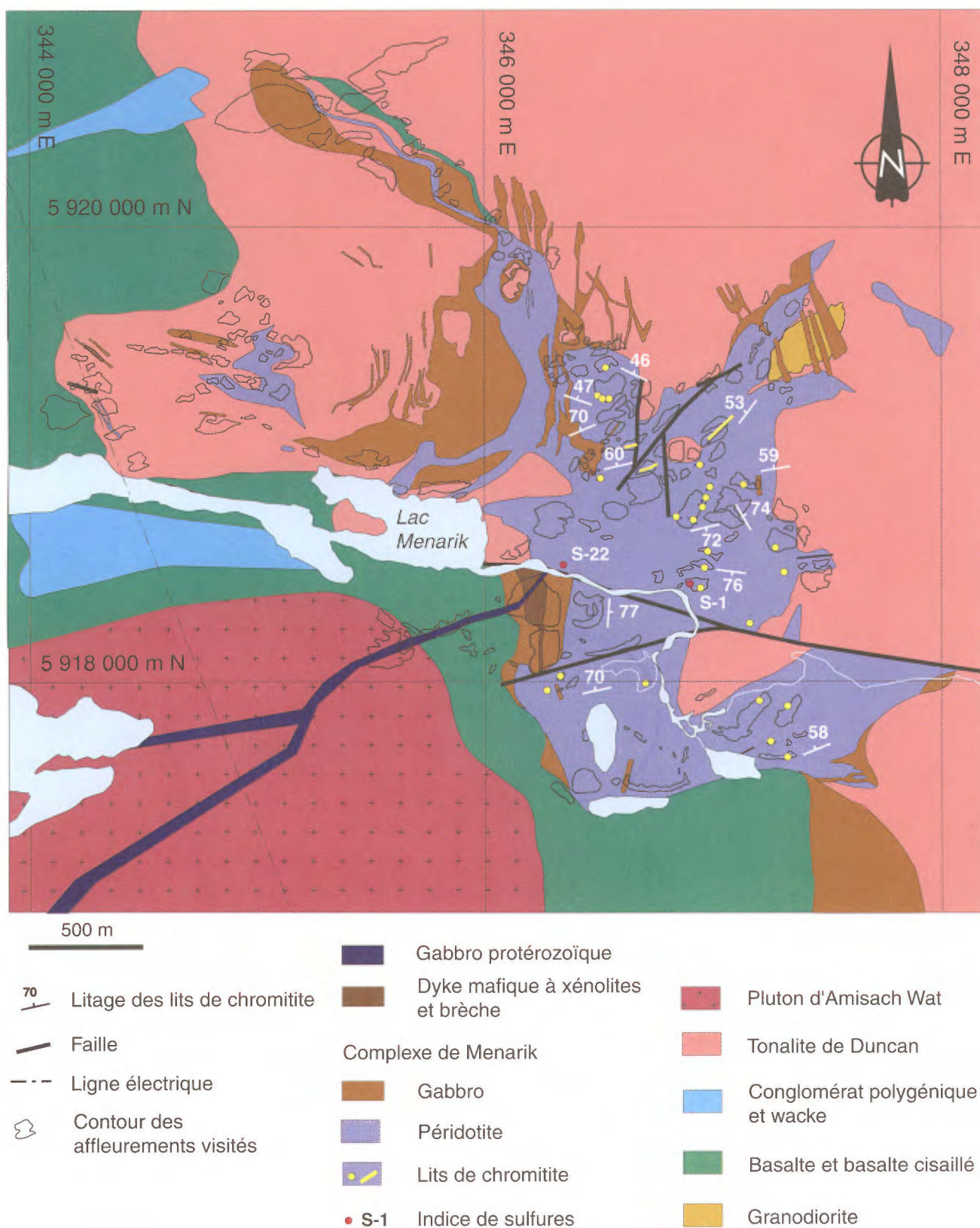


Figure 16 - Carte simplifiée du Complexe de Menarik, basée sur les travaux de Rivard (1985) et sur les nouvelles données de terrain reliées à ce levé.

Ce complexe est recoupé par une faille inverse ESE. Le bloc nord, incliné à 40° vers le nord, se compose d'une alternance de dunite et de werhlite, tandis que le bloc sud, dominé par la dunite, à un pendage de 70° vers le nord.

Les horizons de chromitite sont répartis à travers le complexe et sont associés à une dunite chromitifère (< 5 % de chromite). Trois faciès y sont observés : 1) chromitite et chromitite à olivine en lits massifs de 30 cm à 1 m (> 50 % de chromite) ; 2) dunite à chromite en bancs homogènes de 5 à 30 cm (< 50 % de chromite) ; 3) dunite chromifère en alternance rythmique de chromitite ou de dunite à chromite en lits < 3 cm.

Un *gabbro* (Amrk2) forme des dykes métriques à décimétriques et de petits plutons en périphérie de la péridotite (Amrk1). Ce *gabbro* est à grains fins à moyens et peu déformé. Il a une patine verte. À plusieurs endroits, il recoupe la péridotite; il est donc plus jeune. Cependant, à un endroit, le *gabbro* présente une transition entre une pyroxénite et un essaim de dykes (97-MH-7463), suggérant qu'il est le produit d'une différenciation magmatique. Il serait donc la dernière phase intrusive du complexe.

Pyroxénite de baie Chapus (nouvelle unité : Abcp)

Une nouvelle intrusion ultramafique de 1 x 3 km² a été observée dans la partie nord du feuillet 33F/06 dans le secteur de la baie Chapus (figure 6). Il s'agit d'une série d'injections de pyroxénite avec du *gabbro* et un peu de péridotite. L'intrusion est injectée dans la tonalite du Duncan (Adcn1).

La pyroxénite, à grains moyens et grossiers, est vert foncé à bleuté. Elle est constituée presque exclusivement de clinopyroxène peu métamorphisé. Le plagioclase est interstitiel. Par endroits, la roche présente une texture pegmatitique avec des amas de 5 à 70 cm de plagioclase et de pyroxène centimétriques (figure 17). De la chalcopyrite disséminée (< 2 %) a été observée à deux endroits dans la pyroxénite (96-JG-1311 et 97-JG-1576). Un horizon d'un



Figure 17 - Pyroxénite et amas de plagioclase pegmatitique (96-JG-1340).

mètre de magnétite vanadifère était aussi présent (96-JG-1331).

Des dykes de *gabbro*, similaires à ceux du Complexe de Menarik et des amas métriques *gabbroïques* sont présents. À quelques endroits, des enclaves métriques à décimétriques de péridotite sont aussi observées. La péridotite se distingue facilement par sa patine brun orangé et par des filonets de magnétite en relief positif.

DYKES DE HORNBLÉNDITE (I4A)

Des dykes de *hornblénde* (I4A) ont été observés dans la région. Deux seulement sont cartographiables dans le feuillet 33F/06 et sont injectés dans le Pluton d'Amisach Wat (Aawt2). Ils sont associés à une série de dykes métriques de lamprophyres, de forme irrégulière et peu déformés. Ce sont des *hornbléndites* à grains fins, grises, non déformées et contenant un pourcentage variable de xénolites (tonalite, péridotite, basalte).

Protérozoïque

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 15). L'épaisseur des dykes varie de 1 à 100 m. Ils présentent trois orientations préférentielles, soit NE et N à NW (figures 2 et 6). Les travaux préliminaires de paléomagnétisme (Ernst *et al.*, 1998) indiquent que les dykes du feuillet 33F/06 pourraient se rattacher à l'essaim des Dykes de Senneterre (2,22 Ga) et à un nouvel essaim, celui des Dykes du lac Esprit (2,07 Ga).

DYKES DE SENNETERRE (PSEN)

Deux dykes de *gabbro*, orienté NE à ENE et à grains moyens, traversent le centre de la carte (figure 6). Leurs tracés ont été établis à partir de la carte des données aéromagnétiques (figure 15) et des photos aériennes. Des travaux préliminaires de paléomagnétisme dans 33F/06 (Ernst *et al.*, 1998) indiquent que le dyke recoupant le Pluton d'Amisach Wat se rattacherait aux Dykes de Senneterre.

DYKES DU LAC ESPRIT (PESP)

Les *Dykes du lac Esprit* (Pesp) regroupent des dykes de *gabbro* orientés N-S à NW-SE et datés à 2069 +/- 1 Ma (Hamilton et Matthews, données présentées lors de la photoprésentation de Ernst *et al.* (1998) à la réunion de l'AGC-AMC-APPGQ à Québec : Goutier *et al.*, 1998i). Les données de paléomagnétisme sont voisines de celles

des essais 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. Le leucoxène est aussi présent.

Quaternaire

La région est en partie couverte par des dépôts meubles de sable et de gravier du Quaternaire. Les aires de sédiments n'ont pas été présentées sur la carte car il était possible de trouver des affleurements dans ces secteurs. Il a été possible de 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

Deux épisodes de métamorphisme régional ont été définis dans la région étudiée. Le premier événement métamorphique, probablement au faciès des amphibolites, est associé aux gneiss et aux tonalites du Complexe de Langelier, car ces roches ont subi une première déformation avant la mise en place des roches sédimentaires et volcaniques. La biotite des gneiss est rétrograde de la hornblende. Le second épisode métamorphique varie du faciès des schistes verts à celui des amphibolites. Il est associé au métamorphisme régional affectant la séquence supracrustale.

Les isogrades du métamorphisme régional correspondant à l'apparition de la chlorite, des amphiboles, de la biotite, du grenat et de la staurotide ont été tracés (figure 18). Ainsi, il ressort deux secteurs à faible degré de métamorphisme (chlorite), l'un au nord du lac Menarik et l'autre dans le réservoir Robert-Bourassa. Dans l'ensemble, le métamorphisme s'accroît vers le nord et vers le SE. La bande au SE du lac Yasinski est donc plus métamorphisée. Les volcanites et les roches sédimentaires montrent une cristallisation moyenne à grossière des amphiboles, de la biotite et du grenat. Les amphiboles des basaltes sont orientées de façon aléatoire dans le plan de la foliation, alors qu'en bordure des zones de failles, elles sont alignées.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Aperçu de la déformation

L'agencement structural du feuillet 33F/06 est divisé en trois ensembles. Le premier ensemble structural regroupe les roches du Complexe de Langelier montrant une déformation intense associée aux gneiss. Le rubanement gneissique y est marqué par une différenciation lithologique et il est souvent plissé. Le second ensemble structural correspond aux roches volcano-sédimentaires plissées et imbriquées, formant deux bandes au grain structural ENE et NNE (figure 6). La déformation y est irrégulière, les roches formant des bandes très déformées sur des centaines de mètres d'épaisseur, alternant avec des panneaux monoclinaux moins déformés. Le secteur au nord du lac Menarik est l'un des moins déformés de la région et les textures primaires y sont bien préservées. Les Intrusions de Duncan, le Pluton d'Amisach Wat et les intrusions ultramafiques représentent le troisième ensemble structural. Il est beaucoup moins déformé que les précédents et présente par endroits une simple foliation tectonique.

Éléments structuraux observés

Le litage est observé dans les roches les moins déformées du feuillet 33F/06. La schistosité et la gneissosité sont les structures planaires dominantes. Elles sont observées dans presque toutes les roches, à l'exception des dykes protérozoïques, des dykes de hornblendite et des intrusions ultramafiques. Elles ont une attitude générale de ENE à NE avec un pendage abrupt vers le NW, ce qui reflète l'attitude des panneaux monoclinaux.

Deux types de linéations ont été observés sur le terrain. Le premier correspond aux axes du plissement du litage et du S1 (schistosité et gneissosité). Ces plis ne sont pas accompagnés de schistosité de plan axial. Le second type de linéation est relié à un étirement. Dans les volcanites, cela se traduit par l'alignement des amphiboles, tandis que dans les roches sédimentaires, l'étirement des grains et des clastes donne l'attitude de la linéation. En général, ces linéations sont dans le sens du pendage des zones de mylonites.

PLIS

Plusieurs plis sont observés dans le feuillet 33F/06. Les principaux plis dans la région sont le synclinal kilométrique au sud de la route trans-taïga, le synforme plissant l'écaille de volcanites chevauchées et le synclinal déversé dans la Formation de Shabudowan. La trace de ces deux derniers plis n'a pas été dessinée sur la carte pour des raisons de clarté d'édition.

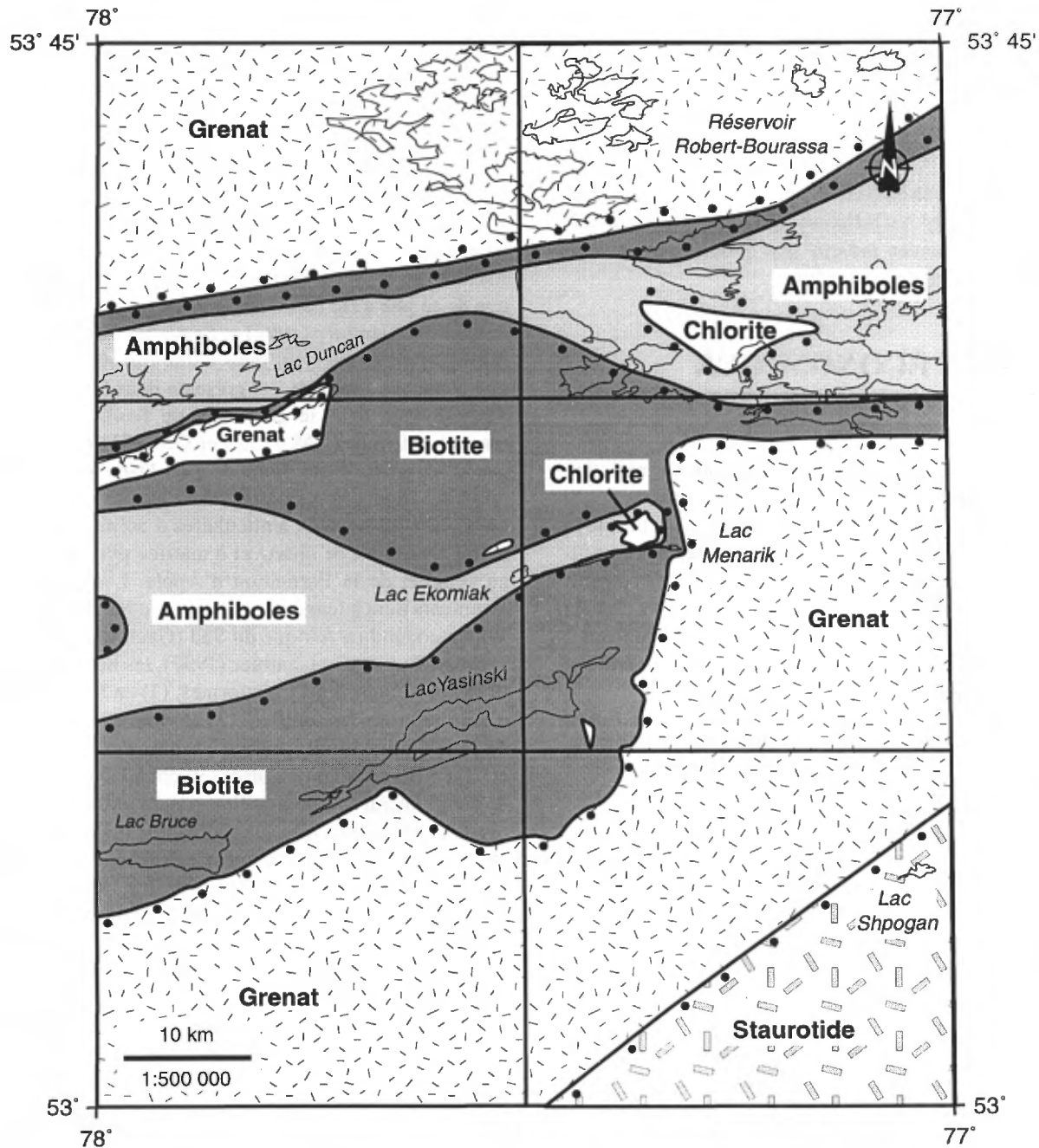


Figure 18 - Isogrades métamorphiques des roches de la région du lac Yasinski basés sur la minéralogie des basaltes, des formations de fer et de grès. Les isogrades ont été tracés sans tenir compte des plutons.

MYLONITES ET FAILLES

Les zones de mylonites sont abondantes dans le feuillet 33F/06. Dans la partie SE de la carte, elles séparent les bandes non déformées de volcanites et de roches sédimentaires. Un exemple de ce type de mylonite se trouve sur la rive nord du lac Ekomiak (33F/05), où la roche est formée de bandes millimétriques d'amphiboles et de plagioclase, avec parfois des grenats millimétriques. Les structures C/S y indiquent un mouvement inverse. Les mylonites se sont formées lors des premières phases de déformation affectant

tant les roches supracrustales car elles sont en partie plissées. Les failles rectilignes, orientées ENE, sont tardives comme le démontre celle qui recoupe le Complexe de Menarik.

Interprétation et modèle structural

À cause du parallélisme de la gneissosité et de la schistosité, il est difficile d'observer dans le feuillet 33F/06 des structures antérieures aux volcanites et aux roches sédimentaires. L'agencement structural résulte d'une grande

compression NNW-SSE. Ceci a créé le développement des mylonites et de la schistosité principale dans les volcanites et les tonalites du Complexe de Langelier. La déformation s'est poursuivie en produisant le plissement d'imbrications. Dans la région de 33F/03 et 33F/04 (Goutier *et al.*, 1998g), Lafrance (1997) a reconnu trois phases de déformation, plus ou moins coaxiales, avant la mise en place des Intrusions de Duncan. La foliation tectonique présente dans les tonalites de Duncan indique que la déformation s'est quand même prolongée par la suite.

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 de la région du lac Yasinski. Ces travaux, complétés des compilations de Gauthier (1996) et Gauthier *et al.* (1997), suggèrent la présence de 15 types de dépôts minéralisés dans la grande région du lac Yasinski (six feuillets). Le tableau 2 (en annexe) résume les caractéristiques de ces minéralisations.

Le territoire couvert par le feuillet du lac Kowskateh-kakmow (33F/06) comporte 11 types de dépôts, tous localisés dans la demie ouest du secteur :

- Conglomérat uranifère (type I) ;
- 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 de sulfures massifs volcanogènes (type V);
- Minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques, (ex. lac Ultra ; type VII);
- Minéralisation magmatique de Cr-ÉGP (type IX);
- Minéralisation magmatique de magnétite vanadifère (type X);
- Minéralisation remobilisée de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au (type XI);
- Minéralisation filonienne de Au-Ag-As ± Cu associée aux dykes de gabbro du Complexe de Menarik (type XII);
- Minéralisations filoniennes polymétalliques tardives (type XIII).

Le tableau 3 (en annexe) présente les caractéristiques des minéralisations répertoriées dans le feuillet 33F/06. Leur localisation est donnée à la figure 19. L'information géologique disponible sera versée dans le nouveau module des gîtes métallifères du SIGÉOM. 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 au tableau 3.

Conglomérat uranifère (type I)

Le gîte Apple est une minéralisation de type conglomérat uranifère, localisée dans la région du lac Sakami (feuillet 33F/02), au SE de la région à l'étude. Le contexte géologique de ce gîte a été décrit par Roscoe et Donaldson (1988), Paquette et Gauthier (1997) et Paquette (1998). Une minéralisation du même type, mais d'une importance économique beaucoup moindre, est présente dans le secteur du lac Shabudowan, dans le quart SW du feuillet 33F/06. Les teneurs obtenues (GM 31353 et GM 32119) ne justifient pas la rédaction d'une fiche de gîte. Dans les deux cas, la minéralisation sédimentaire détritique de type placer est associée à des niveaux lenticulaires d'arénite et de conglomérat à cailloux de quartz et à matrice pyriteuse localisés au sommet de la Formation d'Apple. L'intérêt pour ces gisements tient à leurs similitudes avec les paléoplacers du Witwatersrand en Afrique du Sud (Gauthier *et al.*, 1997).

Selon Paquette et Gauthier (1997), les horizons radioactifs se présentent sous trois formes: (1) en bancs métriques d'arénite grossière rouillée, (2) en minces lits (10-20 cm) de conglomérat rouillé présent à la base des bancs d'arénite et (3) en chenaux lenticulaires (30 cm à 1,5 m d'épaisseur) de conglomérat rouillé à cailloux de quartz. La présence de pyrite confère à ces niveaux radioactifs une patine rouillée en surface altérée. Gauthier *et al.* (1997) et Paquette (1998) rapportent une diminution progressive de l'est (secteur d'Apple) vers l'ouest (secteur de Shabudowan) de la teneur en uranium et de la granulométrie des faciès minéralisés. Dans le secteur du lac Shabudowan, on ne retrouve plus que des arénites radioactives et de très minces bancs de conglomérats avec des pourcentages de pyrite ne dépassant guère le pour cent. Les teneurs en uranium et en or sont très faibles (par ex. 0,2 ppm U et 45 ppb Au, 26 ppm U et 9 ppb Au pour deux échantillons prélevés par Gauthier *et al.*, 1997). Ceci suggère que la marge du bassin dans lequel s'est déposée la Formation d'Apple (i.e. là où l'on devrait retrouver les faciès proximaux potentiellement riches en or) se situait à l'est du secteur d'Apple. Il est possible aussi qu'il n'y avait pas de socle aurifère dans la région au moment de la déposition de la Formation d'Apple.

Formations de fer aux faciès des oxydes et des sulfures de type Algoma (types II et III)

La banque de données COGÎTE contenait un certain nombre de minéralisations ferrugineuses classées comme des formations de fer de type Algoma. Ces gîtes ne présentent toutefois pas des épaisseurs (< 1 m à quelques mètres) ou des teneurs suffisantes pour constituer une ressource en

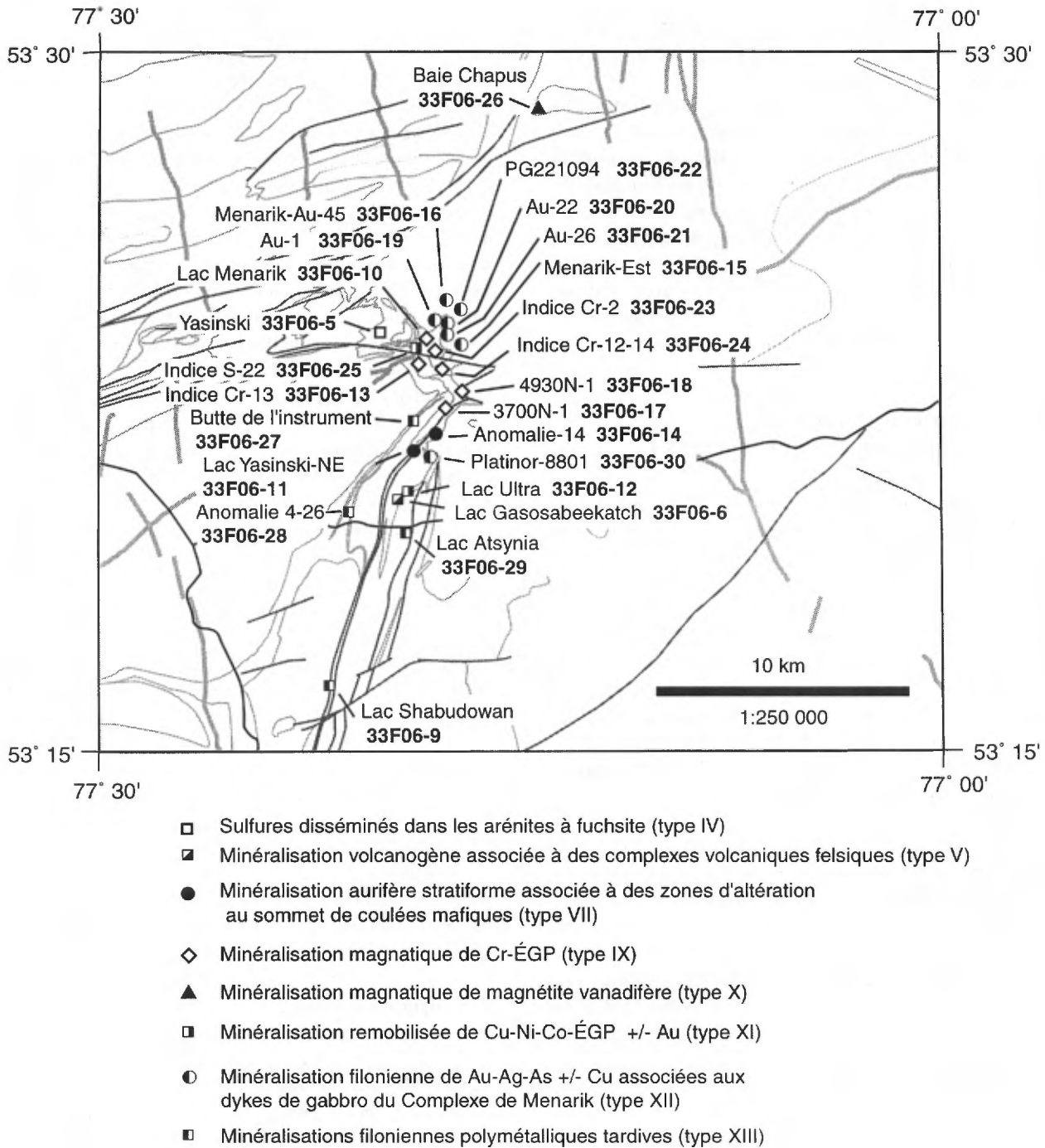


Figure 19 - Localisation des indices minéralisés de la région du lac Kowksatehkakmow (SNRC 33F/06) inclus dans la SIGÉOM.

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. Leur composition se répartit entre deux pôles représentés par celui des formations de fer au faciès des oxydes et celui 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 ver-

dâtre, riches en chlorite. La grosseur des grains de magnétite est variable d'un lit à l'autre et à l'intérieur d'un même lit, passant de fins à moyens.

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 et de lits millimétriques à centimétriques de magnétite disséminée à massive. La roche est faiblement rouillée en surface et contient de faibles quantités de pyrrhotine et/ou pyrite.

Les formations de fer au faciès des sulfures sont peu nombreuses dans la région. Elles sont généralement associées aux autres types de formations de fer et aux minéralisations de sulfures volcanogènes.

Sulfures disséminés dans les arénites à fuchsite (type IV)

Ces minéralisations ont été observées dans les environs du lac Mistacheesic (anciennement lac Discovery; feuillet 33F/04), dans le secteur du lac Sakami, près du gîte Apple (33F/02; Gauthier *et al.*, 1997) et sur la rive nord du lac Menarik, à l'indice Yasinski de Main Exploration (tableau 3, 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 ou de veines déformées centimétriques de quartz-sulfures (pyrite, chalcoppyrite, sphalérite, galène, \pm arsénopyrite, gersdorffite, énergite, covellite, pentlandite, millérite) dans des arénites cisailées présentant une forte altération en séricite-fuchsite. 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 tarditectoniques de péridotite serpentinisée ou talqueuse, apparentés au Complexe de Menarik.

Le seul exemple connu à ce jour de ce type de minéralisation dans le feuillet du lac Kowskatehkakmow est l'indice Yasinski (ou lac Beaver) découvert par Main Exploration en 1958. Cet indice est localisé sur la rive nord du lac Menarik (anciennement lac Beaver), dans une enclave hectométrique d'arénite quartzitique totalement recristallisée et encaissée dans la tonalite foliée. Cette intrusion de tonalite est délimitée au sud par la faille du lac Menarik et recoupe au nord les volcanites du Groupe de Yasinski.

L'arénite encaissante est recoupée par des intrusions de péridotite talqueuse et carbonatée de formes irrégulières. La minéralisation est formée de sulfures disséminés (pyrite, chalcoppyrite, sphalérite, galène) dans l'arénite cisailée, transformée en schiste à séricite-fuchsite et fortement in-

jectée de veines et de veinules de quartz blanc, orientées parallèlement ou de façon légèrement discordante par rapport à la schistosité. La pyrite idiomorphe est à grains moyens et présente l'habitus granuleux qui caractérise les minéralisations recristallisées du même type que celle du lac Mistacheesic. La lentille minéralisée principale est orientée à 237°/76°, parallèlement au litage et à la schistosité régionale. Elle mesure environ 120 m de longueur par 6 m de largeur et correspond au contact entre une arénite et un niveau métrique de wacke stérile. Cette zone est comprise dans une enveloppe de minéralisation faiblement disséminée qui s'étend dans l'arénite sur plus de 610 m de long et 14 m de large. La meilleure analyse obtenue par Main Exploration a été de 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; GM 10200). Un forage court (286-2), implanté pour recouper la zone minéralisée en profondeur, a donné des valeurs non économiques de 0,31% Cu, 0,47% Zn, 31,37 g/t Ag sur 11 m dont 1,58% Cu, 0,59% Zn et 14,4 g/t Ag sur 1,52 m dans une arénite injectée de veines et veinules de quartz contenant des sulfures disséminés. Deux échantillons (97-CD-5637B1 et 5637B2) prélevés au cours de cette étude ont titré 0,05% Cu, 0,78% Zn, 0,19% Pb, 8,2 g/t Ag et 1,38% Zn, 0,23% Pb, 14 g/t Ag respectivement.

On retrouve également dans le secteur de la lentille principale de l'indice Yasinski une zone de cisaillement N-S, senestre et stérile, qui recoupe à la fois la schistosité régionale SW et la minéralisation. Ce cisaillement de 1 à 1,5 m d'épaisseur est caractérisé par un fort contenu en fuchsite lui donnant une couleur vert émeraude intense et par la présence d'un boudin décimétrique de péridotite cisailée et carbonatée. Cette structure tardive a sans doute canalisé les fluides hydrothermaux responsables de l'altération en fuchsite dans le secteur de l'indice. Comme l'arénite quartzitique est présente en enclaves dans la tonalite foliée et que la zone minéralisée ne semble pas se poursuivre dans cette dernière unité, il est probable que l'épisode de minéralisation précède à la fois la mise en place de la tonalite et l'épisode de déformation régionale. Par contre, cette zone est recoupée par le cisaillement N-S et a probablement été affectée par les fluides tardifs responsables de l'altération en fuchsite, de la recristallisation et de la remobilisation de la minéralisation.

Minéralisation de sulfures massifs volcanogènes (type V)

La minéralisation de ce type, la mieux documentée, est située sur l'affleurement 96-JG-1213 localisé à l'extrémité orientale du lac Ekomiak. L'intérêt de cet affleurement d'importance non économique réside dans le fait qu'il présente plusieurs indications d'une activité hydrothermale normale associée à la formation de sulfures massifs volcanogènes. Il pourrait donc représenter une zone de décharge hydrothermale synvolcanique.

La zone d'altération de l'affleurement 96-JG-1213 est encaissée dans des basaltes coussinées et bréchiques du Groupe de Yasinski montrant une schistosité modérée et une altération en épidote et en pyrite disséminée. La minéralisation en pyrite, présente sous la forme de bandes massives à laminées de 5 à 10 cm d'épaisseur, est associée à des zones lessivées siliceuses présentant des épontes chloriteuses. On note également la présence de nombreuses fractures millimétriques avec des placages de pyrite. La minéralisation est surtout concentrée dans la charnière des plis d'amplitude décimétrique qui affecte la séquence. Les nombreux échantillons prélevés lors de ce levé n'ont donné aucune valeur économique en métaux usuels ou précieux.

Minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques de type lac Ultra (type VII)

La minéralisation aurifère de type lac Ultra a été identifiée dans un secteur au sud du lac Menarik, sur la propriété de Ressources Platinor. Les indices de cette minéralisation consistent en des horizons métriques de «tufs mafiques» contenant des sulfures disséminés (arsénopyrite, pyrrotine, pyrite, \pm chalcopyrite) localisés au contact entre des unités de volcanites mafiques et de «tufs felsiques», probablement des roches sédimentaires quartzitiques à arkosiques. Les «tufs mafiques» sont des roches foliées, silicifiées et riches en biotite, chlorite et amphibole. Cette dernière se présente typiquement sous la forme de gerbes de grands cristaux atteignant jusqu'à 2-3 cm de longueur. On note aussi par endroits la présence de grenat. Ces roches représentent probablement des volcanites mafiques, des brèches de coulées ou des tufs au contact de sédiments, qui ont été altérées puis métamorphosées au faciès supérieur des schistes verts. On note aussi la présence de veinules ou de brèches à ciment de quartz minéralisées qui pourraient indiquer un phénomène de remobilisation et de reconcentration de la minéralisation primaire d'origine probablement exhalative. Les «tufs felsiques» sont des schistes à biotite-amphibole minéralisés en arsénopyrite et pyrite disséminés.

L'indice le plus important de ce type est la zone 2100N-1 de Ressources Platinor (Lac Yasinski-NE : 33F06-11). Cette découverte provient d'une campagne de prospection effectuée en 1989 par Noranda. Un échantillon «d'amphibolite» foliée, minéralisée en arsénopyrite et chalcopyrite a donné des teneurs de 5,67 g/t (GM 50180). Cette zone minéralisée, orientée à 210°-220°/80°-85°, a été reconstruite en forage par Platinor sur une longueur de 250 m et jusqu'à une centaine de mètres de profondeur. La meilleure cote a été de 2,86 g/t Au sur 7,2 m, incluant une section de 2,1 m à 7,67 g/t Au, dans le forage 2050N-2 (GM 50437). L'ancien indice de l'anomalie 14, relié à l'échantillon RV-7 (12,08 g/t

Au, GM 50180), est situé plus au nord. Il a été associé à l'indice du Lac Yasinski-NE car il présentait des caractéristiques similaires.

Minéralisation magmatique de Cr-ÉGP (type IX)

Les intrusions stratifiées mafiques-ultramafiques tardives, exposées le long de la bordure sud et est de la ceinture de roches vertes, ainsi que sous la forme de dykes nourriciers dans l'unité tonalitique encaissante, présentent un potentiel important pour les minéralisations de Cr-ÉGP \pm Cu \pm Ni.

Les gîtes de chrome exposés sur la propriété de Ressources Pro-Or dans le Complexe de Menarik constituent les cas les mieux connus et les mieux documentés de ce type de gisement. Un total de 31 indices minéralisés en chrome (figure 16) ont été mis au jour jusqu'à maintenant dans les limites de cette propriété. Ils ont été regroupés pour les besoins de ce travail en quatre fiches de gîtes. Les niveaux de chromitite les plus importants ont pu être suivis latéralement sur une distance de plus de 100 m et jusqu'à des profondeurs de 30 à 140 m. Il n'est cependant pas possible dans l'état actuel de nos connaissances de corréliser les différents lits entre eux.

On rapporte également une minéralisation du même type, mais de moindre importance, dans un filon-couche ultramafique localisé sur la propriété adjacente de Ressources Platinor, dans l'extension sud du Complexe de Menarik. Quatre indices de chrome d'origine magmatique ont été reconnus sur la propriété, soit les indices 3700N, 4100N, 4930N et 5100N. La meilleure intersection a été obtenue dans le forage 4100N-1 avec un intervalle de 9,1 m titrant 13,51% Cr (19,75% Cr₂O₃; rapport Cr/Fe de 2,39), incluant un intervalle plus riche de 5,3 m à 17,90% Cr (26,15% Cr₂O₃; rapport Cr/Fe de 2,86). Une minéralisation de Cu-Ni \pm Au \pm Ag \pm ÉGP est souvent associée aux chromitites dans la péridotite ou la roche encaissante (métabasalte) cisailées. Dans le forage 5100N-1 par exemple, Ressources Platinor a intersecté une valeur de 4,06% Cu, 0,35% Ni, 15,5 g/t Ag sur 0,3 m dans un métabasalte. Il s'agit probablement d'une minéralisation de sulfures remobilisés (voir section suivante).

L'attitude des lits de chromite est très variable à travers le Complexe de Menarik, avec des pendages modérés (40°-60°) dans la partie nord du complexe, à sub-verticaux plus au sud (figure 16). Ces lits sont plissés et faillés, particulièrement dans la partie centrale et méridionale de l'unité ultramafique. Les plis sont probablement attribuables à des processus syn-dépositionnels. La relation angulaire entre l'attitude du litage magmatique dans le complexe et l'orientation des couches et de la schistosité dans les unités supracrustales encaissantes, ainsi que le contraste de l'intensité de la déformation entre la péridotite et les unités

environnantes, indiquent toutefois que la mise en place de cette intrusion est tardi-tectonique.

La minéralisation est présente sous trois formes (Houlé *et al.*, 1998): (1) la chromitite et la chromitite à olivine (> 50 % chromite) en lits massifs de 30 cm à 1 m d'épaisseur; (2) la dunite à chromite (5 à 50 % chromite) en bancs homogènes de 5 à 30 cm d'épaisseur; (3) alternance rythmique de dunite chromitifère (< 5 % chromite) avec de la chromitite et/ou de la dunite à chromite en lits de moins de 3 cm. Le faciès (1) présente une texture *adcumulus* et localement *antinodulaire*, alors que les faciès (2) et (3) montrent plutôt une texture *mésocumulus* à *adcumulus*. Les minéralisations syngénétiques en ÉGP sont probablement associées à des inclusions dans les grains de chromite ou aux sulfures présents dans les nodules de silicates compris dans les lits de chromitite.

Les niveaux riches en chromite du Complexe de Menarik se caractérisent par des teneurs en chrome atteignant jusqu'à 27,2 % Cr (39,7 % Cr₂O₃) et des rapports Cr/Fe compris entre 0,5 et 2, les rapports les plus faibles provenant des horizons de chromitite situés dans la partie nord du complexe. La meilleure intersection a été obtenue dans le forage MK-89-3 (indice Cr-5) avec une valeur de 11,4 % Cr (16,7 % Cr₂O₃) sur 8,7 m (GM 49677). Le tableau 4 (en annexe) présente les caractéristiques des principaux indices investigués en forages, tous localisés dans la partie nord de l'intrusion :

Pour ces quatre indices, les ressources sont évaluées à 2,65 Mt à 5,61 % Cr (8,2 % Cr₂O₃; GM 49677). Une campagne de sondages effectuée à l'automne 1997 sur ces indices de chromite (communiqué de presse de Pro-Or du 25 février 1998) a permis d'augmenter les réserves probables à 2,6 Mt et les réserves possibles à 1,1 Mt à une teneur combinée de 5,95 % Cr (8,7 % Cr₂O₃). Pro-Or rapporte également des valeurs anormales de Ni-Cu (jusqu'à 0,5 % Ni + Cu) dans des péridotites faiblement minéralisées en sulfures disséminés (1 à 3 % de sulfures). La meilleure teneur de nickel à ce jour provient d'un forage effectué à l'automne 1997 qui a donné 0,6 % Ni et 0,5 % Cu sur 17,9 m incluant un intervalle de 3,7 m à 1,0 % Ni et 0,4 % Cu (communiqué de presse de Pro-Or du 3 décembre 1997). Des valeurs intéressantes, mais ponctuelles, de platinoïdes ont aussi été obtenues dans les chromitites, par exemple 2,33 g/t Pd et 0,788 g/t Pt dans un échantillon choisi (indice Cr-16-18-19, GM 49677) ou 3,2 g/t Pd et 0,3 g/t Pt sur 1,8 m dans le forage MK-89-19 (indices Cr-2 et Cr-5, GM 49677).

Minéralisation magmatique de magnétite vanadifère (type X)

Les intrusions mafiques-ultramafiques tarditectoniques sont également l'hôte de minéralisations magmatiques de Fe-Ti-V. Ainsi, la Pyroxénite de baie Chapus contient un

niveau métrique de magnétite titanifère et vanadifère ayant titré 65,5 % Fe₂O₃, 9,07 % TiO₂, 0,33 % V (0,59 % V₂O₅) et 0,24 % Cu (aff. 96-JG-1331).

Minéralisation remobilisée de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au (type XI)

Plusieurs indices de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au sous la forme de stockwerks de pyrrhotine-chalcopryrite sont aussi associés à la masse de péridotite du Complexe de Menarik et résultent probablement de la remobilisation des sulfures magmatiques. Ces indices de sulfures sont localisés principalement dans les parties centrale et méridionale de l'intrusion, à proximité des contacts avec les roches encaissantes et de la faille du lac Menarik. Le potentiel économique de ces minéralisations est toutefois peu important en raison de leurs faibles dimensions (< 1 m de longueur). La minéralisation se présente comme des veinules irrégulières de sulfures (pyrrhotine, pentlandite, chalcopryrite, ± pyrite, ± violarite), de magnétite et de carbonate (sidérose, gaspéite?) dans la péridotite cisailée.

Un échantillon choisi prélevé à l'indice S-1, situé non loin de l'indice de chrome Cr-4 (figure 19), a donné une valeur de 2,4 % Ni, 2,1 % Cu, 4,5 g/t Pd, 0,5 g/t Pt et 0,4 g/t Au (GM 49677). Un échantillon prélevé dans le cadre de cette étude a donné 2,36 % Cu, 1,55 % Ni, 2,2 g/t Pd, 0,46 g/t Pt, 0,21 g/t Au, 4,2 g/t Ag (aff. 97-CD-5639B). M. Gauthier rapporte également des valeurs de 0,35 % Cu, 0,41 % Ni, 0,13 % Co, 0,34 g/t Au, 6,9 g/t Pd, 2,6 g/t Pt et 0,36 g/t Rh (BAROQ 95-8446) pour cette minéralisation. L'indice S-22, localisé plus à l'ouest près de la tête du lac Menarik (figure 19), a donné une valeur de 1,0 % Ni, 2,2 % Cu, 4,2 g/t Pd et 1,3 g/t Pt (GM 49677). Un de nos échantillons provenant de cet indice a titré quant à lui 2,87 % Cu, 2,53 % Ni, 0,23 % Co, 1,6 g/t Pd, 0,38 g/t Au et 2,7 g/t Ag (aff. 97-CD-5638B).

Les indices de sulfures remobilisés les plus intéressants du point de vue économique sont cependant localisés sur la propriété de Ressources Platinor, au sud du Complexe de Menarik. Une série de quatre sondages effectués au nord du forage 2700N-1 a recoupé des péridotites cisailées et chloritisées avec une minéralisation disséminée à semi-massive en pyrrhotine, chalcopryrite, pentlandite et parfois arsénopyrite. La minéralisation est parfois associée à des veines de quartz-carbonate. Les valeurs intersectées varient entre 0,10 % et 0,39 % Cu, 0,5 % et 0,92 % Ni et jusqu'à 0,89 g/t Au sur des épaisseurs apparentes de 4,2 à 7,3 m (GM 50437 et GM 50438). Elle a été reconnue près de la surface sur une distance minimale de 150 m et une profondeur verticale minimale de 160 m. Des valeurs en Cu-Ni ont aussi été observées dans des intervalles de basaltes-gabbros cisailés et altérés en chlorite, amphibole grossière, biotite, silice, carbonate et talc qui sont localisés à proximité des filons-couches de péridotite (par exemple

4,06 % Cu, 0,35 % Ni, 15,5 g/t Ag sur 0,3 m dans le forage 5100N-1; GM 50437).

Minéralisation filonienne de Au-Ag-As ± Cu associée aux dykes de gabbro du Complexe de Menarik (type XII)

Le secteur localisé au nord et à l'est du Complexe de Menarik est caractérisé par des minéralisations filoniennes Au-Ag-As ± Cu étroitement associées aux dykes de gabbro nourriciers de cette intrusion ultramafique.

La minéralisation est présente sous la forme de disséminations, de veinules ou de veines d'arsénopyrite, et de pyrite (± chalcopyrite, sphalérite et galène), associées parfois à des veinules de quartz et localisées dans des zones de déformation étroites (< 1 m, généralement 10-20 cm). L'arsénopyrite constitue le sulfure dominant et montre typiquement un habitus aciculaire. Le contenu en or ne serait cependant pas directement proportionnel à la quantité d'arsenic (Allard, 1995). Les zones déformées sont localisées le long des contacts entre les dykes de gabbro et la tonalite foliée encaissante ou à l'intérieur des dykes de gabbro, mais à proximité des contacts. L'orientation des zones minéralisées est parallèle à l'orientation des dykes et varie de NW à NNW. La minéralisation est associée à une altération en séricite dans la tonalite et une altération zonée en chlorite évoluant vers l'assemblage de séricite-albite-sphène ± fuchsite dans le gabbro. Le carbonate est présent en faible quantité. Les évidences texturales indiquent que la déformation associée aux zones minéralisées se superpose à l'assemblage d'altération.

L'indice Au-1 de Pro-Or constitue la minéralisation la plus importante de ce type (tableau 3 et figure 19). Il est formé de lentilles ou de boudins d'arsénopyrite-pyrite massives de 15-20 cm d'épaisseur par 1 m ou moins de longueur logés dans une zone de cisaillement de 1 à 2 m de largeur au contact d'un dyke de gabbro décimétrique avec la tonalite foliée. Des échantillons choisis provenant de cet indice ont donné des valeurs atteignant jusqu'à 33 g/t Au (GM 49054). L'échantillon 96-CD-5104-C3, prélevé lors de cette étude, a donné une valeur de 13 g/t Au, 3,2 g/t Ag et 9,7 % As. La structure minéralisée se poursuit sur une distance d'au moins 650 m, mais avec une épaisseur moindre et des teneurs en or plus faibles et erratiques.

Les dykes de gabbro associés au Complexe tarditectonique de Menarik, ainsi que les zones de cisaillement qui contrôlent les zones minéralisées, recoupent tous deux la foliation dans la tonalite. Ceci suggère que cette minéralisation est également d'âge tarditectonique et postérieure à la mise en place du Complexe de Menarik.

L'indice Platinor-8801 (tableau 3 et figure 19), un peu semblable au précédent, a été reconnu plus au sud sur la propriété de Ressources Platinor. Des veines de quartz-tourmaline discontinues, atteignant jusqu'à 1,05 m d'épais-

seur sur 5 m de longueur, sont localisées le long des contacts d'un dyke de gabbro d'environ 6 m d'épaisseur, encaissé dans une tonalite à biotite foliée. Les veines de quartz blanc laiteux, orientées N-S, sont très faiblement minéralisées en pyrite (< 1 %). Ces veines sont associées à une zone d'altération en chlorite et séricite très étroite (< 5 cm). Deux échantillons choisis prélevés par Platinor (GM 48682) ont donné 12,4 g/t Au, 1,0 g/t Ag et 5,5 g/t Au respectivement.

Minéralisation filonienne polymétallique tardive (type XIII)

Cette catégorie plutôt mal définie englobe des minéralisations polymétalliques de nature diverse et caractérisées par la présence de veines de quartz ou de quartz-carbonate, peu déformées et minéralisées en sulfures. 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 une zone de cisaillement. L'altération hydrothermale associée à la minéralisation est généralement faible. La roche encaissante est souvent une wacke, mais on observe aussi 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'indice de ce type le mieux connu est probablement l'indice Lac Shabudowan (tableau 3 et figure 19), anciennement l'indice l'Anomalie 3-38 de Main Exploration au nord du lac Shabudowan (ex-lac Morrison). Il s'agit d'une zone de brèche à ciment de quartz de 60 m de long par 3 m de large minéralisée en chalcopyrite et pyrite. Cette zone est associée à une faille NNE qui met en contact des basaltes et une séquence sédimentaire composée d'arkoses, de conglomérat et de formations de fer. Le quartz présente une structure en dents de peigne indiquant un remplissage d'espaces ouverts. Main Exploration rapporte pour cet indice des teneurs de 7,19 % Cu et 15,4 g/t Ag sur 3,05 m en tranchée (GM 10200).

Métallotectes

Dans la région du lac Kowskatchkakmow, quatre types de gisements qui présentent un potentiel économique suffisant pour faire l'objet de campagnes d'exploration systématique ont été reconnus jusqu'à maintenant : la minéralisation aurifère stratiforme associée à des zones d'altération au sommet de coulées mafiques (type III), la minéralisation magmatique de Cr-ÉGP (type IX), la minéralisation remobilisée de Cu-Ni-Co-ÉGP ± Au (type XI) et la minéralisation filonienne de Au-Ag-As ± Cu associée aux dykes de gabbro du Complexe de Menarik (type XII).

La composition des minéralisations aurifères stratiformes dans la région du lac Yasinki est très variable et se répartie entre deux pôles représentés par (1) la minéralisation de type lac Ultra (type VII), et (2) la minéralisation de type lac Bruce (type VI). Les minéralisations de ce dernier type ont été découvertes par Noranda près du lac du même nom, dans la partie ouest du feuillet 33F/04. Il s'agit d'une minéralisation disséminée de sulfures (pyrrhotine, \pm pyrite \pm arsénopyrite) dans des formations de fer au faciès des silicates-oxydes. Tous les cas intermédiaires entre ces deux pôles ont été reconnus. Il est donc intéressant d'envisager une stratégie d'exploration commune pour ces deux types de minéralisation, d'autant plus qu'elles sont souvent associées. Elles présentent quelques ressemblances avec les gisements d'or stratoïdes dans les formations de fer (Kerwill, 1996).

Les minéralisations d'or stratiformes (type VI et VII) semblent être confinées à un intervalle stratigraphique particulier localisé juste au-dessus de la séquence d'arénites de la Formation d'Apple. Les niveaux favorables représentent des caractéristiques qui témoignent de processus exhalatifs (formation 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 ressources en chrome identifiées par Ressources Pro-Or dans les roches ultramafiques du Complexe de Menarik totalisent jusqu'à maintenant 3,7 Mt de minerai à une teneur de 5,95 % Cr (8,7 % Cr_2O_3). Des forages effectués récemment suggèrent que certains des indices présents dans la partie nord du complexe pourraient constituer un seul et même horizon. En tenant compte de cette possibilité et de l'existence de nombreux indices de chrome n'ayant pas encore été examinés en sondages, Pro-Or estime que le potentiel en chrome de sa propriété s'élève à environ 30 Mt jusqu'à 200 m sous la surface (communiqué de presse du 25 fév. 1998). La mise en production de cette minéralisation pourrait cependant être entravée par l'éloignement des marchés et la qualité médiocre du minerai (rapports Cr/Fe compris entre 0,5 et 2). Notons toutefois que cette minéralisation en chrome est souvent associée à des concentrations

intéressantes en ÉGP (1,5 à 3,0 g/t Pt + Pd sur des épaisseurs atteignant 3 m) et en nickel-cuivre (0,2 à 0,5 % Ni + Cu) qui pourraient améliorer la rentabilité du projet.

Ressources minières Platinox a également recoupé plusieurs horizons de chromite et des minéralisations de Cu-Ni plus ou moins remobilisées dans un filon-couche de périclase localisé au sud du Complexe de Menarik. Un autre filon-couche ultramafique situé un peu plus au sud, près du lac Ultra, a aussi donné des valeurs anormales en cuivre (0,52 % Cu; GM 48682) et en palladium (1 g/t Pd). Ces observations démontrent bien le potentiel de la région pour les minéralisations magmatiques de Cr-ÉGP et de Cu-Ni primaires ou remobilisées associées aux intrusions ultramafiques tarditectoniques du même type que le Complexe de Menarik. Toutes ces intrusions devraient donc faire l'objet d'un examen attentif pour ce genre de minéralisation. Ces corps ultramafiques se présentent sous la forme de filons-couches localisés préférentiellement le long de la bordure sud et sud-est de la ceinture de roches vertes, près de la base de la séquence stratigraphique. On les retrouve également sous la forme de dykes ou de petites masses intrusives dans les granitoïdes qui bordent la ceinture. Ces intrusions se caractérisent par une signature magnétique positive et sont facilement identifiables sur les cartes aéromagnétiques. À une échelle plus détaillée, Platinox a réussi à détecter plusieurs minéralisations sulfurées à l'aide des méthodes électriques (polarisation provoquée) et électromagnétiques (TBF et MELIS). Pro-Or a aussi obtenu quelques succès en utilisant la géochimie de sol en dépit de son faible développement dans le secteur.

Le secteur au nord et à l'est du Complexe de Menarik présente un grand nombre d'indices de ce type associés à des dykes de gabbro encaissés dans la tonalite foliée. Étant donné la grande étendue couverte par l'essaim de dykes de gabbro et du faible territoire prospecté jusqu'à maintenant, il apparaît que l'inventaire de ces minéralisations n'est pas complet et que plusieurs indices restent à être mis à jour. Aucune minéralisation de cette catégorie présentant une importance économique n'a encore été reconnue, mais la possibilité d'une telle découverte n'est pas à négliger. L'hypothèse d'Allard (1995) suggérant que les zones minéralisées NNW représenteraient des structures secondaires de type Riedel, associées aux failles NNE senestres, mérite d'être considérée. On peut aussi imaginer un mécanisme selon lequel les structures NNW ont été réactivées à proximité des failles tardives NNE permettant ainsi une circulation accrue des fluides hydrothermaux et la formation de la minéralisation. Quelque soit l'hypothèse privilégiée, les secteurs localisés à l'intersection des dykes de gabbro et des structures tardives NNE devraient donc être favorisés pour la découverte de gisements de ce type. Notons que ces éléments structuraux sont très visibles sur les photos aériennes en raison du faible recouvrement glaciaire et d'un couvert végétal minime. La meilleure méthode d'exploration semble être la polarisation provoquée en raison de la

nature disséminée de la minéralisation. L'association entre l'or et l'arsenic pourrait être utilisée avec profit dans le cadre d'un levé de géochimie de sol.

D'autres types de minéralisations pourraient se retrouver dans la région du lac Kowskatehkakmow. La présence de nombreuses formations de fer aux faciès oxydé et sulfuré (type Algoma) indique un milieu favorable à la découverte de gisements de sulfures massifs volcanogènes et de gîtes d'or de type pyriteux (Robert, 1990). Cette possibilité est appuyée par l'indication d'une activité hydrothermale normalement associée à la formation des minéralisations de type sulfures massifs volcanogènes (aff. 96-JG-1213).

CONCLUSION

Nos travaux ont 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 principales contributions sont : la reconnaissance d'une unité de gneiss et de tonalites anciens, une meilleure définition des grès et des conglomérats polygéniques de la Formation d'Ekomiak et une meilleure caractérisation des différentes phases intrusives régionales (lithologiquement et temporellement). L'étude pétrographique des volcanites a fait ressortir un accroissement du métamorphisme vers le N et vers le SE, passant du faciès inférieur des schistes verts à celui des amphibolites.

Le traçage précis des zones de failles et des 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, créant une foliation qui suit elle aussi le grain tectonique régional.

Cette étude a permis d'établir une meilleure évaluation du potentiel de la grande région du lac Yasinski. Nos travaux en cours sur le Complexe de Menarik permettront de mieux comprendre la distribution des platinoïdes et de mettre en relief de nouvelles bandes de chromite. La découverte de deux nouvelles intrusions ultramafiques (Pyroxénite de baie Chapus et un dyke dans le coin NE) augmente les possibilités de trouver d'autres minéralisations de chromite.

RÉFÉRENCES

- ALLARD, P., 1995 - Rapport de la campagne de forage et de prospection 1995, Projet Menarik. Ressources minières Pro-Or. Ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 53928, 292 pages, 20 plans.
- BALDWIN, A. B., 1959 - Geological report and 13 ddh logs on Yasinski Lake area, project no 286. Main Exploration Company. Ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 10200, 83 pages.
- 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.
- 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.
- 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. - HEYWOOD, W. W. - LEE, H. A., 1957 - Sakami Lake area, New Quebec. Geological Survey of Canada ; Map 23-1957.
- EADE, K. E., 1966 - Fort George and Kaniapiskau river (west half) map-areas, New Quebec. Geological Survey of Canada ; Memoir 339, 84 pages.
- 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.
- 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., 1975 - Geological report and sketch of claim holding. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 31354, 9 pages et 6 plans.

- GALLOP, A. M., 1976 – 2 DDH logs. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 32119, 21 pages et 3 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.
- GEREGHTY, G. J., 1975 – Report on a radiometric survey with a sketch of claim holding. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 31354, 5 pages et 6 plans.
- GOUTIER, J., 1997 - Géologie de la région de Destor (SNRC 32D/07-200-0201). Ministère des Ressources naturelles du Québec ; RG 96-13, 37 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. - DION, C. - LAFRANCE, I. - DAVID, J. - PARENT, M. - DION, D.-J., 1998g - Géologie de la région des lacs Langelier et Threefold (SNRC 33F/03 et 33F/04). Ministère des Ressources naturelles du Québec ; RG-, en préparation.
- GOUTIER, J. - DION, C. - DAVID, J. - DION, D.-J., 1998h - 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, en préparation.
- GOUTIER, J. - DOUCET, P. - DION, C. - BEAUSOLEIL, C. - DION, D.-J., 1998i - Géologie de la région du lac Esprit (33F/05). Ministère des Ressources naturelles du Québec ; RG 98-09, 39 pages.
- GOUTIER, J. - MELANÇON, M. - DION, C. - VERPAELST, P. - RIVE, M., 1994 - Compilation des datations isotopiques des sous-provinces de l'Abitibi et de quelques unités adjacentes (Québec et Ontario). Ministère des Ressources naturelles du Québec ; MB 94-55, 40 pages et une carte.
- GRONDIN, G. G., 1962 - Rapport géologique et essai. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 12829, 3 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.
- HONSBERGER, J. C. - ROSS, H. U., 1953 - Report on geological and magnetic surveys and magnetic separation tests. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 02337, 28 pages et 1 plan.
- HOULÉ, M. - HÉBERT, R. - GOUTIER, J. - CIMON, J. - DION, C. - BEAUDOIN, G., 1998 - Le complexe ultramafique du lac Menarik, Baie-James, Québec : minéralisations de Cr-ÉGP stratiformes et sulfures filoniens ÉGP-Ni-Cu. 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 ; Programme et résumés, page A-81.
- INGHAM, W. N., 1958 - Report on potential iron ore tonnage and magnetic survey. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 10490-A, 22 pages et 5 plans.
- INGHAM, W. N. - ROSS, H. U., 1958 - Report on geological survey and economic potential of iron ores. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 07692, 77 pages et 4 plans.
- JOHNSON, J., 1974 - Report on magnetic survey and 4 DDH logs. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 30047, 10 pages et 8 plans.
- 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., éditeurs). 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.
- LOW, A. P., 1889 - Report on exploration in James' Bay and country East of Hudson Bay, drained by the Big, Great Whale and Clearwater Rivers. Geological and Natural History Survey of Canada ; Annual Report, part J, volume III, 1887, 94 pages.
- LOW, A. P., 1902 - Report on an exploration of the east coast of Hudson from Cape Wolstenholme to the south end of James Bay. Geological Survey of Canada. Annual Report, part D ; volume XIII, 84 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.
- PELLETIER, Y., 1989 - Rapport d'un levé géologique et d'une évaluation du potentiel chromifère, propriété du lac Menarik. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 49676, 73 pages et 10 plans.
- PELLETIER, Y. - FOLCO, P., 1989 - Rapport d'une campagne de sondage au diamant avec 18 journaux des trous MK-88-01 à MK-88-18, propriété lac Menarik. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 48862, 216 pages et 22 plans.
- PELLETIER, Y. - FOLCO, P., 1990 - Rapport d'une campagne de sondage au diamant avec 21 journaux des trous MK-89-1 à 21, propriété du lac Menarik. Rapport statutaire déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec ; GM 49677, 170 pages et 1 plan.
- 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, editors). Institut canadien des Mines et de la Métallurgie ; volume spécial no 34, pages 48-56.
- ROBERT, F., 1990 - An overview of gold deposits in the Eastern Abitibi belt. *In* : La Ceinture polymétallique du Nord-Ouest québécois: Synthèse de 60 ans d'exploration minière (Rive, M., Verpaelst, P., Gagnon, Y., Lulin, J. M., Riverin, G. et Simard, A., éditeurs). Institut canadien de Mines et de la Métallurgie ; Volume spécial no 43, pages 93-10.
- ROSCOE, S. M. - MINTER, W. E. L., 1993 - Pyritic paleoplacer gold and uranium deposits. *In* : Mineral Deposit Modeling (Khirkhani, R. V., Sinclair, W. D., Thorpe, R. I. and Duke, J. M., éditeurs). Geological Association of Canada ; Special paper 40, pages 103-124.
- 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.
- 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, editors). 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.
- ST. SEYMOUR, K - KUMARAPELI, S. - VLASSOPOULOS, D., 1988 - Petrotectonics of Archean Yasinski metabasalts, Superior Province, Canada : implications for genesis of Archean greenstone belts. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* ; volume 177, pages 165-183.
- 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.
- 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 4

TABLEAU 1 - Résultats analytiques de la région du feuillet 33F/06

Échantillon		Concentrations				Rapports isotopiques					ÂGE	
#	Min	pds.	U	Pb rad	Pb com	Pb	Pb	Pb/U	Pb/U	Pb	Pb	disc.
[1]		µg	ppm	ppm	pg	206/204	208/206	206/238	207/235	207/206	207/206	(Ma) %
					[2]	[3]	[4]	[4]	[4]	[4]	(Ma)	%
Granodiorite du lac Menarik (LG95-77A)												
33F/06, 347331 m E, 5919467 m N, zone 18, nad 83												
1	1z,ic,dia	2	211	128	21	673	0,133	0,5282+/-20	14,879+/-62	0,20430+/-26	2860,9	5,4
2	1z,ic,pl,dia	2	651	404	18	2412	0,102	0,5396+/-15	17,441+/-55	0,23443+/-26	3082,5	12,0
3	1z,ic,dia	1	483	288	15	1037	0,169	0,5053+/-28	14,010+/-88	0,20108+/-56	2835,0	8,5
4	1z,ic,dia	1	141	110	67	98	0,283	0,6013+/-160	18,899+/-178	0,22795+/-46	3037,7	0,1
5	1z,pc,ic,dia	1	90	59	3	1225	0,167	0,56072+/-70	15,704+/-70	0,20314+/-20	2851,6	-0,8
6	1z,s,ic,dia	1	295	165	10	903	0,148	0,4848+/-37	13,005+/-40	0,19455+/-14	2781,0	10,0
7	1z,ic,pc,dia	1	56	37	4	561	0,177	0,5550+/-98	15,355+/-99	0,20065+/-39	2831,5	-0,6
Dacite du Groupe de Yasinski (96-JG-1061) 2732+8/-6 Ma -- 197+/-450 Ma, 50% de probabilité												
33F/06, 342890 m E, 5920952 m N, zone 18, nad 83												
8	1z,br,pc,m0	5	145	82	9	2657	0,114	0,5024+/-17	13,039+/-49	0,18824+/-22	2726,9	4,6
9	3z,br,fr,pc,m0	4	244	146	13	2397	0,186	0,5334+/-22	13,125+/-65	0,189112+/-34	2734,5	4,7
10	2z,br,pc,dia	8	309	180	29	2702	0,124	0,5170+/-18	13,431+/-51	0,188411+/-18	2728,3	1,9
11	2z,br,pc,dia	6	312	185	28	2151	0,163	0,5091+/-24	13,246+/-69	0,188725+/-34	2731,1	3,5
12	1z,br,fr,pc,nm	3	436	248	32	1299	0,139	0,4988+/-18	12,891+/-52	0,18745+/-22	2719,9	5,0
13	2z,br,fr,pc,nm	4	289	165	8	4450	0,179	0,4855+/-14	12,537+/-41	0,18730+/-20	2718,6	7,5
Tonalite d'Amisach Wat (96-LP-3399) 2716+/-3 Ma												
33F/06, 344548 m E, 5916194 m N, zone 18, nad 83												
14	1z,br,m0	5	52	31	13	665	0,138	0,5230+/-22	13,471+/-66	0,18680+/-36	2714,2	0,1
15	1z,br,dia	5	37	21	4	1435	0,080	0,5235+/-25	13,789+/-70	0,19104+/-24	2751,1	1,7
16	1z,br,m0	8	96	57	13	1932	0,140	0,5217+/-19	13,458+/-52	0,18711+/-20	2716,9	0,5
17	1z,br,m0	4	30	18	6	618	0,156	0,5244+/-32	13,506+/-91	0,18678+/-44	2713,9	0,2

NOTES:

[1] Minéral: nombre de grains, z=zircon, ic=incolore, br=brun, fr=fragment, pc=prisme court, s=surcroissance.

Susceptibilité du séparateur magnétique Frantz: dia=diamagnétique, nm=non magnétique, 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-type. 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.

TABEAU 2 - 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 (± Au)	Niveaux stratiformes d'arénite et lentilles de conglomérat pyriteux et uranifère Syngénétique : origine détritique ± remobilisation métamorphique et hydro-thermale	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 basattes	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 (± 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, ± chalcopyrite, 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, chalcopyrite, sphalérite, galène, ± arsénopyrite, gersdorffite, énérite, 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 (± 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, chalcopyrite, sphalérite, galène Chlorite, silice, séricite (± amphibole, grenat au faciès amphibolite)	Fort potentiel

TABLEAU 2 (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 trans-verses 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, chalcopryrite, magnétite, \pm 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 (\pm Cu, Zn, Pb)	Horizons métriques de « tufs mafiques » à sulfures disséminés Syngénétique : origine exhalative	« Tufs mafiques » (volcanites mafiques recristallisées?) foliés, silicifiés et biotitisés avec grands cristaux d'amphibole et grenat au contact volcanites mafiques-sédiments arénacés	Arsénopyrite aciculaire, pyrrhotine, pyrite, chalcopryrite, sphalérite, galène Quartz, hornblende, biotite, chlorite, grenat	Indice 2100N-1 de Ress. Platino (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 chalcopryrite 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	Chalcopryrite, 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 (\pm 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, chalcopryrite	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 \pm Au	Cu - Ni (\pm 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, chalcopryrite, magnétite, pentlandite, \pm 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 2 (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, chalcoppyrite ± 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, chalcoppyrite, 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, chalcoppyrite) 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 3 - Caractéristiques des gîtes métallifères de la région du lac Kowskatehkakmow (33F/06)

No SIGÉOM (No COGITE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage; teneur	Remarque
- (FG 33F/06-0001)	S.D.B.J.-2	II	Fe	Métavolcanites	Magnétite Quartz, grunérite, grenat	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (teneur insuffisante)
- (FG 33F/06-0002)	Lac Menarik-nord	II	Fe	Métavolcanites	Magnétite Quartz, grunérite	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (teneur insuffisante)
- (FG 33F/06-0003)	Lac Beaver-3114	II	Fe	Métavolcanites basiques	Magnétite Quartz, grunérite	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (teneur insuffisante)
- (FG 33F/06-0004)	S.D.B.J.-1	II	Fe	Métavolcanites	Magnétite Quartz, grunérite	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (teneur insuffisante)
33F06-5 (FG 33F/06-0006)	Yasinski	IV	Cu, Zn, Pb, Au, Ag	Enclave d'arénite quartzit- ique dans tonalite foliée. Le tout est recoupé par la péridotite.	Pyrite, chalcopryrite, sphalérite, galène Quartz, séricite, fuchsite	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; GM 10200)	Appelé indice du lac Beaver par Main Exploration (GM 10200)
33F06-6 (FG 33F/06-0007)	Lac Gasosabeekatch	V ou XIII	Cu, Au, Ag	Coulée de basalte bréchiq ue interlitée de tuf intern., de fm. de fer et de lentilles de conglomérat et recoupée par filons- couches de gabbro	Pyrrhotine, chalcopryrite, magnétite, sphalérite Actinote, apatite, graphite	6,5% Cu, 1,93 g/t Au, 26 g/t Ag (éch. choisi, GM 48682); 2,61% Cu, 7,33 g/t Au, 38 g/t Ag sur 0,2 m (forage 1400N-1; GM 50438)	Appelé indice du lac Ultra (anomalie 4-30) par Main Exploration (GM 10200)
- (FG 33F/06-0008)	Route LG-3	II	Fe	Métavolcanites basiques	Magnétite Quartz, grunérite, grenat	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (teneur insuffisante)
- (FG 33F/06-0009)	Lac Menarik-SE	-	Ni-Cu	-	-	Pas de teneur	Fiche de gîte éliminée (teneur insuffisante) Mal localisé
33F06-9 (FG 33F/06-0010)	Lac Shabudowan	XIII	Cu-Ag (Zn-Pb- Au)	Brèche de quartz-graphite au contact wacke-fm. de fer-basalte	Pyrite, chalcopryrite Quartz, graphite	7,19% Cu et 15,4 g/t Ag sur 3,05 m (échantillon en éclats; GM 10200)	Appelé Anomalie 3-38 (lac Morrison) par Main Exploration (GM 10200)
33F06-10 (FG 33F/06-0011)	Lac Menarik	IX	Cr-ÉGP (Cu-Ni- Co)	Niveaux de chromitite dans péridotite serpen- tinisée (Complexe de Menarik)	Chromite, magnétite, pyrrhotine, chalcopryrite, pentlandite, millerite Serpentine, talc, car- bonate, trémolite	2,65 Mt à 5,61% Cr (8,2% Cr ₂ O ₃ ; GM 49677)	Regroupe les indices Cr-16-18-19, Cr-1, Cr- 17-20, Cr-31, Cr-8 et Cr-7
33F06-11 (FG 33F/06-0012)	Lac Yasinski-NE	VII	Au-Ag-Cu (Zn,Pb)	Niveaux de « tufs mafiques » au contact de volcanites mafiques amphibolitisées à grains grosiers et d'unités sédimentaires	Arsénopyrite, chalco- pyrite, pyrite, sphalérite, galène Actinote, grenat, biotite, quartz	12,08 g/t Au (éch choisi, GM 50180); 2,86 g/t Au sur 7,2 m, incluant une section de 2,1 m à 7,67 g/t Au (forage 2050N-2; GM 50437)	Indice 2100N-1 de Ressources Platinor; correspond à l'Anomalie 14 de Noranda (GM 50180)

TABLEAU 3 (SUITE)

No SIGÉOM (No COGÎTE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage; teneur	Remarque
33F06-12 (FG 33F/06-2002)	Lac Ultra	XI	Cu-ÉGP	Sulfures disséminés et en veinules dans péridotite serpentinisée et pyroxénite (filon-couche du lac Ultra)	Chalcopyrite, pyrrhotine, magnétite Serpentine, talc, carbonate, trémolite	0,52% Cu (éch 8845; GM 48682); 1 g/t Pd (éch 8861; GM 48682)	Faibles valeurs en Ni-Cu-ÉGP dans le forage 75N-1 de Ress. Platino (GM 50438)
33F06-13 (FG 33F/06-2003)	Indice Cr-13 (Pro-Or)	IX et XI	Cr et Cu-Ni-ÉGP	Niveaux de chromite dans péridotite serpentinisée (Complexe de Menarik) et minéralisations de sulfures en veinules	Chromite, magnétite, pyrrhotine, chalcopyrite, pentlandite Serpentine, talc, carbonate, trémolite	Cr-13: 17,1% Cr (24,99% Cr ₂ O ₃ ; éch. choisi; GM 48682) Cr-9: 17,05% Cr (24,92% Cr ₂ O ₃ avec Cr/Fe de 1,0; éch. choisi; GM 49677) Cr-10: 19,35% Cr (28,28% Cr ₂ O ₃ avec Cr/Fe de 1,2; éch. choisi; GM 49677) S-2: 4,8% Cu (GM 48682), 1% Cu et 0,4% Ni (éch. choisi GM 49676)	Regroupe les indices Cr-13, Cr-9, Cr-10 (type IX) et S-2 (type XI)
33F06-14 (FG 33F/06-2005)	Anomalie 14	VII	Au-Ag-Cu (Zn, Pb)	Niveaux de « tufs mafiques » au contact de volcanites mafiques amphibolitisées à grains grossiers et d'unités sédimentaires	Arsénopyrite, chalcopyrite, pyrite, sphalérite, galène Actinote, grenat, biotite, quartz	12,08 g/t Au (éch. choisi, GM 50180); 2,86 g/t Au sur 7,2 m, incluant une section de 2,1 m à 7,67 g/t Au (forage 2050N-2; GM 50437)	Correspond à l'indice Lac Yasinski-NE (indice 2100N-1 de Ressources Platino; 33F06-11) Fiche de gîte éliminée
33F06-15 (FG 33F/06-2006)	Menarik-est	XII	Au (Cu)	Zones cisailées injectées de veines de quartz au contact de dykes de gabbro encaissés dans une tonalite foliée	Arsénopyrite, pyrite, chalcopyrite Quartz, chlorite, séricite albite, sphène, carbonate	1,2 g/t Au et 0,27 % Cu (éch. choisi 317051; GM 50363)	
33F06-16 (FG 33F/06-2007)	Menarik-Au 45	XII	Au	Zones cisailées injectées de veines de quartz au contact de dykes de gabbro encaissés dans une tonalite foliée	Arsénopyrite, pyrite, chalcopyrite Quartz, chlorite, séricite albite, sphène, carbonate	2,4 et 1,01 g/t Au (éch. choisis; GM 50363)	Indice Au-45 de Ressources Pro-Or
33F06-17 (FG 33F/06-2009)	3700N-1 (Platino)	IX	Cr (ÉGP)	Niveaux de chromite dans péridotite serpentinisée	Chromite, magnétite, pyrrhotine Serpentine, talc, carbonate, trémolite	7,35% Cr (10,74% Cr ₂ O ₃) sur 6,1 m (forage 3700N-1; GM 50437) 13,51% Cr (19,75% Cr ₂ O ₃ ; rapport Cr/Fe de 2,39) sur 9,1 m (forage 4100N-1; GM 50437)	Comprend l'indice 4100N de Ressources Platino

TABLEAU 3 (SUITE)

No SIGÉOM (No COGITE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage; teneur	Remarque
33F06-18 (FG 33F/06-2010)	4930N-1 (Platinor)	IX et XI	Cr (ÉGP) et Cu- Ni-ÉGP	Niveaux de chromitite dans péridotite serpen- tinisée et minéralisations de sulfures en veinules dans basalte cisailé	Chromite, magnétite, pyrrhotine, chalcop- pyrite, pentlandite Serpentine, talc, car- bonate, trémolite, chlorite	7,5% Cr (10,96% Cr ₂ O ₃ ; rapport Cr/Fe de 1,56) sur 12,7 m (forage 4930N-1; GM 50437) 15,18% Cr (22,18% Cr ₂ O ₃) sur 0,95 m (forage 5100N-1; GM 50437) 4,06% Cu, 0,35% Ni, 15,5 g/t Ag sur 0,3 m (forage 5100N-1; GM 50437)	Comprend l'indice 5100N de Ressources Platinor
33F06-19	Au-1 (Pro-Or)	XII	Au	Zone cisailée avec veine de AS-PY massive ou veinules de quartz au contact de dykes de gabbro encaissés dans une tonalite foliée	Arsénopyrite, pyrite, chalcopyrite, sphalérite, galène, gersdorffite, tétraédrite (?), Au Quartz, chlorite, séricite albite, sphène, carbo- nate	Au-1: 32,9 g/t Au (éch. choisi: GM 49054); Au-2: 20,6 g/t Au (éch. choisi); Au-4: 37 g/t Au (éch. choisi); Au-5: 4,2 g/t Au (éch. choisi)	Comprend les indices Au-1 (ou Au I), Au-2 (ou Au II), Au-4 (ou Au IV) et Au-5 (ou Au V) de Pro-Or
33F06-20	Au-22 (Pro-Or)	XII	Au-Cu-Ag	Zone cisailée avec veinules de quartz-sulfures au contact de dykes de gabbro encaissés dans une tonalite foliée, brèche intrusive avec frag. de tonalite dans gabbro	Arsénopyrite, pyrite, chalcopyrite, sphalérite, galène, gersdorffite, tétraédrite (?), Au Quartz, chlorite, séricite albite, sphène, carbo- nate	FP-1 et 2: 3,09% Cu, 1,81 g/t Au, 69,26 g/t Ag FP-3: 6,74% Cu et 48, 4 g/t Ag sur 0,1 m (GM 53928)	Comprend les indices Au-21, Au-22, Au-23, Au-24, FP- 1, FP-2 et FP-3 de Pro-Or
33F06-21	Au-26 (Pro-Or)	XII	Au (Cu-Zn-Pb- Ag)	Zone cisailée avec veinules de quartz-sulfures au contact de dykes de gabbro encaissés dans une tonalite foliée	Arsénopyrite, pyrite, chalcopyrite, sphalérite, galène, gersdorffite, tétraédrite (?), Au Quartz, chlorite, séricite albite, sphène, carbo- nate	FP-4: 2,51 g/t Au sur 6,98 m (éch. en éclats) FP-5: 3,19 g/t Au sur 1,15 m (éch. en éclats) FP-6: 1,44 g/t Au sur 0,5 m (éch. en éclats; GM 53928)	Comprend les indices Au-3, Au-25, Au-26, Au- 27, Au-28, FP- 4, FP-5, FP-6, FP-7 et FP-14 de Pro-Or
33F06-22	PG221094 (Pro- Or)	XII	Au	Zone cisailée avec veinules de quartz-sulfures au contact de dykes de gabbro encaissés dans une tonalite foliée	Arsénopyrite, pyrite, chalcopyrite, sphalérite, galène, gersdorffite, tétraédrite (?), Au Quartz, chlorite, séricite albite, sphène, carbo- nate	58,08 g/t Au sur 0,2 (éch. en éclats; GM 53928)	Comprend les indices PG221094-01 et JL241094-4

TABLEAU 3 (FIN)

No SIGÉOM (No COGÎTE)	Nom	Type	Substance principale (secondaire)	Roche encaissante	Minéralogie	Tonnage; teneur	Remarque
33F06-23	Indice Cr-2 (Pro-Or)	IX et XI	Cr (ÉGP) et Cu-Ni-ÉGP	Niveaux de chromitite dans péridotite serpentinisée (Complexe de Menarik) et minéralisations de sulfures en veinules	Chromite, magnétite, pyrrhotine, chalcoppyrite, pentlandite Serpentine, talc, carbonate, trémolite	Cr-501: 9,9% Cr (13% Cr ₂ O ₃) sur 12,2 m (forage MK-89-3; GM 49677) CR-2: 20,26% Cr (29,61% Cr ₂ O ₃) sur 1,35 m S-1: 2,2% Ni, 1,0% Cu, 6,9 g/t Pd, 4,2 g/t Pt et 1,3 g/t Au (éch. choisi GM 49676)	Regroupe les indices Cr-2, Cr-4, Cr-5, Cr-501, Cr-502, Cr-503 (type IX) et S-1 (type XI)
33F06-24	Indice Cr-12-14 (Pro-Or)	IX	Cr (ÉGP)	Niveaux de chromitite dans péridotite serpentinisée (Complexe de Menarik)	Chromite, magnétite, pyrrhotine, Serpentine, talc, carbonate, trémolite	Cr-12: 19,35% Cr 28,28% Cr ₂ O ₃ , rapport Cr/Fe de 1,3) sur 1,7 m (GM 48682)	
33F06-25	Indice S-22 (Pro-Or)	XI	Cu-Ni-ÉGP	Minéralisations de sulfures en veinules dans péridotite serpentinisée et cisailée (Complexe de Menarik)	Magnétite, pyrrhotine, chalcoppyrite, pentlandite Serpentine, talc, carbonate, trémolite	2,87% Cu, 2,53% Ni, 0,23% Co, 1,6 g/t Pd, 0,38 g/t Au et 2,7 g/t Ag (cette étude)	
33F06-26	Baie Chapus	X	Fe-Ti-V	Lit de magnétite dans pyroxénite de l'intrusion de la baie Chapus	Magnétite titanifère et vanadifère, chalcoppyrite Amphibole (pyroxène), plagioclase	Affleurement 96-JG-1331 (cette étude): 65,5% Fe ₂ O ₃ , 9,07% TiO ₂ , 0,33% V (0,59% V ₂ O ₅), 0,24% Cu	
33F06-27	Butte de l'instrument	XIII ou III	Ag (Au)	Mince niveau de pyrite massive et veine de quartz dans "quartzite impur" (arkose?) graphiteux avec quelques lits de fm. de fer au contact de basaltes	Pyrite, arsénopyrite Quartz, graphite	49,37 g/t Ag (éch. choisi; GM 10200) 14,4 g/t Ag et 0,69 g/t Au (éch. choisi; GM 10200)	Appelé indice "Instrument Knoll" (anomalie 4-23) par Main Exploration
33F06-28	Anomalie 4-26	XIII	Ag	Veines irrégulières de quartz-graphite dans quartzite	Chalcoppyrite Quartz, graphite	8,23 g/t Ag (éch. choisi; GM 10200)	
33F06-29	Lac Atsynia	XIII	Ag	Basalte au contact de quartzite et injecté d'un filon-couche de péridotite serpentinisée et altérée en talc	Pyrite, pyrrhotine, chalcoppyrite Quartz, graphite	21,94 g/t Ag (éch. choisi; GM 10200)	Appelé indice du lac Talc (anomalie 4-31) par Main Exploration
33F06-30	Platinor-8801	XII	Au	Zone cisailée avec veine de quartz-tourmaline au contact d'un dyke de gabbro encaissé dans une tonalite à biotite foliée	Pyrite Quartz, tourmaline, chlorite, séricite	12,4 g/t Au, 1,0 g/t Ag et 5,5 g/t Au (éch. choisis; GM 48682)	

TABLEAU 4 – Caractéristiques des principaux indices de Cr-ÉGP du complexe de Menarick.

Indice	Tonnage et teneur *	Cr/Fe	Épaisseur horizontale	Profondeur minimale
Cr-8	Probable: 404 576 t @ 6,08 % Cr (8,88 % Cr ₂ O ₃), 850 ppb (Pt + Pd)	0,58	12,5 à 15,7 m	33 m
Cr-17-20	Probable: 600 963 t @ 5,69 % Cr (8,31 % Cr ₂ O ₃), 660 ppb (Pt + Pd) Possible: 44 489 t @ 5,68 % Cr (8,30 % Cr ₂ O ₃), 350 ppb (Pt + Pd)	0,56 0,63	11,8 à 21,6 m	58 m
Cr-31	Probable: 217 555 t @ 6,08 % Cr (8,88 % Cr ₂ O ₃), 578 ppb (Pt + Pd)	0,55	12,8 m	28 m
Cr-16-18-19	Probable: 802 156 t @ >5,41 % Cr (>7,91 % Cr ₂ O ₃), 580 ppb (Pt + Pd) Possible: 581 871 t @ >5,22 % Cr (>7,63 % Cr ₂ O ₃), 650 ppb (Pt + Pd)	0,61 0,58	10,2 à 16,3 m	140 m

* Teneur de coupure inférieure de 5 % Cr₂O₃; source GM 49677



Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Secteur des mines